

PORADNIK DLA SAMOUKÓW, T. IX
WSKAZÓWKI METODYCZNE DLA STUDJUJĄCYCH
POD REDAKCJĄ STANISŁAWA MICHAŁSKIEGO
WYDANIE NOWE

ZOOLOGJA

I

WSTĘP OGÓLNY. WSTĘP DO STOPNIA III.
ANATOMJA PORÓWNAWCZA ZWIERZĄT
KRĘGOWYCH. ANATOMJA PORÓWNAWCZA
ZWIERZĄT DOMOWYCH. ANATOMJA
CZŁOWIEKA. PALEOZOOLOGJA. ANATOMJA
PORÓWNAWCZA ZWIERZĄT BEZKRĘGOWYCH

WYDAWNICTWO KASY IM. MIANOWSKIEGO
INSTYTUTU POPIERANIA POLSKIEJ TWÓRCZOŚCI NAUKOWEJ
WARSZAWA, PAŁAC STASZICA ===== 1931

Format normalny
(85 170 × 250 mm)

GUIDE DES AUTODIDACTES, T. IX
INDICATIONS MÉTHODIQUES SUR TOUTES LES BRANCHES
DES CONNAISSANCES A L'USAGE DES AUTODIDACTES
DIR. STANISŁAW MICHALSKI — ÉDITION NOUVELLE

ZOOLOGIE

I

INTRODUCTION GÉNÉRALE. INTRODUCTION AU III
DEGRÉ. ANATOMIE COMPARÉE DES VERTÉBRÉS.
ANATOMIE COMPARÉE DES ANIMAUX DOMESTIQUES.
ANATOMIE DE L'HOMME. PALÉOZOOLOGIE.
ANATOMIE COMPARÉE DES INVERTÉBRÉS

PUBLIÉ PAR LA «CAISSE J. MIANOWSKI»
INSTITUT D'ENCOURAGEMENT AUX TRAVAUX SCIENTIFIQUES
VARSOVIE, PALAIS STASZIC ===== 1931

PORADNIK DLA SAMOUKÓW

HANDBOOK for SELF-EDUCATION, v. IX
HINTS AND PLAN OF STUDY FOR THOSE WISHING TO
ACQUIRE KNOWLEDGE OF SPECIAL BRANCHES OF SCIENCE
EDITOR: STANISŁAW MICHAŁSKI — NEW EDITION

ZOOLOGY

I

GENERAL INTRODUCTION. INTRODUCTION TO THE
III DEGREE. COMPARATIVE ANATOMY OF VERTE-
BRATES. COMPARATIVE ANATOMY OF DOMESTIC
ANIMALS. HUMAN ANATOMY. PALEOZOOLOGY.
COMPARATIVE ANATOMY OF INVERTEBRATES

PUBLISHED BY THE INSTITUTE FOR THE PROMOTION OF
SCIENCE AND LETTERS IN POLAND (J. MIANOWSKI FUNDS)
WARSAW, STASZIC PALACE 1931

PORADNIK DLA SAMOUKÓW, T. IX
WSKAZÓWKI METODYCZNE DLA STUDJUJĄCYCH
POD REDAKCJĄ STANISŁAWA MICHAŁSKIEGO
WYDANIE NOWE

ZOOLOGJA

I

WSTĘP OGÓLNY. WSTĘP DO STOPNIA III.
ANATOMJA PORÓWNAWCZA ZWIERZĄT
KRĘGOWYCH. ANATOMJA PORÓWNAWCZA
ZWIERZĄT DOMOWYCH. ANATOMJA
CZŁOWIEKA. PALEOZOOLOGJA. ANATOMJA
PORÓWNAWCZA ZWIERZĄT BEZKRĘGOWYCH

WYDAWNICTWO KASY IM. MIANOWSKIEGO
INSTYTUTU POPIERANIA POLSKIEJ TWÓRCZOŚCI NAUKOWEJ
WARSZAWA, PAŁAC STASZICA 1931

Format normalny
(85 176 × 250 mm)

WSZELKIE PRAWA PRZEDRUKU I PRZEKŁADU ZASTRZEŻONE



11751

WYKONANO W DRUKARNI KASY IM. MIANOWSKIEGO W WARSZAWIE, PALAC STASZICA

<http://rcin.org.pl>

0 43/69

251

SPIS RZECZY

WSTĘP OGÓLNY

napisał MICHAŁ SIEDLECKI

s.

| | | |
|-----|---|----|
| 1. | Rozmieszczenie życia na ziemi | 1 |
| 2. | Dążenie człowieka do poznania świata zwierząt. | 3 |
| 3. | Zakres badań zoologicznych | 6 |
| 4. | Rozróżnienie zwierząt od roślin na podstawie: a) właściwości budowy, b) ruchu, c) wrażliwości, d) chemizmu i przemiany materji, e) rozrodu: | 6 |
| 5. | Biologia ogólna | 9 |
| 6. | Przedmiot badań zoologicznych | 10 |
| 7. | Podział zoologii: | |
| | a. Systematyka | 11 |
| | b. Nauki morfologiczne: promorfologia, anatomja, anatomja porównawcza, anatomja mikroskopowa i histologia, cytologia, embriologia, mechanika rozwoju, teratologia i teratogeneza, paleozoologia, paleobiologia | 13 |
| | c. Związek morfologii z fizjologją | 19 |
| | d. Fizjologia: badanie czynności, doświadczenie, prawa fizjologiczne, mechanizm i witalizm, pojęcie «normalności», zmienność indywidualna, fizjologia porównawcza, fizjologia rozwoju, chemja fizjologiczna, reakcje biologiczne, badania jakościowe i ilościowe, mikrochemja, mikroanatomja. | 19 |
| | e) Ekologia. | 29 |
| | f) Zoogeografja | 30 |
| | g) Hydrobiologia i planktologia | 30 |
| | h) Psychologia porównawcza. | 31 |
| | i) Genetyka | 32 |
| 8. | Samodzielne części zoologii (entomologia, protozoologia, ornitologia, ichtjologia, helmintologia, poddziały entomologii). | 32 |
| 9. | Antropologia | 34 |
| 10. | Zoologia praktyczna: związek jej z rolnictwem, rybactwem, łowiectwem, naukami lekarskimi, farmacją | 34 |

| | |
|--|----|
| 11. Historia zoologii | 39 |
| 12. Zoologia ogólna | 41 |
| 13. Związek zoologii z innymi działami wiedzy: z botaniką, matematyką, fizyką, chemją, chemją fizyczną, mineralogią i krystalografją, geologją, geografją, oceanografją, astro- nomją | 41 |
| 14. Ogólny układ nauk zoologicznych | 50 |
| 15. Znaczenie działów zoologii | 51 |

WSTĘP DO STOPNIA III

napisał WACŁAW ROSZKOWSKI

| | |
|---|----|
| 1. Zakres Stopnia III i jego stosunek do Stopnia II. | 57 |
| 2. Charakter niniejszego artykułu | 59 |
| 3. Rola samouctwa na Stopniu III. Dla kogo przeznaczony jest Poradnik; jego rola | 60 |
| 4. Kategorie studujących na Stopniu III. | 61 |
| 5. Zakres studjów dla różnych kategorii studujących na Stopniu III; ogólne wskazówki co do książek | 62 |
| 6. Znajomość języków obcych. Rysunek | 67 |
| 7. Nauki pomocnicze w studjach zoologii. Dzisiejszy system egzaminów magisterskich | 68 |
| 8. Wykłady uniwersyteckie a samouctwo | 71 |
| 9. Rola pracowni i ćwiczeń praktycznych dla różnych ka- tegorij studujących. | 73 |
| 10. Rola lektury | 76 |
| 11. Stacje morskie w studjach zoologii | 79 |
| 12. Wycieczki | 79 |
| 13. Muzeum i ogród zoologiczny. | 80 |
| 14. Seminarja uniwersyteckie w studjach. Rola kół nauko- wych i atmosfery naukowej w ogólności | 80 |
| 15. Specjalizacja w studjach | 81 |
| 16. Praca samodzielna | 81 |
| 17. Zbieranie i studjowanie literatury | 83 |
| 18. Znaczenie historii nauki w studjach | 85 |
| 19. Układ artykułów w tomach zoologicznych Poradnika i ich wzajemna zależność | 85 |

DODATEK: BIBLIOGRAFJA ZOOLOGICZNA OGÓLNA

| | |
|---|-----|
| I. Podręczniki podstawowe | 88 |
| II. Wstępne podręczniki fizjologii | 93 |
| III. Kompędja | 95 |
| IV. Podręczniki do ćwiczeń. | 101 |
| V. Książki do czytania uzupełniającego | 103 |
| VI. Niewielkie monografie poszczególnych zwierząt | 107 |
| VII. Słowniki | 109 |
| VIII. Źródła bibliograficzne | 114 |
| IX. Metodologia zoologii. | 120 |

ANATOMJA PORÓWNAWCZA ZWIERZĄT KRĘGOWYCH

opracował HENRYK HOYER

A. Wstęp:

| | |
|---|-----|
| 1. Przedmiot i zadanie anatomji porównawczej. | 127 |
| 2. Charakter jej zagadnień i metod. | 130 |
| 3. Metoda badań anatomji porównawczej. | 136 |
| 4. Stosunek anatomji porównawczej do innych nauk zoologicznych. | 138 |
| 5. Podział anatomji na gałęzie | 139 |

B. Wskazówki dla studjujących:

| | |
|--|-----|
| 1. Kategorie studjujących. | 141 |
| 2. Potrzebne przygotowanie; bieg studiów w zakresie anatomji porównawczej w uniwersytetach polskich. | 141 |
| 3. Samodzielna praca naukowa | 144 |

C. Bibliografja:

| | |
|---|-----|
| I. Dzieła potrzebne z dziedzin pokrewnych (podręczniki zoologii ogólnej, systematyki, paleozoologii, embriologii, anatomji mikroskopowej, zootomji; monografie poszczególnych gatunków kręgowców) | 146 |
| II. Dzieła obejmujące całość anatomji porównawczej kręgowców lub ich grup | 151 |
| III. Dzieła obejmujące działy anatomji porównawczej: | |
| 1. Powłoka ciała | 161 |
| 2. Nauka o kościach. | 163 |
| 3. Układ mięśniowy. | 167 |
| 3a. Narządy elektryczne | 168 |
| 4. Układ nerwowy | 169 |
| 5. Narządy zmysłowe (narządy czucia, powonienia, wzroku, równowagi i słuchu). | 178 |
| 6. Przewód pokarmowy | 187 |
| 7. Narządy oddechowe. | 190 |
| 8. Zęby | 192 |
| 9. Układ naczyń krwionośnych i chłonnych. | 197 |
| 10. Śledziona | 201 |
| 11. Narządy o wydzielaniu wewnętrznem | 202 |
| 12. Układ moczowo-płciowy | 205 |
| 12a. Narządy wydzielnicze | 207 |
| 12b. Narządy płciowe | 209 |
| IV. Dzieła o podstawach anatomji | 211 |
| V. Technika badań | 217 |
| VI. Dydaktyka | 218 |
| VII. Dzieła o historii anatomji porównawczej | 220 |
| VIII. Historia anatomji porównawczej w Polsce: | |
| 1. Wstęp | 223 |
| 2. Źródła | 228 |

| | |
|---|-----|
| IX. Czasopisma naukowe: | |
| 1. Wstęp | 229 |
| 2. Poszukiwania bibliograficzne | 230 |
| 3. Czasopisma anatomiczne polskie | 232 |
| 4. Czasopisma obce poświęcone anatomji porównawczej | 233 |
| D. Współczesne zagadnienia i kierunki anatomji porównawczej kręgowców | 234 |
| E. Organizacja pracy: | |
| 1. Towarzystwa anatomiczne | 235 |
| 2. Ośrodki badawcze uniwersyteckie zagranicą | 236 |
| 3. Muzea i stacje | 236 |
| 4. Międzynarodowe kongresy anatomiczne | 237 |
| 5. Instytucje naukowe w Polsce | 237 |
| 6. Wydawnictwa informacyjne | 238 |

DODATEK: ANATOMJA PORÓWNAWCZA ZWIERZĄT DOMOWYCH

| | |
|---|-----|
| A. Wstęp: | |
| 1. Przedmiot, zadania i zakres tego działu anatomji | 240 |
| 2. Anatomja mikroskopowa zwierząt domowych | 243 |
| 3. Embrjologia | 243 |
| 4. Anatomja topograficzna | 243 |
| 5. Anatomja dla rolników i weterynarzy | 244 |
| 6. Metody badań | 244 |
| 7. Kierunki badań doby obecnej | 245 |
| B. Bibliografja: | |
| I. Dzieła zootechniczne | 245 |
| II. Podręczniki anatomji porównawczej zwierząt domowych | 245 |
| III. Informacje | 250 |

ANATOMJA CZŁOWIEKA

opracował HENRYK HOYER

| | |
|---|-----|
| A. Wstęp: | |
| 1. Przedmiot, zakres i metody badania anatomji człowieka | 251 |
| 2. Anatomja dziecka | 254 |
| 3. Anatomja topograficzna | 254 |
| 4. Anatomja plastyczna | 254 |
| 5. Anatomja skrócona i przystosowana do różnych potrzeb życia | 255 |
| 6. Anatomja filozoficzna | 255 |
| 7. Przygotowanie do studjów i studja | 255 |
| B. Bibliografja: | |
| I. Dzieła obejmujące całość anatomji człowieka | 256 |
| II. Dzieła z zakresu anatomji topograficznej | 263 |

| | s. |
|--|-----|
| III. Podręczniki anatomji plastycznej | 266 |
| IV. Podręczniki anatomji dentystycznej | 271 |
| V. Podręczniki anatomji dla kierowników wychowania fizycznego | 273 |
| VI. Podręczniki anatomji dla pielęgniarek i masażystek | 273 |
| VII. Podręczniki dla nauczycieli szkół średnich | 274 |
| VIII. Popularne podręczniki anatomji | 274 |
| IX. Dzieła odnoszące się do różnych działów anatomji człowieka, w szczególności do układu nerwowego. | 275 |
| X. Dzieła dotyczące podstaw anatomji człowieka | 281 |
| XI. Technika badań | 283 |
| XII. Dydaktyka | 285 |
| XIII. Dzieła z zakresu historii anatomji człowieka | 289 |
| XIV. Nomenklatura i terminologia | 291 |
| C. Zagadnienia i kierunki anatomji człowieka doby obecnej. | 293 |
| D. Organizacja pracy naukowej w tej dziedzinie | 295 |

PALEOZOOLOGIA opracowali HENRYK HOYER i ROMAN KOZŁOWSKI

A. Wstęp:

| | |
|--|-----|
| 1. Przedmiot badań | 297 |
| 2. Stosunek paleontologii do biologji, usamodzielnienie się paleontologii | 299 |
| 3. Wpływ teorii ewolucji. | 301 |
| 4. Materiał paleontologiczny i jego wartość w poznawaniu historii zwierząt | 303 |
| 5. Kierunek ekologiczny paleontologii. | 304 |
| 6. Kierunek filogenetyczny paleontologii i związane z nim zagadnienia. | 305 |
| 7. Zagadnienie powstania życia na ziemi | 310 |
| 8. Wymieranie gatunków | 311 |
| 9. Paleozoogeografia. | 312 |
| 10. Metody badania | 313 |

B. Przegląd zwierząt kopalnych:

I. Kopalne zwierzęta bezkręgowce:

| | |
|---|-----|
| 1. Przegląd kopalnych zwierząt bezkręgowych | 314 |
| 2. Kopalne zwierzęta bezkręgowce Polski | 323 |

II. Kopalne zwierzęta kręgowce:

| | |
|--|-----|
| 1. Przegląd kopalnych zwierząt kręgowych | 327 |
| 2. Kopalne zwierzęta kręgowce Polski | 333 |

C. Wskazówki dla studjujących:

| | |
|---------------------------------------|-----|
| 1. Potrzebne przygotowanie | 334 |
| 2. Urządzenia laboratoryjne | 337 |

| | |
|--|-----|
| D. Bibliografia: | |
| I. Dzieła odnoszące się do zagadnień ogólnych paleontologii | 338 |
| II. Podręczniki i dzieła paleontologiczne o charakterze dydaktycznym. | 342 |
| III. Dzieła dotyczące się pochodzenia zwierząt domowych | 351 |
| IV. Dzieła ekologiczno-biologiczne | 352 |
| V. Dzieła dotyczące rozmieszczenia geograficznego zwierząt kopalnych | 354 |
| VI. Klucze do oznaczania skamieniałości. | 355 |
| VII. Technika badań paleozoologicznych. | 356 |
| VIII. Dzieła źródłowe | 357 |
| IX. Wydawnictwa periodyczne | 360 |
| X. Źródła bibliograficzne | 362 |
| XI. Katalogi form kopalnych | 363 |
| XII. Dzieła z zakresu historii paleontologii | 364 |
| E. Informacje: | |
| 1. Pracownie paleontologiczne i zbiory w Polsce | 366 |
| 2. Paleontologia zagranicą: | |
| a) Muzea i pracownie zagraniczne | 368 |
| b) Wybitniejsi specjaliści zagraniczni | 370 |
| 3. Firmy dostarczające skamieniałości i pomocy naukowych. | 371 |
| ANATOMJA PORÓWNAWCZA ZWIERZĄT BEZKRĘGOWYCH | |
| opracował KAZIMIERZ KWIETNIEWSKI | |
| A. Wstęp: | |
| 1. Przedmiot i zakres anatomji porównawczej zwierząt bezkręgowych | 373 |
| 2. Kierunki badań anatomji porównawczej zwierząt bezkręgowych | 376 |
| 3. Zagadnienia ogólne anatomji porównawczej zwierząt bezkręgowych: | |
| a) teoria komórkowej budowy organizmów | 379 |
| b) homologja listków zarodkowych lub zawiązków pierwotnych. | 380 |
| c) poglądy na indywidualność zwierząt | 382 |
| d) promorfologja | 382 |
| e) teorie pochodzenia metamerji. | 383 |
| f) teorie coelomy | 384 |
| g) teorie powstawania układu krwionośnego. | 388 |
| h) filogeneza organizmów | 390 |
| B. Wskazówki dla studjujących: | |
| 1. Anatomja porównawcza na stopniu niższym | 409 |
| 2. Stopień III: przygotowanie i plan studjów | 409 |
| 3. Jak studjować anatomję porównawczą: | |
| a) urządzenie pracowni. | 411 |
| b) ćwiczenia zootomiczne | 413 |

| | s. |
|--|-----|
| c) zbieranie i konserwowanie zwierząt | 413 |
| d) ćwiczenia z anatomji mikroskopowej | 414 |
| e) dalsze studia nad anatomją porównawczą. | 415 |
| f) praca samodzielna | 416 |
| g) studia w uniwersytecie. | 417 |
| h) studia nad morzem, stacje zoologiczne. | 418 |
| 4. Lektura i bibliografja: | |
| a) korzystanie z podręczników | 420 |
| b) korzystanie z literatury podczas pracy naukowej | 421 |
| c) zbieranie bibliografji prac naukowych. | 421 |
| C. Bibliografja: | |
| I. Podręczniki anatomji porównawczej zwierząt bezkręgowych | 422 |
| II. Dzieła i monografie specjalne: | |
| 1. Dzieła odnoszące się do zagadnień ogólnych | 428 |
| 2. Dzieła dotyczące poszczególnych organów lub systemów organów. | 437 |
| III. Podręczniki do ćwiczeń i prac zootomicznych | 441 |
| IV. Podręczniki techniki laboratoryjnej i mikroskopowej | 446 |
| V. Podręczniki do zbierania i konserwowania zwierząt | 447 |
| VI. Wydawnictwa bibliograficzne. | 447 |
| VII. Czasopisma | 448 |
| SPROSTOWANIA | 451 |

Oddając do rąk Czytelników tom niniejszy Zoologii, która stanowi dziś zespół szeregu samodzielnych niemal nauk, wyjaśniamy, że poprzedni projekt zawarcia całego materiału w 2 tomach ulega zmianie. W celu szybszego udostępnienia gotowych już prac wydamy 4 tomy mniejsze, z których drugi znajduje się już w druku.

Z przyczyn od Redakcji niezależnych wypadło także poczynić pewne zmiany w zamierzonym pierwotnie porządku układu artykułów, już to zmieniając ich kolejność, już to odkładając ich wydrukowanie na dalsze miejsce. Tak np. artykuł o Stopniu I i II oraz o metodyce nauczania na tych dwóch Stopniach, który miał się ukazać w I tomie, będzie drukowany dopiero w jednym z następnych tomów zoologicznych Poradnika. Czytelnik, studjując w zakresie uniwersyteckim, będzie kierował się wskazówkami, zawartymi we Wstępie do Stopnia III, poczęści we Wstępie Ogólnym.

WSTĘP OGÓLNY

napisał

MICHAŁ SIEDLECKI

TREŚĆ: 1. Rozmieszczenie życia na ziemi. 2. Dążenie człowieka do poznania świata zwierząt. 3. Zakres badań zoologicznych. 4. Rozróżnienie zwierząt od roślin na podstawie: a) właściwości budowy, b) ruchu, c) wrażliwości, d) chemizmu i przemiany materji, e) rozrodu. 5. Biologia ogólna. 6. Przedmiot badań zoologicznych. 7. Podział zoologii: a. Systematyka. b. Nauki morfologiczne: promorfologia, anatomja, anatomja porównawcza, anatomja mikroskopowa, histologia, cytologia, embriologia, mechanika rozwoju, teratologia i teratogeneza, paleozoologia, paleobiologia. c. Związek morfologii z fizjologją. d. Fizjologia: Badanie czynności. Doświadczenie. Prawa fizjologiczne. Mechanizm i witalizm. Pojęcie «normalności». Zmienność indywidualna. Fizjologia porównawcza. Fizjologia rozwoju. Chemja fizjologiczna. Reakcje biologiczne. Badania jakościowe i ilościowe. Mikrochemja. Mikroanatomja. e. Ekologia. f. Zoogeografja. g. Hydrobiologia i planktologia. h. Psychologia porównawcza. i. Genetyka. 8. Samodzielne części zoologii. Entomologia. Protozoologia. Ornitologia. Ichtjologia. Helmintologia. Poddziały entomologii. 9. Antropologia. 10. Zoologia praktyczna: związek jej z rolnictwem, - z rybactwem, - z łowiectwem, - z naukami lekarskimi, - z farmacją. 11. Historia zoologii. 12. Zoologia ogólna. 13. Związek zoologii z innymi działami wiedzy: z botaniką, matematyką, fizyką, chemją, chemją fizyczną, mineralogją i krystalografją, geologją, geografją oraz oceanografją, astronomją. 14. Ogólny układ nauk zoologicznych. 15. Znaczenie działów zoologii.

1. Na całej powierzchni naszego globu ziemskiego rozpostarło się życie, jakby płaszcz cienki, utkany z nieprzeliczonej ilości osobników żywych. Światy roślin i zwierząt, splecione ze sobą i wzajem od siebie zależne, tworzą ten nalot na ziemi naszej, pokrywają łądy, dążą do głębin mórz i wysyłają przedstawicieli nawet na białe, bezbrzeżne, śniegowe pola biegunowe; na równiku nalot bujniejszy, ku biegunom staje się na łądach coraz uboższym, ale w oceanach nawet

na najdalszej północy i południu tętni życiem z podobną siłą, co w krajach gorących. Jedynie tylko gorące, świeże nasypiska wulkaniczne lub miejsca, gdzie gromadzą się trujące substancje, stanowią puste płamy w osłonie z żywych istot złożonej.

Świat istot żywych, w całości swej potężny, stanowi ważny czynnik w kształtowaniu się powierzchni ziemi oraz warunków, jakie na niej panują. Niektórzy autorowie oznaczają nazwą *biosfery* ten zespół żywych istot, który pokrywa ziemię naszą, i stawiają go jako jeden z ważnych członów, składających się na całość naszego globu, obok litosfery czyli świata skal, hydrosfery czyli warstwy wodnej, pokrywającej niemal szczelnym płaszczem naszą planetę, a wreszcie atmosfery, w której jakby w niczem nieprzerwanem morzu zatopione są wszystkie lądy i oceany. Jeśli jednak spojrzeć na biosferę jako całość i przyrównać ją do rozmiarów naszej ziemi, to jej znaczenie wyraźnie zmaleje, a pojęcia o jej potędze muszą ulec znacznemu ograniczeniu. Na lądach świat istot żywych sięga zaledwie na kilkadziesiąt centymetrów a wyjątkowo tylko sięgać może na kilka metrów pod powierzchnię ziemi. W atmosferze zarodniki bakterij lub cysty pierwotniaków wprawdzie mogą wznosić się na kilka tysięcy metrów nad powierzchnię ziemi, lecz zdarza się to tylko wyjątkowo; przeważna część istot żywych, stanowiąca istotną biosferę, nie zaś rozluźnione jej granice, jest przywiązana do warstwy pokrywającej powierzchnię ziemi i do niewielu tylko metrów ponad nią. W oceanach świat istot żywych sięga największych głębokości, to znaczy, że znaleźć go możemy jeszcze i w głębinach leżących o 10.000 metrów pod powierzchnią mórz. Można więc określić grubość warstwy zajętej przez biosferę na 15-20.000 m., przyczem jednak tylko jej część środkowa, o zaledwie kilku metrach przekroju na lądach, zawiera gęściej ułożone zespoły istot żywych. Gdybyśmy porównali grubość tej warstwy z długością średnicy ziemskiej, okaże się, że biosfera stanowi znikomą cząstkę ziemi.

Potęę życia w stosunku do istot żywych człowiek czuje i musi uznawać; w stosunku jednak do całego globu życie występuje jako wartość niemal znikoma. Potęga jego ginie wobec rozmiarów globu. Tem więcej ginąć musi w pojęciach naszych znaczenie i wartość jednostek żywych wobec istotnie wielkich zjawisk odnoszących się do całości globu (piękne uwagi pozostające w związku z tem zapatrywaniem znaleźć można w książce James Johnstone'a: *An Introduction to Oceanography*. Liverpool 1923).

2. Pośród tego mnóstwa żyjących istot nawet nieuczone oko w wielu przypadkach łatwo odróżnić może dwa ich rodzaje: rośliny i zwierzęta. Chociaż świat roślin zdaje się liczniejszy, choć zazwyczaj więcej ich się widzi i wielkie ich okazy wokół nas rosną, to jednak świat zwierzęcy bardzo często zaciekawia człowieka w wyższym stopniu, gdyż właśnie w zwierzętach dostrzega się łatwiej i lepiej to, czego poznanie najbardziej nęci umysł ludzki, to jest życie i jego objawy. Nazwa grecka zwierzęcia ζῷον, która oznacza żywą istotę w przeciwieństwie do *istoty rosnącej* φυτόν t. j. rośliny, lub łacińska *animal*, t. j. istota mająca w sobie ożywiający pierwiastek w przeciwstawieniu do *istoty zasadzonej* — *planta* — świadczą, iż tylko w zwierzętach Grecy i Rzymianie dostrzegali życie jako szereg zjawisk podobnych w zasadzie do tych, które każdy sam u siebie stwierdza lub odczuwa. W naturze ludzkiej leży szczególne zainteresowanie się objawami, które człowiek sam na sobie dostrzec może; w zwierzętach zaś dostrzega on podobne zjawiska co i w sobie. To podnieca jego ciekawość i zajmuje umysł. W jak wysokim zaś stopniu badanie, czy też tylko obserwowanie przejawów życia i właściwości zwierząt może wpłynąć na kształtowanie się umysłu i pojęć człowieka, tego dowodem wierzenia ludów pierwotnych. Powszechnie i w różnych okolicach świata da się stwierdzić u ludów pierwotnych głęboka wiara w pokrewieństwo człowieka ze zwierzętami. Malajska nazwa «Orangutan» oznacza dosłownie: człowiek leśny, goryla uważają murzyni również za człowieka, który zataił mowę; takich zaś przykładów można bardzo wiele przytoczyć. Wierzenia w to, że osobnik lub pewien ród od zwierząt pochodzi, że po śmierci duch człowieka w zwierzęciu może znaleźć pomieszczenie, że złośliwe zwierzęta mieszczą w sobie dusze zmarłych ludzi — nie tylko występują u ludów pierwotnych, ale przejawiają się często w formie zabobonów nawet wśród społeczeństw o wysokiej kulturze.

Może najwyższym szczytem, do którego doprowadzić mogło poczucie podobieństwa między człowiekiem a zwierzętami, jest uznanie wszelkich zwierząt za braci, z którymi można porozumieć się, wspólnie radować się lub smucić, tak jak to czynił św. Franciszek z Assyżu. Ale niemniej głębokie poczucie o wysokiej wartości istoty zwierzęcej musiało też istnieć u ludów, oddających cześć boską zwierzętom, zwłaszcza, jeśli je czczono jako symbol bóstwa, nie zaś jako srogich władców.

Świat zwierząt, w całej różnorodności postaci, zaciekawiał czło-

wieka oddawna. Wiele objawów życia, a nawet sama postać zwierząt wydaje się nieraz nietylko zdumiewająca, lecz także robi wrażenie czegoś tajemniczego i niezrozumiałego. Bezszelstny ruch wielkich zwierząt, które w lesie czy na stepach pojawiają się nieraz nagle jakby widma przed człowiekiem, by w chwilę potem równie szybko zniknąć; bystrość zmysłów zwierzęcych przechodząca nieraz możliwość zrozumienia i prostego wytłumaczenia jej sobie przez człowieka, którego zmysły naogół niezbyt są sprawne, i wiele innych objawów przejawiających się w świecie zwierząt jest tak zadziwiających i owianych takim urokiem tajemnicy, że przez to samo nęcą one i pociągają do bliższego ich zbadania.

Umysł ludzi ma tę właściwość, że nie znosi pustki, nie może pozostać w niepewności wobec rzeczy niezrozumiałych; jeśli wytłumaczenie zjawisk staje się trudne, to umysł człowieka z uporczywością szuka drogi, by jednak otrzymać odpowiedź na wiecznie dręczące pytania: jak i dlaczego zjawisko się odbywa. Sir John Lubbock i wielu innych przyrodników przypisuje tę dążność do poznania zjawisk szlachetnej ciekawości, będącej wrodzoną właściwością człowieka; można też to dążenie określić jako wrodzony pęd do zyskania wiedzy. A jeśli pewna grupa zjawisk mieści w sobie cały nawal pytań i wątpliwości, jeśli równocześnie zadziwia i nęci pięknnością i wielkością zagadnień, to ku niej umysł ludzki z ochotą się zwróci. Świat zwierzęcy takie właśnie mieści zagadnienia, i dlatego to oddawna badanie i obserwowanie zwierząt zajmowało umysły ludzkie, nasuwając myśli, nieraz głęboko filozoficzne z powodu zadziwiających objawów życia, a bawiąc oko różnorodnością kształtów.

To, że objawy życia widzi się lepiej na zwierzętach niż na roślinach, głównie stąd pochodzi, że u zwierząt niektóre zjawiska życiowe przebiegają szybciej, energiczniej, a zmiany stanów i okresów życia, jakie na nich się widzi, są wybitniejsze. Sylwetka zwierząt zmienia się szybko podczas ruchu, który naogół u zwierząt występuje w wyraźniejszej formie niż u roślin. Człowiek ma tę właściwość, iż zmysły a nawet umysł jego nie chwytają i nie podają świadomości zmian odbywających się bardzo powoli i stopniowo. Dlatego też uchodzą oku zmiany pozornie powolne, odbywające się u roślin, wyraźnie zaś widzi się te same w zasadzie objawy u zwierząt, gdzie one tylko szybciej przebiegają. Należy tu jednak zwrócić uwagę na to, że określenie szybkości przebiegu objawów życia u roślin i zwierząt napotyka często na znaczne trudności. Nieraz można nawet wysnuć błędne

wnioski odnoszące się do tempa przebiegu życia, jeśli się zwraca uwagę tylko na jeden, choćby najwybitniejszy objaw. Tak np. zwierzęta nieruchliwe lub stale osiadłe mogą mieć bardzo szybko przebiegającą przemianę materji. Znaną jest rzeczą, że osiadłe wąsonogi (Cirripedia) z rodzaju pąkli (*Balanus*), które całe życie spędzają przyrosłe do podstawy, mogą w bardzo krótkim czasie wydzielić mnóstwo wapna z powierzchni swego ciała; pozbawione ruchu mają jednak energicznie przebiegający chemizm.

Podobnie też wiadomo, że u niektórych węży, w okresie kiedy są najmniej ruchliwe, t. j. po złożeniu jaj, podnosi się znacznie temperatura ciała w związku z przyspieszeniem procesów utleniania w organizmie.

Nawet i ruch, ten objaw na podstawie którego można wnioskować o szybkości przebiegu procesów życiowych, często nie daje należytego o tem pojęcia, a nawet sama ocena szybkości ruchu też bywa trudna. Wymoczek, nawet szybko pływający, przesuwa się w ciągu jednej sekundy zaledwie na jeden lub kilka milimetrów, co dla nas powinno oznaczać ruch bardzo powolny. Jeśli jednak zważymy na to, że w ciągu sekundy wymoczek przebywa przestrzeń kilkakrotnie przenoszącą długość jego ciała, że zatem porusza się w stosunku do swych rozmiarów szybciej niż jakikolwiek statek — to jego «względna» chyżość musimy określić jako niezwykle wielką.

Podobne uwagi możnaby zastosować i do roślin. Dlatego też przy ścisłej ocenie szybkości objawów życia badacz musi postępować bardzo ostrożnie.

Człowiek od niepamiętnych czasów pozostawał ze światem zwierzęcym w stosunku, który musiał obudzić chęć badania. Nie był to nigdy stosunek obojętny: z jednej strony świat zwierzęcy był dla człowieka źródłem pokarmu, którego zdobycie było ułatwione przez poznanie życia i obyczajów zwierzęcia; z drugiej zaś strony zwierzęta występowały nieraz do walki z człowiekiem: drapieżce czyhały na tę nagą istotę, jaką był człowiek pierwotny; węże siały postrach wśród ludzkiej gromady bezsilnej wobec ich jadu; nie szczędziły jej też pasorzyty różnego rodzaju. Najlepszym sposobem przygotowania się do walki ze światem zwierzęcym było znów tylko poznanie sposobu jego życia i właściwości.

Wydatnie też przyczyniło się do poznania świata zwierząt to, że wiele z nich posiada bardzo piękną postać lub żywe barwy. Ptaki i motyle stały się bogatym źródłem motywów dekoracji barwnej;

w świecie mahometańskim, który nie może w myśl przepisów religijnych stosować ludzkiej postaci w rzeźbie czy malarstwie, zwierzę stało się motywem, ożywiającym arabeskę.

Jest więc dość przyczyn, które złożyły się na konieczność zajęcia się światem zwierzęcym. Od zwrócenia zaś uwagi do badania systematycznego to tylko jeden krok; zwierzęta i ich badanie obecnie stały się przedmiotem dużej gałęzi wiedzy, zwanej ZOOLOGJĄ.

3. Oznaczenie zakresu zoologii wydaje się pozornie dość łatwym; celem i zadaniem tej nauki powinno być poznanie i wszechstronne zbadanie świata zwierząt oraz jego stosunku do otoczenia. Zoologia powinna więc objąć całość państwa zwierzęcego bez względu na stopień organizacji istot do tego państwa zaliczanych; musi ona starać się o poznanie wszelkich zwierząt zamieszkujących naszą ziemię; musi zwrócić uwagę na to, że zwierzę w czasie rozwoju może zmieniać postać, i wszelkie jego postaci rozwojowe powinna zbadać z jednakową ścisłością; do niej należy zupełnie dokładne zaznajomienie się z formą i budową zwierzęcia dorosłego a także z czynnościami jego ciała; zbadanie stosunku zwierzęcia do otoczenia oraz stosunku do innych istot żywych, rozsiadlenia zwierząt na powierzchni ziemi, sposobu życia i zachowywania się w różnych warunkach, wreszcie zbadanie szczątków zwierząt kopalnych i porównanie ich z dzisiejszemi — to wszystko leży w granicach badań zoologicznych. Zakres tych badań ogromny; niektóre z wymienionych gałęzi wiedzy zoologicznej rozrosły się i stały zupełnie samodzielnie działami nauki, lecz kto chce naprawdę odnieść korzyść z badań zoologicznych i sam do nich się przyczynić, ten, choćby tylko jednemu z działów z upodobaniem się poświęcał, musi zapoznać się ze wszystkimi przynajmniej w ogólnych zarysach. Wymienione poniżej działy zoologii zajmują się różnymi objawami życia zwierząt: ich postacią (formą) i czynnościami (funkcjami); jest więc zrozumiałe, że podobnie jak życia zwierzęcia nie możnaby poznać, badając tylko jeden jego objaw, tak też i zoologii nie można poznać i zrozumieć bez zaznajomienia się z różnymi jej działami.

4. Do zakresu zoologii należy tylko świat zwierząt, tak jak do zakresu botaniki należą wyłącznie rośliny. Rozgraniczenie tych dwóch działów nauki, zajmujących się istotami żywymi, wydaje się napozór dość łatwe. Jednakowoż tak nie jest, gdyż mimo to, że łatwo nam odróżnić istotę zwierzęcą od roślinnej wówczas, gdy porównujemy

między sobą postaci o bardzo zawilej budowie (np. zwierzę ssące i drzewo liściaste), stajemy wobec niepokonalnej prawie trudności, gdy zwrócimy się do istot o prostszej budowie, zwłaszcza do tych zwierząt i roślin, których ciało nie składa się z licznych komórek. Pochodzi to stąd, że do dziś dnia nie możemy dobrze określić istotnych cech odróżniających zwierzęta od roślin. Różnice między istotami do tych dwóch państw zaliczanemi są to w znacznej części różnice stopnia natężenia pewnych czynności i dlatego nie są decydujące. Musimy je tutaj pokrótce objaśnić.

a) *Postać* zwierząt o zawilej budowie różni się znacznie od postaci roślin. Drzewo, krzew lub ziele różnią się bardzo od ssaków, robaków lub innych zwierząt. Istotna różnica na tem polega, że u roślin stwierdzamy zazwyczaj rozwój jak największej zewnętrznej powierzchni ciała, która służy do pobierania pokarmu prawie wyłącznie płynnego lub gazowego; natomiast u zwierząt zewnętrzna powierzchnia jest zazwyczaj mała, budowa ciała bywa często krępa, ale powierzchnia organów wewnętrznych, np. narządu trawienia lub oddychania, dochodzi do poważnych rozmiarów. Od tej reguły są jednak wyjątki. Znany rośliny o małej powierzchni zewnętrznej (np. kaktusy) lub zwierzęta, u których zewnętrzna powierzchnia rozszerza się do olbrzymich rozmiarów (np. pasorzytne robaki lub skorupiaki). Zawodzi nas zupełnie ta cecha z chwilą, kiedy porównujemy istoty nie mające ciała podzielonego na komórki; zwierzęta i rośliny o tym typie budowy mają naogół podobną postać. Z tego wniosek, iż odmienna budowa zwierząt i roślin nie wykazuje istotnych cech pozwalających odróżnić od siebie te dwa państwa.

b) *Ruch* był przez długi czas uważany za cechę występującą prawie wyłącznie u zwierząt. Wiemy jednak, że wszystkie rośliny są zdolne do ruchu, a tylko jego objawy są u nich mniej widoczne lub powolniejsze. Ruch zwierząt odbywa się zazwyczaj zapomocą mięśni t. j. organów, w których główną rolę grają włókienka kurczliwe; takich organów nie znamy u roślin, lecz wiemy, że niektóre części składowe ich komórek mają zdolność do kurczenia się. Zatem zdolność do ruchu stanowi tylko różnicę stopnia działania, nie zaś zasadniczą różnicę między roślinami a zwierzętami.

c) *Wrażliwość* cechuje zarówno zwierzęta jak i rośliny, a tylko u zwierząt wydaje się większą, ponieważ oddziaływanie na podniety szybciej i wyraźniej się dostrzega. Pod tym względem nie różnią się więc zwierzęta od roślin.

d) Najbardziej zasadnicze różnice zdają się zachodzić w *chemizmie i przemianie materji* obu państw. U roślin znajdujemy dwa ciała, których w tak czystej postaci nie spotyka się u zwierząt; jest to błonnik (celuloza), stanowiący ograniczenie komórek roślinnych, i zielen (chlorofil). Ostatniej z wymienionych substancyj brak u niektórych roślin (np. grzybów); pierwszej niema u nagich komórek rozrodczych paproci lub wodorostów i t. p.

Przemiana materji wyżej uorganizowanych roślin dość znacznie różni się od zwierzęcej. Rośliny zielone z nielicznymi wyjątkami pobierają bardzo proste ciała nieorganiczne jak wodę, bezwodnik węglowy, azotany i inne proste sole, z których zapomocą energii słonecznej i zieleni zawartej w komórkach mogą syntetycznie zbudować własne ciało i nagromadzić zapasy. Procesy syntetyczne są bardzo wyraźne i łatwo dostrzegalne u roślin; w tych momentach ich życia, w których roślina rośnie lub gromadzi zapasy, procesy syntetyczne przeważają nad innymi. Zwierzęta nie mają możności tworzenia, jak rośliny, własnego ciała z tak bardzo prostych połączeń. Do utrzymania życia potrzebny im jest pokarm zawierający bardzo zawile związki węglowe i azotowe, przede wszystkim zaś *białko*. Zużytkowanie jednak pokarmu białkowego odbywa się u zwierząt w ten sposób, iż połączenia białkowe rozpadają się na znacznie prostsze, a z tych, często zupełnie już prostych połączeń (zawierających jednak zawsze azot związany z węglem) drogą syntezy powstaje na nowo białko, lecz już tylko charakterystyczne dla danego gatunku zwierzęcia. U zwierząt zatem także odbywa się synteza ciał bardzo zawilych z ciał prostszych.

Po zbudowaniu własnego ciała z materiałów pobranych w pokarmach zarówno rośliny jak i zwierzęta zużywają te substancje podczas objawów życia. U roślin i zwierząt pospolitym sposobem zużywania ciała jest utlenianie jego składników, czyli proces oddychania; w obu państwach odbywa się ono w zasadzie w zupełnie podobny sposób, lecz u zwierząt naogół znacznie szybciej i dlatego prędzej prowadzi do wyczerpania się zapasów. Z tego powodu u zwierząt łatwiej dostrzedz procesy rozpadowe niż u roślin. Stąd wynika, że rośliny mają naogół przemianę materji oszczędną, są więc zbieraczami zapasów, zwierzęta zaś raczej zużywają nagromadzone zapasy energii chemicznej.

Te, zresztą niezupełnie zasadnicze, różnice pomiędzy zwierzętami a roślinami widzimy wyraźniej, porównywając przemianę materji

zawile zorganizowanych przedstawicieli obu państw. W wielu grupach roślin o prostszej budowie już się tych różnic nie dostrzeże. Niewątpliwie do roślin należące grzyby mają przemianę materji podobną do zwierzęcej; niektóre zwierzęta uważane za pierwotniaki (Protozoa) tak są podobne do roślin, że botanicy zaliczają je do flory, zoologowie zaś do świata zwierząt.

e) *Sprawa rozrodu* a zwłaszcza stosunku rozrodu płciowego do bezpłciowego jest również wysuwana przez wielu autorów jako zasadnicza różnica między światem zwierząt a światem roślin. Rośliny rozradzają się bardzo często drogą bezpłciową, a ich komórki płciowe powstają przeważnie w organach o charakterze tworów reprezentujących pokolenie powstałe bezpłciową drogą (prothallium), zwierzęta zaś odznaczają się przeważnie płciowym rozrodem. Oba jednak sposoby rozrodu istnieją w obydwu grupach, tak, że i pod tym względem możnaby wysledzić tylko różnicę stopnia między obu państwami.

Porównywaliśmy nieco szerzej świat zwierząt i roślin w celu wykazania faktycznych trudności oddzielenia zoologii od botaniki, a także i w tym celu, by zwrócić uwagę na to, iż w wielu podręcznikach zoologii i botaniki rozgranicza się te dwa działy zbyt ostro. Często też, zwłaszcza w książkach przeznaczonych do niższego stopnia kształcenia, błędnie podkreśla się cechy różniące zwierzęta od roślin. A przecież ten właśnie fakt, że tych dwóch działów nie da się ściśle odgraniczyć od siebie, daje nam pojęcie o wartości zoologii i botaniki jako nauk zajmujących się istotami żywymi; to naprowadza myśl o jednolitości cech wszystkich żywych istot i uczy o tem, że żywa substancja, w jakiejkolwiek postaci jest zawarta, ma zasadnicze cechy zawsze te same. Ze względów pedagogicznych niemożność ścisłego rozgraniczenia zoologii i botaniki każe traktować oba te działy równorzędnie podczas nauki o przyrodzie żywej; podobieństwo objawów życia roślin i zwierząt było też jedną z przyczyn ujęcia zjawisk wspólnych wszystkim istotom żywym w dział t. zw. biologji ogólnej.

5. Ścisły związek zoologii z botaniką zacieśnia się jeszcze z chwila, kiedy rozpoczynamy badania objawów stwierdzonych u wszystkich istot żywych. Dział wiedzy, którego zadaniem jest badanie objawów wspólnych zwierzętom i roślinom, to BIOLOGJA OGÓLNA.

Nazwą biologji obejmowali różni autorowie dość różne działy wiedzy. Dawniejsi badacze nazywali biologją naukę o sposobie życia zwierząt, a więc to samo, co dzisiaj oznacza się nazwą ekologii. Pó-

źniej za zadanie biologii uważano (Huxley ze starszych autorów, Wilson i Sedgwick z nowszych) gruntowne poznanie budowy i czynności kilku lub kilkunastu najbardziej charakterystycznych przedstawicieli świata roślin i zwierząt, by na tle tego poznania smuć dopiero prawidła ogólnie obowiązujące żywe istoty.

Niektórzy autorowie nazywali biologią naukę o podstawowych właściwościach życia; ponieważ zaś za podstawę, na której odbywają się najistotniejsze objawy życia, uważano komórkę, więc też za główny dział biologii uznawano naukę o komórce (cytologię). Dopiero w najnowszych czasach zwrócono baczniejszą uwagę na zjawiska, których nie można zrozumieć, jeśli się je zna wyłącznie tylko z dziedziny botaniki lub tylko z zoologii; takie zjawiska ogólne, u wszystkich żywych istot spostrzec się dające lub łączące w sobie wszystkie istoty żywe objęto zakresem biologii ogólnej. Tak więc weszły do niej: nauka o powstawaniu życia na ziemi, o krążeniu substancyj wśród istot żywych, o podłożu życia, wrażliwości, śnie i narkozie, o wzajemnej zależności istot żywych, o starzeniu się, śmierci, dziedziczeniu cech, rozwoju rodowym istot żywych i t. p. Biologia ogólna, jak z tego widać, nie ma ustalonego zakresu; w miarę tego, jak zdobycze zoologii czy botaniki nabierają *ogólnego znaczenia*, włącza się je do biologii ogólnej, która w ten sposób czerpie z obu działów. Choć jednak dział jakiś (np. nauka o dziedziczności) należy do biologii ogólnej, pomimo tego nie można go wyłączać z zoologii, wszystko to bowiem, co wzięła biologia z badań zoologicznych, musi być zawsze w zoologii uwzględnione. Zoolog bowiem, który zadanie zoologii pojmuje jako wszechstronne zbadanie zwierząt, musi też zwrócić uwagę na te zjawiska, które wogóle u żywych istot są widoczne.

Z powyższych uwag wynika, że w tych razach, kiedy idzie o zjawiska ogólne, zoologia musi współdziałać z botaniką i biologią ogólną.

6. Przedmiotem badań zoologicznych jest, jak to już na początku zaznaczyliśmy, cały świat zwierzęcy bez względu na stopień organizacji istot do niego należących. Nazwa «zwierzę» bardzo często oznacza w popularnych książkach lub w mowie potocznej wyłącznie tylko zwierzęta ssące, w pewnym przeciwstawieniu do ryb, robaków i t. d., o których mówi się jakby o istotach mających zasadniczo odrębne cechy. Jest to błąd, do którego przyzwyczajają się za młodu, dzięki uporczywie utrzymującemu się sposobowi wyrażania się lub też upraszczania sobie mowy przez opuszczanie bliższego oznaczenia kategorii

zwierząt. Bezwątpienia jednak przyczyną tego sposobu wyrażania się jest także niezwykła różnorodność właściwości przedstawicieli państwa zwierzęcego a w związku z tem trudność podania definicji zwierzęcia, co podniesione było już wyżej w uwagach odnoszących się do rozgraniczenia zoologii i botaniki.

7. Zaznaczyliśmy powyżej, że celem zoologii jest wszechstronne zbadanie państwa zwierzęcego oraz jego stosunku do otoczenia; wiemy, że państwo zwierzęce składa się z istot o bardzo różnorodnych cechach, każde zaś zwierzę od powstania do końca życia zmieniać się może i okazuje w każdej chwili życia bardzo różnorodne właściwości. Ze względu na wielki obszar i ciągły rozrost zoologii, na konieczność zagłębiania się i szczegółowego badania bardzo różnorodnych i licznych objawów życia podczas dokładniejszych studjów zoologicznych, nie jest możliwe szczegółowe ogarnięcie całości nauk zoologicznych przez jeden umysł, tem więcej, że zbadanie jakiegokolwiek objawu życia wymaga często licznych badań przygotowawczych albo doświadczeń nieraz dość żmudnych i długo trwających. Okazała się zatem konieczność specjalizacji w działach zoologii, które powstawały w miarę konieczności szczegółowego zagłębiania się w pewne objawy życia lub budowy zwierząt.

a) Pierwszem zadaniem zoologii jest odnalezienie i poznanie postaci wszystkich zwierząt na ziemi. Ten dział pracy zoologicznej to SYSTEMATYKA. Jej zadaniem jest poznanie wszystkich zwierząt i ugrupowanie ich czyli rozklasyfikowanie na podstawie istotnego pokrewieństwa w pewne, dość ściśle określone grupy, w których mieścić się będą zwierzęta o cechach podobnych. Do systematyki należy wynajdywanie stałych cech w postaci lub (co rzadziej bywa) w czynnościach zwierząt, po których można je rozpoznać jako dające się zaliczyć do pewnych grup. Wobec bardzo wielkiej liczby poznanych zwierząt i wielkiej różnorodności ich postaci oraz właściwości, systematyka pełni rolę podobną jak bibliotekarz, który według treści porządkuje księgozbiór; wprowadza ona ład i buduje system państwa zwierzęcego, dozwala na łatwe rozejrzenie i zorientowanie się w materiale, służącym do badań zoologicznych. Jej znajomość, a przynajmniej uwzględnianie jej zdobyczy jest koniecznym warunkiem badań w innych dziedzinach zoologii. Ponieważ jednak systematyka pełnić może swe zadanie tylko przez poznanie istotnych cech, służących do klasyfikacji, więc też musi pozostawać ona w ścisłym związku z wszelkimi temi

działami zoologii, które mogą zwrócić uwagę na cechy ważne dla zbudowania systemu.

Celem głównym systematyki jest zbudowanie systemu państwa zwierzęcego, opartego na racjonalnych podstawach. Droga jednak, po której dążyć musi systematyka do osiągnięcia tego celu, jest częstokroć bardzo zawila, wiedzie przez bardzo różne działy badań zoologicznych i wymaga stosowania różnorodnych metod pracy.

System państwa zwierzęcego buduje się na podstawie nie tylko podobieństwa cech, ale przede wszystkim na podstawie pokrewieństwa grup zwierząt. Ta zasada, będąca wynikiem badań odnoszących się do rozwoju rodowego zwierząt, wymaga uwzględnienia tych wszystkich działów zoologii, które o pokrewieństwie mogłyby pouczyć.

Ponieważ obecnie istniejący świat zwierząt jest tylko jednym szczeblem drabiny rozwojowej, opartym o postaci z epok ubiegłych, więc też badania szczątków zwierząt kopalnych (paleozoologia lub paleontologia) musi być jedną z podstaw systematyki. Do systemu zwierząt dziś istniejących włącza się wymarłe postaci; ich właściwości często pozwalają na ustalenie pokrewieństw wśród zwierząt dzisiejszych. Wprawdzie całość paleozoologii nie należy do systematyki gdyż paleozoologia ma zbyt wielki zakres, lecz bez niej nie można by wyobrazić sobie budowy systemu.

Bardzo ważną sprawą dla systematyki jest ustalenie cech, na podstawie których określa się pokrewieństwo postaci. Z powodu różnorodności budowy zwierząt, zależności ich części ciała od siebie czyli korelacji organów, dalej z powodu plastyczności organizmu, poddającego się i wykazującego zmiany w miarę zmieniających się warunków życia, a wreszcie z powodu odmienności indywidualnej sprawiającej, że nigdy dwa osobniki tego samego gatunku nie są zupełnie identyczne — wybór cech w czasie budowania systemu bywa bardzo trudny. Okazuje się z prac Ehrenbauma odnoszących się do ryb, że przed przystąpieniem do badania ras a nawet gatunków, trzeba najpierw ustalić, które cechy tych zwierząt zmieniają się w sposób prawidłowy, które okazują wahnięcia indywidualne, które są łatwe do spostrzeżenia, które i jak zmieniają się z wiekiem lub też są odmienne u obu płci, słowem widać, że zawile i trudne badania z różnych działów zoologii muszą poprzedzić właściwe badania systematyczne.

Ponieważ zaś na cechy zwierząt wpływają w wysokim stopniu warunki zewnętrzne, więc też badanie zwierząt w ich właściwym

środowisku ma niezmiernie doniosłe znaczenie dla systematyki. W ostatnich czasach na tę stronę badań zwrócono baczną uwagę. Wielkie wyprawy, badające oceany równocześnie z polowem zwierząt, skrzętnie notują warunki ich bytu. Unja Biologiczna, stanowiąca część Międzynarodowej Rady Badań, zaleciła badaczom udającym się na wyprawy naukowe, aby notowali jak najwięcej szczegółów odnoszących się do warunków bytu zwierząt zbieranych w czasie ekspedycji. Idealem zaś badań systematycznych jest możliwie wszechstronne zapoznanie się ze światem zwierzęcym na pewnym określonym terenie, wysledzenie zależności zwierząt od warunków tam panujących oraz wzajemnego stosunku wszelkich postaci zwierzęcych, i to zarówno stosunku ilościowego, jak i wzajemnego oddziaływania na siebie różnych postaci czy gatunków zwierząt.

b) Postacią zewnętrzną i budową zwierzęcia zarówno dorosłego jak i rozwijającego się zajmuje się dział wiedzy zoologicznej, który obejmujemy ogólną nazwą MORFOLOGJI zwierząt. W skład tej gałęzi wiedzy wchodzi nauka o proporcjach ciała oraz o ułożeniu poszczególnych jego części czyli t. zw. promorfologia; samą budową zarówno wewnętrzną jak i zewnętrzną zajmuje się anatomja, opisująca kształt narządów oraz ich ułożenie; budową mikroskopową zajmuje się t. zw. anatomja mikroskopowa, badająca ułożenie elementów mikroskopowych, z których składają się organy, wraz z histologją, t. j. nauką o tkankach, oraz cytologją t. j. nauką o komórce. Zmianami postaci zwierzęcia od pierwszych jego zaczątków do końca rozwoju zajmuje się embriologja czyli historia rozwoju.

Wymienione działy morfologii łączą się i uzupełniają nawzajem; właściwa ich wartość okazuje się jednak najlepiej wówczas, jeśli zdobycze z ich zakresu, uzyskane podczas badania jednego zwierzęcia, porównywa się z rezultatami podobnych badań, lecz przeprowadzonych na innych gatunkach zwierząt. Uzyskuje się wówczas podstawy do t. zw. MORFOLOGJI PORÓWNAWCZEJ, zawierającej działy: anatomji, histologii i embriologii porównawczej. Zadaniem zaś tych porównawczych działów zoologii jest stwierdzenie istnienia i mocne ugruntowanie podstaw pozwalających na odszukanie prawidłowości i ogólnych zasad budowy objawiających się w całym państwie zwierzęcem lub w wielkich jego odłamach. Wszystkie trzy działy rozrosły się i rozwinęły w ostatnich czasach tak, że stały się prawie zupełnie samodzielnymi gałęziami wiedzy zoologicznej.

ANATOMJĘ PORÓWNAWCZĄ uważa wielu autorów za główną

podstawę i cel nauk zoologicznych. W wielu podręcznikach zoologii, zwłaszcza niemieckich, anatomja porównawcza zajmuje przeważną ich część, tak, że na inne działy (jak fizjologję lub ekologję) mało zwraca się uwagi lub całkiem się je pomija. Dowodzi to jednak dość jednostronnego traktowania zoologii, gdyż jest jasną rzeczą, że nawet szczegółowe poznanie samej tylko budowy zwierzęcia nie jest jeszcze zupełnem zbadaniem całości jego objawów życia. Zresztą nawet zrozumienie samej budowy bywa często możliwe tylko dzięki znajomości sposobu życia lub rozwoju zwierząt; tak np. nawet najdokładniejsze zbadanie budowy gruczołów nie da jeszcze pojęcia o ich znaczeniu dla organizmu, jeśli się nie uwzględni równocześnie ich czynności; tak samo też nie możnaby zrozumieć budowy organów takich jak grasica (thymus) u człowieka, jeśliby się równocześnie nie znało jej sposobu rozwoju.

ANATOMJA MIKROSKOPOWA i HISTOLOGJA łączą się tak ściśle z anatomją porównawczą, że granic między nimi nie da się zakreslić. Drobnych, tylko przez mikroskop dających się dokładniej zauważyć zwierząt nie można badać inaczej, jak tylko za pomocą metod anatomji mikroskopowej. Powodem oddzielenia się anatomji mikroskopowej jako osobnego działu jest głównie odrębna technika badań. Sporządzanie preparatów mikroskopowych, zawile nieraz metody ich barwienia, umiejętność posługiwania się przyrządami optycznemi, jako to mikroskopem lub przyrządami do oświetlania, a wreszcie konieczność nabycia wprawy w odtwarzaniu sobie obrazu całości na podstawie przekrojów przez badany przedmiot — oto przyczyny, które anatomji mikroskopowej zapewniły istnienie jako osobnemu działowi wiedzy zoologicznej. Z anatomją mikroskopową jest zupełnie ściśle związana histologja, to jest nauka o tkankach; natomiast osobne miejsce zajęła w ostatnich czasach nauka o komórce czyli CYTOLOGJA.

Od chwili, kiedy pod koniec XIX wieku odżyły na nowo badania komórki po odkryciach Mayzla, Strassburgera i Schneidera; kiedy zaczęło się rozpowszechniać przekonanie, że życie organizmu jest tylko sumą objawów zachodzących w najdrobniejszych jego częściach składowych, t. j. w komórkach; kiedy poznano bliżej objawy życia zwierząt, których całe ciało zda się mieć wartość jednej komórki, zaczęto też badać bardzo szczegółowo budowę komórek, bo w niej spodziewano się znaleźć materialne podstawy, w których rozgrywa się proces życia. Z chwilą, kiedy uznano, że wszystkie komórki organizmu są w zasadzie podobnie zbudowane, kiedy stało się wiadomem,

że w różnych zwierzętach zasada budowy komórek jest podobna — nauka o komórce czyli cytologia stała się w całym znaczeniu tego słowa nauką porównawczą; nie wahano się nieraz przebiegu zjawisk, zauważonych tylko na pewnym rodzaju komórek, podnosić do rzędu prawideł mających ogólne znaczenie. Dlatego też wielu autorów (np. Wilson) uważa cytologię za dział, który można przenieść z dziedziny zoologii do biologii ogólnej.

Anatomja mikroskopowa i histologja wraz z cytologją do niedawna opierały się niemal wyłącznie na badaniu preparatów mikroskopowych, przeważnie utrwalonych i barwionych, a zatem nieżywych, lecz tylko zachowanych o ile możności bez zmiany. Dzięki postępom techniki, wypracowanej głównie przez badaczy amerykańskich, dzisiaj zwrócono się do badania żywych tkanek i żywych komórek. Udało się wyhodować tkanki wyjęte z organizmu, poza obrębem ciała zwierząt (hodowla tkanek *in vitro*); dojrzano rozród komórek oraz przemiany komórek i tkanek pod wpływem pewnych czynników, wszystko to na żywych komórkach.

Równocześnie rozwinał się dział histologii oraz anatomji mikroskopowej badającej organy w różnych okresach ich czynności i śledzącej zmiany w tkankach zachodzące pod wpływem działania czynników zewnętrznych.

W ten sposób obok histologii czysto morfologicznej zaczął się rozwijać nowy dział tej nauki, który możnaby określić nazwą histologii doświadczalnej.

HISTORJA ROZWOJU ZWIERZĄT czyli EMBRJOLOGJA łączy się ściśle z anatomją porównawczą i systematyką. Zrozumienie wielu faktów z anatomji porównawczej zawdzięczamy tylko embriologii. Tak np. budowa szkieletu otaczającego jamę ustną u wielu kręgowców da się zrozumieć tylko na podstawie badań embriologicznych, które wykazują, iż materialem na te części są luki podobne do luków skrzelowych występujących u ryb. Dla systematyki zoologicznej ma embriologia również wielkie znaczenie, gdyż dzięki niej możemy nieraz wykazać pokrewieństwa w obrębie grup złożonych ze zwierząt pozornie bardzo różnych. Okazuje się bowiem, że nieraz postaci rozwojowe zwierząt, które jako dorosłe są zupełnie odmiennie budowy, mogą być bardzo do siebie podobne; tak np. pasorzytne skorupiaki zaliczane do wąsonogów (Cirripedia), t. zw. rozgłowce (Rhizocephala), można rozpoznać jako skorupiaki tylko na podstawie ich form rozwojowych, przypominających postaci wolno żyjących zwierząt z tej grupy.

Embrjologia jest nauką porównawczą; musi ona być taką choćby z tego powodu, że nieraz nie można całości rozwoju zbadać na jednym gatunku zwierząt, lecz znane są tylko poszczególne jego fazy zauważone na różnych gatunkach. Tak np. do dziś dnia nie znamy pierwszych zaczątków rozwoju człowieka, lecz wyrabiamy sobie o nich pojęcie na podstawie badań rozwoju zwierząt ssących.

Zadaniem embrjologii jest nie tylko wysledzenie sposobu rozwoju; musi ona dążyć też do znalezienia ogólnych prawideł kierujących rozwojem zwierząt. To zadanie da się rozwiązać za pomocą dwojakiej metody: jedna, to badanie porównawcze—porównywanie podobieństw zauważonych podczas rozwoju różnych zwierząt, i na tej podstawie wysnuwanie ogólnych prawideł; druga metoda to *doświadczenia* wykonywane na rozwijających się zwierzętach. Wprowadzić nowy czynnik, dokładnie znany i określony jakościowo oraz ilościowo, do warunków rozwoju zwierzęcia i ściśle zbadać, jaką drogą pod wpływem tego nowego czynnika posunie się rozwój, czyli jaką odpowiedź na nowy warunek bytu da rozwijający się organizm, to zadanie doświadczenia w tej dziedzinie. Może ono też na tem polegać, że z dobrze znanych i uznanych za normalne warunków bytu zwierzęcia usunie się jeden z nich w zupełności lub częściowo; rozwój w tak zmienionych warunkach pozwoli na poznanie znaczenia warunków bytu w życiu normalnem. Tak prowadzonymi doświadczeniami posilkuje się EMBRIOLOGJA DOŚWIADCZALNA, która bada prawidła rozwoju zwierząt i na tej drodze dąży do poznania zasad ich budowy. Poznając znaczenie poszczególnych części organizmu dla powstania, utrzymania się lub rozwoju innych organów lub całości organizmu, embrjologia doświadczalna wchodzi w analizę całego mechanizmu stanowiącego organizm zwierzęcia i dlatego nosi nazwę MECHANIKI ROZWOJU.

Do zakresu embrjologii należy badanie rozwoju od pierwszych chwil powstania zwierzęcia do końca tego okresu życia, podczas którego trwa rozwój. Zwierzę w pierwszych swych zaczątkach to jedna komórka (u pierwotniaków: twór mający wartość jednej komórki); badanie pierwszych okresów rozwoju wkracza więc w zupełności w zakres cytologii i ściśle się z nią łączy. Embrjologowi nie powinno jednak chodzić tylko o wykazanie szczegółów budowy powstającego organizmu; zależeć mu powinno także na stwierdzeniu, jaką rolę podczas rozwoju grają części jajka wykazane badaniem cytologicznem.

Za epokę rozwoju zwierzęcia uważamy zwykle ten okres jego życia, podczas którego przechodzi ono szereg zmian prowadzących do osią-

gnięcia tak zwanej dorosłej lub też dojrzałej postaci; za dorosłą lub dojrzałą postać uważamy znów takie zwierzę, które może żyć samodzielnie i wydawać potomstwo. Często jednak, zanim zwierzę osiągnie pełnię organizacji, już jest zdolne do rozrodu; bardzo zaś często zaczyna żyć samodzielnie zaraz w pierwszych chwilach życia. Widać z tego, że granica okresu «rozwoju» nie da się ściśle oznaczyć a tem samem nie można ściśle określić zakresu badań embriologicznych; embriologia doświadczalna zaś nieraz na to wskazuje, że bardzo wiele prawideł, odnoszących się do sposobu wzrostu lub rozwoju zarodka ma zastosowanie podczas całego życia organizmu; całe bowiem życie jest rozwojem, który jednak zwykle tylko do pewnego wieku prowadzi do tworzenia nowych organów, później zaś tylko utrzymuje już powstałe lub nawet prowadzi je do zmian wstecznych, degeneracyjnych. Mechanika rozwoju, ten doświadczalny dział embriologii, może więc jako przedmiot badań brać nawet zwierzęta dorosłe i na nich szukać prawideł rozwoju.

Z anatomją, anatomją porównawczą i embriologją łączy się jeszcze jeden dział badań a mianowicie nauka o potwornościach (TERATOLOGJA). Początkowo była to nauka wyłącznie opisowa. Tak zwane potwory, czyli istoty nienormalnie rozwinięte, opisywano jako dziwne zjawiska, często nie dające się wcale wytłumaczyć; z postępem embriologii i anatomji a zwłaszcza mechaniki rozwoju zrozumiano, że dziwacznie i nienormalnie rozwinięte zwierzęta powstały wskutek działania różnych czynników podczas rozwoju, wskutek uszkodzenia zarodków lub wskutek wrodzonych wad rozwijających się organizmów.

Dla wytłumaczenia sobie zawilych potworności starano się wywołać je sztucznie, wpływając różnemi czynnikami na zarodki. Dziś uważa się potworności za skutek zaburzenia rozwoju zwierząt, za rodzaj doświadczenia, które dokonało się w samej przyrodzie, my zaś widzimy tylko jego wyniki. Ponieważ na potwornościach widzi się czasem budowę zwykłą, lecz przesadzoną i wyolbrzymiałą w pewnym kierunku, więc też w tych przypadkach można zaznajomić się na nich z różnemi szczegółami normalnej budowy i zrozumieć je łatwiej, niż badając je na zupełnie prawidłowo zbudowanych okazach.

Tak samo też przez wywołanie potworności dobrze znanemi czynnikami uzyskuje się poznanie wartości tych czynników podczas normalnego rozwoju. Tylko tak pojęte badania potworności i jej przyczyn, czyli t. zw. TERATOGENEZA, mają znaczenie dla historii

rozwoju i wogóle zoologii; samo stwierdzanie istnienia a nawet szczegółowy opis potwornie rozwiniętych zwierząt jest tylko notowaniem suchych faktów bez większego znaczenia dla rozwoju nauki.

Wszystkie wymienione i pokrótce scharakteryzowane działy morfologii zwierząt są przeważnie naukami opisowymi. Zarówno w anatomji, jak w anatomji porównawczej, histologii i embriologii rozwój nauki polega na zbieraniu, notowaniu i bliższem badaniu zjawisk dostrzeżonych na zwierzętach; tylko badania z zakresu embriologii doświadczalnej, mechaniki rozwoju i teratogenezy posługują się doświadczeniem czyli eksperymentem. W mniejszym zaś stopniu da się zastosować eksperyment do badań z zakresu anatomji lub histologii; dlatego też anatomję, histologję i embriologję opisową przeciwstawia się jako MORFOLOGJĘ OPISOWĄ reszcie działów stanowiących razem MORFOLOGJĘ DOŚWIADCZALNĄ, której zadaniem jest śledzenie zapomocą doświadczenia prawideł kierujących powstawaniem i utrzymywaniem się normalnej postaci zwierząt.

Z anatomją porównawczą i systematyką łączy się ściśle dział, w najnowszych czasach rozwijający się coraz więcej, mianowicie nauka o zwierzętach kopalnych czyli PALEOZOOLOGJA. Jako zajmujący się wyłącznie szczątkami zwierząt kopalnych ten dział musi być nauką tylko opisową i porównawczą, nie zaś doświadczalną. Zadaniem tego działu jest nietylko zaznajomienie się ze szczątkami zwierząt, które żyły w dawnych epokach, ich rozpoznanie, oznaczenie i porównanie ze zwierzętami dzisiaj żyjącymi; daleko ważniejszym zadaniem jest określenie, w jakich krajach znajdują się szczątki zwierząt, w których okolicach świata a zarazem w jak dawnych pokładach spotkać je można. Tego rodzaju badania paleozoologiczne uczą nas o tem, jak rozsiedlenie geograficzne zwierząt zmieniał się w różnych epokach, i stają się jedną z podstaw nauki o dzisiejszem rozsiedleniu zwierząt czyli zoogeografji. W związku zaś z temi badaniami pozostają też próby wysnuwania wniosków na temat pytania, w jakich warunkach i jak żyły dawne zwierzęta z epok ubiegłych. Z pomocą geologii, która nas uczy o rozwoju i przemianach warunków życia na ziemi, z pomocą anatomji porównawczej, która nieraz ten sam organ u różnych zwierząt widzi w różnym stopniu doskonałości, można ze szczątków zwierząt kopalnych wysnuwać wnioski odnoszące się do stopniowego przystosowywania się do warunków bytu, jeśli się stwierdzi, że pewnym warunkom odpowiadają stale powtarzające się postaci

lub organa zwierząt. Badania sposobu życia kopalnych zwierząt i stosunku, w jakim pozostają ich organa do organów dziś żyjących istot, są przedmiotem gałęzi zoologii, która dopiero w ostatnich czasach zaczęła się rozwijać, a mianowicie PALEOBIOLOGJI (Abel). Jest to nauka młoda, dużo w niej jeszcze prób i fantastycznych pomysłów silących się na odtworzenie tego, co było w epokach ubiegłych, na podstawie tego, co jest dzisiaj; stanowi ona jednak ważne uzupełnienie czysto opisowej paleozoologii. Rzecz prosta, że badanie szczątków kopalnych interesować może zoologa tylko o tyle, o ile chodzi o anatomiczne, paleobiologiczne lub zoogeograficzne szczegóły; wartość szczątków kopalnych dla określenia wieku pokładów geologicznych czyli cała paleontologia stratygraficzna, nie wchodzi bezpośrednio w zakres badań zoologicznych, choć może nieraz być bardzo przydatna paleozoologowi.

c) Zaznaczaliśmy już powyżej, że postać zwierząt zmieniać się może w miarę rozwoju lub też w związku z wykonywaniem czynności. Nieraz zwierzę w okresie, w którym całkowity jego wysilek w jednym tylko dąży kierunku, zupełnie inaczej wygląda, niż w innej dobie życia. Tak np. zwierzęta w t. zw. porze godowej, to jest w czasie, kiedy czynności związane z rozrodem przebiegają w najżywszym tempie, mogą różnić się barwą, kształtem i wrażliwością od okazów tego samego gatunku, badanych w czasie zahamowania czynności rozrodczych. Postać zwierząt i ich czynności są jak najściślej z sobą związane, to też i oba działy zoologii, t. j. morfologia, zajmująca się postacią, i fizjologia, badająca czynności organizmów, nie dadzą się od siebie odłączyć.

d) FIZJOLOGJA zajmuje się badaniem czynności organizmu zwierząt normalnych. Podając taką jej definicję, musimy zdać sobie sprawę z tego, że mieszczą się w niej dwa pojęcia, wymagające wyjaśnienia, a mianowicie pojęcie zbadania czynności i pojęcie normalności.

Badanie czynności fizjologicznych u zwierząt musi w zasadzie polegać po pierwsze: na obserwowaniu czynności w jej zwykłym przebiegu i poznawaniu wszelkich szczegółów tego zjawiska, powtóre zaś na poznaniu warunków, w jakich czynność się odbywa. Sama obserwacja pozwala czasem na dokładne zaznajomienie się z przebiegiem czynności, ale nieraz nie wystarczy. Wówczas fizjolog musi uciec się do doświadczenia (p. wyżej str. 16). Stara się on określić bardzo dokładnie warunki, w jakich przebiega funkcja i albo wprowadza między nie jakiś nowy warunek, albo też z pośród zwykłych

jeden wylęcza i obserwuje skutek tego zabiegu. Badając pokolei wszystkie warunki niezbędne do wykonywania czynności, fizjolog zdaje sobie sprawę z natury danej czynności a nawet może przewidzieć jej przebieg w miarę zmieniających się warunków jej dokonywania się. Celem tego badania jest przede wszystkim rozłożenie zawitych i bardzo złożonych czynności organizmu zwierzęcego na zjawiska prostsze, o ile możliwości zaś sprowadzenie ich do sumy zjawisk, dających się ująć w ogólne i proste prawidła, o ile możliwości fizyczne lub chemiczne.

Niestety, tylko w nielicznych przypadkach udaje się rozłożyć zjawiska fizjologiczne na tak proste składniki. Stoї temu na przeszkodzie nietylko wielka zawilosc zjawisk życia zwierząt, lecz także i to, że zoolog częstokroć znajduje się w takim położeniu, iż nie może powtórzyć doświadczenia w zupełnie identycznych warunkach. Na to, by doświadczenie przebiegało kilkakrotnie w zupełnie podobny sposób, trzeba przede wszystkim aby przedmiot badania był zupełnie identyczny. Fizycy i chemicy są zazwyczaj w tem położeniu, że mogą badany przedmiot zupełnie ściśle określić i zawsze takim samym się posługiwać; mogą badać ciała chemicznie zupełnie jednakowe, o wymiarach identycznych w każdym doświadczeniu. Zoolog tego zasadniczego warunku niemal nie jest w stanie dopełnić w swych doświadczeniach. Każdy osobnik zwierzęcy jest inny niż reszta osobników tego samego gatunku, każdy ma właściwości indywidualne, odmienne od reszty, a, co najważniejsze, te indywidualne właściwości często nie zdradzają się cechami zewnętrznymi zwierzęcia, lecz ujawniają się w odmiennym sposobie reagowania na zmianę warunków. Tak np. jest rzeczą wiadomą, że wymoczki orzęsione umieszczone w naczyniu, przez które przepuszczamy prąd elektryczny, zwykle kierują się ku biegunowi ujemnemu. Najczęściej używane do doświadczeń wymoczki t. zw. pantofelki (*Paramecium*) pod wpływem prądu dążą, jakby szeregi wojska, ku katodzie i gromadzą się tłumnie tuż przy niej. Lecz badając liczne kultury paramecjów można dość często znaleźć między nimi takie, które zdają się być zupełnie niewrażliwymi na działanie prądu, okazują jedynie podniecenie, lecz ruchu ku katodzie nie wykazują. Jest to indywidualna właściwość danej kultury, której wcale nie da się przewidzieć, bo zwierzęta o tych właściwościach wcale się nie różnią uchwytными cechami zewnętrznymi od innych, okazujących dążność ku biegunowi ujemnemu. Tak samo też wiadomo, że można wśród mnóstwa osobników jednego i tego

samego gatunku znaleźć okazy szczególnie wrażliwe na pewne substancje chemiczne. Tak zwaną *idiosynkrazję*, t. j. wrodzony wstręt do pewnych ciał, który występuje u człowieka, tłumaczy się również właściwościami indywidualnymi. Tak np. wiadomo, że dość znaczny odsetek ludzi nie znosi chloroformu, że są ludzie dostający wysypki po spożyciu poziomek lub raków, słowem ciał, które innym wcale nie szkodzą. Fizjolog, zaczynając doświadczenie, musi się z tem liczyć, że przebieg doświadczenia może być zmienny zależnie od natury danego okazu, na którym czyni się eksperymenty. Nawet, gdyby to samo doświadczenie chciano powtórzyć na tym samym okazie, liczyć się zawsze z tem trzeba, że dany okaz może być w innem usposobieniu po przebyciu pierwszego doświadczenia niż przedtem, stąd i przebieg doświadczenia może nie być identyczny w obu razach. Trzeba więc nieraz już w czasie trwania doświadczenia zmieniać jego warunki, trzeba liczyć się z niespodziankami, słowem o takiej ścisłości, jakiej wymaga się podczas doświadczeń fizycznych i chemicznych, nie może być mowy.

To też wysledzenie «praw» przebiegu zjawisk fizjologicznych, podciągnięcie tych «praw» pod prawidła fizyki i chemii niezawsze się udaje. Bardzo często fizjolog musi stwierdzić tylko przebieg zjawiska, ale jego ostateczne przyczyny często pozostają niezbadane.

Ta trudność badań fizjologicznych, to, że proste prawidła fizyczne i chemiczne często nie dadzą się zastosować do objaśnienia bardzo zawitych procesów fizjologicznych u zwierząt, nasunęło wielu badaczom myśl, iż obok prawideł fizycznych oraz chemicznych, które stwierdzić się dadzą podczas objawów życia u zwierząt, działają jeszcze specjalne prawidła tylko z życiem związane, że istnieje «sila życiowa» («*vis vitalis*») kierująca objawami fizjologicznymi zwierząt.

Jak zwykle w takich razach, kiedy istnieją dwie możliwości, także i wśród zoologów powstały dwie szkoły: jedna, to t. zw. *mechanisci* z profesorem W. Roux na czele, drudzy *witalisci*, wśród których wymienić można H. Driescha jako najpoważniejszego.

O mechanizmie i witalizmie pisano już we Wstępie do «Botaniki» w VI tomie «Poradnika dla Samouków»; pięknie ujął tę kwestję E. Godlewski sen. w książce p. t. «Myśli przewodnie fizjologii roślin», to też tej sprawy poruszać tutaj szerzej nie będziemy, lecz musimy zwrócić uwagę na jeden tylko szczegół do niej się odnoszący. Mechanisci wychodzą z założenia, że wszystkie objawy życia dadzą się albo teraz albo w przyszłości sprowadzić do prawideł fizycznych lub

chemicznych; witaliści nie zaprzeczają temu, że wiele objawów życia da się objaśnić sposobem używanym przez fizyków lub chemików, lecz sądzą, że prócz takich zjawisk są inne, co do których objaśnienia fizyczne i chemiczne zawodzą i gdzie potrzebne jest przyjęcie swoistych właściwości z życiem tylko związanych. Obie więc szkoły stwierdzają, że nie możemy wszystkiego sobie dziś wytłumaczyć, co wobec nas występuje, jako objaw życia zwierzęcia; lecz podczas gdy jedni (mechaniści) mają nadzieję rozłożenia rzeczy zawilych i niezrozumiałych na zupełnie proste prawidła, drudzy sądzą, że przyjęcie gotowych, nowych i swoistych kompleksów sił lepiej odpowie umysłowi ludzkiemu.

Możnaby wraz z Minchinem zadać sobie pytanie, czy te obie szkoły nie są wprost odzwierciedleniem dwóch sposobów myślenia? Czy to, że ktoś jest mechanistą lub witalistą nie jest tylko dowodem pewnej konstrukcji umysłu, któremu w jednym przypadku odpowiada lepiej pogląd witalistyczny a w innym mechanistyczny. «Człowiek — powiada Minchin — rodzi się mechanistą lub witalistą».

Można jednak zupełnie śmiało powiedzieć, że dopóki nie da się rozłożyć wszystkich objawów życia na zjawiska fizyczne i chemiczne, dotąd nie mamy prawa do zaprzeczania istnienia swoistych sił życiowych; lecz również niema dostatecznych powodów do zrezygnowania z nadziei, że późniejsze badania zdołają sprowadzić wszystko do objawów fizycznych i chemicznych.

W ostatnich czasach zwrócono uwagę na jeszcze jeden szczegół, ważny podczas oceny znaczenia mechanizmu i witalizmu (Russell, D'Arcy Thompson). Mechanisci sądząc, że wszystkie objawy życia dadzą się objaśnić objawami z zakresu zjawisk fizycznych i chemicznych, przyjmują jednak, że dziś jeszcze brak im tych wiadomości i przypuszczają, że dalsze badania wykryją może nowe zjawiska fizyczne i chemiczne lub rozłożą zjawiska życia na elementy prostsze. Wprowadzają więc czynnik *nieznany* choć spodziewany.

Witaliści, przyjmując obok zjawisk fizycznych i chemicznych także zjawiska specyficzne dla żywych istot, wprowadzają również *nieznany* czynnik do swych rozważań.

Badacz, pragnący poznać objawy życia zwierzęcia nie może zadowolnić się tłumaczeniem opartem na nieznanym czynnikach. Musi on posługiwać się tylko takimi metodami i takim rozumowaniem, które opierają się na pewnych podstawach, a tych brak i mechanistom i witalistom. Zdaniem Russella jedynym wyjściem jest ściśle

badanie budowy i zachowania się zwierząt (Behaviourism), i wyprowadzanie z niego najprostszych wniosków.

Widzieliśmy, że pojęcie «zbadań» zjawisk fizjologicznych jest zawile i nie da się ściśle ująć. Niemale też trudności napotkamy, chcąc określić pojęcie zwierzęcia «normalnego», które umieściliśmy w definicji fizjologii.

Świat zwierząt składa się z osobników, z których każdy, jak już wyżej zaznaczono, reprezentuje najróżnorodniejsze właściwości a zawsze jest odmienny od swych pobratymców. Jakąkolwiek cechę badamy u wielu osobników z tego samego gatunku, zawsze możemy stwierdzić, że występuje ona w różnym stopniu nasilenia u różnych osobników. Gdybyśmy np. brali pod uwagę wzrost i rozmiary ciała zwierząt, wiemy, że w obrębie jednego gatunku znajdziemy obok karłów także i osobniki olbrzymie. Lecz badając bardzo liczną rzeszę indywiduów, możemy stwierdzić, że krańcowe postaci, a więc w naszym przykładzie karły lub olbrzymy, są nieliczne, osobniki zaś średnich rozmiarów mają wybitną liczebną przewagę. Tych średnich mogą być setki, wobec nielicznych krańcowych jednostek. Te właśnie częstokroć przeciętne co do nasilenia cech, lecz najczęściej występujące osobniki uważamy za *normalne*. Pojęcie normalności jest więc pojęciem *ilościowym*, oznacza ono typ o właściwościach najczęściej spotykanych¹. Nienormalnym będzie to, co znacznie odstępuje od najczęstszego typu; nienormalność oznacza pewien kompleks właściwości, który może wyróżniać danego osobnika od innych, lecz nie ma nic wspólnego z chorobą lub ze zmianami oznaczanymi jako chorobowe, patologiczne². Tak np. brak rogów u bydła domowego może być cechą *anormalną*, lecz nie patologiczną. Anormalność może czasem doprowadzić do objawów chorobowych, jeśli warunki, w jakich żyć musi anormalnie zbudowane zwierzę, godzą specjalnie w tę jego cechę, która nie jest normalna. Tak np. jest rzeczą wiadomą, że u krabów morskich z rodzaju *Carcinus* może rozwinąć się pancerz albo bardzo szeroki, albo też wąski i smukły. W zwykłych warunkach oba typy krabów żyć mogą obok siebie, lecz jeśli woda morska ulegnie długotrwałemu zmaczeniu, to zginą kraby o szerokich pancerzach,

¹ Sprawą zmienności cech i oznaczenia stopnia zmienności zajmuje się t. zw. Biometryka, patrz t. VII «Poradnika».

² Nie możemy tutaj rozpatrywać i uzasadniać definicji choroby; wystarczy wspomnieć, że chorobą nazywamy stan organizmu w takim okresie życia, podczas którego, pod wpływem niezwykłych warunków zewnętrznych lub zmian wewnętrznych, czynności lub też budowa i czynności organizmu wykazują objawy zagrażające jego życiu.

gdyż prąd wody przez skrzelą przepuszczanej nie jest u nich dość szybki i muł osadzający się na nich hamuje oddychanie (Weldon). Wiadomo też, że smukłe kraby rzadziej ulegają atakom pasożytów żyjących w skrzelach niż szerokie (Giard), również głównie z powodu szybszego prądu wody przepuszczanej pod pancerzem. Tak więc cecha anormalna może być punktem wyjścia spraw patologicznych, choć sama patologiczną nie jest.

Jeśli zadaniem fizjologii jest badanie czynności organizmu normalnego, to łatwo zrozumieć, iż najlepiej osiągnie się uskutecznienie tego zadania, jeśli bada się jeden gatunek zwierzęcia ale we wszystkich jego szczegółach. Nie można jednak zaprzeczyć, że ograniczenie badań fizjologicznych do bardzo dokładnego zapoznania się z czynnościami tylko jednego gatunku mieści w sobie pewne niebezpieczeństwo zacieśnienia się w zbyt szczupłym zakresie.

Jak zaznaczyliśmy, związek między kształtem, budową i właściwościami oraz czynnościami zwierząt jest niezmiernie ścisły i podobnie jak widzimy różnorodność postaci, tak też możemy stwierdzić i różnorodność czynności. Nie mniejsze też różnice niż co do kształtu występują u zwierząt co do właściwości i czynności. Następujący przykład najlepiej to udowodni. Wiadomo jak wielką trucizną dla człowieka i dla zwierząt ssących jest strychnina, której bardzo drobne dawki mogą człowieka zabić w krótkim czasie. Badania Michalskiego wykazały jednak, że można było strychninę podawać bez szkody pewnym owadom np. karaczanom, które, żywione przez całe tygodnie pokarmem zmieszany pół na pół z tym śmiertelnie działającym alkaloidem, nie tylko nie okazywały wcale zaburzeń normalnego biegu życia, lecz nawet rozmnażały się tak samo jak zwykle. Stąd też jasno wynika, że rezultaty osiągnięte na podstawie studjum tylko jednego gatunku nie dadzą się uogólniać, a co najwyżej mogą pozwolić na wnioski snute drogą analogji w odniesieniu do istot z gatunków blisko spokrewnionych. Często zaś odczuwać musimy potrzebę uogólnienia wniosków wysnutych z badań fizjologicznych, zwłaszcza, jeśli pragniemy poznać zasadnicze i najważniejsze objawy życia wspólne wszystkim zwierzętom. Dlatego też zbadanie objawów występujących u jednego gatunku może być uważane za zdobycie podstawowego materiału, niewzruszonego w swej ścisłości, lecz dopiero badania różnych istot, również ściśle przeprowadzone, dają możliwość snucia wniosków ogólnych, przez porównywanie wyników.

Dotychczas ze względów praktycznych więcej uwagi poświęcano

fizjologii kręgowców i człowieka, niż fizjologii zwierząt bezkręgowych. Stąd też, mimo istnienia ogromnych podręczników «fizjologii porównawczej» (np. «Handbuch der vergleichenden Physiologie» pod redakcją Wintersteina, wydany w Jenie), o właściwej fizjologii *porównawczej*, to jest o porównywaniu stopni rozwoju czynności, analogicznem do porównywania stopni rozwoju kształtu i budowy w anatomii porównawczej, jeszcze dzisiaj mówić nie można. Tak zwane «fizjologie porównawcze» są zazwyczaj tylko zbiorem faktów, odnoszących się do fizjologii poszczególnych grup systematycznych. Jedynie tylko niektóre działy fizjologii, lepiej opracowane, zawierają już tyle materiału, że można je traktować porównawczo (np. fizjologia systemu nerwowego, fizjologia rozrodu); inne działy wymagają jeszcze opracowania, zanim będzie można wysnuwać wnioski z porównania szczegółów czynności zwierząt z różnych grup systematycznych.

Badania fizjologiczne przeprowadzane na różnych zwierzętach już dzisiaj jednak uczą nas o bardzo zasadniczej ich właściwości. Okazuje się mianowicie, że częstokroć ten sam skutek może być u zwierząt osiągnięty na różnych drogach. Tak np. okazuje się, że u niektórych zwierząt trawienie pewnych pokarmów odbywa się w obecności silnego kwasu, u innych zaś, przeciwnie, przebiegać może tylko w środowisku alkalicznem; u t. zw. pierwotniaków, t. j. zwierząt, których ciało nie jest podzielone na komórki, objawy płciowe mogą przebiegać w najrozmaitszy sposób; ruch w środowisku płynnem może odbywać się wskutek rozwinięcia przyrządów działających w myśl różnych zasad mechaniki i t. p.

Podobnie jak postać podczas rozwoju osobnika zmienia się i stopniowo dochodzi do stanu, który określamy jako stan dorosły, tak też i czynności w miarę rozwoju stopniowo komplikują się. Fizjologia zwierząt nie może więc ograniczać się do badania organizmów dorosłych, lecz powinna objąć także i wszystkie ich stadia rozwojowe. Jest to niezbędne także i z tego powodu, że nieraz zrozumienie budowy i czynności organizmu dorosłego jest możliwe tylko na podstawie zbadania postaci rozwojowych. Tak np. u owadów sprawa znaczenia t. zw. lenienia się, to jest zrzucania powłoki skórnej, staje się jaśniejsza tylko wówczas, kiedy poznamy te objawy, zachodzące u larw. Okazuje się (Białaszewicz), że w zrzucanej chitynie owad odrzuca naraz tyle samo substancyj zawierających N , ileby ich wydalil w ciągu całego okresu życia między jedną a drugą wylinką. Ten sam proces, który pozornie zdaje się mieć znaczenie wyłącznie przy kształtowaniu się postaci, wy-

stępuje u larw jako czynność, pozostająca w związku z całą przemianą materji. W niektórych przypadkach bez zbadania fizjologii zarodków lub larw nie byłoby wogóle możliwe poznanie całokształtu objawów życia danego gatunku. Odnosi się to zwłaszcza do gatunków przechodzących w ciągu życia przez t. zw. przeobrażenie czyli metamorfozę, t. j. przez taką przemianę postaci, podczas której istota z jajka wylęgła nie jest podobna do osobnika dorosłego. Taką metamorfozę widzimy np. u owadów, u których z jajka lęgnie się gąsienica zmieniająca się w poczwarkę, a wreszcie w owada dojrzałego, lub u żaby, przechodzącej w czasie rozwoju przez okres kijanki. U takich postaci pewne czynności są częstokroć związane z pewnym tylko okresem rozwoju; tak np. owady często żywią się i gromadzą zapasy jako gąsienice, a wcale nie pobierają pokarmu, kiedy już dojdą do detinitywnej postaci; natomiast rozród u owadów najczęściej jest związany tylko z postacią dorosłą. Nie znalibyśmy całości objawów życia tych zwierząt bez poznania fizjologii wszystkich stadiów rozwojowych.

Badając objawy czynności w różnych okresach rozwoju możemy niekiedy zrozumieć sam przebieg rozwoju i wysledzić prawidła, według których się odbywa. Wkraczamy wówczas w fizjologję samego rozwoju; ten zaś dział badań znakomicie uzupełnia mechanika rozwoju i pozostaje z nią w najściślejszym związku, tak, że wielu autorów uważa mechanikę i fizjologję rozwoju za identyczne.

Podstawą badań fizjologicznych jest dokładne poznanie organizmu, który ma być przedmiotem badań. Należy dobrze poznać jego skład i właściwości chemiczne, by można zdać sobie sprawę, jak nań działają zmienione warunki bytu. Rzecz prosta, że zwykły rozbiór chemiczny czy to całego zwierzęcia, czy też jego organu, częstokroć nie może wystarczyć fizjologowi, gdyż podczas elementarnego rozbioru na pierwiastki zwierzę traci życie i nie jest takim samem jak w okresie pełni działania. Jest więc dążeniem, by stosować takie metody, które, nie zabijając zwierzęcia, pouczyć jednak mogą o procesach chemicznych w niem zachodzących.

Jest to konieczne z uwagi na wiele zachodzących w organizmie reakcyj chemicznych, które tylko z wielkim trudem możemy przeprowadzić poza organizmem. Tak np. synteza kwasu hippurowego w ciele zwierząt odbywa się łatwo ze składników (glikokolu i kwasu bursztynowego), gdy tymczasem poza organizmem musimy w tym celu używać wysokiej temperatury i specjalnych warunków, słowem zużyć wiele energii na to samo, co żywy organizm łatwo przeprowadza.

Okazało się też, że organizm zwierzęcy oddziaływa na pewne substancje chemiczne daleko wyraźniej niż jakikolwiek odczynnik martwy; po zmianach zachodzących w żywym organizmie zwierzęcia można łatwiej poznać obecność pewnych ciał chemicznych niż zapomocą nawet bardzo czułych reakcyj. Tak np. wiadomo, że takie ilości atropiny, które tylko z wielką trudnością można wysledzić reakcjami chemicznymi, mogą spowodować bardzo wyraźne rozszerzenie się źrenicy oka zwierząt, którym dany roztwór wprowadzimy pod powiekę. *Reakcja biologiczna* jest więc niejednokrotnie czulsza niż zwykła reakcja chemiczna.

Wreszcie i to należy podkreślić, że podobnie jak kształt i czynności organizmu są zmienne i podlegają wahaniom indywidualnym, tak samo też i skład chemiczny, a raczej chemiczno-biologiczny, zmienia się w związku nie tylko z cechami gatunkowymi ale nawet osobnikami. Ostatnie badania rozpoczęte przez Bordeta a rozwinięte przez Friedenthala, Wassermanna, Todda i wielu innych badaczy wykazały chemiczne «pokrewieństwo» lub różnicę gatunków i ras; zostały też wypracowane specjalne metody badań chemiczno-biologicznych, które pozwalają nawet na chemiczne rozróżnianie osobników¹.

Wobec takich faktów jest rzeczą zrozumiałą, że jako osobny i samodzielny dział rozwinęła się CHEMIA FIZJOLOGICZNA stanowiąca dział chemii biologicznej. Jej zadaniem jest poznanie chemicznej budowy i przemian chemicznych zachodzących w organizmie w czasie jego czynności.

Im ściślej badania fizjologiczne, tem łatwiej doprowadzić je do tego, by za ich pomocą ująć zjawiska fizjologiczne w formuły chemiczne lub fizyczne. Od czasów Lavoisiera datuje się dążenie do tego, by fakty z dziedziny fizjologii a także z innych działów zoologii poddawać badaniom jak najściślej i określać dokładnie pod względem ilościowym. Jako ideał przyświeca możliwość ujęcia objawów życia zwierząt w formuły matematyczne na podstawie ścisłych, ilościowych pomiarów zjawisk biologicznych.

Niewątpliwie ta dążność do ścisłości oraz do ilościowego określania zjawisk jest słuszną, a rezultaty w ten sposób osiągnięte mogą być bardzo cenne dla nauki. Nie ulega jednak wątpliwości, że wielkie odkrycia biologiczne (z wyjątkiem nielicznych) nie były natury ilościowej, lecz były to najczęściej fakty jakościowo różne od znanych.

¹ Dane o tych badaniach znajdzie czytelnik w książce W. Kleckiego p. t. *Gatunek i rasa* (Warszawa, 1924).

Jakościowe badania są zazwyczaj punktem wyjścia do badań ilościowych zaobserwowanego zjawiska, badania zaś ilościowe mogą stać się punktem wyjścia do badań nowych zjawisk i nowych zależności. Tak np. odkrycie zwierząt, które mogą się obywać bez tlenu, było faktem niezmiernie interesującym i dającym podstawę do wniosków bardzo ogólnych. Dopiero jednak badanie ilościowe i wyśledzenie, ile i jakich substancyj te zwierzęta pobierają, pozwoliło na wniknięcie w istotę ich przemiany materji oraz wyjaśniło, że odbywa się u nich proces podobny do oddychania śródcząstkowego, znanego u roślin. W tym przypadku harmonja między zauważeniem faktu a jego zbadaniem ilościowem dała najlepsze wyniki.

Badania fizjologiczne mogą odnosić się do całości organizmu lub też tylko do poszczególnych jego części. Ponieważ zaś bardzo często czynność organów zależy od czynności poszczególnych komórek, więc byłoby nader pożądane wniknąć w czynności fizjologiczne elementów ciała, samych komórek. Zoolog badający czynności organizmów, składających się z niewielu komórek, a prócz tego odznaczających się bardzo drobnymi rozmiarami, częstokroć dążyć musi do wniknięcia w procesy fizjologiczne poszczególnych komórek, gdyż to jest jedyna droga do badań. Przytem należy się posługiwać takimi czynnikami doświadczalnymi, które powinny mieć dwie zasadnicze właściwości: po pierwsze muszą być nieszkodliwe dla organizmu, powtórę powinny wywoływać zmiany swoiste a wyraźnie widoczne w komórkach. Na tem tle rozwinęła się MIKROCHEMJA jakościowa komórek zwierzęcych. Jest ona jeszcze w zątku, gdyż reakcje chemiczne lub barwienie żywych istot (intrawitalne) przeprowadzane pod mikroskopem często nie są wyraźne, zwykle zaś trudne technicznie; ponieważ jednak jest to droga najprostsza do wniknięcia w zmiany fizjologiczne zachodzące w komórce, więc badania mikrochemiczne mają dla zoologii pierwszorzędną wagę.

Uzupełnieniem badań mikrochemicznych mogą być badania doświadczalne samych komórek. Dzięki postępom techniki badań, zwłaszcza dzięki wynalezieniu przyrządu zw. mikromanipulatorem udało się badaczom amerykańskim przeprowadzić różne operacje na komórkach, te zaś zabiegi dozwoliły na dokładne poznanie właściwości morfologicznych części komórki i posłużyły do objaśnienia ich właściwości fizjologicznych. Tak np. zdołano u niektórych komórek wykazać istnienie stałej błony jądrowej, co pozwoliło na zrozumienie sprawy wymiany substancyj między plazmą a jądrem. Te jednak mikroanatomiczne badania są dopiero w zątku.

e) Badania fizjologiczne mają jako jedno z zadań wysledzenie sposobu oddziaływania zwierząt na zmianę warunków ich bytu. Zbadanie i wszechstronna analiza wrażliwości na pobudki zewnętrzne jest podstawą do zrozumienia sposobu życia zwierząt oraz ich normalnego stosunku do środowiska a nawet do innych istot żywych znajdujących się w otoczeniu. Nauka o sposobie życia zwierząt była przez wielu autorów obejmowana nazwą biologii zwierząt; ponieważ jednak w ostatnich czasach nazwę biologii ograniczają do nauki o objawach życia wogóle, często bez rozróżniania zwierząt od roślin, więc dla nauki o sposobie życia zwierząt wprowadzono nazwę bionomji lub EKOLOGJI (od greckiego wyrazu οἶκος — dom, mieszkanie). W ostatnich czasach niektórzy autorowie używają wyrazu etologia, t. j. nauka o zwyczajach zwierząt (od wyrazu ἔθος — zwyczaj). Angielscy autorowie używają nazwy *bionomics* na oznaczenie sposobu życia, francuscy *habitat* — oba te wyrazy, podobnie jak i wyraz ekologia, świadczą o tem, że ten dział zoologii zajmuje się normalnem otoczeniem i jego stosunkiem do zwierząt. Oparta jedynie na obserwacji ekologia jest tylko zebraniem faktów, tak jak one mogą nasunąć się badaczowi; analizę tych faktów dać mogą tylko badania doświadczalne.

Przeprowadzanie doświadczeń na zwierzętach, zwłaszcza w celu zaznajomienia się z ich sposobem życia oraz ich związkiem z warunkami środowiska, nie jest rzeczą łatwą. Badacz musi rozporządzać pewną liczbą okazów, musi je hodować dając im o ile możności podobne warunki bytu jak te, które zwierzęta te mają, żyjąc na wolności. Małym zwierzętom z naszej fauny dość łatwo dać odpowiednie warunki życia, lecz hodowanie większych lub egzotycznych często przechodzi możność badacza lub zakładu naukowego, nie rozporządzającego obfitemi środkami materialnymi. To też tego rodzaju badania, na większą skalę przeprowadzane, objęły obecnie ogrody zoologiczne lub wielkie akwarja, których typ i zakres znaczenia bardzo się zmienił w ostatnich czasach. Podczas kiedy dawniej miały one za zadanie tylko przetrzymywanie okazów na to, aby można było obejrzeć ich postać i barwy, dzisiaj ogród zoologiczny staje się parkiem, w którym zwierzęta otrzymują o ile możności takie otoczenie i takie warunki, w jakich żyły w stanie dzikim. Powstaje obecnie cały nowy dział badań zoologicznych mających dać podstawę do hodowli zwierząt dzikich, bądź to w ogrodach, bądź w akwarjach, a celem tych badań jest poznanie sposobu życia zwierząt w wszelkich szczegółach a w warunkach jak najbardziej zbliżonych do naturalnych.

Sposób życia zwierzęcia i jego stosunek do otoczenia sprawia za-
wyczaj, że zwierzęta dzięki pewnym cechom swoistym mogą znaj-
dować się tylko w ściśle określonych warunkach. Ponieważ zaś
zwierzęta nie mają możliwości normowania swych warunków bytu, tak
jak to czyni człowiek, więc wiele z nich żyć może tylko na ściśle
określonych terytorjach, tych właśnie, na których istnieją niezbędne
dla nich warunki. W tym fakcie zawarte są fizjologiczne i ekologiczne
podstawy rozszedlenia geograficznego zwierząt, któremu zajmuje się
ZOOGEOGRAFJA. Lecz ten dział zoologii, który bardzo się rozwinął
w ostatnich czasach, nietylko rejestruje tereny, na których są pewne for-
my zwierząt, nietylko wyznacza t. zw. *zasięgi zoogeograficzne*, to
znaczy linje, do których na pewnych obszarach dochodzą określone
formy zwierzęce, lecz zajmuje się też *przyczynami rozszedlenia*,
stosunkiem różnych gatunków do siebie, *zespołami* czyli *zbioro-
wiskami* zwierzęcemi; bada zaś zoogeografja nietylko postaci i aktualne
warunki ich bytu, lecz wnika i w czynniki historyczne mogące wyjaśnić
dzisiejszy stan rozszedlenia zwierząt.

Posługując się danymi z paleozoologii co do postaci zwierząt, danymi
zaś z geologii co do warunków ich bytu w ubiegłych epokach, zoo-
geografja wnika w historję życia zwierząt na ziemi a zarazem czerpie
z niej objaśnienia tłumaczące stan obecny.

g) Jednym ze zbiorowisk badanych przez wielu zoologów jest świat
zwierząt żyjących w wodzie. Badania tego środowiska, prowadzone
z równym wysiłkiem i podobnymi metodami przez botaników i zoo-
logów, zostały objęte nazwą HYDROBIOLOGJI. Ponieważ wśród istot
zamieszkujących wodę bardzo poważną rolę odgrywa świat drob-
nych zwierząt, tak małych i słabych, że nie mogą się one oprzeć
ruchowi fal, lecz błądzą pędzone prądami wody, świat objęty nazwą
planktonu (πλανκτον — błądzą), więc badanie tego planktonu czyli
PLANKTONOLOGJA albo (w skróceniu) planktologia stała się jednym
z najpoważniejszych działów hydrobiologii i wogóle zoologii.

Badania planktologiczne i wogóle hydrobiologiczne obejmują wszel-
kie wody, zarówno słodkie jak i wody oceanów. Teren tych badań
olbrzymi, ale nie mniej olbrzymie zagadnienia z nim związane. Wszak
na to, aby zdać sobie sprawę z warunków bytu zwierząt w morzu,
trzeba znać jego głębokość, zawartość soli, temperaturę, prądy i t. d.,
to znaczy, trzeba zdać sobie sprawę z wszystkich warunków fizycz-
nych, chemicznych i geograficznych, jakie dadzą się w oceanach wy-
śledzić. *Oceanografja fizyczna* jest jak najściślej związana z hydrobio-
logją i planktologją.

Zoogeografia, która bada rozsiadlenie zwierząt i jego przyczyny, prowadzi nas do badań wszystkich form zwierzęcych, znajdujących się na pewnych terenach i stanowiących t. zw. *faunę*, t. j. świat zwierzęcy danego kraju. *Faunistyka* rejestruje postacie zwierząt, bada je pod względem systematycznym, lecz równocześnie bada warunki ich bytu i występowania. Jeśli przedmiotem jej badań staje się czas pojawu zwierząt na danym terenie w związku z porami roku lub też zmieniającymi się warunkami bytu, wówczas ten jej dział obejmujemy nazwą *fenologii* (od *φαίνωμαι* — pojawiać się).

h) Analiza wrażliwości zwierząt prowadzi nas do nowego a w ostatnich czasach bardzo rozwijającego się działu zoologii, mianowicie do t. zw. PSYCHOLOGJI PORÓWNAWCZEJ. Ten dział pozostaje w ścisłym związku z badaniami nad zachowaniem się zwierząt w miarę zmieniających się warunków ich życia, i to zarówno w ciągu normalnego biegu spraw życiowych, jako też w miarę zmian wprowadzanych doświadczalnie. Oddawna zauważono, że wiele czynności niezbędnie potrzebnych do życia zwierzę wykonywa napozór tak, jakby znało dokładnie warunki danej czynności, jakby zdawało sobie sprawę z ich ważności, słowem jakby było istotą rozumną, obdarzoną pamięcią, darem kombinacji i możliwością wykonywania objawów życia wedle świadomej woli. Dopatrywano się u zwierząt albo tych samych albo analogicznych właściwości «duchowych», jakimi rozporządza człowiek. Ten antropomorficzny punkt widzenia był częściowo oparty na zasadach teorii descendencji. Sądzono mianowicie, że skoro ciało zwierząt ulega stopniowej ewolucji, nie też nie stoi na przeszkodzie przypuszczeniu, że związane z ciałem właściwości duchowe także stopniowo się rozwijają; u istot więc «niższych» budową zawiązki duchowe będą także odpowiednio «niższe». Badacze tej miary co Darwin, Romanes, Büchner, Vogt, Wundt i inni stanęli na tem stanowisku. W końcu XIX wieku nastąpiła przeciw temu reakcja. Na podstawie badań nad systemem nerwowym oraz nad odruchami niektórzy autorowie przyszedli do wniosku (Bethe, Uexküll, a częściowo Forell i inni), że w świecie zwierzęcym istnieją niemal wyłącznie reakcje, ciało zaś zwierząt jest maszyną bezświadomą; wypowiedziano wyraźnie przekonanie, że o t. zw. psychologii porównawczej nie może być mowy tam, gdzie zależy na ścisłości badań. Na właściwe tory sprowadził tę sprawę dopiero Loeb, który za zadanie tego działu zoologii postawił zbadanie *mechanizmu reakcyj* żywego zwierzęcia na podnieci, wyłączając tem samem wszelkie badania zjawisk «duchowych». Utrzymanie się w gra-

nicach zakreślonych przez Loeba jest łatwe, jeśli bada się reakcje organizmów na podniety proste. Zjawiska życia zwierząt bywają jednak często tak zawile, że nie dadzą się rozłożyć na proste reakcje. Badanie t. zw. *tropizmów* lub *taksyzmów*, to jest ruchów zwierząt w kierunku do lub od podniety (taksyzm i tropizm dodatni i ujemny), pod wpływem pobudek działających w pewnym tylko kierunku, albo też badanie zjawisk *instynktu*, to jest tych skoordynowanych ruchów, dążących do wykonania pewnej, nieraz zawilej czynności, lecz odbywających się bez świadomości zwierzęcia a nabytych drogą dziedziczności — wprowadzają nas w świat zjawisk, okazujących liczne podobieństwa i analogje do przejawów zaliczanych do psychiki człowieka. Nigdzie też większa bezstronność i obiektywność nie jest potrzebna, nigdy bardziej zoolog nie jest zmuszony wyrzec się «ludzkiego» sposobu tłumaczenia zjawisk, jak właśnie w dziedzinie psychologii porównawczej.

i) Zwracaliśmy uwagę na to, że zwierzęta okazują bardzo często ogromne różnice indywidualne. Rzecz prosta, że jednym z najważniejszych pytań do rozwiązania musi być sprawa pochodzenia właściwości indywidualnych. To zagadnienie jest ściśle związane ze sprawą badania dziedziczenia cech oraz GENETYKA. Badania genetyczne z zakresu zoologii weszły na nowe tory dopiero po odkryciu praw dziedziczności przez botaników. Epokowe badania Mendla zostały zużytkowane przez zoologów (Castle, Davenport, Morgan i wielu innych) i zastosowane do badania dziedziczności u zwierząt. Okazało się, że badania zoologiczne i botaniczne jak najlepiej się uzupełniają, a prawa dziedziczenia są z rzędu praw obowiązujących wszystkie żywe istoty, stąd też słusznie wielu autorów włącza całą genetykę do biologii ogólnej.

8. Wyliczyliśmy i staraliśmy się scharakteryzować poszczególne działy zoologii. Jest ich wiele i bardzo różnorodnych; rzecz też zrozumiała, że nie można obecnie wyobrazić sobie umysłu ludzkiego, któryby mógł ogarnąć całość tak olbrzymiej nauki. A jednak, kto z zoologią pragnie się zaznajomić, komu zwłaszcza zależy na poznaniu teorii zoologicznych, odnoszących się do rozwoju świata zwierzęcego, ten przynajmniej w zarysach musi zaznajomić się z przeważną częścią wymienionych działów. Związek między poszczególnymi działami jest tak ścisły, że żaden z wielkich problemów zoologicznych nie może się oprzeć tylko na jednym z nich. Badanie *ewolucji* świata istot

żywych, badanie *przemiany materji w morzu*, sprawa liczby zwierząt, jakie ziemia może wyżywić, i tym podobne zagadnienia wymagają objęcia umysłem wielu działów obok specjalizacji w jednym z nich. Dlatego też zoologia jest nauką trudną, a jej poznanie wymaga wielkiej pracy, zwłaszcza jeśli chodzi o ogarnięcie największych i najważniejszych jej zagadnień. Dla tej właśnie przyczyny pewne działy zoologii z biegiem czasu i z postępem badań usamodzielnily się całkowicie, tak że powstały w zakresie zoologii jak gdyby osobne i zamknięte dziedziny. Powyżej przedstawiliśmy podział zoologii według rodzaju zagadnień; istnieją jednak pewne jej działy, obecnie już zupełnie samodzielne, które obejmują zagadnienia różne lecz odnoszące się do pewnej tylko systematycznej grupy zwierząt. Powodem tego rodzaju podziału zoologii były względy praktyczne, nakazujące badanie różnych objawów życia na jednej tylko grupie zwierząt, odróżniającej się wybitnie od reszty. Jednym z pierwszych tak usamodzielnionych działów była *entomologia* czyli nauka o owadach.

Owady są taką klasą państwa zwierzęcego, która obejmuje niemal połowę liczby gatunków wszystkich znanych zwierząt. Stanowią one najliczniejszą grupę systematyczną a zarazem najczęściej występującą, tak że według niektórych autorów (Sharp i inni) ilość żywej substancji w nich zawarta stanowi przeważną część całości żywej masy, okrywającej ziemię. Ich budowa najbardziej zróżnicowana z pośród całego typu członkonogów (Arthropoda) odbiega znacznie od budowy innych zwierząt, ich właściwości fizjologiczne są też niezmiernie swoiste. Znaczna liczba owadów jest wrogiem gospodarki człowieka, gdyż one to właśnie występują w wielkiej liczbie jako szkodniki lasne, polne lub ogrodowe. To też oddawna zwracano na nie uwagę i badano objawy ich życia; powoli suma wiadomości o tych zwierzętach tak wzrosła, że ogarnięcie jej stało się trudne. W uniwersytetach (w Ameryce i w Niemczech) powstały osobne katedry entomologii, celem zaś zwalczania owadów szkodliwych powstały osobne instytuty. W Stanach Zjednoczonych Ameryki Północnej utworzono osobny «Department of Entomology» mający za cel badanie i zwalczanie owadów; złączono w nim setki stacyj entomologicznych, w których pracuje cały sztab fachowych zoologów.

Z powodu odrębności budowy pierwotniaków oddzieliła się *protozoologia* od reszty zoologii. Protozoa czyli pierwotniaki są to zwierzęta, których ciało nie jest podzielone na osobne komórki. Typ ich budowy, sposób rozrodu i wszystkie objawy życia znacznie od-

biegają od typu istot wielokomórkowych (Metazoa); zajmują się nimi ogromne monograficzne dzieła (Bütschli, Kent, Doflein i in.), a w wielu uniwersytetach są również (zwłaszcza w Anglii i w Ameryce) osobne katedry poświęcone protozoologii.

Każda niemal grupa systematyczna w miarę lepszego poznania usamodzielnia się jako dział zoologii; *ornitologia* czyli nauka o ptakach, *ichtjologia* czyli nauka o rybach, *malakozoologia* czyli nauka o mięczakach, *helmintologia* czyli nauka o robakach i wiele innych działów powstało tylko dzięki nagromadzeniu obfitych wiadomości o jednej grupie państwa zwierzęcego. Każdy z tych działów uwzględnia zarówno morfologię jak i fizjologję oraz wszystkie inne strony badań zoologicznych, odnoszące się do danej grupy. W ostatnich czasach nawet w obrębie tych działów zaczęto tworzyć osobne mniejsze poddziały. Tak np. w obrębie entomologii wydzielono *koleopterologję* t. j. naukę o chrząszczach, *lepidopterologję* t. j. naukę o motylach, *hymenopterologję* czyli naukę o błonówkach i inne działy, którym poświęcają się wybitni specjaliści.

9. Ze światem zwierząt jak najściślej jest związany człowiek, budową, chemizmem i czynnościami fizjologicznymi zbliżony do przedstawicieli najwyżej uorganizowanych grup zwierzęcych. Do systematyki kręgowców włącza się człowieka, jako osobny, dobrze określony gatunek. Stąd też w pewnym stopniu możnaby do nauk zoologicznych zaliczyć i ANTROPOLOGJĘ, t. j. naukę o człowieku. Ten dział wiedzy rozwinął się jednak w ostatnich czasach tak potężnie, że stał się zupełnie samodzielny. Posługując się danymi z anatomji i fizjologii człowieka, antropologia zajęła się badaniem ras ludzkich, śledzi pewne typy człowieka i wyznacza ich rozsiedlenie, określa wahania cech człowieka i stara się wnikać w ich przyczyny, sięga do początków rodu ludzkiego i bada jego związek ze światem zwierząt, słowem, tem wszystkim się zajmuje, co może dać wszechstronne pojęcie o gatunku «człowieka».

Taki podział zoologii ułatwia dokładne zaznajomienie się z jedną grupą zwierząt, lecz za daleko posunięty prowadzi może do pewnego zacieśnienia pojęć, zwłaszcza jeśli badacz nawet w obrębie mniejszej grupy systematycznej zwierząt zajmuje się wyłącznie jednym tylko działem badań, a więc np. tylko systematyką lub wyłącznie anatomją.

10. Świat zwierzęcy ma dla człowieka znaczenie nietylko jako przedmiot badań teoretycznych, lecz często staje się jednym z warun-

ków bytu człowieka, lub też, odwrotnie, może zagrażać jego istnieniu. Zwierzę hodowane jako domowe musi być otoczone opieką, niebezpieczne lub pasorzytujące na człowieku musi być zwalczane; stąd wypłynęła konieczność poznania właściwości zwierząt, wchodzących w ścisły stosunek do człowieka, i dlatego też rozwinęły się pewne działy ZOOLOGJI PRAKTYCZNEJ. Stosunek zoologii praktycznej do czystej wiedzy zoologicznej jest bardzo ścisły i nie można między nimi przeprowadzić ostrej linii granicznej. Często bowiem rezultaty praktyczne a nawet gospodarczo ważne osiąga się jedynie przez bardzo ścisłe i usilne badania naukowe, naodwrot zaś praktyczne zastosowanie zdobyczy naukowych otwierać może nowe pola badań. Tak np. badanie prawideł dziedziczenia cech u zwierząt dało wyborne rezultaty w hodowli zwierząt; badanie rozmiarów ryb handlowych (śledzi) zwróciło uwagę na piękne przykłady zmienności indywidualnej i t.p. Takich przykładów można bardzo wiele przytoczyć; zawsze świadczą one o ścisłym związku między czystą nauką a jej znaczeniem praktycznym, związku tem ważniejszym, iż nigdy nie można przewidzieć, które z teoretycznych badań odegra rolę w praktyce lub jaka zdobycz praktyczna przyczyni się do rozwoju nauki.

Związek czystej nauki z życiem praktycznym jest zresztą koniecznością. Nie ulega wątpliwości, że pęd do poznania świata, tak bardzo charakterystyczny dla umysłu człowieka, jest jednym z objawów jego życia; twórczość, ta cecha tak szlachetna, to wykwit życia i jeden z najpiękniejszych jego objawów. Życie jednak składa się z objawów bardzo różnorodnych; jedne z nich mogą się zdawać dostojniejsze od innych, ale tylko wszystkie razem dają pełnię i całość życia. Tak, jak bez naruszenia równowagi całości organizmu nie można oddzielić żadnej jego części, tak też nie można wyobrazić sobie jednej jego części jako samodzielnej. Nauka bez praktycznego życia i życie praktyczne bez nauki istnieć nie mogą.

Zastosowanie i znaczenie zoologii w *rolnictwie* jest bardzo wielostronne. Cała *nauka żywienia i hodowli zwierząt domowych* opiera się na danych zaczerpniętych z fizjologii, anatomji i badań genetycznych.

Rolnictwo korzysta z zoologii i jej badań przede wszystkim wówczas, kiedy chodzi o *zwalczanie szkodników*, żyjących bądź to jako pasorzyty na zwierzętach domowych, bądź też żywiących się roślinami uprawianymi przez człowieka. Ponieważ liczba zwierząt żyjących na roślinach jest bardzo wielka, a szkody przez nie czło-

wiekowi wyrządzane są nieraz bardzo poważne, więc też nazwą *nauki o szkodnikach* obejmuje się zwykle tę gałąź zoologii, która bada szkodniki zwierzęce na roślinach, a wyłącza się z niej badanie pasorzytów zwierzęcych. Na służbę rolnictwu idzie przede wszystkim *entomologia* czyli nauka o owadach, ponieważ przeważna część szkodników do tej grupy zwierząt się zalicza. Entomologia rolnicza, jak to już poprzednio zaznaczono, wprawdzie oddaje swe wyniki na usługi rolnictwu, lecz jest nauką posługującą się temi samemi metodami co i każdy inny dział zoologii; co więcej, jej właśnie zawdzięcza się wiele danych i zdobyczy naukowych niezmiernie ważnych dla nauki. Najpiękniejsze prace odnoszące się do zjawiska mutacji u zwierząt (Tower) zostały wykonane podczas badania szkodników żyjących na ziemniakach w Ameryce Północnej. Zagadnienie stosunku ilościowego zachodzącego między dwoma zwalczającymi się gatunkami zawdzięcza również swe opracowanie entomologii rolniczej. Zupełnie nowe metody biologiczne, nowe dane anatomiczne, rozwojowe i ekologiczne zostały przez nią wprowadzone do nauki a potem zużytkowane przez zoologów w innych działach tej nauki. Związek między teoretycznemi badaniami a życiem praktycznem okazał się tym razem nadzwyczaj korzystny dla rozwoju wiedzy zoologicznej.

Zupełnie podobny związek zachodzi między *rybactwem* a działami zoologii, na których ono się opiera. *Ichtjologia* czyli nauka o rybach stanowi naukową podstawę rybactwa; *hydrobiologia* t. j. nauka o życiu w środowisku wodnem oraz *planktologia* t. j. nauka o najdrobniejszym i biernie przez wodę pędzonym świecie zwierząt, to są gałęzie badań zoologicznych, określające warunki, w których ryby żyć mogą. Zdobycze *nauki o rasach* i *genetyki* są zastosowywane w hodowli ryb użytecznych lub dekoracyjnych. Czysto naukowe i jak najściślejsze badania zoologiczne są nieraz podstawą zupełnie praktycznych rybolówczych wskazówek. Tak np. badania, w jakiej temperaturze żyć i rozradzać się mogą niektóre ryby morskie, posłużyły do określania dogodnych miejsc połowu zapomocą mierzenia ciepłoty wody; badania rozwoju narządów rozrodczych i w związku z tem pozostającego wzrostu ryb stały się podstawą do określania ustawami wielkości oczek w sieciach rybackich lub ustalenia czasu połowu i czasu ochrony dla różnych ryb i t.p. Z drugiej strony jednak badania czysto rybackie zwróciły uwagę na fakty naukowe pierwszorzędnej wartości. Sprawa wędrówek ryb takich jak losoś lub węgorz

z morza do wód słodkich i napowrót; sprawa wędrówek i warunków rozwoju ryb morskich żyjących gromadami jak śledź, szprot lub pomuchła; sprawa stosunku ilościowego ryb morskich do ilości planktonu, a wreszcie wielkie pytania odnoszące się do produkcji żywej substancji przez morze i do przemiany materji w oceanach, które traktować możnaby jako olbrzymie organizmy—to są pytania i zagadnienia, na które zwróciło uwagę, które rozwiązywać pomaga a nawet ich rozwiązanie umożliwia rybolówstwo praktyczne. Ten związek między rybaństwem a wiedzą zoologiczną jest uznany powszechnie; kongresy i zjazdy rybackie zawsze przynoszą rezultaty ważne dla zoologa, i naodwrot—na zjazdach zoologicznych rybolówstwo jest zazwyczaj uwzględniane. Stacje zoologiczne pracują dla rybaństwa, a specjaliści rybacy dla zoologii. Znow okazuje się korzyść związku między czystą wiedzą a praktyką życiową.

Z praktyki życiowej wypłynął też związek między badaniami zoologicznymi a *łowiectwem*. Od wieków, niemal od początków ludzkości, zwierzęta żyjące na swobodzie dostarczały pokarmu człowiekowi a ich skóry dawały materiał na odzienie. Biblia przynosi podanie, że pierwszy człowiek już odziewał się skórą dzikich zwierząt. Od najdawniejszych też czasów człowiek bada zwyczajnie zwierząt łownych. Spryt ludzki zмага się z bystrością zmysłów zwierzęcych, polowanie staje się nietylko tym momentem, w którym zdobywa się żywność, ale też chwilą triumfu umysłu człowieka nad instynktem zwierzęcia.

Nie też dziwnego, że te odwieczne doświadczenia stać się nieraz mogły źródłem wiadomości, mających doniosłą wartość naukową.

Łowiectwo ma jednak jeszcze inną stronę dodatnią i ważną dla zoologów. Myśliwy, czatując czy podchodząc zwierza, spędza długie chwile w wolnej, często dzikiej przyrodzie. Przesuwa się koło niego cały świat istot żyjących w lesie, czy na stepie lub w polu, stanowiącem teren łowów. Przyzwyczajenie do obserwowania, zmysły wyostrzone na tropieniu zwierzyny i sposobność do czynienia spostrzeżeń sprawiają, że myśliwy zwraca uwagę na całość przyrody i czyni wiele obserwacji nawet na zwierzętach nielownych. Wyrabia się u myśliwych pewien typ badaczy, pracujących w polu, w otwartej przyrodzie, znających głosy i szmery wydawane przez zwierzęta, poznających ich tropy, słowem zwracających uwagę na wszystko, co można spostrzec w przyrodzie nie ujętej w ściany pracowni. Jeżeli takie obserwacje są ściśle i wiernie podane, to mogą one być znakomitym

materiałem naukowym, zarówno dla ekologów, jak i dla zajmujących się tak zwaną psychologią porównawczą.

Ma też łowiectwo jeszcze i tę dobrą stronę, że wykształca zamiłowanie do przyrody. Prawdziwy myśliwy nie zabija bez potrzeby, umie oszczędzać gatunki czy okazy rzadkie; wśród myśliwych też budzi się chęć gromadzenia zbiorów, zakładania hodowli zwierząt dzikich i zamiłowanie do obserwacji biologicznych. Rozwój badań fizjograficznych i rozkwit pracy nad ochroną przyrody, jaki widzimy w Niemczech, piękne studia nad wielkimi ssakami lub nad ptakami, ogłaszane przez Anglików, zawdzięczamy przeważnie myśliwym lub leśnikom, między którymi jest wielu myśliwych. Wielkie wyprawy myśliwskie, w czasie których zwraca się uwagę nie tylko na zwierzęta łowne lecz także na całą faunę danego kraju, przyczyniają się do rozszerzenia i pogłębienia naszych wiadomości zoologicznych; prócz tego zaś dostarczają one materiałów do badań albo też danych zoogeograficznych. Łowiectwo jest więc jedną z gałęzi bardzo pomocnych ściśle naukowym badaniom zoologicznym.

Praktyczne i tylko zysk mające na celu wyniki łowiectwa, jak np. dostarczanie futer, mogą raczej niekorzystnie wpływać na badania zoologiczne, podobnie jak i zbieranie okazów w celach handlowych.

Sprawa zdobywania futer może w jednym tylko przypadku być korzystna dla badań zoologicznych a to, jeśli prowadzi do racjonalnej gospodarki zwierzyną lub do hodowli zwierząt dających futra. Obecnie m. i. czynione są próby hodowania lisów srebrnych i niebieskich, zaprowadzania bobrów lub racjonalnej gospodarki stadami czarnych fok, dających cenne futra. Hodowle takie mogą dać cenne dane genetyczne, racjonalna gospodarka — wiele interesujących spostrzeżeń nad sposobem życia. I te więc działy praktyczne mogą dać zoologom cenny materiał naukowy.

Stosunek nauk zoologicznych do *medycyny* jest nieco innego rodzaju. Pierwsze podstawy nauk lekarskich, t. j. *anatomja, fizjologia, histologia i embrjologia* człowieka, są to nauki tem tylko różniące się od odpowiednich działów zoologii, że za przedmiot swych badań biorą wyłącznie jeden gatunek a mianowicie człowieka, i starają się wnikać jak najdokładniej w szczegóły jego właściwości. Co więcej, ponieważ niektóre z tych podstawowych nauk (fizjologia, embrjologia) często nie mogą posługiwać się do badań organizmem człowieka, z powodów trudności technicznych,

więc badają odpowiednie objawy u zwierząt o budowie podobnej do ludzkiej i snują wnioski przez analogję. Z powodu tak ścisłego związku zoologii z medycyną w niniejszym tomie «Poradnika» przeważnie nie oddzielono osobno działów zajmujących się człowiekiem.

Lecz prócz tego związku zasadniczego i ideowego są pewne związki praktyczne. Świat zwierzęcy może atakować człowieka; pasorzyty człowieka albo osiadają na jego powierzchni albo dążą do wnętrza jego organizmu, powodując objawy chorobowe. Niektóre zwierzęta, choć same nie są szkodliwe, jednak mogą stać się przenośnikami chorób (muchy przenoszące bakterje i t. p.). Stąd też powstał osobny dział nauki zajmujący się pasorzytami, *parazytologia*, do której dołącza się zwykle badanie przenośników chorób. Tylko ściśle badania zoologiczne mogą pouczyć zarówno o właściwościach jak i rozwoju pasorzytów, a zwłaszcza o sposobie ich przenoszenia się z człowieka zakażonego na zdrowego; lecz naodwrot praktyka lekarska daje wiele wskazówek pomagających zoologom w badaniach.

Zwierzęta mogą zawierać w organizmie swym substancje szkodliwe dla człowieka, czasem zaś produkują ciała, używane jako lekarstwa. Badanie zatem zwierząt jadowitych albo też zawierających substancje lecznicze łączy również zoologję z medycyną. W dawniejszych czasach używano bardzo wielu produktów zwierzęcych w lecznictwie, częściowo dzięki przesądom lub nieściśłym obserwacjom. Tak zwana *zoologia lekarska* zawierała długą listę zwierząt, używanych w lecznictwie; dziś treść jej ogranicza się do badania zwierząt jadowitych, do parazytologii i do opisu nielicznych tylko zwierząt wytwarzających ciała do dziś dnia używane jako lekarstwa; *zoologia farmaceutyczna*, zajmująca się ostatnim z wymienionych działów zoologii lekarskiej, jest tylko bardzo drobną i ściśle techniczną gałęzią nauk zoologicznych.

11. Charakterystyka poszczególnych działów zoologii podana powyżej uczy nas o ścisłym związku zachodzącym między gałęziami tej wiedzy. Można śmiało powiedzieć, że całość zoologii stanowi jednolitą sieć, której oczka i włókna zajęte są przez pewne jej działy, lecz każdy z działów poruszony badaniem pociągnie za sobą całość konstrukcji. Odbija się w wiedzy zoologicznej ta sama budowa, jaka charakteryzuje każde zwierzę; ma ono części wyspecjalizowane do pewnych czynności a równocześnie stanowi zharmonizowaną całość. Tak jak w żywej istocie każda funkcja odbywa się w związku z ca-

łością organizmu, tak w zoologii niema działu, któryby w bliższym lub dalszym związku nie pozostawał ze wszystkimi innymi jej częściami. Niema w zoologii działów ważniejszych lub mniej ważnych albo badań dostojniejszych i więcej interesujących niż inne; jeżeli w pewnych okresach rozwoju wiedzy zoologicznej na pewne problemy zwracało się więcej uwagi niż na inne, to tylko z tego powodu, że w tych działach większe były braki i więcej punktów niejasnych albo niewiadomych. Historia zoologii daje pojęcie nie tylko o stopniowym zdobywaniu nowych faktów, lecz także o wzrastającym zacieśnianiu się związku między działami tej nauki, w miarę jak obejmowała ona coraz to szersze kręgi i zajmować się zaczynała coraz to większymi, trudniejszymi a bardziej zawilemi zagadnieniami.

HISTORIA ZOOLOGII jako część historii kultury duchowej człowieka może mieć wielką wartość nie tylko dlatego, że wskazuje jaką drogę przebyć musiały badania i myśli badaczy, zanim zdobyto nowy fakt czy nowy sposób tłumaczenia zjawisk; często opis historyczny, z którego widzi się, jak poznawano dane zjawisko, jest równocześnie najlepszym opisem a nawet i wytłumaczeniem tegoż zjawiska. Rzadko trafia się, żeby nowe, zwłaszcza zawile zjawiska odkrywano lub objaśniano od razu i w całości; zwykłą drogą badań zoologicznych jest żmudne, często bardzo długo trwające zdobywanie szczegółów, których ogół dopiero pozwala ogarnąć całość zjawiska. Historyczny opis drogi, jaką przebyły badania, bywa często najłatwiejszym do ujęcia i bardzo dobrym pedagogicznie sposobem zaznajamiania studentów z temi badaniami. Historia zoologii uczy nas też, jaki rodzaj badań i jakie sposoby okazały się najplodniejsze dla nauki; pozwala ona na odróżnienie zdobyczy mających trwałą wartość od tych, które były tylko próbami tłumaczenia sobie zjawisk. Choć więc historia zoologii nie mieści w sobie zoologicznego pierwiastka badawczego, poznanie jej może często ułatwić badania zoologiczne.

Historyczne badania nauk zoologicznych mają jeszcze i inną wartość. Chcąc istotnie poznać drogę, jaką umysł ludzki przebywał, by zdobyć w końcu to, co uważamy za prawdę przyrodniczą, trzeba często, jak to słusznie podkreśla Duclaux, stać się bezwzględnie obiektywnym. Trzeba często zapomnieć o nowo zdobytych i uznanych prawdach a postawić się w położeniu dawnych badaczy, którzy byli przekonani o prawdziwości rzeczy dziś częstokroć uznanych za błędne. Jest to więc droga trudna, wymagająca wielkiego wysiłku umysłu, a jako taka może być wybornym przygotowaniem do studjów z za-

kresu tych działów filozofji, które mają nauki przyrodnicze za podstawę.

12. Różnorodność działów zoologii, ich ogromny zakres i niezmiernie wielka liczba szczegółów w nich zawartych sprawiają, że objęcie umysłem całości zoologii, jak już zaznaczono, staje się niemożliwe do osiągnięcia. Dążyć jednak należy do tego, aby studjując tę wiedzę posiadać taki zasób wiadomości, by w każdym jej dziale móc się zorientować i z łatwością rozpocząć studia szczegółowe. Trzeba więc zaznajomić się z pewnymi podstawowymi faktami i pojęciami, które odnajdą się w licznych a nawet i wszystkich działach zoologii lub też są znane z licznych albo i wszystkich grup systematycznych państwa zwierzęcego. Takimi to właśnie faktami i pojęciami zajmuje się t. zw. ZOOLOGJA OGÓLNA. Jej zakres jest dość różnie przez różnych autorów określany; zwykle włącza się do niej zasady nauki o budowie zwierząt, o ich czynnościach, ich stosunku do świata otaczającego a wreszcie przedstawia się i objaśnia teorie pochodzenia zwierząt oraz osobnikowego i rodowego rozwoju ich cech. Wielu autorów włącza do zoologii ogólnej całe działy wiedzy zoologicznej jak np. cytologię, zoogeografię, psychologię porównawczą, genetykę, znaczną część anatomii porównawczej i t. p. (Claus, Hertwig, Plate, Vejdovsky i t. d.). Inni natomiast autorowie (Parker, Thomson i inni) ograniczają zakres zoologii ogólnej tylko do teorii zoologicznych, odnoszących się do rozwoju państwa zwierzęcego i określają ten dział nazwą «Philosophy of the Zoology». Najczęściej zaś w zoologii ogólnej pomija się niemal zupełnie badania fizjologiczne i teorie z nimi związane. Są wreszcie autorowie, zwłaszcza amerykańscy, którzy zoologją ogólną nazywają krótkie zestawienie cech i właściwości poszczególnych grup systematycznych państwa zwierzęcego (Herrick). Zoologja ogólna, podobnie jak biologja ogólna, nie ma więc ustalonej treści i zakresu. Obejmować ona powinna naszym zdaniem podstawowe wiadomości o morfologicznych i fizjologicznych objawach *wspólnych* wszystkim grupom zwierząt. W tym zakresie zoologja ogólna zbliża się do zakresu biologji ogólnej i mogłaby być uważana za tę jej część, która szuka prawideł odnoszących się wogóle do istot żywych jedynie pośród państwa zwierzęcego.

13. Wymieniając powyżej i charakteryzując działy nauk zoologicznych, zwracaliśmy uwagę na to, jak zoologja posługuje się innymi

działami wiedzy. Nawet z samej charakterystyki poszczególnych działów zoologii wynika, że jest ona ściśle związana z innymi gałęziami wiedzy. Wprawdzie można niektóre działy zoologii obracać sobie za cel studjów i zbierając fakty z ich zakresu można dojść nawet do interesujących odkryć bez posługiwania się jakimikolwiek naukami pomocniczymi, lecz takie studjowanie zoologii będzie tylko gromadzeniem materiału bez głębszej jego analizy i bez możliwości wysnucia ogólniejszych wniosków. Tak np. oddający się systematyce zoolog może zająć się zbieraniem zwierząt zamieszkujących pewien obszar i przy tej sposobności może natrafić na okaz zwierzęcia dotychczas nieznanego; samo zanotowanie tego faktu nie ma wielkiej wartości dla nauki, będzie to tylko materiał dla badacza, który, posługując się wiadomościami z różnych działów zoologii lub z innych nauk, zdoła wysnuć ogólniejsze wnioski, a więc np. zbada związek występowania nowo odkrytego zwierzęcia z warunkami środowiska, w którym ono żyje i t.p. Niemal w każdym dziale zoologii da się znaleźć taka jego część, która stanowi zamkniętą całość, lub można zastosować taki rodzaj pracy, który pozwoli zebrać pewne fakty jako surowy materiał; ale przez to nie dojdzie się nigdy do postawienia zagadnień ogólniejszych ani do ich rozwiązania.

Związek między zoologią a innymi działami nauk może być dwójakiego rodzaju: jedne z nich stanowią niezbędną podstawę, bez opanowania której nie można myśleć o wnikięciu głębiej w nauki zoologiczne, drugie są tylko pomocniczymi do pewnych działów.

Zupełnie specjalne stanowisko zajmuje w stosunku do zoologii *botanika*, której zdobycze często są drogowskazem dla kierunku badań zoologicznych. Zajmując się istotami żywymi, podobnie jak zoologja, lecz prostszymi, znacznie łatwiej dostępnymi do badań doświadczalnych, żyjącymi w warunkach dających się zazwyczaj ściśle określić — botanika zdobywa nieraz nowe fakty, które z trudem udaje się potem odnaleźć w zoologii. Wiele badań z zakresu fizjologii roślin, genetyki i innych działów wskazało dopiero zoologom drogę, po której mają kroczyć ich badania. Klasycznym przykładem takiego stosunku tych dwóch gałęzi wiedzy biologicznej jest sprawa t. zw. oddychania śródcząsteczkowego. Botanicy dawno już wiedzieli, że wiele roślin lub conajmniej ich nasiona albo niektóre ich części mogą wydawać CO_2 czyli bezwodnik kwasu węglowego nawet wówczas, kiedy roślina znajduje się w środowisku nie zawierającym tlenu (Godlewski sen. i inni). Objasniono to zjawisko procesami odbywa-

jącami się wewnątrz drobin ciał, wchodzących w skład danej rośliny; atomy węgla i tlenu, zawarte w połączeniach, zazwyczaj stanowiących zapasowe materiały, przesuwiają się i łączą, tworząc CO_2 oraz inne produkty. Uwalniająca się przytem energia stanowi źródło, dzięki któremu mogą w roślinach zachodzić różne objawy życia. Dopiero po badaniach botanicznych oraz po odkryciu wygodnych i ścisłych metod doświadczalnych przez botaników zoologowie zdolali dostrzec i objaśnić podobne zjawiska zachodzące u zwierząt. Dopiero wówczas zrozumiano (Godlewski jun., Białaszewicz i inni), dlaczego np. jajka żaby lub robaki z rodzaju *Gordius* umieszczone w wodzie nie zawierającej tlenu mogą jakiś czas żyć i rozwijać się normalnie; dopiero wtedy też stał się jasnym fakt (Winterstein i i.), że w jelitach człowieka lub zwierząt, gdzie niema tlenu, mogą jednak istnieć i rozwijać się robaki pasorzytne. Okazało się, że i u tych zwierząt istnieje proces oddychania śródcząsteczkowego w zasadzie podobnie przebiegający jak u roślin.

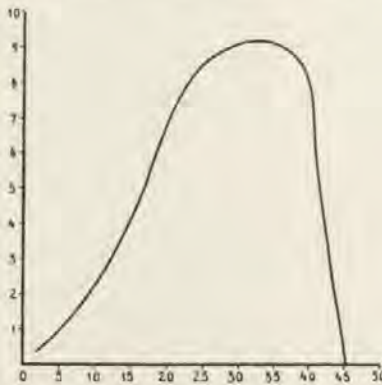
Tak samo też i badania z zakresu nauki o dziedziczności, poznanie mutacyj i przepiękne zdobycze genetyczne z botaniki przeszły do zoologii; pobudziły one badaczy i rozpoczęły nową erę badań zoologicznych. Naodwrot jednak i zoologowie często botanikom wskazywali nowe drogi. Odkrycia Folla, odnoszące się do zbadania procesów zapłodnienia, prace cytologów jak Flemming, Mayzel, Rabl, Heidenhain, Kostanecki i wielu innych, prace zoologów nad pierwotniakami i t. p. dały botanikom zdobycze, ułatwiające im wyjaśnienie wielu zjawisk obserwowanych w świecie roślin.

Ten ścisły związek zoologii z botaniką sprawił, że pewnych działów nauk biologicznych, niepodobna zrozumieć bez równoczesnego i równomiernego uwzględnienia zdobyczy z obu nauk. Tak np. badacze planktonu, tego zespołu istot drobnych, wędrującego lub posuwanego po falach mórz, jezior i stawów, muszą zarówno mieć na uwadze «zooplankton» jak i «fitoplankton» czyli plankton zwierzęcy i roślinny, jeśli pragną zrozumieć jego znaczenie.

Podobnie więc jak pojęcia rośliny i zwierzęcia nie są ściśle rozgraniczone, tak też między zoologią i botaniką związek jest ścisły i nierozzerwalny. Pragnący więc zająć się zoologią nie mogą pominąć botaniki, tem więcej, że dokładne badania zoologiczne odnoszą się nietylko do zajęcia się samymi zwierzętami, lecz także do poznania warunków ich bytu. Nie ulega zaś wątpliwości, że warunkiem bytu zwierząt jest świat roślin, stanowiący bądź to pośrednio, bądź bez-

pośrednio główne źródło pokarmu zwierzęcego. Są nawet pewne działy zoologii, których nie można zrozumieć bez odpowiedniego przygotowania botanicznego, tak np. ekologia czyli nauka o sposobie życia i obyczajach zwierząt wymaga bezwzględnie znajomości roślin, z którymi świat zwierząt jest związany.

Nauki ścisłe, jak matematyka, fizyka i chemia, mają dla zoologii nieco inne znaczenie niż botanika. Dla ludzi, pragnących studia zoologiczne oprzeć na pewnej i szerokiej podstawie, którzy zamierzają w opanowaniu zoologii dojść do najwyższego stopnia, głębsze



(Rys. 1). Krzywa ruchu niektórych organizmów planktonowych w miarę podnoszenia się temperatury. Spółrzędna pozioma oznacza temperaturę w stopniach Celsjusza; spółrzędna pionowa oznacza liczbę milimetrów przebytych w jednej sekundzie. Krzywa wykazuje, że ruch rozpoczyna się około 0°C., jest najsilniejszy między 30 a 40°C., poczem nagle zwalnia się i powyżej 45° zamiera; widać więc minimum, optimum i maximum temperatury warunkującej ruch.

tematycznymi zazwyczaj, zdaniem matematyków, dość elementarnymi. Trzeba mieć jednak na tyle przygotowania matematycznego, by mieć możliwość w danym przypadku bez trudności posłużyć się potrzebną do badań techniką rachunkową.

Wiele zjawisk, zwłaszcza badanych metodami doświadczalnymi, możemy sobie lepiej i jaśniej przedstawić, jeśli ujmijemy ich wyniki w formę krzywej (patrz rys. 1). Tą metodą posługujemy się zawsze, jeśli badamy działanie czynnika dającego się dobrze zmierzyć i wywołującego skutek również nadający się do pomiarów ilościowych.

przygotowawcze studia w zakresie nauk ścisłych są niezbędnie potrzebne. Ci, którzy pragną zaznajomić się z zagadnieniami zoologicznymi, by uzupełnić swoje wykształcenie, mogą ograniczyć się do poznania tylko najważniejszych zasad chemii i fizyki, bez których nie mogliby zrozumieć wielu codziennych nawet zjawisk z życia zwierząt.

Matematyka, jako przygotowanie do studjów zoologicznych ma podwójne znaczenie. Często zachodzi w zoologii potrzeba posługiwania się obliczeniami; w genetyce i związanej z nią biometrii obliczając stopień zmienności indywidualnej, obliczając stopień działania jakiegoś czynnika na organizm i t. p. musimy posługiwać się wzorami, formułami i obliczeniami ma-

Na dwóch spólrzędnych notujemy pobudkę i jej skutek, odpowiednie zaś punkty, oznaczające stopniowo działanie podniety, łączymy linią. Częstokroć niezupełnie regularny kształt krzywej uczy nas o błędach doświadczenia lub zwraca uwagę na zjawiska, których istnienia nie przypuszczaliśmy poprzednio. Jest to więc metoda dobra i owocna w pracach zoologicznych.

Matematyka ma jeszcze inne znaczenie dla zoologów i wogóle dla studjujących przyrodę. Jako najściślejsza, a może jedynie ściśła z pomiędzy nauk i posługująca się niewzruszonymi zasadami logiki, matematyka może być dobrą szkołą logicznego myślenia, tak bardzo potrzebnego każdemu przyrodnikowi.

Z drugiej strony jednak nie należy zapominać, że często zamiłowanie do studjów zoologicznych jest zupełnie szczególnego rodzaju. Są ludzie, którzy mają wrodzony dar i talent do obserwowania zjawisk, inni mają dar do hodowania zwierząt; innych wreszcie najbardziej zajmuje różnorodność postaci zwierząt i ze szczególną bystrością rozpoznają oni drobne różnice podobnych postaci, co jest niezmiernie cenne dla zoologa-systematyka. Tym, nieraz bardzo byстрыm umysłem, mogącym wybornie zużyć swe talenty, może być brak pojęć i zdolności matematycznych. Z konieczności muszą się oni ograniczyć do swych specjalności, lecz nieraz może się zdarzyć, że odczują brak przygotowania matematycznego.

Wiadomości z *fizyki* są niezbędnie potrzebne zoologowi. Powinien on zdawać sobie sprawę z tego, że wiele objawów życia da się sprowadzić do zjawisk fizycznych, ale zwłaszcza nie powinny mu być obce pojęcia podstawowe, które przy każdym zjawisku spotkać można, jak np. pojęcie pracy, energii i t. p. Ponieważ ważną jest rzeczą rozumne opanowanie techniki badań, więc zoolog powinien też znać fizyczne zasady budowy przyrządów, któremi się posługuje.

Należy też uprzytomnić sobie, że wiele zawilych objawów życia da się rozłożyć na proste zjawiska fizyczne. Dlatego też postępy w dziedzinie badań fizycznych muszą się odbić na zrozumieniu zjawisk życia. Tak np. badania w zakresie aerostatyki i aerodynamiki stały się punktem wyjścia zrozumienia mechaniki lotu ptaków czy też owadów.

Z drugiej strony nie można pominąć faktu, że nieraz analiza zjawisk życia, dokonana przez ściślych badaczy, stać się może punktem wyjścia badań fizycznych. Jako przykład mogą służyć badania zjawisk elektrycznych, zachodzących w systemie nerwowym, które stały

się pobudką do czysto fizycznych badań nad ekstrapolarnem rozchodzeniem się prądów elektrycznych. Praca fizjologów często staje się niemal zupełnie podobna do pracy fizyków; wystarczy wspomnieć nazwisko Helmholtza, równocześnie fizyka i fizjologa, aby zrozumieć ścisły związek tych dwóch nauk.

Chemja w znacznie jeszcze wyższym stopniu niż fizyka jest związana z zoologią i stanowi dla niej niezbędne przygotowanie. Można śmiało powiedzieć, że niema dzisiaj działu zoologii, któryby w większym lub mniejszym stopniu nie opierał się na badaniach chemicznych. Niemal wszystkie zjawiska fizjologiczne rozumiemy dopiero poznając ich związek z chemizmem zwierzęcia; bardzo wiele zjawisk morfologicznych tłumaczymy sobie również zmianami chemizmu. Tak np. wykazano, że obecność soli wapniowych w wodzie morskiej może mieć decydujący wpływ na sposób rozwoju niektórych zwierząt (Loeb, Herbst). Wiemy dzisiaj, że odczyn wody morskiej może mieć wpływ na wędrówki ryb morskich. Całego olbrzymiego działu badań, odnoszących się do sposobu żywienia się, trawienia i odnawiania ciała zwierząt a także do sprawy wydawania energii, zmęczenia lub podniecenia, nie możemy zupełnie studjować, nie mając przygotowania chemicznego.

Niezmiernie ważne podczas badań zoologicznych okazały się zdobycze zwłaszcza jednego działu chemji, graniczącego z fizyką, a mianowicie *chemji fizycznej*. Całej sprawy przenikania rozpuszczonych substancyj do komórek, sprawy wymiany materji między środowiskiem a komórką, czynności gruczołów, pochłaniania, czyli absorpcji strawionych pokarmów i wielu innych zjawisk nie mogliśmy zrozumieć bez podstaw z chemji fizycznej. Istnieje też, jako już zupełnie usamodzielniony dział fizjologii a jednocześnie i chemji dział *chemji fizjologicznej*, której zadaniem jest właśnie badanie chemicznej strony wszystkich zjawisk fizjologicznych, zachodzących w ciele zwierząt. Można śmiało powiedzieć, że z dnia na dzień coraz to więcej zoologia posługuje się badaniami chemicznymi, pomimo że badania chemiczno-fizjologiczne odnoszące się do zwierząt bezkręgowych rozwinęły się dopiero od niedawna. Znaczenie tych badań oceniono najpierw i najlepiej podczas studjów nad fizjologją człowieka i zwierząt ssących. Dorywcze i nie obejmujące zazwyczaj większych dziedzin studja nad przemianą materji zwierząt bezkręgowych (Claude Bernard, Krukenberg, Dubois, Mouton, Biedermann i wielu innych) wykazały, że w tym dziale zoologii spotykamy się z zupełnie nowymi zjawiskami

i zagadnieniami, o jakich nie dawały pojęcia badania prowadzone metodami stosowanymi w morfologii. W miarę postępu badań chemicznych a zwłaszcza, kiedy po odkryciach Pasteura zwrócono uwagę na zjawiska fermentacyjne, zaczęto często używać chemii fizjologicznej jako ostatecznego probierza do tłumaczenia bardzo wielu zjawisk z życia zwierząt. Tak więc np. procesami utleniania pozostającymi w związku ze zjawiskami fermentacyjnymi zaczęto sobie tłumaczyć sprawę wydawania światła przez zwierzęta świecące. Dzięki pracom Dubois zdołano odosobnić materiał świecący od fermentu pobudzającego do świecenia czyli t. zw. luciferynę od luciferazy. Przytoczywszy też można wiele innych przykładów zastosowania chemii do zoologii. W miarę postępu badań chemiczno-fizjologicznych nie ograniczono się do badania procesów chemicznych w danym organizmie, lecz zaczęto też badać oddziaływanie jednego organizmu na białko pochodzące z innego. Pobudkę do tych badań dały prace bakterjologów, zajmujących się t. zw. serologią, t. j. nauką o właściwościach i zmianach surowicy krwi występujących pod wpływem obecności drobnoustrojów w organizmie zwierząt. Stwierdzono na wielu przykładach różnice w chemicznych właściwościach ciał białkowych, pochodzących ze zwierząt różnogatunkowych. Okazało się, że białko z organizmu stojącego pod względem pozycji w systemie daleko od organizmu, do którego je wprowadzamy, może działać jak ciało trujące; natomiast białka z gatunków blisko spokrewnionych albo wcale nie są dla nich nawzajem szkodliwe albo tylko w małym stopniu. Stwierdzono więc, że równoległe do podobieństwa morfologicznego istnieje podobieństwo chemiczne gatunków. A wreszcie dzięki badaniom serologicznym i chemiczno-fizjologicznym uzyskano nowe metody, pozwalające na rozpoznanie lub określenie chemiczne gatunków dzięki metodom t. zw. *reakcyj biologicznych* (Bordet, Friedenthal, Uhlenhuth i wielu innych)¹, polegającym na badaniu oddziaływania organizmu na obce białko do niego wprowadzone. Dziś już systematyka musi się liczyć z chemiczno-biologicznymi określeniami właściwości gatunku, co świadczy o bardzo wielkiem zacieśnieniu się węzłów między zoologią a badaniami chemicznymi.

W walce ze światem zwierzęcym człowiek posługuje się obecnie również bronią chemiczną. Szkodniki niszczące lasy lub rośliny uprawne na polach oraz pasorzyty żyjące w samym człowieku zwalczać można bronią chemiczną tylko wówczas, jeśli doskonale

¹ Patrz artykuł prof. K. Kleckiego w książce Walerjana Kleckiego p. t. *Gatunek i rasa* (p. w.).

się pozna sposób oddziaływania trucizn na te zwierzęta. Dobranie odpowiedniej trucizny przeciw szkodnikowi i pasorzytowi a zwłaszcza oznaczenie jej ilości, któraby pasorzyta zabiła a nie szkodziła jeszcze żywicielowi, musi być wynikiem mozolnych badań nad chemizmem i biologią zarówno pasorzyta jak i jego żywiciela. Podkładem tych badań może być tylko gruntowne przygotowanie z zakresu chemii.

Dość luźny związek istniał do niedawna między zoologią a *mineralogią i krystalografją*. Metody, jakimi posługuje się zwłaszcza krystalografja, jak np. używanie aparatu polaryzacyjnego lub metody oznaczania właściwości kryształków o mikroskopijnych rozmiarach, bywają często stosowane podczas szczegółowych badań zoologicznych.

W ostatnich czasach ten związek staje się jednak nieco ściślejszy, a to dzięki badaniom przemian, jakie zachodzą w skałach a zwłaszcza w glebie. *Petrografja i gleboznawstwo* z nią związane poczyniły takie postępy, które nie mogą być obojętne dla zoologii. W glebie znaleziono minerały o różnym składzie i w różnych stanach. Stałe, rozpuszczone lub w stanie koloidalnym stają się te minerały bardzo ważnymi składnikami tego podłoża, na którym rozwija się świat bakteryj, wyższych roślin i niektórych pierwotniaków. Określenie więc warunków życia pierwotniaków w glebie jest owocem badań mineralogicznych. Z drugiej strony stwierdzono, że obecność wielkiej liczby istot żywych w glebie może wpłynąć na skład tego środowiska. Nie jest też nieprawdopodobne, że oprócz bakteryj także i pierwotniaki mogą grać rolę w tych przemianach.

Jeden z działów zoologii, mianowicie paleozoologia, łączy się z *petrografją*, gdyż wiadomo, jak wiele skal i złoży zawdzięcza swe istnienie zwierzętom lub przemianom, jakie w dawnych epokach przeszło ciało zwierząt.

Natomiast bardzo ścisły związek istnieje między *geologją* a zoologją. Nauka, która wykazuje porządek i prawa następstwa epok na ziemi, która uczy, jak zmieniały się warunki życia zwierząt i następowały bardzo wyraźne przesunięcia w ułożeniu lądów i oceanów, musi mieć znaczenie dla zoologii. Wszak jest to powszechnie wiadome, że dzisiejszy świat zwierząt jest dalszym szczeblem rozwoju i konsekwencją świata epok ubiegłych; warunki bytu obecne kształtowały się w znacznym stopniu w epokach dawniejszych; chcąc więc zrozumieć stan obecny, trzeba zaznajomić się z przeszłością ziemi. Jest to tem więcej pożądane, że dzięki geologii i związanej z nią paleontologii rozporządzamy szczątkami zwierząt z epok ubiegłych, często bardzo

pomagającymi do poznania i zrozumienia właściwości dzisiaj żyjących ich potomków.

Jeśli geologia daje nam pogląd na dawniej panujące warunki życia, to *geografji* zawdzięczamy obraz dzisiejszych warunków czy to odnoszących się do klimatu czy prądów morskich, czy konfiguracji lądów lub właściwości gleby. Cały dział zoologii znany jako *zoogeografja* bywa nawet zaliczany do geografji.

Część geografji zajmująca się oceanami czyli *oceanografja* ma szczególnie ważne znaczenie dla badań zoologicznych. W morzach jest najbujniejszy a zarazem w najdziwniejszych postaciach występujący świat zwierząt, zawisły od tych warunków, jakie dają masy wód oceanicznych. Poznanie tych warunków jest niezmiernie ważne dla zrozumienia objawów życia zwierząt morskich. Z drugiej zaś strony znajomość fauny morskiej pomaga oceanografom w poznaniu mórz; tak np. wiadomo jakie znaczenie ma świat zwierząt a zwłaszcza plankton przy tworzeniu się pokładów pokrywających dno morza; dobrze też znaną jest rola polipów przy powstawaniu raf i wysp koralowych. Praca oceanografa i praca zoologa muszą się nawzajem uzupełniać, jeśli poznanie mórz ma być dokładne i zupełne. Stąd też wszystkie ekspedycje zajmujące się badaniem mórz w równym stopniu uwzględniały hydrografję jak i zoologję na danym terenie.

Przez oceanografję zoologia pozostaje w związku, wprawdzie dalekim lecz wyraźnym, z pozornie odległą gałęzią wiedzy, *astronomją*. Zjawiska przyplwy i odpływu mają olbrzymie znaczenie dla fauny mórz a nawet i części fauny lądowej. Że zaś są one spowodowane właściwościami ruchów ciał niebieskich, zwłaszcza księżyca, oraz własnych ruchów ziemi, więc tylko astronomja może dać należyte ich zrozumienie¹.

Ostatnie czasy przyniosły nadzwyczaj interesujące fakty, zdające się wskazywać na to, iż związek między astronomją a badaniami zoologicznymi jest może ściślejszy niż się naogół wydaje i nie ogranicza się tylko do sprawy ruchów wód morskich. Badania Kramera i innych zoologów na wyspach Oceanu Spokojnego potwierdziły ten fakt, że robaki z rodzaju *Lydice* (*Lysidice*) wydają swe produkty rozrodcze w stałych okresach, a mianowicie w tydzień po pierwszym nowiu jesiennym. Prace Foxa przeprowadzone bardzo krytycznie w Suezie

¹ Dla zoologów pragnących zaznajomić się ze zjawiskami ruchów oceanicznych polecić można piękną książkę: George Darwin, *The Tides*. Jest to dzieło o bardzo wysokim poziomie naukowym, napisane w sposób prosty i zrozumiały nawet dla laików. Jest tłumaczone na język niemiecki.

a odnoszące się do jeżowca z gatunku *Centrochinus (Diadema) setosus* wykazały, że jego okres dojrzałości płciowej pozostaje w ścisłym związku z ruchami księżyca, że wydalanie dojrzałych produktów odbywa się w czasie pełni, tworzenie zaś nowych w czasie nowiu. Pośredni wpływ ruchów księżyca na faunę opisuje O. Pettersson, który stwierdza, że w pewnych okresach, kiedy ułożenie księżyca i słońca może doprowadzić do wyjątkowo wysokich przypływów, może na Bałtyk wtargnąć fala słonej wody z Atlantyku, a za nią mogą iść ryby, zwykle będące rzadkimi gośćmi na tej części oceanu. Słowem mnożą się dane świadczące o pewnym związku między światem zwierząt a warunkami, wynikającymi z położenia globu ziemskiego wśród wszechświata. Te wszystkie dane trzeba brać pod uwagę z ostrożnością i zastrzeżeniami, gdyż o pomyłkę podczas tego rodzaju badań nie jest trudno. Gdyby jednak okazały się prawdziwe, to istotnie możnaby z całą swobodą powtórzyć przypuszczenie wyrzeczone w poetyckim przeczuciu przed wielu laty przez Wiktora Hugo a później przez Flammariona w innej nieco formie podane, iż na obszarach naszej wiedzy «tam, gdzie mikroskop się kończy, zaczyna się teleskop».

14. Ogromny zakres i różnorodność działów zoologii, jak już powyżej zaznaczono, nie pozwala na danie prostego i jasnego schematu podziału i związku wzajemnego nauk zoologicznych. Całość zoologii porównalibyśmy raczej do sieci, której wszystkie oczka tak są z sobą związane, iż pociągnięcie jednego powoduje odrazu ruch w całości. Przyczyną tej zawilosci połączeń jest fakt, że poszczególne działy zoologii rozwijały się i stawały samodzielnymi naukami w miarę zwracania specjalnej uwagi na pewne szczegóły odnoszące się do życia, budowy lub postaci zwierząt. Jak w organizmie zwierzęcym nic dzieć się nie może bez współdziałania wszystkich części jego ciała, gdyż związek kształtu i czynności wszystkich tych części jest bardzo ścisły, zależność zaś bardzo wielka, tak też i w zoologii niemal wszystkie działy są ze sobą związane bezpośrednio lub pośrednio.

Można jednak rozróżnić grupę nauk o charakterze przeważnie nauk morfologicznych od grupy nauk fizjologicznych, między którymi są jednak liczne związki i przejścia. Systematyka, która jest nauką o charakterze prawie wyłącznie nauki morfologicznej, stanowi podstawę zarówno dla morfologii jak i fizjologii i jest trzecią wielką jednostką w dziedzinie nauk zoologicznych.

Nauki morfologiczne, fizjologję i systematykę możnaby sobie przedstawić jako kola zachodzące na siebie, łączące się i przykrywające częściowo tak jak łączą się, uzupełniają i wspomagają poszczególne działy tych nauk. Z tych trzech dziedzin czerpie materiał zoologia ogólna, która jednak w znacznie większym stopniu opiera się na morfologii i fizjologii, niż na systematyce.

15. Przechodzącemu myślą różnorodne działy zoologii i nauk z nią spokrewnionych muszą się nasunąć pytania: które z tych działów są najważniejsze i które przedewszystkiem poznać należy, aby mieć pojęcie o całości przedmiotu.

Na pierwsze z tych pytań dość łatwo można znaleźć odpowiedź, jeśli przypomnieć sobie, że wszystkie wymienione działy zoologii z wyjątkiem działów praktycznych są tylko częściami całości studjów zoologicznych. Brak któregośkolwiek z nich burzyłby całość wiadomości o świecie zwierzęcym. Stąd też można wysnuć wniosek, że wszystkie działy są jednakowo ważne a żaden z nich nie jest dostojniejszy od reszty; w każdym z tych działów można osiągnąć piękne i ważne zdobycze naukowe. Tę jednakową wartość naukową wszelkich badań i studjów zoologicznych podkreślamy ponownie dlatego, że istniały a nawet i dziś jeszcze istnieją zapatrywania, w myśl których przypisują niektórym badaczom, zwłaszcza młodsi lub też zaślepieni swą specjalnością, pewnym działom zoologii większą wartość naukową niż innym. W końcu ubiegłego stulecia sądzono, że badania anatomiczne, histologiczne i cytologiczne są o tyle wyższe od badań z zakresu systematyki iż, gdy założono czasopismo, p. t. «Czasopismo naukowej zoologii» (*Zeitschrift für wissenschaftliche Zoologie*) wyłączono z niego badania z zakresu systematyki jako rzekomo «niedość naukowe». Taki pogląd był w owym czasie do pewnego stopnia usprawiedliwiony, gdyż systematyka ówczesna polegała jedynie tylko na suchym opisie postaci, najczęściej tylko na podstawie ich cech zewnętrznych. Za najwyższą zdobycz tej gałęzi wiedzy przeważna część badaczy uważała wówczas znalezienie i opisanie nowego gatunku, choćby nawet ta właśnie postać nie miała właściwości mogących obudzić większe zainteresowanie badaczy, a jej poznanie wcale nie mogłoby stać się podstawą do dalszych badań. To «polowanie na gatunki» (*Speziesjägererei*— autorów niemieckich) istotnie obniżyło wartość systematyki. Dziś jednak, kiedy systematyka zyskała nowe podstawy w badaniach fizjologicznych i w biometryce, w badaniu zmienności

cech i w genetyce, a wreszcie, kiedy zakres jej złączył się i wszedł w znacznej mierze w ścisły związek z zakresem zoogeografji, niema wcale powodu do sądzenia, aby ten dział badań był niższym i gorszym niż dział badań morfologicznych lub fizjologicznych.

Odpowiedź na drugie z wysuniętych poprzednio pytań, a mianowicie: który z działów przede wszystkim poznać należy, aby mieć pojęcie o całości zoologii, musimy odłożyć do dalszych rozważań, odnoszących się do Stopnia I i II studjów zoologicznych. Zaznaczyć tylko możemy, że jest to w wielkim stopniu zależne od tego, z jakimi upodobaniami i z jakim kto przygotowaniem przystępuje do studjów zoologicznych oraz w jakim celu te studia podejmuje.

Każdy dział wiedzy ludzkiej prowadzący nas do poznania oblicza przyrody a tem samem zbliżający nas do odkrycia praw i prawidłowości w naturze sam w sobie ma wielką wartość. Dążenie do poznania praw w przyrodzie ma jednak wówczas tylko widoki powodzenia, jeśli opiera się na dokładnem zbadaniu zjawisk i na przemyśleniu wielu zagadnień przyrodniczych z danego oraz z pokrewnych działów wiedzy¹. Samo zaś już badanie i zastanawianie się nad zjawiskami musi być pracą umysłu, prowadzącą myśl ludzką do nowych dziedzin i na nowe drogi. W całej pełni te zasady odnoszą się do badań zoologicznych, choćby nawet bardzo szczegółowych i obejmujących mały zakres zjawisk. Każde badanie zoologiczne to nietylko odkrycie nowego faktu czy grupy faktów, lecz jest to także dążenie do poznania praw, które istnieją w dziedzinie zjawisk życiowych, dających się zauważyć u zwierząt. Wiemy jednak dobrze, że dojście do praw w dziedzinie badań zoologicznych jest bardzo trudne z powodu zawiloci zjawisk. Trudności te jednakże nie mogą zrażać badacza zoologa; jeśli nie powiedzie mu się dojść do najprostszycch praw, to przynajmniej zbliżyć się do nich może a przyroda wyda mu się wówczas zrozumialszą, jego zaś pogląd na świat jaśniej może się ułożyć. Niema więc wątpliwości, że dla rozwoju ducha ludzkiego badania zoologiczne mają wartość nie mniejszą niż badania z innych działów wiedzy.

¹ Kludjusz Bernard, znakomity biolog, zastanawiając się nad sprawą samoródtwa, którego istnienie zostało podane w wątpliwość przez badania Pasteura, wyrzekł następujące zdanie, mające głębokie i ogólne znaczenie w naukach przyrodniczych: «Idee, które pojawiają się w naukach przyrodniczych, mogą mieć dwojaki a przeciwny sobie typ rozwoju: idee *prawdziwe* rozpoczynają swe istnienie od małej liczby zjawisk prostych a doskonale zaobserwowanych, w miarę postępów wiedzy zwiększają się one i rozszerzają coraz więcej; *błędne* pomysły zrazu zawierają wielką liczbę zjawisk niejasnych i źle zauważonych, które zmniejszają się i zanikają w prostym stosunku do postępu wiedzy».

Dodać jeszcze należy, że nawet powierzchowne badania i spostrzeżenia zoologiczne raczej anatorskie niż fachowo przeprowadzane, jeśli tylko łączą się z chęcią zrozumienia zjawisk, mogą obudzić podziw dla przyrody, za którym iść może myśl głęboka i wnioski o ogólnej treści. W księdze przypowieści Salomona (rozdział 30, wiersz 24-28) znajdujemy następujące zdania: «Cztery rzeczy są maluczkie na ziemi a one są mędrze nad mędrce:

Mrówki, lud słaby, który gotuje we zniwa żywność sobie¹;
Zajączek, gmin nieduży, który czyni sobie w skalach łożysko swoje;
Szarańcza, króla nie ma a wszystka hufcami swemi wychodzi;
Pająk, rękoma się wspiera a mieszka w pałacach królewskich².

W drobnych istotach i w drobnych szczegółach ich życia widzi oko myślące człowieka wielkie i ogólne zasady, widzi prawa tak samo logicznie działające i tak samo zdumieniem napelniające jak w największych i najpotężniejszych zjawiskach przyrody. «Natura in minimis maxime miranda» (przyroda najwięcej godna podziwu w najdrobniejszych swych częściach) mówi Linneusz (*Systema Naturae* Ed. XII).

W badaniach zoologicznych stwierdzamy na każdym kroku ścisły związek między osobnikami a całością przyrody; widzimy, że poszczególne osobniki często zdają się nie grać wielkiej roli w przyrodzie, z drugiej strony pewnem jest, że bez objawów u poszczególnych osobników nie byłoby całości wielkich zjawisk. Sam organizm zwierzęcia zda nam się być złożonym z cząstek do różnych czynności przeznaczonych i częstokroć dość samodzielnie działających, równocześnie zaś widzimy, że mimo tego stanowi on zwartą całość zupełnie jednolitą. Im bardziej zagłębiamy się w szczegóły, tem bardziej zadziwiająco objawy stwierdzić możemy. Nasuwają się też myśli o początku i źródle tych objawów i prawidłowości, które tak łatwo widzieć można w świecie zwierzęcym. Zrozumiałem wydaje nam się zdanie św. Augustyna³: «Creavit in coelum angelos, in terram vermiculos; nec major in illis, nec minor in istis!» (Na niebiosach stworzył aniołów, na ziemi robaczki; ani w tamtych nie jest większym, ani w tych mniejszym!).

Zaznaczaliśmy już powyżej, że zakres badań zoologicznych jest

¹ Aluzja do mrówek, zbierających ziarna, pospolitych w cieplejszych częściach krain śródziemnomorskich. ² Mowa o ośmiu odmianach pajaków, niemal równych co do budowy.

³ Cytowane według Sharpa i Wasmanna (*Cambr. Natural History* T. V. 1901).

ogromny i nielatwy do objęcia przez umysł jednego człowieka. Często trafia się też, że nawet pojedyncze zagadnienia zoologiczne są tak wielkie, że jeden człowiek nie może im podolać. Nasuwa się wówczas konieczność zorganizowania pracy zoologicznej oraz rozdzielania trudów i kosztów na większą liczbę osób lub instytucyj a nawet kilka państw. Wielkie ekspedycje zoologiczne bywają dokonywane najczęściej wysiłkiem zbiorowym, nietylko bowiem liczne jednostki ponoszą koszty tych poczynań, lecz opracowanie zdobytych materiałów musi być dokonane przez wielu specjalistów. W wielu pracowniach, zwłaszcza amerykańskich, jest zwyczajem, że jeden wielki temat pracy dzieli się na wiele części, z których każdą opracowuje inny badacz; zebranie ostatecznych wyników zbiorowej pracy należy do kierownika pracowni, który dał impuls oraz wskazówki do zbiorowego wysiłku.

Ten sposób opracowywania wielkich zagadnień pozwala na szybkie ich zbadanie, a zarazem przyczynia się do ścisłości pracy, gdyż wielu ludzi naraz kontroluje nawzajem rezultaty swych wysiłków. Przytem zaś wszyscy badacze, dążąc ku jednemu celowi różnemi drogami, mogą zwrócić uwagę na więcej szczegółów, niżby to mógł uczynić jeden, choćby nawet bardzo zdolny badacz.

Takie zbiorowe wysiłki są więc nader pożyteczne i coraz też częściej znajdują zastosowanie. Są też już dzisiaj pewne działy nauk zoologicznych, które się opracowuje niemal wyłącznie siłami zbiorowymi. Badanie biologji ryb morskich, planktonu morskiego i wielu innych zagadnień stanowiących naukowe podstawy racjonalnego rybolóstwa morskiego organizowane jest przez stałą międzynarodową Radę Badań Morza, mającą siedzibę w Kopenhadze; ochroną a po części i badaniem świata zwierząt rzadkich lub wygasających zajmują się międzynarodowe organizacje przejęte ideą ochrony przyrody; sekcja zoologiczna Unji Biologicznej ma między innymi zadaniami na celu także i badania podejmowane wspólnemi siłami; nawet zjazdy i kongresy zoologiczne dają często impuls lub patronat większym pracom zoologicznym. Wszystkie te zbiorowe wysiłki mają tę wielką wartość, że w nich biorą udział tylko ci ludzie, którzy nie znają zazdrości wobec innych badaczy, ludzie, którym tylko przyświeca idea odnalezienia prawdy i którzy tylko tę prawdę cenią a nie pytają o jej wynalazcę.

Na polu więc badań zoologicznych następuje zbliżenie badaczy a nawet narodów, wspólne zaś ich wysiłki są dowodem, że walory idealne mogą przewycięzać nawet wielkie trudności materialne.

Dla rozwoju umysłu ludzkiego mają więc badania zoologiczne wartość istotną i bardzo wielką.

Prócz tych jednak, raczej abstrakcyjnych korzyści, które człowiekowi zoologia dać może, ma ta gałąź wiedzy niemałe znaczenie zupełnie realne i łatwo uchwytnie a dające się mierzyć korzyściami ekonomicznymi. Mówiąc o praktycznych działach zoologii, zwracaliśmy już uwagę na ścisły ich związek z badaniami teoretycznymi. Dodać tu możemy, że zazwyczaj nieobeznani z przedmiotem nawet nie zdają sobie sprawy, jak bardzo wielkie praktyczne znaczenie mieć mogą tego rodzaju badania. Jednym z najlepszych przykładów z tej dziedziny jest sprawa badań, odnoszących się do choroby zwanej zimnicą lub malarją. Zarówno odkrycie pasożytów powodujących malarję, jak zwłaszcza zbadanie ich rozwoju zawdzięczamy pracom zoologicznym; podobnie też zoologowie zbadali sposób życia, właściwości i sposoby zwalczania komarów, będących przenośnikami zimnicy.

Niemniej ważne znaczenie praktyczne mają badania odnoszące się do szkodników niszczących produkty rolne, leśne lub ogrodowe. Można śmiało powiedzieć, że w tej dziedzinie praca zoologów może ocalić liczne miliony z majątku narodowego. To samo odnosi się do badań zoologicznych stosowanych w rybactwie, hodowli zwierząt lub weterynarii. Gdybyśmy więc wartość nauk chcieli mierzyć praktycznymi zdobyczami z nich płynącymi, zoologję należałoby uznać za jedną z najbardziej wartościowych.

Na jedną jeszcze stronę badań zoologicznych zwrócić należy uwagę. Świat zwierząt występujący w różnorodnych postaciach mieści w sobie gatunki o przepięknych kształtach lub barwach. Ptaki i motyle zadziwiają oko pięknnością barw; przeróżne wodne a zwłaszcza morskie zwierzęta postacią swą przypominają cudowne ornamenty skreślone ręką artysty lub fantastyczne bukiety kwiatowe; rafy koralowe porównać można jedynie z opisywanymi w bajkach ogrodami, gdzie różnobarwne drzewa dają schronienie dziwacznym zwierzętom, wobec których błędną barwy motyli i ptaków. Słowem świat zwierząt może być źródłem wrażeń i wzruszeń estetycznych zarówno głębokich jak różnorodnych. Haeckel starał się zebrać piękne postaci zwierząt jako motywy do ornamentów (E. Haeckel. Die Kunstformen in der Natur. Jena, G. Fischer. 2 wydanie), lecz żadne dzieło nie może objąć całej piękności świata zwierzęcego.

Jeżeli do tego dodać jeszcze, że w świecie zwierząt odnajdują się

nieraz objawy instynktu, przypominające wiele objawów znanych z życia ludzkiego, jeśli obserwuje się walki i sojusze wśród zwierząt, objawy opieki nad potomstwem lub organizację życia gromadnego, to obok wzrokowych wrażeń estetycznych budzą się wzruszenia duchowe kierujące umysł ku głębszemu badaniu tego świata, którego najwyższym członkiem jest — człowiek.

Świat ten jest dostępny do badań dla każdego, kto przyjdzie doń z oczyma otwartymi na piękno i głębię zjawisk a z prawdziwym umiłowaniem przedmiotu.

WSTĘP DO STOPNIA III

napisał

WACŁAW ROSZKOWSKI

TREŚĆ: 1. Zakres Stopnia III i jego stosunek do Stopnia II. 2. Charakter niniejszego artykułu. 3. Rola samouctwa na Stopniu III. Dla kogo jest przeznaczony Poradnik; jego rola. 4. Kategorie studjujących na Stopniu III. 5. Zakres studjów dla różnych kategorii studjujących na Stopniu III; ogólne wskazówki co do książek. 6. Znajomość języków obcych. Rysunek. 7. Nauki pomocnicze w studjach zoologii. Dzisiejszy system egzaminów magisterskich. 8. Wykłady uniwersyteckie a samouctwo. 9. Rola pracowni i ćwiczeń praktycznych dla różnych kategorii studjujących. 10. Rola lektury. 11. Stacje morskie w studjach zoologii. 12. Wycieczki. 13. Muzeum i ogród zoologiczny. 14. Seminarja uniwersyteckie w studjach. Rola kół naukowych i atmosfery naukowej w ogólności. 15. Specjalizacja w studjach. 16. Praca samodzielna. 17. Zbieranie i studjowanie literatury. 18. Znaczenie historii nauki w studjach. 19. Układ artykułów w tomach zoologicznych Poradnika i ich wzajemna zależność. DODATEK: BIBLIOGRAFJA ZOOLOGICZNA OGÓLNA: I. Podstawowe podręczniki elementarne. II. Wstępne podręczniki fizjologii. III. Kompendja. IV. Podręczniki do ćwiczeń. V. Książki do czytania uzupełniającego. VI. Nie wielkie monografie poszczególnych zwierząt. VII. Słowniki. VIII. Źródła bibliograficzne. IX. Metodologia zoologii.

1. Stopień III nie różni się zasadniczo od II ani treścią, ani metodą, lecz tylko rozszerzeniem zakresu studjów zoologicznych i ich pogłębieniem. Objekt badania pozostaje ten sam: cały świat zwierzęcy; metoda ta sama: obserwacja w obszernem znaczeniu tego słowa (obejmująca eksperyment), poparta, korygowana i rozszerzona przez lekturę. Należy jednak odrazu podkreślić, że wobec nadzwyczajnego bogactwa świata zwierzęcego, którego tylko nielicznych przedstawicieli studjujący może poznać zapomocą bezpośredniej obserwacji, zasadniczem źródłem wiadomości o większości zwierząt będą zawsze książki. Należy więc obie te metody—obserwację i lekturę—traktować równo-

legle i równomiernie, żadna z nich bowiem samodzielnie nie prowadzi do celu.

Na Stopniu II czy to samouk, czy uczeń szkoły średniej rozporządza do swej obserwacji niewielkim tylko materiałem, przede wszystkim krajowym, posługując się pozatem tylko rysunkami i tablicami; w dodatku przyroda żywa stanowi przedmiot nauki w większości szkół średnich tylko w klasach niższych i z natury rzeczy musi być przystosowana do słabo jeszcze wyrobionych umysłów. Pozatem szkoła średnia naogół zaniedbuje rozwój pewnej niezmiernie ważnej strony psychicznej ucznia. Jak stwierdzałem niejednokrotnie u studentów uniwersytetu, młodzież nasza ma często słabo rozwiniętą wyobraźnię, że tak powiem, przestrzenno-odtwórczą. Przeciętny student nie wynosi ze szkoły średniej umiejętności rekonstruowania w trójwymiarowej przestrzeni stosunków budowy uwidocznionych na rysunku, a tembardziej trudno mu na początku studjów na Stopniu III wyobrazić sobie jakiegokolwiek nieco bardziej skomplikowane stosunki wyłącznie na podstawie opisu. Wady metody nauczania na Stopniu II w szkole średniej, nie zwracającej niemal zupełnie uwagi na rozwój tych zdolności odtwórczo-przestrzennych (podkreślam, że nie chodzi mi tu o zdolność kopjowania, lecz o rekonstrukcję, wiązanie ze sobą części rozdzielonych oraz odtwarzanie stosunków z opisu), wraz z okolicznościami wyżej wymienionymi sprawiają, że w rezultacie szkoła średnia daje bardzo słabe przygotowanie, jeżeli chodzi o zoologję, do przejścia na stopień nauczania na poziomie uniwersyteckim, bez porównania słabsze, niż to jest w naukach humanistycznych lub matematyczno-fizycznych. Propagowane przez pewien czas w szkolnictwie średnim zupełne usunięcie podręcznika ze szkoły groziło całkowitym zanikiem rozwoju wspomnianej wyżej zdolności do rekonstrukcji przestrzennej; młodzież oduczała się czytać książki przyrodnicze i rozumieć, t. j. odtwarzać sobie w wyobraźni opisy, przechodząc do Stopnia III niejako kaleką pod tym względem. Poznanie zwierzęcia polega, przynajmniej pod względem morfologicznym, na rozłożeniu na części składowe i na wtórnym wiązaniu ich ze sobą w przestrzeni, tego zaś nauczyć może tylko lektura połączona z obserwacją; obserwacja sama, nawet przy pomocy wyrobionych nauczycieli, którzy mogliby nauczyć ucznia samemu formułować prawidłowo opisy, celu nie osiągnie, lektury nie zastąpi i czytać nie nauczy; uczeń spotykając się następnie z opisem bez możności zbadania samego zwierzęcia nic z opisu nie zrozumie.

Słaby rozwój wyobraźni w kierunku wyżej wymienionym odbija się najsmutniej na pracach z mikroskopem. Odtworzenie całości na podstawie skrawków mikrotomowych jest dla wielu początkujących adeptów zoologii pracą niemal niemożliwą do wykonania. Zdolność ta zczasem rozwija się w stopniu dostatecznym, zwykle jednak adept III Stopnia musi użyć dużo wysiłku, aby cel ten osiągnąć.

Na Stopniu III rozszerza się znacznie zakres materiału, z którym studjujący musi się zaznajomić bezpośrednio, wzrasta liczba form, które musi sam w mniejszym lub większym stopniu zbadać; całe grupy nań czekają (jak np. wiele grup zwierząt morskich), z którymi dotychczas nie miał bezpośrednio do czynienia.

Poznanie świata zwierzęcego musi z natury rzeczy sięgnąć głębiej, niż na stopniu poprzednim, nie ograniczać się do morfologii zewnętrznej, bardzo powierzchownej anatomji i często dość płytkiej ekologii z niemal zupełnem pominięciem fizjologii. Studjujący na tym stopniu powinien zaznajomić się szczegółowiej z anatomją, z budową histologiczną narządów, z rozwojem, z czynnościami części składowych zwierzęcia i jego całości, ze stosunkiem zwierzęcia do otoczenia, wszystko to wiążąc w jedną całość, jaką jest w przyrodzie zwierzę.

Jedyną bardziej zasadniczą i istotną cechą Stopnia III, różniącą go wydatnie jakościowo od dwóch stopni niższych, będzie ostateczny cel studjów na tym stopniu: samodzielna praca badawcza, ku której całe studia powinny być skierowane. Pominąwszy pewne kategorie studjujących, dla których zoologia jest tylko nauką pomocniczą, wszyscy pozostali powinni swe studia traktować zasadniczo jako przygotowanie do twórczej pracy naukowej.

2. Artykuł niniejszy, stanowiąc wstęp do III Stopnia zoologii, teoretycznie biorąc, powinienby oczywiście objąć wskazówki dotyczące całości zoologii i wziąć pod uwagę wszystkie jej kierunki i metody; obok działów morfologicznych powinien uwzględnić przede wszystkim fizjologję, a pozatem i inne działy i kierunki badań. Każdy z tych działów posiada swe własne metody, często zupełnie odmienne od metod badań morfologicznych.

Wśród wszystkich działów zoologii pierwsze miejsce niewątpliwie jednak należy się morfologii, jeśli chodzi o porządek studjowania. Zaznajomienie się z budową zwierzęcia, charakterem, układem i wzajemnymi stosunkami poszczególnych części składowych organizmu stanowi warunek zasadniczy do studjów w jakimkolwiek bądź innym

kierunku. Bez znajomości budowy narządów nie można przystępować do analizy ich funkcji; morfologia musi stanowić zawsze pierwszy etap studjów i ich zasadniczą podstawę, bez względu na to, w jakim kierunku studia będą dalej prowadzone.

Studia więc w dziedzinie zoologii rozpocząć trzeba od morfologii; dopiero potem, wcześniej lub później, zależnie od okoliczności i potrzeby, studjujący przechodzi do działów innych: fizjologii, ekologii, zoogeografji i t. p.

Dlatego też w niniejszym artykule uwzględniam przede wszystkim, i niemal wyłącznie, morfologję, licząc na to, że czytelnik, pragnący przejść następnie np. do fizjologii, zwróci się po wskazówki, których mu tu brakować będzie, do specjalnego artykułu pomieszczonego poniżej, napisanego przez specjalistę.

O tej jednostronności niniejszego wstępu każdy czytelnik winien pamiętać i dla uzupełnienia podanych tu wskazówek sięgać ciągle do artykułów specjalnych Poradnika, jak fizjologia, ekologia czy psychologia porównawcza.

3. Ktokolwiek przystępuje do studjowania zoologii, jak zresztą wszystkich innych gałęzi wiedzy na Stopniu III, musi sobie jasno zdać sprawę, że zasadniczą metodą pracy na tym poziomie jest i być musi samouctwo. Szczególniej student uniwersytetu wyobraża sobie często (a niestety stosuje się do tego także czasami w praktyce), że istnienie profesora zwalnia go od myślenia samodzielnego nad kierunkiem swej pracy, że wystarczy zrobić lub przeczytać, co mu wskaże profesor. Profesor zwykle ogranicza się do wskazania materiału, który student podczas swej pracy w zakładzie musi przerobić, pewnego minimum zajęć praktycznych, nie kieruje jednak i zwykle kierować nie może lekturą studenta. Żeby zresztą było, gdyby profesor chciał bezwzględnie swą wolę narzucać uczniowi, nie licząc się z jego indywidualnymi zamiłowaniem. Studjujący musi sam się zorientować, jaki kierunek najbardziej go pociąga, i wybrać sobie odpowiednią lekturę, posiłkując się tylko w razie trudności wskazówkami profesora lub radami starszych kolegów i asystentów. Student traktujący poważnie swe studia musi dążyć do samodzielności; jeśli się ogranicza do minimum, wskazanego przez kierownika, świadczy to przeważnie o zupełnym braku zainteresowania się przedmiotem. To też wskazówki zawarte w zoologicznych tomach Poradnika są przeznaczone nietylko dla samouków w ścisłym znaczeniu tego słowa, t. j. ludzi nie posia-

dających żadnego fachowego kierownika, lecz dla wszystkich studjujących zoologję na tym stopniu, a więc i dla słuchaczy wyższych uczelni, może nawet przedewszystkiem dla nich.

Zdolność orjentowania się w głównych kierunkach zoologii, możność wybrania sobie podstawowej literatury, niezbędnej do zaznajomienia się z daną dziedziną badań, są to warunki konieczne do owocnych studjów. Jeśli zaś studjujący zoologję ma zamiar przejść w swych studjach do najwyższego szczebla pracy w tej dziedzinie, do samodzielnej pracy naukowej, to materialem na takiego badacza może być tylko «samouk», t. j. pracownik dążący od początku do możliwej samodzielności. Profesor często mimowoli popycha swego ucznia w kierunku swych własnych zainteresowań, w kierunku czasami zupełnie nieodpowiednim dla danej jednostki; książka niniejsza daje studującemu możność zorientowania się w całości zoologii i wybrania sobie drogi samodzielnie.

4. Studjowanie zoologii na poziomie III Stopnia może mieć cele bardzo różnorodne i zależnie od tego różne muszą być programy studjów. Przystępując do nich należy więc przedewszystkiem zdać sobie sprawę z tego celu i odpowiednio kierować studjami, szczególnie ich zakresem.

Zoologia może być studjowana:

a) jako uzupełnienie wykształcenia samouków, którzy, mając pewne zainteresowania ogólnoprzyrodnicze, chcieliby zaznajomić się ogólnie ze światem zwierzęcym i z kierunkami badań nad nim;

b) przez rolników, leśników, ogrodników, lekarzy ludzi¹ i zwierząt, farmaceutów i t. p., których oczywiście będą interesowały przedewszystkiem szkodniki zwierzęce czy pasorzyty z jednej strony, zwierzęta zaś pożyteczne, pomagające do zwalczania szkodników, z drugiej;

c) przez przyrodników niezoológów, przedewszystkiem przez bo-

¹ Na wydziałach lekarskich uniwersytetów polskich zoologia nie jest wykładana; została ona zastąpiona na wzór wszechnie austriackich przez wykłady biologii ogólnej. Nie można mieć nic przeciw wykładowi tego przedmiotu, należy jednak zaznaczyć, że wykładanie go bez poprzedniej znajomości podstawowego materiału, jakiego biologii dostarcza botanika i zoologia, mija się zupełnie z celem. Ogólny kurs zoologii łącznie z anatomją porównawczą kręgowców powinien się znaleźć w programach tych wydziałów z dwóch względów: po pierwsze człowiek jest jednym z ogniw świata zwierzęcego, i pokazanie medykowi całości tego świata, nawet w znacznym skrócie, jest pożądane do wytworzenia właściwego poglądu na człowieka i jego stanowisko w przyrodzie; po drugie—ze względu na liczne pasorzyty, z którymi medyk ma często do czynienia, a których znajomość nie może się obejść bez przestudjowania elementów zoologii. Biologia ogólna, jako zsumowanie ogólnych wiadomości o świecie żywym, powinna być przeniesiona na jeden z wyższych kursów.

taników, geografów i geologów, dla których stanowi pożyteczne a często niezbędne uzupełnienie studjów nad ich specjalnością;

d) przez przyszłych nauczycieli przyrody, którzy, nie czyniąc z zoologii właściwej specjalności, będą mieli z nią ciągle, obok innych działów wiedzy przyrodniczej, do czynienia na lekcjach;

e) przez ludzi, którzy zasadniczo poświęcili się innej, często zupełnie obcej zoologii specjalności, lecz zostali pociągnięci urokiem tej czy innej grupy zwierzęcej. Zaliczyć tu można amatorów zbieraczy, tworzących prywatne zbiory faunistyczne z danej grupy, a także miłośników, hodujących zwierzęta, zakładających akwarja i terrarja. Wszyscy ci amatorzy często chcą się głębiej zaznajomić ze zwierzętami kolekcjonowanymi lub hodowanymi;

f) przez przyszłych zoologów, t. j. tych, co mają zamiar w przyszłości badanie świata zwierzęcego uczynić głównym swoim zajęciem, dla których świat ten będzie polem ich twórczej pracy, którzy więc studja swe będą traktować przedewszystkiem jako przygotowanie do tego rodzaju pracy i to niezależnie od tego, czy będzie to praca czysto teoretyczna, czy też uwzględniająca stronę stosowaną tych czy innych zagadnień zoologicznych.

5. Nie wszystkie wyżej wymienione kategorie samouków muszą w jednakim stopniu, jednakowo obszernie i na jednakowym poziomie studjować zoologję. Możemy w studjach tych na Stopniu III wyróżnić trzy ich poziomy: 1) początki zoologii, 2) jej podstawy i 3) specjalizację w tej dziedzinie.

Początki obejmują ogólne i, powiedziałbym, dość pobieżne zaznajomienie się z całością świata zwierzęcego. Ponieważ już wyżej podkreśliłem, że morfologia (przedewszystkiem anatomja) jest podstawą zasadniczą wszelkich studjów szczegółowych, od niej więc trzeba zacząć. Ona też zwykle występuje przy początku na pierwszy plan, jak to już miałem sposobność zaznaczyć wyżej. Poziomowi temu odpowiada szereg podręczników uniwersyteckich w rodzaju np. podręcznika R. Hertwiga, lub (dla ostatniej kategorii studjujących, jak to zobaczymy niżej) Clausa i Grobbena¹. Podstawy zdobywa się przez pogłębienie wiadomości anatomicznych oraz klasyfikacji przy pomocy dzieł obszerniejszych i szczegółowszych, a także rozszerzenie studjów na inne dziedziny zoologii, jak z nauk morfologicznych na histologję

¹ W tekście wspominam przeważnie w charakterze przykładu najbardziej u nas rozpoznane podręczniki niemieckie, czytelnik jednak w części bibliograficznej znajdzie szereg innych podręczników, wśród których może wybierać.

i embriologię, na fizjologię porównawczą, ekologię, zoogeografię, paleontologię i t. p. Wszystko to stwarza dopiero pewną całość wiedzy o świecie zwierzęcym i daje podstawę do przejścia na poziom wyższy — do specjalizacji w pewnym kierunku, t. j. do zgłębienia w możliwym stopniu pewnego określonego działu i do ukoronowania swych studjów samodzielną pracą badawczą w tym dziale. Ponieważ nie wszystkie kategorie samouków wyliczone powyżej muszą przechodzić przez wszystkie trzy poziomy, gdyż dla niektórych wystarczy tylko pierwszy, gdy inni muszą przejść do drugiego, a tylko kategoria ostatnia i częściowo przedostatnia dochodzi do trzeciego poziomu, ponieważ pozatem i w obrębie tego samego szczebla różne kategorie samouków różnego wymagają traktowania, musimy choć pokrótce rozpatrzyć pod tym kątem widzenia wyliczone kategorie.

a) Samouk, któremu chodzi tylko o uzupełnienie swego ogólnego wykształcenia przez zaznajomienie się ze światem zwierzęcym, niewiele skorzysta, biorąc do ręki pierwszy lepszy podręcznik zoologii. Dałby mu on pewną liczbę suchych faktów morfologicznych, związanych tylko ideą klasyfikacji, co nie zaspokoiliby go zapewne i nie nasyciło głodu zrozumienia sensu zjawisk świata zwierzęcego. To też studjującemu tej kategorii polecić należy dzieło zupełnie innego typu, a mianowicie dzieło Hessego i Dofleina p. t. «Tierbau und Tierleben». Jeśli lektura tego dzieła zachęci go do nieco głębszego zaznajomienia się w sposób równomierniejszy z najważniejszymi kierunkami, metodami i wynikami badań zoologicznych, niech wtedy weźmie zoologiczne tomy wydawnictwa p. t. «Kultur der Gegenwart». Dla kogo ostatnie dzieło nie będzie na początek zbyt trudne, ten odrazu może przystąpić do studjowania go bez czytania poprzedniego Hessego i Dofleina. Uzupełnić tę lekturę należy przeczytaniem jakiegoś dzieła z fizjologii ogólnej, np. podręcznika Rosenthala.

Z dziełami tu wymienionymi powinny się zaznajomić i wszystkie dalsze kategorie samouków, przyczem dzieło Hessego i Dofleina oraz podręcznik Rosenthala mogą służyć za pomocniczą dodatkową lekturę od samego początku studjów, z czytaniem «Kultur der Gegenwart» jednak poczekać należy do przejścia na poziom drugi.

Wszystkim następnym kategorjom polecam, prócz wymienionych niżej dzieł morfologicznych, przestudjowanie kilku łatwych i dostępnych książek z dziedziny fizjologii (jak np. Rosenthal, Verworn, Sosnowski), których spis znajdują czytelnicy w dziale bibliografji na końcu niniejszego artykułu.

b) Samouk, dla którego zoologia jest nauką pomocniczą do jego zawodu, jak rolnik, lekarz i t. p., ma dwie drogi do wyboru: albo studjuje najpierw przy pomocy podręcznika (np. w zakresie książki R. Hertwiga; spis podręczników znajdzie w części bibliograficznej) wszystkie grupy zwierzęce w sposób równomierny, a dopiero potem uzupełnia swe wiadomości w zakresie grup bliżej go obchodzących jak szkodniki czy pasorzyty (byłby to już dla niego drugi poziom studjów), albo też zwraca się odrazu do jakiegokolwiek podręcznika o przeznaczeniu specjalnem (np. zoologii dla lekarzy, rolników i t. p.), gdzie program wykładu odrazu nierównomiernie uwzględnia różne grupy, szczegółowiej rozważając tylko to, co może bliżej interesować danego fachowca, pozostałe zaś grupy traktując zwykle bardzo pobieżnie. I w ostatnim przypadku samouk nie może poprzestać na takim podręczniku, lecz powinien rozszerzyć swe wiadomości o grupach zwierzęcych, specjalnie go interesujących, przez dalsze studjowanie książek im poświęconych.

c) Przyrodnikom niezologom (np. botanikom, geologom i t. p.) poleciłbym przestudjowanie jakiego niewielkiego podręcznika ogólnego (w zakresie znanego Hertwigowskiego), poczem lekturę wspomnianego wyżej wydawnictwa «Kultur der Gegenwart», może nie w całości, lecz tylko tych rozdziałów, które ich więcej zainteresują, a przede wszystkim pozostających w większym związku ze specjalnością danego samouka. Jeżeli geolog będzie miał do czynienia z paleontologią, to oczywiście powinien zoologję przestudjować szczegółowiej, razem z zoologami.

d) Inaczej przedstawia się sprawa z kandydatami na nauczycieli przyrody, którzy, nie specjalizując się w zoologii, będą jej jednak w szkole uczyć. I tu na początek poleciłbym jeden z podręczników uniwersyteckich o niewielkim zakresie (znającym język angielski samoukom tej kategorii poleciłbym podręcznik Parkera i Haswella ze względu na metodę wykładu); potem jednak należy rozszerzyć znacznie swe wiadomości w określonym kierunku, a mianowicie zaznajomić się szczegółowiej, monograficznie, z niektórymi przedstawicielami fauny polskiej jak np. z jakąkolwiek rybą, żabą, ptakiem, ssakiem i z wieloma przedstawicielami bezkręgowców, przy pomocy specjalnych, mniej lub więcej szczegółowych monografij. Oczywiście zbyt obszerne wielotomowe monografie nie są tu wcale potrzebne. Pozatem przyszły nauczyciel musi się zaznajomić z życiem i obyczajami zwierząt, szczególnie ssaków i ptaków, do czego wielce pomoc-

nem mu będzie dzieło Brehma, bodajby w skróconem, t. zw. popularnem wydaniu. Niezbędnem dla nauczyciela będzie zaznajomienie się z kluczami do oznaczania zwierząt polskich (patrz artykuł w Poradniku poświęcony zoologii systematycznej) i z ich używaniem w praktyce. Wreszcie i tu polecić można wspomniane przy kategorii a) dzieło Hessego i Doffleina.

O ile przyszły nauczyciel przyrody zechce swe studia zakończyć samodzielną pracą naukową, co z wielu względów jest pożądane, jak to jeszcze niżej zaznaczę, w takim razie, oczywiście, przygotować się musi do tej pracy jak każdy z zoologów, zaliczonych do kategorii f).

e) Żyłka kolekcjonerska jest dość rozpowszechniona; przejawia się ona bardzo różnorodnie, między innymi również przez zakładanie amatorskich zbiorów faunistycznych z zakresu różnych grup zwierzęcych, najczęściej motyli, chrząszczy, rzadziej mięczaków. Pozostałe grupy zwierzęce rzadko stanowią obiekt kolekcjonowania, ale zdarza się jednak zbieranie ptaków, jaj ptasich, niektórych innych rzędów owadów i t. p. Tego rodzaju kolekcjonerstwo amatorskie jest szeroko w niektórych krajach rozpowszechnione, jak np. w Niemczech, Anglii i t. d., ale i u nas nie jest zjawiskiem rzadkiem. Kolekcjoner często nie jest wogóle przyrodnikiem, dopiero zgromadzone zbiory skłaniają go do większego zainteresowania się daną grupą i do zwrócenia się wskutek tego ku zoologii. Nierzadko się zdarza, że zebrane kolekcje skłaniają zbieracza do opublikowania swych obserwacji nad daną grupą, najczęściej w postaci spisów faunistycznych tyczących się pewnych określonych miejscowości. Niezawsze jednak spisy takie mają jakąkolwiek wartość naukową, zdarza się często, że tylko zaśmiecają piśmiennictwo, szczególnie gdy amator, któremu brak zasadniczych podstaw naukowej zoologii, wpadnie w ferwor opisywania bezkrytycznego nowych gatunków. Z drugiej jednak strony poważne zajęcie się podobnych amatorów jakąś grupą zwierzęcą niewątpliwie może nieraz przynieść rzetelną korzyść. Zajęci swemi pracami fachowemi amatorowie tacy nie mają zwykle ani czasu, ani możliwości przeprowadzenia normalnych studiów zoologicznych, należy więc dla tego rodzaju samouków opracować program specjalny, jakby skrócony kurs, przystosowany głównie do kierunku ich zainteresowań, t. j. klasyfikacji danej grupy zwierzęcej i nomenklatury zoologicznej. Uważam, że i w danym przypadku samouk powinien przestudjować na początek jakiś niewielki ogólny podręcznik zoologii dla zorientowania się w całości świata zwierzęcego. Następnie należy przejść

dokładnie jakiś podręcznik dość obszerny dotyczący się danego typu lub gromady (np. mięczaków, czy podręcznik entomologii) a dopiero w końcu zająć się specjalną literaturą odnośnej grupy. Tutaj więc choć mamy do czynienia ze specjalizacją, czyli z poziomem trzecim, doprowadzamy do samouka stosunkowo szybko, ograniczając poziom drugi do nieco dokładniejszego zaznajomienia się tylko z jednym typem czy gromadą zwierząt.

Do tej samej kategorii zaliczyliśmy i amatorów hodowców. Tych raczej będzie obchodzić obok systematyki ekologiczna strona świata zwierzęcego i w tym kierunku zapewne zwrócą oni swe zainteresowania. W takim jednak razie potrzebna im będzie większa znajomość fizjologii.

Studja powyższego typu mogą doprowadzić samouka-amatora do samodzielnej pracy badawczej w dziedzinie obranej grupy. Cały szereg cennych prac dały badania takich amatorów.

f) Wszystkie trzy poziomy studjów przejść musi normalnie ostatnia kategoria studjujących, którzy z zoologii mają uczynić główny przedmiot prac swego życia, dla których więc celem jest praca badawcza na tem polu. Na początek poleciłbym nieco obszerniejszy, aniżeli dla kategorii poprzednich, podręcznik np. o zakresie znanego podręcznika Clausa i Grobbena. Poziom drugi, dający podstawy zoologii, obejmie lekturę dzieł obszerniejszych (np. odpowiednich rozdziałów z dzieł o zakresie kompendjów Kükenthala i Krumbacha, Lankester'a, Delage'a i Hérouard'a i im podobnych), do czego zresztą niżej, gdy będzie mowa o pracy w pracowni, powrócę. W miarę postępów studjów przejawiać się będą zamiłowania do tego czy innego kierunku badań, i lektura, oczywiście, zwolna zwracać się będzie w kierunku największych zainteresowań.

Wszystkim kategorjom samouków na poziomie I, studjującym początki zoologii, poleciłbym zasadniczo wybranie jednego podręcznika do studjowania, aby nie zaprzętać sobie niepotrzebnie głowy różnicami, nieraz znacznymi, w układzie (klasyfikacji) świata zwierzęcego. Jedynie samoukom-zoologom (kategoria f), obok zasadniczego studjowania jednego podręcznika, poleciłbym przeglądanie innego czy innych, aby stwierdzić różnicę w układach świata zwierząt, ale pod warunkiem zbadania powodów powstawania takich różnic, t.j. gruntownego przemyślenia zasadniczych podstaw i zasad systematyki u obu autorów. Tylko w tym przypadku porównanie dwóch podręczników przyniesie istotną korzyść. Pozatem dą-

żyć należy raczej do rozszerzania swych wiadomości przez przejście do lektury dzieł obszerniejszych, szczegółowszych, oraz prac monograficznych.

6. Samouk przystępujący do studjowania zoologii musi znać języki obce, gdyż bez tej znajomości praca jest absolutnie niemożliwa. Gdyby nawet istniały podręczniki w języku polskim do poziomu pierwszego (których w istocie brak), to i w takim razie do dalszych studjów znajomość języków byłaby niezbędną.

Zasadniczo zoologów obowiązuje znajomość przynajmniej 4 języków tak zwanych «kongresowych», t. j. przyjętych na międzynarodowych zjazdach zoologicznych: angielskiego, francuskiego, niemieckiego i włoskiego. Najważniejszym i najniezbędniejszym jest język niemiecki, choćby dlatego, że w tym języku najwięcej wychodzi różnych «Lehrbuch'ów», «Handbuch'ów», oraz różnych specjalnych opracowań grup zwierzęcych czy zagadnień, różnych zestawień wyników badań we wszystkich dziedzinach zoologii. Na drugim miejscu postawię język angielski, który coraz więcej nabiera wagi i znaczenia, gdy Ameryka stworzyła cały szereg pierwszorzędnych instytucyj naukowych i podjęła pracę naukową na szeroka skalę. Trzecim z rzędu będzie język francuski, na końcu jako najmniej konieczny, postawię włoski. Bardzo się może przydać znajomość języka rosyjskiego, szczególnie zoologom specjalistom, ze względu na bezpośrednie sąsiedztwo Polski z Rosją i duże zbliżenie faun obu krajów.

Dość ważną i bardzo pożądaną jest znajomość łaciny oraz języka greckiego, szczególnie dla przyszłych systematyków i historyków zoologii. Jak wiadomo, terminologia naukowa w zoologii jest zasadniczo łacińsko-grecka, zrozumienie więc jej wymaga do pewnego stopnia znajomości obu języków. Prace dawne były pisane niemal wyłącznie w języku łacińskim, a i do dziś dnia często diagnozy gatunków zwierzęcych są w tym języku ogłaszane. Z obu tych języków znacznie ważniejszym jest łaciński, ze względu na dużą liczbę prac wydanych w tym języku.

Obowiązek znajomości języków obcych nie powinien jednak samouka zrażać ani odstraszać od studjów. Język prac naukowych jest dość łatwy, te same zwroty i terminy wciąż się powtarzają, zasób słów używanych nie jest zbyt wielki; wobec tego łatwo sobie dać radę z nieznanym językiem książki naukowej, tembardziej, że chodzi

zasadniczo tylko o zrozumienie tekstu, nie zaś o władanie samodzielnie danym językiem. Można np., nie znając wymowy wyrazów angielskich, doskonale rozumieć angielską książkę. Osiągnięcie takiej znajomości języka nie jest wcale trudne¹.

Drugim koniecznym warunkiem jest umiejętność rysunku. Podkreślam, że nie mówię o zdolnościach do rysunku, lecz o umiejętności, którą każdy nawet najmniej zdolny zdobyć w pewnym stopniu może. Rysunek jest przy studjowaniu zwierzęcia formą notatki, robioną podczas sekcji lub badań mikroskopowych, jest on pozatem środkiem analizy obiektu, o czym powiem dalej, i wreszcie jest on jednym ze sposobów zakomunikowania innym swoich odkryć i zdobyczy. Nauczyć się rysunku w stopniu koniecznym do tych celów może każdy, choć oczywiście samoukowi posiadającemu odpowiednie zdolności przyjdzie to bez trudu; bez tych zdolności trzeba w nauczanie się rysunku włożyć sporo czasu, pracy a przede wszystkim cierpliwości. Jest to jednak rzeczą niezbędną.

8. Samouk, przechodząc na Stopień III, przynosi ze sobą wiedzę zoologiczną zdobytą na Stopniu II; jak podkreśliłem wyżej, wiedza ta w praktyce jest zbyt mała, tak, że często należy zaczynać niemal od początku, co zresztą nie stanowi większej przeszkody w studjach. Przy rozpoczynaniu studjów na Stopniu III chodzi raczej o ogólny

¹ Wystarczy wziąć do ręki książkę naukową i niewielki słownik danego języka i codziennie, obowiązkowo codziennie, ani jednego dnia nie opuszczając, czytać ją ze słownikiem przez pół godziny. Ani mniej ani więcej. Słownik powinien być niewielki i wygodny do używania, aby zbyt wiele czasu na grzebanie w nim nie tracić. Jeśli się nie zna zupełnie podstaw danego języka, będą istniały na początku pewne trudności z różnymi formami czasowników, lecz tem nie należy się zrażać. Jeśli w początkach nauki nie udaje się uchwycić sensu jakiegoś zdania, także nie należy wpadać w rozpacz; lecz, jeżeli się nie ma nikogo do pomocy, czytać należy dalej. Gdy jest ktoś, znający dany język, pod ręką, można czasami zwrócić się do niego o pomoc, nie należy jednak w tem stadium czytania zarzucać zupełnie słownika. W pierwszych dniach przez pół godziny przeczyta się czasem tylko kilka wierszy, ale po 3-4 miesiącach daną książkę będzie się już czytać dość gładko. Przy przejściu do innego autora spotka się oczywiście trudności nowe, wynikłe z różnicy słownictwa używanego i różnic stylu, ale te trudności pokona się łatwiej. Po roku można dzieła zoologiczne w danym języku dość swobodnie czytać. Podkreślam jednak jeszcze raz, że czytać należy codziennie i tylko przez pół godziny: w przeciwnym razie samouk ogarnięty z początku zapalem przesiadywać będzie nad książką wiele godzin, lecz wkrótce tak się znudzi, że rzuci książkę w kąt. Pół godziny dziennie każdy znaleźć może (czytać można np. w tramwaju i t. p.), i nie jest to zbyt długi okres czasu, aby nawet ze słownikiem w rękę nie można było wytrzymać. Jeśli się zna podstawy języka, nauka idzie oczywiście znacznie szybciej. Gdy się dojdzie do takiego stadium, że rozumie się znaczenie zdań czytanych, wtedy nie jest rzeczą konieczną wyszukiwanie wszystkich słówek; często lepiej nie wyszukiwać w słowniku jakichś pobocznych, mniej ważnych wyrazów, których znaczenia można się niekiedy domyślać, aby wzamian za to osiągnąć większą szybkość czytania. Gdy się opanuje język w tym stopniu, że czytanie zaczyna sprawiać przyjemność, wtedy należy czytać jak najwięcej, nie ograniczając się do pół godziny.

rozwój umysłowy, konieczny do objęcia i zrozumienia dość skomplikowanych stosunków świata zwierzęcego.

Pozatem do studjów nad zoologją potrzebna jest pewna znajomość szeregu pomocniczych dziedzin wiedzy: matematyki, fizyki, chemji, geologii, geografji, botaniki. Nie wszystkie te dziedziny muszą być przez studjującego zoologję uwzględniane w jednakowym stopniu; szerszy lub węższy zakres tej czy owej nauki pomocniczej zależy w dużym stopniu od kierunku studjów w dziedzinie samej zoologii. Jeśli np. studjujący ma zamiar iść w kierunku fizjologicznym, to musi dokładnie opanować chemję nie tylko teoretycznie, ale i praktycznie zapoznać się gruntownie z chemicznymi metodami badań, gdy tymczasem morfologowi tak dokładna znajomość chemji jest naogół zbędna; fizjologowi znajomość geologii jest przeważnie zbyteczna, gdy tymczasem anatomowi, a szczególniej systematykowi i zoogeografowi dobra znajomość tej dziedziny jest niezmiernie użyteczna ze względu na znaczenie, jakie przedstawia dla nich materiał kopalny — szczątki wygasłych gatunków zwierzęcych. Dla zoogeografa często klucz zagadki rozmieszczenia zwierząt współczesnych leży w rozkładzie lądów i mórz w ubiegłych epokach dziejów ziemi. Znajomość geografji fizycznej i opisowej jest niezbędnie potrzebna zoogeografowi, dla anatoma lub fizjologa nie ma ona znaczenia i t. d. Matematyka jest naogół niezbędna wszędzie tam, gdzie mamy do czynienia z metodami statystycznymi, a więc np. w genetyce, częściowo już w systematyce lub nawet anatomji, nie mówiąc już oczywiście o tych działach zoologii, gdzie stosujemy metody fizyczno-chemiczne.

Wyznaczając sobie zakres studjów przygotowawczych nie należy przesadzać, nie należy się w nich rozpraszać, gdyż zbyt drobne i dokładne przygotowania nie pozostawią czasu na pracę we właściwej dziedzinie, t. j. na polu zoologii. Przy zbyt obszernem przygotowywaniu ztraca się główny cel tych przygotowań, schodzi się z właściwej drogi i w końcu gubi w pobocznych zagadnieniach. Studjujący pragnący się specjalizować w zoologii, po zapoznaniu się z różnorodnymi kierunkami tej nauki (do czego służą wszystkie dalsze rozdziały zoologicznych tomów Poradnika), powinien zdecydować się, w jakim kierunku pójdzie, i odpowiednio rozplanować sobie studia w naukach pomocniczych.

Często studjujący wcześniej już przejawia zamiłowanie w pewnym zdecydowanym kierunku i odrazu, niemal od początku swych studjów, czasami nawet niezupełnie świadomie, sam na właściwą drogę

wstępuje. W takim przypadku łatwo ułożyć sobie plan studjowania nauk pomocniczych. W innych przypadkach plan ten tak ściśle ułożony być nie może; dopiero z biegiem czasu, wraz ze wzrastaniem zainteresowań w pewnym określonym kierunku, wiadomości z nauk pomocniczych muszą być uzupełniane w miarę potrzeby.

Wybór więc i zakres poszczególnych nauk pomocniczych zależy zasadniczo od wyboru działu zoologii, w którym studjący chce się specjalizować, aby w nim pracować twórczo; z tego względu żaden stały ogólny plan jednaki dla wszystkich na nie się nie zda. Lepiej wiele rzeczy uzupełnić później, już podczas pracy samodzielnej, jeśli to się okaże konieczne, aniżeli studjować w dużym zakresie wszystkie pomocnicze nauki, licząc na to, że wszystko to może się przydać. Będzie to niepotrzebnym rozpraszeniem sił i marnowaniem czasu, który lepiej zużyć na pracę w obranej dziedzinie.

Z tego punktu widzenia, w obawie zbytniego rozproszenia sił na studia w dziedzinie nauk pomocniczych, uważam obecny system, pauzujący na wydziałach matematyczno-przyrodniczych czy filozoficznych naszych uniwersytetów, za niecelowy, a częściowo i szkodliwy. Zmuszanie studentów zoologii do zdawania kilkunastu egzaminów w ciągu lat czterech, zdawania między innymi z matematyki, fizyki, chemji i t. p. przedmiotów, których znajomość jest potrzebna zoologom w stopniu bardzo nierównomiernym, uważam za zbytę; wszak wystarczyłoby zmusić ich do należytego odrabiania z danego przedmiotu zajęć praktycznych, z których wyniosą znajomość elementów i zasadniczych podstaw danej nauki oraz możność posługiwania się w razie potrzeby książką i wyszukania w niej pożądaných czy koniecznych wiadomości. Jeśli rozszerzenie tych podstaw będzie dla zoologa rzeczą niezbędną, to odpowiedni profesor zwróci studentowi na to uwagę (jeśli student sam się w tem nie zorientuje); np. nie wyobrażam sobie, aby profesor fizjologii przyjął do swego zakładu pracownika, któryby nie znał dokładnie chemji.

Konieczność zdawania corocznych egzaminów, «obkuwania się» do nich w zakresie nieraz zbyt obszernym lub nawet często niecelowym, gdyż nie uwzględniającym zupełnie potrzeb indywidualnych pewnego kierunku wiedzy zoologicznej, któremu student ma zamiar się poświęcić, zabiera zwykle tyle czasu, że na poważną pracę w swej specjalności podczas studjów student już go znaleźć nie może. A jednak specjalizacja już podczas studjów uniwersyteckich zacząć się powinna—i już podczas tych studjów student powinien zacząć swą

pierwszą specjalną pracę naukową. A wszak przedtem musi się należycie przygotować w swej własnej dziedzinie — w zoologii — i na to musi znaleźć czas w okresie studjów uniwersyteckich. Ograniczenie «obkuwania» niektórych przedmiotów pomocniczych wpłynęłoby, jak mi się zdaje, dodatnio na pogłębienie studjów specjalnych.

9. Wykłady uniwersyteckie, zgodnie z niejednokrotnie wypowiedaniem zdaniem (patrz np. Z. Janiszewski, Wstęp do Stopnia III Matematyki. Poradnik dla Samouków t. I, 1915, lub artykuł M. A. Pinka p. t. «Uniwersytety». Pamiętnik Warszawski z. I, 1929), uważam za pewnego rodzaju przeżytek, za metodę nauczania naogół nieodpowiadającą swemu celowi. Student daleko więcej skorzysta, jeśli czas zużywany na słuchanie wykładów poświęci lekturze odpowiednich książek. Przedewszystkiem choćby dlatego, że dowolnie swym czasem rozporządza i może się nad każdym niezrozumiałym zdaniem zastanowić, gdy tymczasem wykład zupełnie na to nie pozwala. Notatki z wykładów, które zwykle służą pilnemu słuchaczowi za materiał podstawowy do studjów, roją się przeważnie od horendalnych błędów, nieuniknionych choćby z powodu samego procesu notowania, wywołującego częściowe przerwy w słuchaniu i rozumieniu wykładu. Słuchacz notujący pilnie «wszystko dosłownie» sam sobie nie zdaje sprawy, że w momencie notowania umysł jego jest zajęty zdaniem notowanym, wypowiedzianem przed chwilą przez profesora, a nie tem, co w tej chwili profesor mówi. Braki takie są mniejsze lub większe, mniej lub więcej dotkliwe, zależnie od mniejszej lub większej wprawy w notowaniu podczas wykładów, są jednak nieuniknione i często wypaczają zupełnie myśl profesora i sens zasadniczy wykładu. Podręcznik daje zasadniczo ten sam materiał, studjowanie go umożliwi dokładne przemyślenie treści. I jeszcze jedno: nieraz profesor podczas wykładu nie potrafi z tych czy innych powodów sformułować jasno swych myśli; myśl źle sformułowana może być zupełnie opacznie pojęta przez słuchacza, stwarzając nowe źródła nieporozumień. Ten sam profesor, pisząc, ma możność przemyślenia i wielokrotnego przerobienia swych zdań, formułujących daną myśl, wobec czego mamy większą rękojmię, że myśl nie jest spaczona. Dobry podręcznik zawiera niewątpliwie mniejszą liczbę błędów z tego źródła pochodzących, aniżeli wykład.

Obrońcy wykładów najczęściej powołują się na argument, że profesor nie korzysta z jednego źródła, jakim jest podręcznik, ale daje

kwintesencję wielu przestudjowanych tomów. Stanowi to pewną ekonomię pracy studenta, który w przeciwnym razie musi sam te liczne tomy studjować. Argument ten jest tak naiwny, że dziwię się, w jaki sposób może on znaleźć tak wielu zwolenników. Wszak każdy podręcznik jest taką «kwintesencją», każdy jest wynikiem ogromnych, wieloletnich studjów, nieraz znacznie obszerniejszych od studjów wykładającego profesora (oczywiście pomijam tu podręczniki złe, pisane przez nieuków); chodzi więc tylko o wybór między takim kompilacyjnym wykładem, gdzie każda myśl została dokładnie sprecyzowana przy wylewaniu jej na papier—a takim, gdzie myśl ta wylewa się w formie niezawsze doskonałej i jasnej, a zawsze przelotnej i nieutrwalonej, jak każde żywe słowo, w formie utrudniającej i często uniemożliwiającej zastanowienie się nad daną myślą, gdy wykład profesora posunął się już dalej.

Argument, że student często «nie umie czytać», że musi się dopiero uczyć, jest słuszny, jak to już podkreśliłem na początku, lecz tej umiejętności wykład nie nauczy. Studjujący zoologję musi się sam nauczyć czytać, a nauczyć się może tylko przez czytanie, nie zaś przez słuchanie wykładów. Im więcej czasu będzie miał na czytanie, tem lepiej. Oczywiście, jeśliby słuchacz miał czas przeznaczony na wykłady zużywać na «zbijanie bąków», zamiast zużyć go na lekturę, niech już lepiej idzie na wykład, gdyż tam w każdym razie coś z zoologji skorzysta.

Wykład w pewnych tylko przypadkach ma istotną wartość, gdy wybitny pracownik na jakimś polu wyklada zebraną w pewną całość dziedzinę własnych badań, gdy wiąże w całość poglądy rozrzucone w swych pracach specjalnych. Wykład taki jednak ma wartość tylko dla specjalistów, gdyż obejmuje pewną tylko dziedzinę zagadnień. Dla niezologów wykład ten jest zwykle zbyt specjalny i zbyt szczegółowy.

Pozatem wykłady zwykle mniej lub więcej elementarne mogą mieć znaczenie dla psychicznego typu «słuchowców», którzy lepiej asymilują treść usłyszaną aniżeli przeczytaną przy pomocy wzroku. Ale liczba «słuchowców» w przeciwieństwie do «wzrokowców» jest naogół nieznaczna.

Wreszcie zdarza się także, że piękny wykład może porwać i zachęcić do zajęcia się danym przedmiotem kogoś zupełnie temu przedmiotowi obcego, kto się tylko przypadkowo na danym wykładzie znalazł. Historia zoologji zna takie przykłady. Np. wykład Haeckla tak

olbrzymie wrażenie wywarł na pewnym już dość znanym skrzypku rosyjskim, że ten porzucił muzykę i poświęcił się zoologii. Wszystko to jednak nie oplaca straty czasu zużywanego na wykłady dla tych studentów, którzy ten czas spędziliby pożytecznie w pracowni nad książką. Raz jeszcze jednak powtarzam, że jeżeli student czasu tego nie zużyje na przeczytanie książki danemu przedmiotowi poświęconej, to niech idzie na wykład, gdzie zawsze cośniewcoś skorzysta.

10. Właściwym terenem pracy w czasie studjów w dziedzinie zoologii jest pracownia; i tam profesor przez dobór ćwiczeń i ich metodę, dobór asystentów i osobiste zetknięcie się ze studentami jest dopiero kierownikiem pracy ucznia.

Na początku zaznaczyłem, że obserwacja, t. j. zaznajomienie się na materiale zwierzęcym przede wszystkim z budową, a potem z innymi właściwościami zwierzęcia, jest koniecznym warunkiem studjów i nie może być zastąpiona, lecz tylko uzupełniona przez lekturę. To też wszystkie kategorie studjujących muszą się bezpośrednio zetknąć ze zwierzęciem, jeżeli chcą je rzeczywiście poznać. Ponieważ już samo zdobycie odpowiedniego materiału (np. zwierząt morskich) bywa dość trudne i kosztowne, a przede wszystkim kosztowne jest urządzenie pracowni, zakup niezbędnych utensyljów do pracy, jak przyrządów optycznych (lupy preparacyjne, binokulary, mikroskopy), zarówno jak innych przyrządów pomocniczych koniecznych do dokładniejszych anatomicznych czy histologicznych badań jak termostaty i mikrotomy, przeto studjujący jest zwykle zmuszony do korzystania z urządzeń istniejących zakładów naukowych. Utrudnia to oczywiście pracę w tej dziedzinie właściwym samoukom; jeżeli jednak ktoś posiada środki do zdobycia bodajby tylko przyrządów optycznych, jak lupa preparacyjna i mikroskop, już może sobie pozwolić na studjowanie zoologii. Będzie on musiał wprawdzie zrezygnować z niektórych dziedzin jak np. histologja, pewne inne jednak dziedziny zoologii (np. anatomja, systematyka i t. p.) może studjować z powodzeniem. Rozporządzając znacznymi środkami, może samouk założyć u siebie znakomitą pracownię, nawet przewyższającą pod wieloma względami niejedną pracownię uniwersytecką. Co się tyczy urządzenia pracowni i potrzebnych do tego przyrządów, samouk znajdzie odpowiednie wskazówki w książkach poświęconych ćwiczeniom praktycznym z zoologii (np. podręcznik Nusbauma lub artykuł p. t. «Histologja» w niniejszym tomie Poradnika).

Ćwiczenia praktyczne w dziedzinach morfologicznych zwykle rozpadają się na dwa cykle: pierwszym będzie kurs ogólny, zaznajamiający z elementami budowy zwierzęcej na nielicznych stosunkowo przedstawicielach poszczególnych gromad czy rzędów państwa zwierzęcego. Kurs ten obowiązuje wszystkie wyżej wymienione kategorie studujących. Cykl drugi — wyższy — będzie kursem specjalnym, bardziej szczegółowym; kurs ten nie może być oczywiście dla wszystkich kategorii samouków jednaki. Odpada on dla kategorii a) (p. str. 63) i częściowo dla kategorii c), aczkolwiek w tej ostatniej kategorii geologowie, którzy będą mieli do czynienia dużo z paleontologią, powinni szczegółowiej zaznajomić się przynajmniej z niektórymi działami świata zwierzęcego, jak koralowce, szkarłupnie, mięczaki. Samoucy kategorii b), dla których zoologia stanowi naukę pomocniczą, powinni uzupełnić wiadomości ogólne, zdobyte w cyklu pierwszym przez szczegółowsze zaznajomienie się praktyczne z możliwie wielką liczbą przedstawicieli interesujących ich grup (lekarze — z pasorzytami ludzi i zwierząt domowych, rolnicy i t. p. — ze szkodnikami i zwierzętami pożytecznymi). Kategoria d) — przyszli nauczyciele — jeżeli nawet nie specjalizują się w zoologii, powinni jednak, jak to wskazałem wyżej, bliżej się zaznajomić z niektórymi przedstawicielami naszej fauny i to przede wszystkim przez dokładne przestudowanie ich budowy na okazach w pracowni.

Koniecznym uzupełnieniem ćwiczeń dla każdego zoologa, a przede wszystkim kandydata na nauczyciela, jest zaznajomienie się z techniką oznaczania zwierząt, oczywiście przede wszystkim krajowych, oraz z odpowiednimi kluczami. Posługiwanie się kluczem wymaga umiejętności i początkującemu sprawia zwykle dużo kłopotu, nie mówiąc już o tem, że zazwyczaj pierwsze wyniki oznaczania bywają zupełnie błędne. Najlepiej jest, jeśli początkujący zaznajamia się z kluczem i jego używaniem pod kierunkiem bardziej doświadczonego pracownika, prostującego nieuniknione u początkującego błędy. Wobec tego każdy student powinien podczas swych studiów przejść praktyczny kurs oznaczania zwierząt, należących do różnych grup systematycznych. Niektóre uniwersytety nasze już kurs ten wprowadziły w pracowniach zoologii ogólnej, lecz ze względu, że mają one zasadniczo inne cele i zadania, stopień ten jest niedostateczny. Przeprowadzenie tego rodzaju ćwiczeń na szerszą skalę będzie możliwe dopiero wtedy, gdy obok istniejących ogólnych katedr zoologii w naszych uniwersytetach zostaną utworzone specjalne katedry

zoologii systematycznej. Ćwiczenia z taką katedrą związane, pozostawiając morfologię ogólną i szczegółową innym katedrom zoologicznym, miałyby między innymi za zadanie zaznajomienie praktyczne studentów z formami świata zwierzęcego, przede wszystkim naszego kraju, oraz wprowadzenie w umiejętność posługiwania się kluczami.

Samouk amator z kategorii e) musi praktycznie zaznajomić się z budową przedstawicieli danego typu czy gromady zwierzęcej (najczęściej ma się tu do czynienia z entomologią). Podkreślam tu jednak raz jeszcze, że samoukowi tej kategorii chodzić powinno w studjach dalszych nie o wąską dziedzinę tej grupy, do której należą jego zbiory, lecz właśnie o rozszerzenie wiadomości przez praktyczne zaznajomienie się z przedstawicielami sąsiednich grup zwierzęcych. Takie studia porównawcze dadzą samoukowi pewniejsze podstawy do oceny własnych zbiorów i zdobyczy oraz uświadomią mu stosunek form zwierzęcych grupy poznanej do sąsiednich, jak również posłużą w dużym stopniu do zdania sobie sprawy z wzajemnych stosunków, łączących ze sobą poszczególne formy w obrębie interesującej samouka grupy.

Oczywiście najobszerniejszy kurs cyklu drugiego musi przyspaść przyszłym specjalistom zoologom (kategoria f). Ci w zasadzie powinni się zaznajomić z przedstawicielami wszystkich typów i gromad zwierzęcych. Porządek, w jakim studjować należy poszczególne grupy na poziomie niższym Stopnia III, powinien być mniej lub więcej zgodny z klasyfikacją państwa zwierzęcego, tak aby wyczerpać stopniowo wszystkie główne grupy zwierzęce i dać przez to obraz pełnej systematycznej całości. Na poziomie wyższym Stopnia III porządek ten zależny jest od posiadanego w danej chwili materiału i niekoniecznie musi się trzymać określonego następstwa systematycznego.

Niekonieczną, a nawet wprost niepożądaną rzeczą jest również szczegółowe studjowanie wszystkich grup. «Całej zoologii» nikt objąć nie może, zaznajomić się ze «wszystkiem» jest niepodobieństwem i zbyteczne jest zgłębiać jednakowo wszystkie działy zoologii i wszystkie grupy zwierzęce.

W niektórych grupach (np. plazińce, nicienie, pierścienice, mięczaki, owady), nie należy zadawać się przestudjowaniem tylko morfologii zewnętrznej i anatomii makroskopowej, ale sięgnąć i do histologii czy anatomii mikroskopowej, i to nie tylko na preparatach gotowych, lecz o ile możliwości na wykonanych samodzielnie. Niezbędne jednak będzie szczegółowe zaznajomienie się z budową histologiczną wszyst-

kich głównych organów jednego jakiegoś «wyższego» zwierzęcia, najlepiej ssaka (np. świnki morskiej, myszy lub szczura) oraz na skrawkach przestudjować główne stadja rozwoju np. żaby i kurczęcia.

Tutaj już samodzielność wykonywania wszelkich zabiegów, jak wycinania organów, utrwalania (zwrócić uwagę na skład i sposób przyrządzania płynów utrwalających, zaznajomić się z odpowiednimi podręcznikami), zatapiania w parafinie, krajania na mikrotomie, naklejania skrawków, barwienia (różne barwniki, metody, podręczniki techniki mikroskopowej, o których wskazówki znajdzie czytelnik w dziale Histologii) jest warunkiem koniecznym. Ocena wyników pracy własnej i cudzych obserwacji na utrwalonym i barwionym materiale zależy w dużym stopniu od praktycznej znajomości metod technicznych badania.

Podczas pracy należy możliwie najwięcej rysować. Rysunek jest w morfologii, jak powiedziałem, najlepszą notatką z ćwiczeń praktycznych, jakiej żadne opisy nie zastąpią. Poza tym jednak rysunek jest znakomitym środkiem analizy materiału obserwowanego. Bez rysunku wiele szczegółów uchodzi uwadze, głównie oczywiście u pracowników początkujących. Dopiero dokładne rysowanie badanego obiektu zwraca na nie uwagę, na ich układ, wzajemne stosunki, wywołuje zaciekawienie co do ich roli i znaczenia. Czasami są to szczegóły nieważne i wtedy oczywiście się je odrzuci, często jednak mają one wagę mniejszą lub większą i bez pomocy rysunku zostałyby przeoczone. Rysunek jest znakomitą szkołą obserwacji, a wszak jej ścisłość i trafność stanowiąc będzie w dużym stopniu o wartości przyszłej pracy naukowej.

11. Praca w pracowni nie może się ograniczać do samej obserwacji przedmiotu badanego, lecz musi być równolegle uzupełniana przez odpowiednią lekturę. Nawet w pracowni uniwersyteckiej, gdzie istnieje zawsze pomoc techniczna w postaci wskazówek profesora, asystentów czy starszych kolegów, konieczne jest zaznajomienie się przed ćwiczeniem nie tylko ze zwierzęciem, które ma być badane, ale i z metodą sekcji czy innymi metodami technicznymi badania danego zwierzęcia przy pomocy specjalnych podręczników, wymienionych w części bibliograficznej. Samouk pozbawiony wskazówek praktycznych swego otoczenia znajdzie w tych podręcznikach odpowiednie rady. Niewątpliwie czasami nieco mu trudniej będzie wykonać tę lub inną manipulację, posilkując się wyłącznie jej opisem, gdyż

lepiej jest w wielu przypadkach wykonanie jej własnymi oczyma zobaczyć; po pewnym czasie jednak, przy cierpliwości niewątpliwie nabędzie on wprawę pod tym względem.

Mówiąc o pracy w laboratorium, będę miał na uwadze przede wszystkim kurs drugi, większy, zajęć praktycznych oraz przyszłych specjalistów zoologów. Informacje te jednak, po odpowiednim zmniejszeniu zakresu literatury czytanej w myśl poprzednio udzielonych wskazówek, służyć mogą i dla kursu niższego oraz innych kategorii samouków.

Przypuszczając nawet, że kurs ogólny zoologii student już przeszedł, trzeba podkreślić, że dla przypomnienia go sobie powinien przed przystąpieniem do studjowania praktycznego którejkolwiek grupy przejrzeć jeszcze raz odpowiednie rozdziały w swym ogólnym podręczniku oraz przygotować się do badania danego zwierzęcia z odpowiedniego podręcznika do ćwiczeń praktycznych, lub jakiejś niezbyt obszernej monografii, jeśli taka istnieje. Podczas pracy praktycznej nad daną grupą samouk musi równolegle zaznajamiać się z nią teoretycznie przy pomocy dzieł obszerniejszych, zwykle zbiorowych, gdzie dana grupa jest już opracowana przez specjalistę (np. Küken-thal i Krumbach, Lankester, Cambridge Nat. History, Delage i Hérouard, a nawet Bronn). Teraz już nie można poprzestawać na jednym dziele, lecz należy sięgnąć do kilku źródeł. Nie znaczy to wcale, żeby każdy student miał studjować w całości grube tomy Bronna; byłoby to niemożliwe i najzupełniej zbyteczne; powinien jednak przeczytać bodajby nieliczne rozdziały, które go z tych czy innych względów więcej interesują. Teraz dopiero student ujrzy właściwe oblicze zoologii. Nasze współczesne ogólne podręczniki tej nauki mają, moim zdaniem, pewien zasadniczy brak: podają studentowi mniejszą lub większą liczbę faktów, przeważnie z dziedziny morfologii, nie starając się zazwyczaj związać ich w pewną wspólną całość, uzasadnić potrzeby ich poznania, zainteresować nimi czytelnika. Przeważnie niemal jedyną nicią wiążącą te suche fakty ze sobą jest klasyfikacja, na tych właśnie faktach oparta, co dla wielu czytelników nie jest dostateczną pobudką do zainteresowania. Niektóre dawniejsze podręczniki silniej podkreślały teorię ewolucji i na niej zbudowaną filogenezę świata zwierzęcego, której pewnym, niezupełnym obrazem ma być system państwa zwierzęcego; wiele podręczników na Stopniu I i II opiera swój wykład na ekologii, wykazując często w sposób zgoła naiwny lub niezgodny z prawdą istnienie w budowie ciała zwierząt licznych przystosowań

do środowiska i do sposobu życia. Podręczniki ogólne na Stopniu III żadnej z tych wspólnych nici, wiążących fakty ze sobą, nie mają. Powiązanie faktów wyłącznie nicią klasyfikacji może być interesujące tylko dla zoologa specjalisty, to też tylko tego rodzaju samoukom poleciłbym porównywanie ze sobą dwóch lub więcej podręczników na poziomie początkowym Stopnia III—odradzając to innym, dla których sprawa ta nie przedstawia żadnego specjalnego znaczenia. Oprócz tego podręczniki tego rodzaju podają zawsze lub prawie zawsze materiał w sposób apodyktyczny, nie poruszając przeważnie żadnych zagadnień nierozwiązanych, nie nasuwając nikomu myśli, że w dziedzinie zoologii jest jeszcze coś do zrobienia. Ze względów powyższych uznałem za pożądane: samoukom kategorii a), którym chodzi tylko o uzupełnienie pewnego wykształcenia ogólnego, nie polecać żadnego z tych podręczników; jeżeli chodzi o inne kategorie samouków, to muszą oni, zanim przejdą na szczebel wyższy, zdobyć najpierw pewną podstawową liczbę faktów podanych bodaj w ten sposób, jak to czynią podręczniki o których mowa. Dopiero po przejściu tego stadium studujący będą się mogli zetknąć ze światem zagadnień w dziedzinie zoologii i przeczuć poniekąd jego ogrom. Teraz zacznie samouk odkrywać tysiączne związki między faktami, znane lub tylko przypuszczalne, myśl jego, katalogująca przedtem poszczególne fakty, zacznie intensywnie pracować doszukując się tych związków,—jednym słowem, teraz dopiero studujący wchodzi na dobre na drogę myślenia naukowego, która ma go doprowadzić do naukowego badania. Należy wobec tego studujących przestrzec przed niebezpieczeństwem czytania zbyt wielu rzeczy naraz, przed niedostatecznym przemyśleniem, niedostateczną asymilacją przeczytanego materiału. Wprawdzie zoologia jako nauka opisowa opiera się przede wszystkim na stwierdzaniu faktów, na ich rejestracji, na ich, powiedzmy, zapamiętaniu. Lecz z drugiej strony nie należy zapominać, że fakt sam przez się jeszcze wielkiego znaczenia nie ma, że nabiera go dopiero przy porównaniu z faktami innymi i wyciągnięciu z tego porównania pewnych uogólnień. Materiał przeczytany musi być w dostatecznym stopniu przetrawiony i przyswojony, fakty przemyślane i ze sobą o ile możliwości harmonijnie związane. Przeladowywanie pamięci samymi faktami nie jest studjowaniem, lecz zakuwaniem się.

Dla powiązania ze sobą faktów student nie może się ograniczyć do morfologiczno-klasyfikacyjnej strony zoologii, lecz powinien uzupełniać stopniowo swe studia zaznajamianiem się z fizjologią po-

równawczą, ekologią i geografją zwierząt, do czego wskazówki znajdzie w odpowiednich działach specjalnych w tomach zoologicznych Poradnika.

12. Dla studujących zoologię ogromne znaczenie posiadają stacje morskie i urządzone na nich zwykle kursy praktyczne, mające na celu zaznajomienie ze światem zwierząt morskich. Zaznaczyć należy, że wielka liczba gatunków musi być przez studenta badana na materiale świeżym, gdyż z zakonserwowanym tylko wprawny specjalista zoolog da sobie radę¹. Tak np. większe meduzy lub ukwiały, na których w stanie świeżym łatwo można się zapoznać z budową jamochłonów — w stanie zakonserwowanym zwykle nie trafiają w ręce studenta, gdyż zbyt mało mógłby mu dać taki materiał. Nawet jeżowce niewiele dadzą studentowi w stanie nieświeżym, nie mówiąc o tem, że np. zjawiska zapłodnienia, bródkowania, gastrulacji i t.p., które tak łatwo dają się pod mikroskopem prześledzić w stanie żywym na jaju jeżowca (objekt klasyczny) — poza brzegiem morskim mogą być pokazywane tylko na rysunkach, lub na barwionych preparatach. Tak samo zapłodnienie i rozwój jaja larwy żachwy (również materiał klasyczny, na którym pod mikroskopem w żywym stanie łatwo jest prześledzić rozwój struny grzbietowej i t. p.) może być tylko na stacji morskiej przerabiany przez studenta. Pobyt dwumiesięczny na takiej stacji przy odpowiedniej pracy studenta nauczy go nieraz więcej, niż długotrwałe studia poza stacją. Polska dotychczas nie posiada tego rodzaju stacji morskiej dla swych studentów zoologii i w dodatku na swoim własnym terytorjum, nad Bałtykiem, kursu takiego urządzać nie może, gdyż w Bałtyku, ze względu na niewielki procent soli w wodzie, brak najważniejszych i najwybitniejszych zwierząt morskich (całych typów zwierzęcych).

13. Doniosłą rolę odgrywają wycieczki zoologiczne, na których studujący uczą się obserwować zwierzęta w ich środowisku życiowym. Samodzielne zbieranie materiału do własnych zajęć praktycznych czy własnej pracy specjalnej sprawia, że zwierzę przestaje być dla pracownika czemś od całości przyrody oderwanem, jakąś istotą samą w sobie zamkniętą, i uczy wiązać dane zwierzę z określonym środowiskiem, uczy obserwowania różnic w faunie różnych środowisk, uczy wykrywania czynników warunkujących występowanie danego

¹ Rzadką jest pracownia, która by sobie pozwalała na sprowadzanie materiału morskiego w stanie żywym; zresztą dzieje się to zawsze w zakresie niewielkim, co nie zastąpi pracy na stacji morskiej.

zwierzęcia w danym środowisku i t. p. Wycieczki są niezbędną szkołą każdego systematyka, zoogeografa, ekologa, zoopsychologa i t. p.

14. Uzupełniającym a ważnym i pożądanym środkiem pomocniczym w studjach zoologii jest muzeum zoologiczne; urządzone dobrze, powinno ono ilustrować ekologię zwierząt, ich rozmieszczenie, budowę (anatomję porównawczą wszystkich grup) i systematykę — uwzględniając przytem specjalnie faunę Polski. Niestety w Polsce muzeum takiego jeszcze nie ma, gdyż centralne Państwowe Muzeum Zoologiczne nie ma odpowiedniego gmachu na podobne rozmieszczenie swych zbiorów. Podkreślić tu muszę, że ogromne znaczenie dydaktyczne ma wystawienie możliwie wszystkich makroskopowych przedstawicieli fauny polskiej — dla zaznajomienia studjującego z fauną własnego kraju. Kraków i Lwów a częściowo i Poznań posiadają muzea, które na tę właśnie dziedzinę zwracają uwagę; dobrzeby było, aby i inne środowiska uniwersyteckie poszły ich śladami, pozostawiając gromadzenie fauny światowej centralnemu Muzeum Warszawskiemu.

Ogród zoologiczny jest znakomitem uzupełnieniem muzeum zoologicznego. Nigdy nie może on dać jednak tak pełnego obrazu fauny, jak muzeum, ale zato ma nad muzeum tę wyższość, że pokazuje zwierzęta w stanie żywym, nie zniekształcone przez mniej lub więcej nieudolne wypchanie, że pokazuje studjującemu charakterystyczne ruchy i zachowanie się zwierzęcia.

Pozatem ogród zoologiczny może odgrywać dużą rolę, jako pomocnicza instytucja badawcza, przede wszystkim dla fizjologów, dając im możność badania zwierząt, które poza ogrodem z trudnością tylko byłyby dostępne.

15. Ważnym czynnikiem w studjach są seminarja i kółka naukowe młodzieży. Seminarjum, tam gdzie ono istnieje, kierowane przez profesora, jest zwykle pierwszą placówką, na której student zaznajamia się z literaturą specjalną, z rozprawami naukowymi innych badaczy; uczy się je czytać, streszczać, uczy się je oceniać, poznając przytem metody badań, używane przez innych przy pewnych konkretnych zagadnieniach naukowych. Teren kółka naukowego pozwala na swobodną, niekępowaną obecnością starszych fachowców, wymianę zdań między kolegami i jest pierwszym polem występów z odczytami czy referatami. Pracownia, seminarjum, kółko naukowe młodzieży, profesorowie, asystenci, ogół pracowników naukowych w danej

miejsowości—wszystko to składa się na to, co nazywamy atmosferą naukową, otaczającą studenta czy pracownika naukowego. Ta atmosfera zapładniająca myślą, pobudzająca do pracy, ekscytująca i zmuszająca do nieustannego wysiłku — to czynnik niezmiernie ważki i doniosły. O doniosłej jego roli świadczą liczne, niestety, fakty, gdy człowiek, owocnie i żywo w takiej atmosferze pracujący naukowo, przestaje pracować odrazu, gdy mu jej zabraknie. Atmosfera ta oczywiście, jest tem żywsza i silniejsza, im większy jest kontakt między ludźmi w danej dziedzinie, im częstsze i żywsze są dyskusje między nimi, im mniej jest kwasów i swarów w danym środowisku. Zwróć tu uwagę, że do wytworzenia podobnej atmosfery w jakiegokolwiek pracowni przyczyniają się nie tylko badacze starsi, asystenci, ale i studjujący w niej; ich zapal do pracy, ciekawość naukowa, ich nawet naiwne nieraz dyskusje stanowią pobudkę do powstania tej atmosfery.

16. Specjalizacja, która następuje po mniej więcej dokładnem zaznajomieniu się z grupami zwierzęcemi, jest szczeblem przejściowym do pracy samodzielnej. Studjujący obiera sobie jedną z licznych dziedzin zoologii, o których mowa w następnych rozdziałach zoologicznych tomów Poradnika, odpowiednio do swych zainteresowań i zdolności; większość zwykle pozostaje w wymienionej wyżej ogólnej pracowni zoologicznej, obejmującej zwykle w uniwersytetach bezkregowce w całym niemal ich zakresie (jednak bez fizjologii, wymagającej innych zupełnie metod i aparatury), inni przechodzą do specjalnych pracowni, jeśli one istnieją; czy tu, czy tam po odpowiednim przygotowaniu wstępnem, mającem na celu zaznajomienie ich ze specjalnymi metodami czy też ze specjalnym materiałem, przystępują do pierwszej samodzielnej pracy naukowej.

17. Samodzielna praca jest pasowaniem na rycerza, nadaje ostrogi i pas rycerski badaczowi. Kto choć raz w życiu stanął oko w oko z zagadnieniem nierozwiązanem i spróbował je rozwiązać, ten tylko potrafi ocenić olbrzymi wysiłek twórczy włożony w budowę dzisiejszego gmachu nauki. Choćby nie wiem jak drobne było zagadnienie, nad którym pracował, jeżeli tylko było ono istotnie zagadnieniem, rozwiązanie go da pracownikowi głębokie zadowolenie wewnętrzne, przepelni go twórczą radością i uczyni życie bogatszem i głębszem. Teraz dopiero w całej pełni zrozumie pracownik istotę i znaczenie metody naukowej.

Do wykonania choć jednej badawczej pracy samodzielnej powinni

dążyć nawet ci, którzy o stałej pracy tego rodzaju zupełnie nie myślą. Studja, służące im do celów innych, najczęściej do zdobycia potrzebnych wiadomości dla użytkowania ich w późniejszej karierze pedagogicznej w szkołach średnich lub niższych, znajdują w takiej pracy swe logiczne zakończenie i ukoronowanie. Poza głębią zadowolenia wewnętrznego z rozwiązania naukowego zagadnienia, poza ogromną radością twórczą, którą choć raz w życiu przeżyć warto, zyskują oni przytem bardzo wiele dla swych celów pedagogicznych. Łamiąc się z trudnościami zagadnienia, uczą się pokonywać przeszkody na drodze do zrozumienia badanych faktów, co przyda się im w przyszłej pracy pedagogicznej, gdy będą musieli swych uczniów prowadzić przez gąszcz faktów nauk przyrodniczych. Ale praca dokonana musi być rzeczywiście rozwiązaniem jakiegoś zagadnienia.

Najlepiej jest, gdy studjujący nie czeka na wskazanie mu tematu pracy przez kogoś innego, lecz sam sobie taki temat znajdzie. Często jednak tematu samodzielnie wynalezionej kierownik pracowni nie aprobuje i narzuca pracownikowi temat własny. Mniej jednak jest ważne, czy temat pracy został zdobyty przez pracownika samodzielnie, wydobyty z własnej lektury, czy też został on mu narzucony przez profesora lub poddany przez kogo innego,—chodzi o to, aby pracownik miał jasno sformułowane zagadnienie, aby wiedział, na jakie pytanie ma szukać odpowiedzi. W praktyce pracownianej często niestety, trafiają się tematy innego rodzaju: «pokrajać na mikrotomie jakieś zwierzę i opisać co się zobaczy na skrawkach, gdyż zwierzę to nie było jeszcze krajane», «krajac to a to, może się znajdzie coś ciekawego»—oto typy dość częstych tematów. Profesor często przewiduje nawet, że rezultaty mogą być ciekawe z punktu widzenia jego własnych prac, nie umie jednak sformułować tematu tak, aby uczeń miał przed sobą zagadnienie. Co z takiego tematu zrobi pracownik zależy niemal całkowicie od jego własnej inicjatywy. Pracownik inteligentny w toku pracy nad danym materiałem sam sobie zagadnienie odnajdzie; zdarza się jednak czasami, że pracownik odrabia zadaną robotę jak pańszczyznę, nie widząc zagadnienia, sądząc, że wogóle praca naukowa polega tylko na tem aby krajac i opisywać wszystko, co jeszcze nie było krajane i opisywane, nie zdając sobie właściwie sprawy, poco to robi. Pracownik tego rodzaju po ukończeniu pracy staje bezradny. Znam zoologów, którzy zapytani w tem położeniu o to, co mają zamiar dalej robić, odpowiadali: «jeśli mi profesor da jakiś nowy temat, to będę nad nim pracować».

Inaczej jest jednak, gdy uczeń ma przed sobą zagadnienie—zbiera literaturę do niego, szuka odpowiedzi, próbuje podchodzić doń z różnych stron i t. p.; tu w samym toku pracy powstaje przed nim szereg nowych kwestyj, wyrasta szereg nowych pytań i po rozwiązaniu otrzymanego od profesora zagadnienia pracownik ma mnóstwo własnych tematów do dalszej pracy.

Rodzaj i charakter pracy naukowej w dziedzinie zoologii zależy częściowo od charakteru pracownika, częściowo od okoliczności. Zwykle każda pracownia specjalizuje się—zależy to oczywiście od kierownika—w jednym lub kilku kierunkach, mniej lub więcej nągając do tego swych pracowników. Są jednak pracownie dające ogromną swobodę swym pracownikom; do minimum ograniczając swą ingerencję w zamiłowania studenta, czuwają tylko nad tem, aby praca nie wykołosała się z raz obranej drogi i nie zesłała na manowce. Dobry kierownik potrafi, gdy zechce, pokierować pracą młodego adepta; nawet jeśli temat pracy nie leży bezpośrednio w kręgu zainteresowań samego kierownika, umie on wyzyskać w ten sposób wyrobione już zamiłowania i sympatje do jakiegoś określonego kierunku zoologii. Zresztą i sam student zwykle dobiera sobie w końcu studjów do swej pierwszej pracy specjalnej taką pracownię, która najlepiej odpowiada jego zainteresowaniom.

18. Dopiero na tym poziomie, przy samodzielnej pracy naukowej, pracownik musi wynaleźć sobie wszystkie prace odnoszące się do danego zagadnienia, przestudjować jego dzieje, dokonać inwentaryzacji otrzymanych dotychczas wyników i t. p. Tu więc dopiero spotyka się na dobre z trudnościami w wyszukiwaniu literatury. Na poziomach niższych może się posługiwać niniejszym Poradnikiem, we wszystkich zaś obszerniejszych dziełach zoologicznych znajdzie główną literaturę przedmiotu w obrębie poszczególnych grup. Będą to jednak głównie podręczniki lub częściowo także kompilacyjne opracowania monograficzne grupy czy problemu. Teraz do pracy samodzielnej musi wyszukać rozprawy oryginalne, rozrzucone w wielu specjalnych czasopismach fachowych; dzięki istnieniu doskonałych katalogów zoologicznych (p. niżej: Bibliografja) zadanie zebrania wiadomości o takich pracach nie jest zbyt trudne. Inaczej przedstawia się sprawa z wydostaniem samych prac; wobec ubóstwa naszych bibliotek często w całej Polsce nie można tych prac znaleźć. Pomocą w danej sprawie jest spis czasopism biologicznych, posiadanych

w bibliotekach polskich, wydany przez Instytut im. Nenckiego (p. Bibliografia); pomimo swej niekompletności spis ten jest niezmiernie pożyteczny.

Zoolog przystępujący do opracowania pewnego tematu zadaje sobie zwykle pytanie, jak postąpić ze studjowaniem istniejącej literatury. Czy przestudjować ją przed samodzielnem opracowaniem zagadnienia, czy też dopiero po ukończeniu swej pracy? Obiedwie metody mają swych zwolenników i przeciwników, obiedwie mają swe dobre i złe strony. Zaznajomienie się z istniejącą literaturą zagadnienia przed samodzielną pracą może badacza zasugerować, narzucić mu zgóry pewne poglądy i idee, które mogą, niewątpliwie, wpłynąć na wyniki pracy; wszak wiadomo powszechnie, że wiele nieistniejących rzeczy można dostrzec, gdy się chce tego. Z drugiej jednak strony nie ma sensu odkrywanie po raz setny Ameryki, tracenie czasu na badanie rzeczy znanych, jeśli niema specjalnego powodu do sprawdzania obserwacyj innych badaczy. A odkrywanie oddawna znanych rzeczy może nieuchronnie spotkać badacza, który zabierze się do pewnego zagadnienia bez znajomości literatury przedmiotu, bez zaznajomienia się z tem, czego na tem polu dokonano przed nim.

Podług mego zdania najodpowiedniejszą metodą jest równoczesne studjowanie literatury i praca samodzielna nad zagadnieniem; metoda ta jest godna polecenia już choćby ze względu na oszczędność czasu. Zebranie kompletnej literatury przedmiotu jest rzeczą trudną, szczególnie u nas, gdzie trzeba często sprowadzać książki i czasopisma z innych miast, a nieraz i z innych państw. Samo więc zgromadzenie literatury wymaga wiele czasu, studjowanie jej rozciąga się na znaczny okres; najlepiej więc nie tracić tego czasu zbyt wiele ani przed rozpoczęciem pracy własnej, ani po jej ukończeniu, lecz rozłożyć sobie te studia na cały okres trwania badań.

Literatura może rzeczywiście poddać badaczowi jakieś niepotrzebne poglądy, ale w późniejszym okresie swej pracy, gdy badacz już zaznajomił się z materiałem, gdy otrzymał już pewne wyniki, będzie je niewątpliwie przyjmować z pewnym krytycyzmem i zastrzeżeniami. Obok tego jednak literatura może ustrzec badacza przed pewnemi błędami, np. błędami metody, jeśli była ona już przez poprzedników używana i dla tych czy innych powodów skrytykowana i odrzucona. Błędów tych mógłby autor sam nie dostrzec, a przekonałby się o błędach swej metody dopiero studjując literaturę po wykonaniu pracy. Studjowanie piśmiennictwa podczas biegu badań własnych ustrzeże

badacza chociaż w części od odkrywania tego, co już przed nim zostało odkryte. Znam przypadki zmarnowania kilkuletniej pracy tylko z powodu nieznamomości literatury, gdzie się okazało, że wszystkie wyniki pracy badacza były już znane i opisane.

19. Dopiero co poruszyłem kwestję, że pracownik naukowy przystępujący do rozwiązania zagadnienia powinien przestudjować jego historję. Zupelnie tak samo każdy zoolog powinien choć w zarysie poznać historję zoologii jako całości. Uderzą go wtedy dwie rzeczy: z jednej strony stwierdzi, że cały szereg podstawowych, zasadniczych zagadnień zoologii został już dawno w nauce zaznaczony, gdyż jeszcze przez gigantyczny umysł twórcy tej nauki, Arystotelesa, i do dnia dzisiejszego nie znalazł rozwiązania. Z drugiej strony ujrzy jak wolno wznosił się gmach zoologii współczesnej, ile pracy i wysiłków kosztowało osiągnięcie wyników dzisiaj za powszechnie wiadome i banalne uchodzących. I jeszcze jedną ciekawą, pouczającą wskazówkę daje nam historja: bądźcie ostrożni w wysmiewaniu się z «błędnych» dawniejszych poglądów i w podawaniu współczesnych za trwale i niezachwiane, gdyż nieraz już zdarzało się, że powracano do wczoraj wysmiewanych myśli, a uznane dzisiaj za prawdę szły nazajutrz do kosza z rupieciami — być może zresztą, że znów tylko na chwilę. Historja uczy nas krytycyzmu względem własnych przekonań, uwagi i szacunku w stosunku do myśli odmiennej od naszej.

Historja wreszcie dla miłośnika przeszłości, dla tego, co umie odczuć urok rzeczy «myszką tracących», będzie miłem urozmaiceniem jego własnych badań.

20. Wykład obszerniejszy o wzajemnym stosunku poszczególnych działów zoologii czytelnik znajdzie we Wstępie Ogólnym. Wyrazem tego stosunku jest do pewnego stopnia układ i kolejność artykułów w Poradniku, z którymi na tem miejscu chcielibyśmy zaznajomić czytelnika.

Podstawą znajomości zwierzęcia jest zawsze morfologja, stąd więc dział nauk morfologicznych został w Poradniku wysunięty na czoło. Pierwszym artykułem jest Anatomja porównawcza zwierząt kręgowych. Chociaż kręgowce, lub biorąc szerzej, strunowce (Chordata) stanowią tylko jeden typ zwierzęcy, choć grupa ta bynajmniej nie jest pod względem systematycznym ani ilościowym równoznaczna i równoważna ze wszystkimi pozostałymi zwierzętami, obejmowanymi tradycyjną nazwą bezkręgowców, a odpowiada raczej tylko

poszczególnym typom bezkręgowców, pomimo to do dziś dnia utrzymał się w praktyce nauczania ów podział na kręgowce i bezkręgowce, przytem pierwszym, mimo ich stosunkowo mniejszej liczby, w uniwersytetach jest poświęcona zwykle oddzielna katedra. Podział ten, uwarunkowany częściowo tradycją, przedewszystkiem jednak okolicznością, że do kręgowców należy sam człowiek i że badanie ich rzuca wiele światła na historję naturalną ludzkości, został utrzymany w Poradniku. Pewne rozdziały anatomji zwierząt kręgowych uprawiane szczegółowiej ze względów praktycznych, jak anatomja człowieka i anatomja zwierząt domowych, rozpatrzono oddzielnie.

Poza kręgowcami pozostaje jeszcze cały olbrzymi świat zwierząt bezkręgowych, stanowiący niewyczerpane źródło badań anatoma i będący przedmiotem badań Anatomji porównawczej zwierząt bezkręgowych, drugiego z kolei artykułu; po nim następuje Paleozoologia, która, posługując się przedewszystkiem metodami anatomicznemi, bada materiał kopalny, ograniczony zazwyczaj do pewnych tylko, z nielicznymi wyjątkami, części ciała zwierzęcia. Pozatem jednak paleozoologia rozpatruje materiał swych badań i z innych punktów widzenia, jak ekologicznego, geograficznego, systematycznego i t. d., przez co wiąże się, poza anatomją, z szeregiem innych dziedzin zoologii. Paleozoolog musi przytem nieraz w badaniach swych uciekać się do studjów nad fauną współczesną dla wyjaśnienia zagadnień dotyczących zwierząt kopalnych.

Histologii wraz z cytologją poświęcono osobny obszerny artykuł. Dalsze artykuły to Embrjologia, będąca morfologją dynamiczną w przeciwieństwie do morfologii statycznej, jaką jest anatomja, Fizjologia zajmująca się badaniem czynności organizmu zwierzęcego, oddzielona od morfologii też ze względu na odmienność metod stosowanych, wreszcie Psychologia zwierząt, doniosły dział zoologii, mający na celu wyjaśnienie zachowania się i postępowania zwierzęcia w każdym momencie jego życia.

Na tym artykule zamykamy tom I-y Zoologii. W tomie drugim znajdują się: Zoologia systematyczna, Ekologia, Hydrobiologia, Zoogeografja, Biologia ogólna, Zoologia stosowana, wreszcie Historia zoologii, Dział Informacyjny oraz Spis czasopism zoologicznych.

BIBLIOGRAFJA ZOOLOGICZNA OGÓLNA

Spis książek i podręczników podany poniżej bynajmniej nie ma pretensji do wymienienia wszystkich nawet najlepszych dzieł z zakresu zoologii. Czytelnik znajdzie ich więcej w dalszych działach szczegółowych, głównie w artykule p. t. Zoologia systematyczna. Dzieła wymienione tutaj są tylko wyborem najczęściej używanych, najpowszechniejszych, które łatwo naogół znaleźć w handlu lub w bibliotekach pracowni, instytucyj naukowych i t. p. Niektóre z nich są już wyczerpane, lecz tyczy się to przede wszystkim dzieł większych, obszerniejszych (np. dzieło Delage'a i Hérouard'a), które przeważnie posiada już każda pracownia zoologiczna. Prócz dzieł nowych podają kilka dzieł starszych ze względu na ich wyjątkowe zalety.

W przeciwieństwie do analogicznych podręczników botaniki ogólne podręczniki zoologii przedstawiają się naogół mniej korzystnie pod względem rozkładu materiału. Botanik w podręczniku ogólnym zaznajamia studjującego w sposób dość równomierny z morfologją (anatomją, histologją i rozwojem), fizjologją i systematyką roślin, dodając zwykle krótkie wiadomości z innych dziedzin tyczące się np. rozmieszczenia geograficznego roślin i t. p. Podręczniki zoologii najczęściej poza ogólnym wstępem, podającym zawsze w wielkim skrócie najważniejsze ogólne wiadomości, zawierają tylko klasyfikację państwa zwierzęcego, opartą na morfologji (anatomją, w niewielkim stopniu embriologją), nie poruszając prawie nigdy fizjologii porównawczej zwierząt, etologii czy zoogeografji. Takie rozbieżne jednolitego zasadniczo materiału, jakim jest nauka o zwierzęciu jako o całości, ma swe przyczyny w nadzwyczajnem zróżnicowaniu świata zwierzęcego, tak pod względem morfologicznym jak i pod wielu innymi względami, jak np. fizjologicznym. Wobec zupełnie odmiennych a dość skomplikowanych metod badań w różnych kierunkach zoologii, badacz zoolog zwykle jest albo morfologiem (najczęściej nie zna wtedy, niestety, fizjologii, wymagającej przede wszystkim dokładnej znajomości metod chemicznych), albo fizjologiem, słabiej znającym świat zwierzęcy pod względem morfologicznym; przyznać trzeba, że pod tym względem z fizjologami sprawa przedstawia się znacznie lepiej niż z morfologami. Ogólne podręczniki zoologii piszą wyłącznie morfologowie,

nie chcąc zaś wdawać się w nieswoją dziedzinę poprostu fizjologię pomijają. To też samouk pragnący zdobyć pewną zaokrągloną całość wiedzy o świecie zwierzęcym, musi szukać uzupełnień swych znajomości o nim w odpowiednich podręcznikach fizjologii porównawczej (p. niżej: Fizjologia).

I. PODRĘCZNIKI PODSTAWOWE

RICHARD HERTWIG. Lehrbuch der Zoologie. Wyd. XIV, poprawione. Gustav Fischer, Jena 1924. Str. XII+675. Z 588 rys. w tekście.

Treść: Wstęp. Historia zoologii. Zoologia ogólna (anatomja ogólna; embriologia ogólna; wzajemny stosunek zwierząt; zwierzę a roślina; geograficzne rozmieszczenie zwierząt; występowanie zwierząt w czasie). Zoologia szczegółowa.

J. E. V. BOAS. Lehrbuch der Zoologie für Studierende. Wyd. VIII, powiększone i poprawione. Gustav Fischer, Jena 1920. Str. XI+735. Z 683 rys. w tekście.

Treść: Część ogólna: I. Komórka i tkanki. II. Narządy. III. Podstawowe kształty i zewnętrzne ukształtowanie ciała. IV. Rozwój. V. Fizjologia. VI. Dziedziczność. VII. Układ świata zwierzęcego. VIII. Teoria ewolucji. IX. Biologia. Część specjalna: Przegląd grup zwierzęcych w porządku systematycznym.

RÉMY PERRIER. Cours élémentaire de Zoologie. Wyd. IX przejrzone. F. Masson et Co., Paryż 1929. Str. II+871. Z 765 rys. w tekście i 16 tabl.

Treść: I. Zoologia ogólna (definicja, badanie komórki, zjawiska rozmnażania u zwierząt, gatunek i klasyfikacja). II. Pierwotniaki. III. Wiadomości ogólne o tkankowcach (definicja, rozmnażanie tkankowców, podstawy histologii, klasyfikacja tkankowców). IV. Tkankowce. V. Rozmieszczenie geograficzne zwierząt.

A. E. SHIPLEY a. E. W. MAC BRIDE. Zoology, an Elementary Text-book. Wyd. IV. Cambridge 1920. Str. XX + 752. Z 360 rys. w tekście.

Treść: Wstęp ogólny, na 14 stronicach, zawiera w bardzo ogólnym zarysie zoologję ogólną, poczem następuje część szczegółowa w porządku systematycznym grup zwierzęcych.

Wszystkie cztery powyższe podręczniki co do swego zakresu i metody są naogół jednakowe. Oprócz wiadomości z zoologii ogólnej,

w podręczniku angielskim zredukowanej do minimum, znajdujemy w nich nieco szczegółowszą systematykę zoologiczną na podstawie morfologii. Co kilka lat wychodzi nowe wydanie. Każdy z tych podręczników może być polecony jako pierwszy podręcznik dla studującego. Może najciekawiej i najlepiej ujęty jest materiał w dziele angielskim, pomijając ujemną stronę redukcji działu ogólnego, — najslabiej we francuskim. Z podręczników niemieckich u Boasa lepiej są opracowane kręgowce, niż u Hertwiga. Ostatni podręcznik jest najczęściej używany. Słabą jego stroną jest niezdecydowane stanowisko w sprawie układu systematycznego niektórych grup zwierzęcych i przyczepianie ich w postaci grup «dodatkowych» w miejscach niezawsze odpowiednich.

Zaznaczyć należy, że podręcznik Boasa wyszedł w przekładzie polskim J. Nusbauma w r. 1893 p. t.:

J. E. W. BOAS. Podręcznik zoologii dla uczących się i nauczających. Za upoważnieniem autora z oryginału niemieckiego przełożył i uzupełnił dr. J. Nusbaum. Wydawnictwo «Przeglądu Tygodniowego», Warszawa 1893. Str. XIV + 623 + IX.

Oczywiście przekład ten jest już dzisiaj zupełnie przestarzały i może interesować tylko ze względu na polską terminologję.

Ogólna część podręcznika Hertwiga ukazała się po polsku w przekładzie Kiernika p. t.:

R. HERTWIG. Podręcznik zoologii. Przekładu na język polski z IX wydania oryginału dokonał Dr Eugeniusz Kiernik. Kasa Pomocy dla osób pracujących na polu naukowem im. Dra J. Mianowskiego. Warszawa 1920. Str. VIII + 163. Z 588 rys. w tekście.

Doskonale wprowadza w zoologję niżej wymieniona książka angielska, mająca tylko tę wadę, że ogranicza się do bezkręgowców; wzamian zato od wszystkich przytoczonych wyżej podręczników różni się dodatnio biologicznem ujęciem materiału, uwzględniającem prócz morfologii i ekologję zwierząt, a nawet, choć w stopniu nieznacznym i tizjologję. Jest to:

ROSALIE LULHAM. An Introduction to Zoology through Nature Study with Directions for Practical Work. (Invertebrates). Przedruk z drugiego wydania. Macmillan a. Co., Londyn 1927. Str. XX + 513. Z 355 rys. w tekście i 6 tabl.

Treść: Wstępy i przedmowa. 1. Pierwotniaki. 2-3. Jamochłony. 4. Gąbki. 5. Szkarłupnie. 6-7. Pierścienice. 8. Plazińce, nicienie, mszywioly i wrotki. 9-12. Mięczaki. 13. Stawonogi: skorupiaki.

14. Stawonogi: pajęczaki i wije. 15-30. Stawonogi: owady. Dodatek: A. Jak przewietrzać akwarjum. B. Jak przygotować sztuczną wodę morską. C. Jak zrobić drewnianą pensetę. D. Terrarium ziemne dla chrząszczy i t.p. E. Jak zbudować sztuczne gniazdo mrówcze.

Podręcznikiem francuskim obejmującym jednak również tylko bezkręgowce jest:

EMILE YUNG. *Traité de Zoologie des animaux invertebrés (Achordata)*. Ouvrage terminé par E. Guyénot. Atar, Genewa - Paryż 1920. Str. VIII + 488, Z 560 rys. w tekście.

Treść: I. Część ogólna: Zoologja, protoplazma, komórka. II. Pierwotniaki. III. Tkankowce. IV. Jamochłony. V. Szkarłupnie. VI. Robaki. VII. Stawonogi. VIII. Mięczaki.

Część ogólna jest bardzo skrócona. Systematyka nie stoi na poziomie współczesnym, mimo to jest to jeden z lepszych podręczników w języku francuskim, który zaznajamia dość dobrze czytelnika z morfologją bezkręgowców. Książka zawiera dość dużo rysunków oryginalnych.

JANUSZ DOMANIEWSKI. *Podręcznik zoologii*. Wyd. II, powiększone. M. Arct, Warszawa 1923. Str. VII + 744, Z rys.

Treść: Zoologja ogólna: Zadania zoologii. Dzieje zoologii. Teoria descendencji. Morfologiczny skład ciała. Komórka. Tkanki. Krew i limfa. Rozmnażanie. Listki zarodkowe. Pojęcie o układach i narządach. Szkielet. Organy ruchu. Układ pokarmowy. Układ oddechowy. Narządy wydzielnicze. Narządy krążenia. Układ nerwowy. Narządy dotyku, równowagi, słuchu, wzroku, węchu, smaku. Pojęcia morfologii ogólnej. Pojęcia systematyki. Wzajemny stosunek zwierząt do siebie. Pojęcia ekologii i zoogeografji. Zoologja systematyczna.

Część systematyczna obejmuje przegląd grup zwierzęcych w porządku systematycznym.

Jest to jedyny obecnie polski podręcznik, powszechnie więc używany przez studentów polskich, pomimo pewnych usterek. Co do zakresu materiału jest nieco mniejszy od podanych wyżej podręczników, nie jest zresztą przeznaczony dla przyrodników, lecz głównie dla tych osób, dla których zoologja jest przedmiotem pobocznym.

N. A. CHOŁODKOVSKIJ. *Učebnik Zoologii i sravnitelnoj anatomii dla vyššich učebnych zavedenij*. Wyd. IV, na nowo przejrzone i uzupełnione. D. Glücksmann, Ryga 1923. Str. XVI + 1031, Z 961 rys. w tekście i 16 tabl. barwnemi.

Treść: Zoologia ogólna: I. Komórka zwierzęca. II. Organizmy jedno i wielokomórkowe oraz związek między nimi. III. Jajo, plemnik i pierwsze stadia rozwoju tkankowca. IV. Listki zarodkowe. V. Rozwój zarodkowy i pozazarodkowy. Prawo biogenetyczne. VI. Rozmnażanie bezpłciowe i kolonjalne formy tkankowców. Regeneracja. Przemiana pokoleń. Heterogonja. VII. Tkanki zwierzęce. VIII. Przegląd porównawczy anatomiczno-fizjologiczny państwa zwierzęcego. IX. Podstawowe pojęcia ogólnej morfologii zwierząt. X. Podstawowe pojęcia ogólnej ekologii zwierząt. XI. Rozwój pojęcia gatunku i podstawy współczesnej klasyfikacji zwierząt. Zoologia szczegółowa: obszerny przegląd typów zwierzęcych ze zwróceniem szczególnej uwagi na pasorzyty.

Doskonały podręcznik rosyjski, może być polecony tak medykowi, który znajdzie tam szczegółowiej rozpatrzone formy pasorzytnicze, jak i przyrodnikowi.

T. J. PARKER a. W. A. HASWELL. A Text-Book of Zoology. 2 tomy. Macmillan a. Co., Londyn 1910. Str. XXXIX + 839; XX + 728. Ostatnie IV wydanie wyszło w r. 1928.

Treść: I. Morfologia i fizjologia ogólna zwierząt (ameba, komórka zwierzęca, jajo i jego dojrzewanie, zapłodnienie i bródkowanie; listki zarodkowe, tkanki, narządy, rozmnażanie zwierząt; symetria; klasyfikacja). II - XIII. Morfologia i klasyfikacja szczegółowa od pierwotniaków do ssaków. XIV. Rozmieszczenie zwierząt w czasie i przestrzeni. XV. Filozofja zoologii. XVI. Historia zoologii.

Powyższy dwutomowy obszerny podręcznik zasługuje na uwagę dzięki swej metodzie wykładu. Autorowie zaznajamiają czytelnika z każdą grupą zwierzęcą na przykładzie określonego przedstawiciela danej grupy, rozpatrując szczegółowo jego budowę i funkcje poszczególnych narządów i dopiero potem przechodząc do ogólniejszej charakterystyki danej grupy. Ta metoda wykładu wyróżnia ten podręcznik od wszystkich innych. Zwracamy nań uwagę w szczególności kandydatów na nauczycieli. Systematyka niezawsze jest na wysokości wymagań obecnych.

CLAUS - GROBBEN. Lehrbuch der Zoologie, begründet von C. Claus, neubearbeitet von Dr. Karl Grobben. Wyd. III, przerobione (IX wyd. podręcznika Clausa, przerobione). G. Bronn, Marburg w Hesji 1923. Str. XVI + 1087. Z 1029 rys.

Podręcznik Clausa i Grobbera, obszerniejszy od wyżej podanych podręczników niemieckich Boasa i Hertwiga, nadaje się jako pod-

ręcznik podstawowy dla przyszłych zoologów. Jest to obok książki Hertwiga najpopularniejszy podręcznik niemiecki.

Godnem polecenia jest również trzytomowe dzieło, nie obejmujące, niestety, całej zoologii, a tylko niektóre działy świata zwierzęcego:

A. SEDGWICK. *A Student's Textbook of Zoology*. Londyn. Tom I. Pierwotniaki (J. S. Dunkerley). Wyd. nowe, 1927. Str. 621. Tom II. Amphioxus i kręgowce. 1905. Str. 705. Tom. III. Wstęp do stawonogów, skorupiaki i Xiphosura (J. J. Lister). Owady i pajęczaki (A. E. Shipley). Nowe wyd. 1927. Str. 905.

Wreszcie przytoczę dwa ogólne, niezbyt obszerne podręczniki zoologii, które same przez się nie są wystarczające do zaznajomienia w dostatecznym zakresie z podstawami morfologii i układem świata zwierzęcego. Mogą one jednak stanowić dobre uzupełnienie któregośkolwiek z wyżej wymienionych podręczników; uwzględniły one w pewnym stopniu stronę funkcjonalną organizmów, czego poprzednie podręczniki naogół nie zawierają. Są to:

WALTER STEMPELL. *Zoologie im Grundriss*. Gebr. Borntraeger, Berlin 1926. Str. XX + 900. Z 676 rysunkami i grupami rysunków w tekście oraz 100 światłodrukami.

Treść: Wstęp (Treść i zakres zoologii. Podział zoologii. Historia zoologii). I. Budowa zwierząt (Promorfologia. Przegląd form. Systematyka i morfologia porównawcza). II. Fizjologia i embriologia (Wstęp. Skład chemiczny ciała zwierzęcego, przemiana materji, przemiana energii, przemiana kształtu). III. Stosunki życiowe zwierząt (Część ogólna. Stosunek zwierząt do ich otoczenia nieożywionego. Stosunek zwierząt do ich otoczenia żywego). IV. Dzieje rodowe zwierząt—filogenja (Część ogólna. Fakty. Teorje o rodzaju i drogach filogenetycznych przemiany kształtów. Samorództwo. Specjalizacja. Udoskonalenie i śmierć gatunku. Drzewo rodowe. Pochodzenie człowieka). V. Zoologia teoretyczna.

OTTO STECHE. *Grundriss der Zoologie. Eine Einführung in die Lehre vom Bau und von den Lebenserscheinungen der Tiere für Studierende der Naturwissenschaften und der Medizin*. Wyd. II niezmiennione. Vereinigung Wissenschaftlicher Verleger, Berlin i Lipsk 1922. Str. VIII + 484. Z 6 rys. w tekście i 40 podwójnymi tablicami wielobarwnymi.

Treść: I. Morfologia ogólna (str. 1-103). II. Rozwój rodowy organizmów, teorje ewolucji, dziedziczności i powstawania gatunków

(str. 104-182). III. Rozmnażanie (str. 183-257). IV. Fizjologia ogólna (str. 258-327). V. Anatomja porównawcza (str. 328-484).—Skorowidz.

II. WSTĘPNE PODRĘCZNIKI FIZJOLOGJI

Wobec zasadniczego braku, cechującego wyżej przytoczone podręczniki zoologii, a mianowicie oparcia wykładu niemal wyłącznie na morfologii, studjujący musi uzupełnić obraz świata zwierzęcego przez zaznajomienie się ze stroną funkcjonalną organizmu. Przytaczam więc poniżej kilka najłatwiejszych dzieł z tej dziedziny, odsyłając po dalsze wskazówki do artykułu Poradnika p. t. Fizjologia.

Dwa pierwsze podręczniki są na poziomie niemal elementarnym i stanowią doskonały wstęp do fizjologii. Pierwszy z nich, podręcznik Rosenthala, jest książką bardziej ogólną, obejmującą cały świat istot żywych, drugi zasadniczo ogranicza się do człowieka.

J. ROSENTHAL. Podręcznik fizjologii ogólnej. Wstęp do nauk przyrodniczych i medycyny. Przełożył Dr. med. M. Flaum. E. Wende, Warszawa 1903. Str. XVI + 610. Z 137 rys. w tekście.

Treść: I. Zadania i treść fizjologii. Stosunek do innych nauk. Podział przedmiotu. II. Podstawy logiczne nauk przyrodniczych. III. Metody badania w naukach przyrodniczych w ogólności, szczególnie w fizjologii. IV. Materja i eter. V. Ruch i energja. VI. Gazy i ciecz. VII. Rozpuszczanie się ciał i nasiąkanie. VIII. Związki chemiczne. IX. Budowa związków chemicznych. X. Wodany węgla, tłuszcze i ciała białkowe. XI. Przegląd ogólny zjawisk życiowych. XII. Organizmy i istoty najprostsze. XIII. Komórki, zbiorowiska komórek i tkanki. XIV. Oddychanie i krążenie. XV. Wydzielanie i pokrywanie strat. XVI. Krążenie materji. XVII. Przeobrażenia energii w tworach żywych. XVIII. Przejawy sprawności organizmów. XIX. Drażnienie i pobudliwość. XX. Wzrost i rozmnażanie. Dodatek. Związek funkcjonalny. Sposób graficzny i metody graficzne.

THOMAS H. HUXLEY. Zasady fizjologii, w opracowaniu Dra J. Rosenthala, przełożył Dr A. Lande z IV poprawionego wydania niemieckiego. G. Centnerszwer i S-ka, Warszawa 1912. Str. XX + 491. Z 105 rys. w tekście.

Treść: I. Ogólny rzut oka na budowę i czynności ciała ludzkiego. II. Układ naczyniowy i krążenie. III. Krew i limfa. IV. Oddychanie. V. Źródła przychodu i rozchodu dla krwi. VI. Odżywianie. VII.

Ruch i zmiana miejsca. VIII. Czucia i narządy czuciowe. IX. Narząd wzroku. X. Łączenie się czuć pomiędzy sobą i z innymi stanami świadomości. XI. Układ nerwowy i jego czynności. XII. Histologia czyli nauka o drobnowidzowej budowie tkanek. — Dodatek: Kilka ważniejszych danych liczbowych z anatomji i fizjologii. — Dopelnienia: I. O niektórych zjawiskach fizycznych towarzyszących sprawom życiowym. II. Układ ciała zwierzęcego. III. Krew. IV. Ruch krwi. V. Tętno. VI. Ruchy oddechowe i stosunek ich do krążenia krwi. VII. Gazy krwi a oddychanie. VIII. Mocz. IX. Mięśnie, gruczoły i nerwy. X. Jeszcze słów kilka o mięśniach. XI. Nerwy czuciowe.

Jako dalszą lekturę można polecić znacznie poważniejszy doskonały podręcznik Sosnowskiego:

JAN SOSNOWSKI. Zasady fizjologii zwierząt ssących. Księgarnia Rolnicza, Warszawa 1922. Str. 304+4 nlb. (Ma się ukazać nowe, rozszerzone wydanie).

Treść: Przedmowa. I. Chemiczne i fizyczne cechy organizmu. II. Krew i limfa. III. Krążenie krwi. IV. Oddychanie. V. Trawienie, wchłanianie i przyswajanie pokarmów. VI. Wydaliny. VII. Wzajemna zależność organów. VIII. Metody ilościowego badania ogólnej przemiany materji. IX. Zasady przemiany energii u zwierząt. X. Głód. XI. Znaczenie i wpływ pokarmu. XII. Mięśnie. XIII. Nerwy obwodowe. XIV. Zjawiska bioelektryczne. XV. Wrażliwość. XVI. Organy zmysłów. XVII. Układ nerwowy centralny.

Obszernem dziełem, które należy polecić bardziej zaawansowanym studjującym, jest:

MAX VERWORN. Allgemeine Physiologie. Ein Grundriss der Lehre vom Leben. Wyd. V. G. Fischer, Jena 1909. Str. XVI+742. Z 319 rys. w tekście.

Treść: Przedmowy. I. Cele i drogi badań fizjologicznych. II. Substancja żywa. III. Elementarne przejawy życia. IV. Ogólne warunki życia. V. Bodźce i ich działanie. VI. Mechanizm życia. Skorowidz.

Koniecznym uzupełnieniem podręczników fizjologii będzie jakikolwiek podręcznik chemji fizjologicznej. W tej dziedzinie polecić można świetny, bardzo jasny i przystępny podręcznik następujący:

E. LAMBLING. Précis de biochimie. III wyd., przejrzone i poprawione przez E. Gley. Masson et C-ie, Paryż 1925. Str. XXXII+723.

Treść: Wstęp. I. Ogólne wiadomości o krążeniu materji i energii w istotach żywych. II. Substancje białkowe. III. Substancje białko-

we: proteidy, nukleoproteidy. IV. Węglowodany, tłuszcze i lipoidy. V. Substancje mineralne. VI. Fermenty. VII. Komórka. VIII-IX. Soki trawienne. X. Trawienie i chłonięcie pokarmów. XI. Mikroorganizmy a trawienie; fermentacje i gnicie jelitowe; kal. XII. Krew. XIII. Oddychanie. XIV. Przemiany i rozkład substancyj białkowych w organizmie. XV. Ostateczne produkty rozkładu ciał białkowych. XVI. Produkty rozkładu nukleoproteidów. XVII. Pochodzenie i przeobrażenia węglowodanów w organizmie. XVIII. Pochodzenie i przeobrażenia tłuszczów w organizmie. XIX. Barwki zwierzęce, ich pochodzenie i przeobrażenia. XX. Mocz. XXI. Regulacja chemiczna czynności organizmu zwierzęcego. XXII. Pokarmy proste i złożone. XXIII. Metody badania pokarmów. XXIV-XXV. Źródła dochodu i rozchodu energetycznego organizmu. XXVI. Głód całkowity i odżywianie niedostateczne; odżywianie nadmierne.

W języku polskim istnieje przekład innego podręcznika francuskiego mniej obszernego i mniej zajmująco i jasno napisanego:

M. ARTHUS. Podstawy chemji fizjologicznej. Przełożył M. Dominkiewicz. Trzaska, Ewert i Michalski, Warszawa 1922. Str. VIII+340.

Treść: I. Związki mineralne. II. Związki tłuszczowe. III. Węglowodany. IV. Ciała białkowe. V. Fermenty. VI. Enzymoidy. VII. Krew. VIII. Limfa, przesięki i wysięki. IX. Gruzoly limfatyczne i naczyniowe. Śledziona. Gruzol tarczowy. Nadnercze. X. Tkanka mięśniowa. XI. Tkanka łączna. XII. Tkanka nerwowa i narządy zmysłowe. XIII. Wytwory skórne. XIV. Mleko. XV. Wątroba i żółć. XVI. Ślina. XVII. Sok żołądkowy. XVIII. Sok trzustkowy i gruczol trzustkowy. XIX. Sok jelitowy. XX. Treść jelita. XXI. Mocz. XXII. Pokarmy.

III. KOMPENDJA

W dziale tym podaję kilka dzieł znacznie obszerniejszych, które nie są już właściwie podręcznikami w ścisłym znaczeniu tego słowa, lecz są przeznaczone do uzupełniania wiadomości studjującego o poszczególnych grupach zwierzęcych. Przyszły zoolog-specjalista z niektórymi przynajmniej z tych dzieł powinien zaznajomić się dość dokładnie.

EDMOND PERRIER. *Traité de Zoologie*. Masson et Co., Paryż 1893.

Treść: I. Zoologja ogólna: 1. Protoplazmy, plazmody i plastydy. 2. Morfologja zewnętrzna. 3. Morfologja wewnętrzna, różnicowanie

fizjologiczne części ciała, narządów i układów. 4. Rozwój zarodkowy. 5. Tkanki. 6. Warunki odżywiania i czynności elementów anatomicznych. Produkcja ciepła, światła i elektryczności. Zjawiska psychiczne. 7. Gatunki, ich pochodzenie i stosunek do środowiska oraz ich stosunki wzajemne. 8. Klasyfikacja. II. Zoologia szczegółowa.

Dzielo Perriera, rozpoczęte jeszcze w r. 1893, ukończone zostało dopiero po wojnie, zawiera wobec tego materiał bardzo nierównomierny, częściowo już znacznie przestarzały. Pod względem metodycznym żadnymi wybitnymi cechami się nie odznacza, jest jak gdyby tylko bardzo znacznie rozszerzonym typowym podręcznikiem zoologii systematycznej w rodzaju np. podręcznika Hertwiga i innych.

Wybitne zato cechy dydaktyczne posiada dzieło Y. Delage'a i E. Hérouard'a, również dawno już wydane i częściowo przestarzałe, niezastąpione jednak pod pewnym względem przez żadne inne. Dzieło to, niestety, nie jest ukończone, gdyż wyszły tylko tomy następujące:

Y. DELAGE et E. HÉROUARD, *Traité de Zoologie concrète*. Schleicher Frères, Paryż. Tom I. La cellule et les Protozoaires. 1896. Str. XXX+584. Z 870 rys., z których wielka liczba wielobarwnych. Tom II. Cz. 1-a: Mésozoaires-Spongiaires. 1899. Str. X+244. Z 15 tabl. barwnymi i 274 rys. w tekście. Tom II. Cz. 2-a: Les Coelenterés. 1901. Str. XI+848. Z 72 tabl. barwnymi i 1102 rys. w tekście. Tom III. Les Echinodermes. 1903. Str. X+496. Z 53 tabl. barwnymi i 565 rys. w tekście. Tom V. Les Vermidiens. 1897. Str. XII+352. Z 46 tabl. barwnymi i 523 rys. w tekście. Tom VIII. Les Procordés. 1898. Str. VIII+379. Z 54 tabl. barwnymi i 275 rys. w tekście.

Zaletą tego dzieła jest wspaniały sposób przedstawienia stosunków morfologicznych ilustrowanych znakomicie pomyslanymi schematami. Najtrudniejsze kwestje morfologiczne, nieraz w innych podręcznikach niejasno przedstawione, wyjaśniają się czytelnikowi po przejrzaniu tych tomów (np. stosunek osobników koralu do szkieletu i i.). Dzieło to powinno być książką pomocniczą dla wszystkich interesujących się opracowaniami w niem grupami.

THE CAMBRIDGE NATURAL HISTORY, edited by S. F. Harmer and A. E. Shipley, Macmillan a. Co., Londyn. Dzieło zbiorowe w 10 tomach. Cena 19 £, s. 10 s.

Treść poszczególnych tomów:

Tom I: Protozoa (M. Hartog); Porifera (I. B. J. Sollas); Coelenterata i Ctenophora (S. J. Hickson); Echinodermata (E. W. Mac Bride). 1906 r. (ostatni przedruk 1922 r.). Str. 671.

T. II: Platodes i Mesozoa (F. W. Gamble); Nemertini (Miss L. Sheldon); Nematodes i Sagitta (A. E. Shipley); Rotifera (M. Hartog); Polychaeta (W. B. Benham); Oligochaeta i Hirudinea (F. E. Beddard); Gephyrea i Phoronis (A. E. Shipley); Polyzoa (S. F. Harmer). 1896 r. (ostatni przedruk 1922). Str. XII+560.

Tom III: Mollusca (A. H. Cooke); Brachiopoda (współczesne: A. E. Shipley, kopalne: F. R. C. Reed). 1895 r. (ostatni przedruk 1913). Str. 535.

Tom IV: Crustacea (G. Smith i W. F. R. Weldon); Trilobites (H. Woods); Wstęp do Arachnida (A. E. Shipley); Eurypterida (H. Woods); Scorpiones, Araneida, Acarina etc. (C. Warburton); Tardigrada (A. E. Shipley); Pentastomida (A. E. Shipley); Pycnogonida (A. W. Thompson). 1909 r. (ostatni przedruk 1923). Str. 566.

Tom V: Peripatus (A. Sedgwick); Myriapoda (F. G. Sinclair); Insecta, cz. 1-a: wstęp, Aptera, Orthoptera, Neuroptera i część Hymenoptera (D. Sharp). 1895 r. (ostatni przedruk 1922). Str. 584.

Tom VI: Hymenoptera (część druga), Coleoptera, Strepsiptera, Lepidoptera, Diptera, Aphaniptera, Thysanoptera, Hemiptera, Anoplura (D. Sharp). 1899 r. (ostatni przedruk 1922). Str. 626.

Tom VII: Hemichordata (S. F. Harmer); Tunicata i Amphioxus (W. A. Herdman); Pisces (T. W. Bridge i G. A. Boulenger). 1904 r. (ostatni przedruk 1922). Str. XVIII+760.

Tom VIII: Amphibia i Reptilia (H. Gadow). 1901 r. (ostatni przedruk 1923). Str. 668.

Tom IX: Aves (A. H. Evans). 1899 r. (ostatni przedruk 1922). Str. 635.

Tom X: Mammalia (F. E. Beddard). 1902 r. (ostatni przedruk 1923). Str. 605.

Ta serja dziesięciu tomów zoologii odznacza się, jak wszystkie niemal dzieła zbiorowe, dość nierównomiernem opracowaniem poszczególnych działów. Autorowie rozmaicie rozumieli swoje zadania i kładli nacisk na różne strony opracowywanego materiału. Jedni uwzględnili bardziej morfologję, inni systematykę, jeszcze inni ekologiczną stronę zoologii. Wszystkie tomy są jednak napisane interesująco i mogą być polecane czytelnikowi.

Również doskonale a może równiejsze pod względem opracowania materiału jest obszerne, niestety nieukończzone, dzieło wydawane pod redakcją Ray-Lankester; niektóre jego tomy jak np. mięczaki są doskonale ujęte. Dzieło to utrzymane jest na nieco wyższym poziomie niż poprzednie:

E. RAY-LANKESTER (redaktor). *A Treatise on Zoology*. A. a. Cl. Black. Londyn.

Tom I (w dwóch częściach): Wstęp i Protozoa. 1903-1909.

Tom II: Porifera i Coelenterata (A. E. Minchin, G. H. Fowler, G. C. Bourne). 1900 r. Str. X+408.

Tom III: Echinodermata (F. A. Bather, J. W. Gregory i E. S. Goodrich). 1900 r. Str. VIII+344.

Tom IV: Mesozoa, Platyhelminthes, Nemertini. 1900 r.

Tom V: Mollusca (P. Pelseneer). 1906 r. Str. 355. Z 301 rys.

Tom VII: Appendiculata. Wyszedł tylko zeszyt 3-ci, zawierający: Crustacea (W. T. Calman). 1909 r. Str. VIII+346.

Tom IX: Vertebrata Craniata: Pisces (E. S. Goodrich). 1909 r. Str. XVI+518. Z 514 rys.

HANDBUCH DER ZOOLOGIE. Eine Naturgeschichte der Stämme des Tierreiches. Gegründet von Dr. W. Kükenthal..., herausgegeben von Dr. Th. Krumbach. W. de Gruyter u. Co., Berlin i Lipsk.

Dzieło zbiorowe na szeroką skalę zakrojone wychodzi stosunkowo dość szybko. Do chwili obecnej (koniec r. 1930) wyszły następujące tomy:

Tom I (1923-1925, str. XIV+1060, z 868 rys.).

Treść: Pierwotniaki, wstęp ogólny (L. Rhumbler). Rhizopoda (L. Rhumbler). Flagellata (V. Jollos). Sporozoa (M. Hartmann). Ciliophora (L. Rhumbler). Metazoa, wstęp ogólny (W. Kükenthal). Porifera (E. Hentschel). Coelenterata, wstęp ogólny (W. Kükenthal). Cnidaria, wstęp ogólny (W. Kükenthal). Hydrozoa i Trachylina (H. Broch). Siphonophora (F. Moser). Scyphozoa (Th. Krumbach). Anthozoa, wstęp ogólny i Octocorallia (W. Kükenthal). Hexacorallia (F. Pax). Actinoptera (Th. Krumbach). Mesozoa (M. Hartmann).

Tom II (wyszło zeszytów 10) obejmuje: Vermes Amara, Vermes Polymera, Ephiurida, Sipunculida, Priapulida.

Treść wydanych zeszytów (1928-1930): Amara (E. Reisinger). Plathelminthes (E. Bresslau i E. Reisinger). Turbellaria (E. Bresslau). Trematoda i Cestoidea (O. Fuhrmann). Nemertini (L. Böhmig). Nematelminthes, wstęp ogólny (M. Rauter). Rotifera (C. Wesenberg-

Lund). Gastrotricha i Kinorhyncha (A. Remane). Kamptozoa (J. Cori). Oligochaeta (W. Michaelsen).

Tom III, cz. 1-a, 1926-1927. Str. XVI+1156, z 1172 rys.

Treść: Tardigrada (F. Richters i Th. Krumbach). Pentastomida (R. Heymons). Myzostomida (R. v. Strummer-Traunsfeld). Arthropoda, wstęp ogólny (A. Handlirsch). Crustacea, wstęp ogólny (C. Zimmer). Branchiopoda (E. Wagler). Ostracoda (G. W. Müller). Copepoda i Branchiura (V. Brehm). Cirripedia (H. Broch). Malacostraca, wstęp ogólny i klasyfikacja (C. Zimmer). Leptostraca (J. Thiele). Anaspidacea (P. A. Chappuis). Mysidacea, Cumacea, Tanaidacea, Isopoda (C. Zimmer). Amphipoda (J. Reibisch). *Thermosbaena mirabilis* i Euphausiacea (C. Zimmer). Decapoda, Stomatopoda (H. Balss).

Tom IV, cz. 1-a, 1927-1930. Str. XII+892, z 945 rys.

Treść: Myriopoda (C. Attems). Insecta Apterygogenea — Siphunculata (A. Handlirsch).

Tom V (wyszło zeszytów 3, 1925-1929) obejmuje: Solenogastres, Mollusca, Echinodermata, Tunicata. Wydane zeszyty zawierają Solenogastres i Mollusca w opracowaniu J. Thielego.

Tom VI, cz. 1-a (wyszedł jeden zeszyt, 1929) będzie zawierać: Acrania, Cyclostoma, Ichtya, Amphibia. Wydany zeszyt zawiera Acrania w opracowaniu V. Pietschmanna.

Tom VII, cz. 2-a (wyszło zeszytów 5, 1927-1929) zawiera Aves w opracowaniu E. Stresemanna.

Ogromne dzieło, dające obszerne wiadomości o morfologii każdej grupy, o jej rozwoju, w miarę możności nieco fizjologii, dalej o filogenji, rozmieszczeniu geograficznem, systematyce, wreszcie o historii badań nad tą grupą. Zoolog już na drugim szczeblu swych studjów powinien się z niektórymi działami tego dzieła zaznajomić, niezbędne zaś jest ono w studjach specjalnych. Najobszerniejsze z dzieł przytoczonych; zawiera wyniki najnowszych badań.

Wreszcie wspomnieć należy o najobszerniejszem opracowaniu poszczególnych grup, wychodzącem pod ogólnym tytułem:

BRONN'S KLASSEN UND ORDNUNGEN DES TIERREICHES. Akademische Verlagsgesellschaft. Lipsk.

Dotychczas ukazały się:

Tom I. Protozoa w opracowaniu Bütschli'ego. 1880-1889, str. 2036 z 79 tabl. Dział I: Sarcodina. Dział II: Mastigophora. Dz. III: Infusoria i Radiolaria.

Tom II. Spongia, Coelenterata i Echinodermata.

Wydane: Dział I: Spongia (Porifera) w opracowaniu Vosmaera, 1887. Str. 496. Z 34 tabl. Dział II: Księga 1-a: Coelenterata. Część ogólna (Chun, 1889-1892, str. 1-214). Część specjalna: Hydromedusae (Chun, Will i Kühn, 1894-1916, str. 215-538, z 33 tabl.). Księga 3-a: Anthozoa (wyszło zeszytów 6, str. 1-176, 1903-1908, w opracowaniu Carlgrena, dalszy ciąg opracowuje F. Pax). Dział III: Echinodermata (Ludwig i Hamann, 1889-1907, str. 1602, z 73 tabl.).

Tom III. Mollusca i Tunicata. Dział I: Wstęp, Amphineura, Scaphopoda (Simroth, 1892-1894, str. 467, z 22 tabl.). Uzupełnienie I-e: Aplacophora (Simroth i H. Hoffmann, 1929, str. 128, z 80 rys.). Uzupełnienie II-e: Polyplacophora (H. Hoffmann, 1929, str. 129-368, z 115 rys.). Dział II: Księga 1-a: Prosobranchia (Simroth, 1896-1907, str. 1056, z 63 tabl.). Księga 2-a: Pulmonata (Simroth i Hoffmann, 1908-1928, str. 1354, z 44 tabl. i 561 rys. w tekście). Dział III: Bivalvia (F. Haas, zesz. 1, 1929, str. 176, z 80 rys., zesz. 2, 1929, str. 292). Dodatek: Tunicata. Księga 1-a: Appendicularia, Ascidia (Seeliger i Hartmeyer, 1893-1911, str. 1773, z 41 tabl.). Księga 2-ga: Pyrosoma i Thaliacea (Neumann, 1909-1913, str. 184, z 13 tabl.).

Tom IV. Vermes. Dział I: Plathelminthes: Trematoda (Pagenstecher i Braun, str. 1-926, z 34 tabl.); Cestoda (Braun, str. 927-1734, z 24 tabl.); Turbellaria (L. v. Graff, P. Steinmann, L. Böhmig, R. Stummer-Traunfels i Meixner, 1904-1917, str. 1732-3370). Uzupełnienie do Triclada; Polyclada (1929, str. 114). Dział II: Aschelminthes. Księga 1-a: Rotatoria, Gastrotricha i Kinorhyncha. Rotatoria (zesz. 1-y: A. Remane, 1929, str. 160, z 153 rys.). Księga 2-a: Nematodes, Nematomorpha i Acanthocephala (Jägerskiöld, wyszły 2 zeszyty w 1913 r.). Dodatek: Nemertini (Bürger, 1887-1907, str. 542).

Tom V. Dział I: Crustacea (Gerstaecker i Ortman 1866-1879). Cz. I: str. 1320, z 49 tabl. Cz. II: str. 1319, z 128 tabl. Dział II: Myriapoda w opracowaniu Verhoeffa.

Wyszła księga 1-a: Chilopoda, 1902-1925, str. 724, z 30 tabl. Wychodzi księga 2-a: Diplopoda (wyszło w latach 1926-1929 str. 1360, z 816 rys. i 11 tabl.). Z działu III-ego, Insecta, ukazała się tylko część księgi 2-jej, obejmująca Diptera (str. 64, z 2 tabl.) w opracowaniu J. C. H. de Meijere'a. Z działu IV, Arachnoidea, ukazały się Tardigrada w opracowaniu E. Marcusa, 1929, str. VIII+608, z 398 rys. i 1 tabl. barwną.

Tom VI. Dział I: Pisces. Księga 1-a: Część ogólna, Leptocardia i Cyclostoma (Lönnerberg, Favaro, Mozejko i Rauther, 1901-1924,

str. 710). Księga 2-a: Ryby, anatomja, fizjologia i embriologia (M. Rauther, zesz. 1-szy, str. 184, z 103 rys.). Dział II: Amphibia (C. K. Hoffmann, 1873-1878, str. 726, z 52 tabl.). Dział III: Reptilia (C. K. Hoffmann, 1879-1890, str. 2089, z 170 tabl.). Dział IV: Aves. Część anatomiczna (Gadow i Selenka, 1890, str. 1008, z 59 tabl.). Część systematyczna (H. Gadow, 1893, str. 304). Dział V: Mammalia. Zeszyty 1-75 (tom I-II) opracowali C. G. Giebel, W. Leche i E. Göppert, 1874-1906, str. 1330, z 134 tabl. Tom III-ci wychodzi w opracowaniu U. Gerhardta (4 zesz., 1914, str. 48 z 3 tabl.). Dalej dział ssaków kontynuują: E. Schwarz, R. N. Wegner, K. Zeiger.

Dzieło to wychodzi oddawna, niektóre jego działy dawno już uległy przestarzeniu i wychodzą w nowych opracowaniach. Niezbędne w studjach specjalnych.

IV. PODRĘCZNIKI DO ĆWICZEŃ

Wymienione niżej książki przeznaczone są naogół do studjów wstępnych.

JÓZEF NUSBAUM. Zootomja praktyczna. Wydane staraniem dra Jana Tura. E. Wende, Warszawa 1908. Str. VIII+264. Z licznymi rysunkami w tekście.

Jedyny polski podręcznik, dość dobry i do ogólnego wstępnego kursu naogół wystarczający.

Dobry jest również zawierający doskonale rysunki następujący podręcznik francuski:

L. JAMES. Zoologie pratique basée sur la dissection des animaux les plus repandus. Paryż 1904.

Drugi podręcznik francuski, nowszy, jest może mniej szczegółowy:

AMÉDÉE BONNET. Précis-Atlas de dissection de Zoologie. G. Doin, Paryż 1924. Str. 413. Z rys. i 74 tabl. w tekście.

Doskonałym, nieco obszerniejszym podręcznikiem jest książka rosyjska, której pierwsze wydanie wyszło w r. 1913:

S. V. AVERINCEV. Rukowodstvo k praktičeskim zaniatiam po zoologii (kurs vysšich učebynych zavedenij). «Učebnoje Dėlo», Petersburg 1913. Str. VIII+417. Z 226 rys. w tekście.

Drugie wydanie dwutomowe wyszło niedawno p. t.

S. V. AVERINCEV. Rukowodstvo k praktičeskim zaniatiam po zoologii. Cz. I: Bezpozvonočnyje. Cz. II: Chordovyje. Gosizdat, Moskwa-Leningrad 1927.

Doskonałym jest również rozpowszechniony podręcznik niemiecki:

W. KÜKENTHAL. Leitfaden für das zoologische Praktikum. Wyd. IX opracowane przez dra Ernsta Matthesa. G. Fischer, Jena 1928. Str. VIII+360. Z 188 rys. w tekście.

Znacznie obszerniejszą od podręczników powyższych jest dobra książka:

P. RÖSELER u. H. LAMPRECHT. Handbuch für biologische Übungen. Zoologischer Teil. J. Springer, Berlin. Str. XII+574. Z 467 rys.

Dzieło to daje wskazówki szczegółowe nie tylko do sekcji makroskopowej, ale zawiera ich sporo i z techniki mikroskopowej.

Obszerne dzieło Vogta i Yunga znajdują czytelnie przytoczone w artykule: Anatomja porównawcza zwierząt kręgowych, wobec czego pomijam je tutaj.

Do zaznajomienia się z budową owadów jest szczególnie godny polecenia podręcznik następujący:

W. SCHOENICHEN. Praktikum der Insektenkunde nach biologisch-ökologischen Gesichtspunkten. Wyd. II, powiększone i poprawione. G. Fischer, Jena 1921. Str. X+227. Z 261 rys. w tekście.

Do dokładnego zaznajomienia się z techniczną stroną pracy w pracowni służyć może dzieło:

A. SCHUBERG. Zoologisches Praktikum. Tom I. Einführung in die Technik des zoologischen Laboratoriums. W. Engelmann, Lipsk 1910. Str. XII+478. Z 177 rys.

Treść: Wstęp. Zdobywanie materiału do badań; zbieranie; wycieczki. Przechowywanie żywych zwierząt. Akwarja; terrarja. Urządzenie pracowni. Preparowanie: 1. Preparowanie makroskopowe (przyrządy do utrwalania obiektu podczas preparowania; instrumenty sekcyjne; lupy i mikroskopy preparacyjne; zabijanie zwierząt, przeznaczonych do sekcji; konserwowanie w celu zachowania zwierzęcia do późniejszej sekcji; wykonywanie sekcji; wykonywanie przekrojów; oczyszczanie części twardych i szkieletowych; metody iniekcyjne; wykonywanie i przechowywanie preparatów anatomicznych). 2. Badania przy pomocy mikroskopu (mikroskop; cele i zadania techniki mikroskopowej; preparowanie do badań mikroskopowych; badanie obiektów żywych; reakcje chemiczne niektórych substancyj; maceracja i izolowanie; sztuczne trawienie; badanie materiału utrwalonego; usuwanie niektórych składników ciała zwierzęcego za pomocą odczynników; preparaty całych zwierząt, narządów i t. p.; krajanie; szlifowanie; barwienie i impregnowanie; odwadnianie; zamykanie; wady i błędy preparatów; oznaczanie; przechowywanie preparatów

mikroskopowych). Przeprowadzanie i ocena obserwacji naukowych; użycie i wyzyskanie materiału do badań; notowanie obserwacji; użytkowanie literatury. Skorowidz.

Nie przytaczam podręczników techniki mikroskopowej, gdyż zostaną one uwzględnione w odpowiednich dalszych rozdziałach, przedewszystkiem w artykule poświęconym histologii i cytologii. W tomie VII Poradnika (Botanika II) czytelnik znajdzie artykuł M. Korczewskiego informujący o budowie mikroskopu i technice mikroskopowania.

V. KSIĄZKI DO CZYTANIA UZUPELNIAJĄCEGO

Czytelnikom początkującym na Stopniu III można polecić doskonale dwutomowe dzieło Hessego i Dofleina, zaznajamiające z morfologią porównawczą i ekologią zwierząt. Książka ta nie zastąpi, oczywiście, systematycznego podręcznika, stanowi jednak ciekawą i pouczającą lekturę pomocniczą.

R. HESSE u. FR. DOFLEIN. Tierbau und Tierleben in ihrem Zusammenhang betrachtet. 2 tomy. B. G. Teubner, Lipsk i Berlin 1910-1914.

Tom I. R. HESSE. Der Tierkörper als selbstständiger Organismus. 1910. Str. XVII + 789. Z 480 rys. w tekście i 15 tabl. czarnymi, barwnymi i światłodrukowemi.

Treść: Wstęp: O życiu. Protoplazma i jej zasadnicze kształty. Organizmy jako pojedyncze komórki i związki komórek. Podział organizmów. Rozwój rodowy zwierząt. I. Statyka i mechanika ciała zwierzęcego: Kształt ciała i ruchy pierwotniaków. Kształt ciała i ruchy tkankowców. II. Przemiana materji i narządy do niej służące: Odżywianie. Oddychanie. Wydalanie. Płynty ciała. III. Rozmnażanie i dziedziczność: Różne rodzaje rozrodu. Zapłodnienie i dziedziczność. Rozwój. IV. Układ nerwowy i narządy zmysłów: Budowa ogólna układu nerwowego. Narządy zmysłów. Nerwy ruchowe. Ośrodki nerwowe. Zakonczenie: całość i jej części składowe.

Tom II. FR. DOFLEIN. Das Tier als Glied des Naturganzen. 1914. Str. XV + 960. Z 740 rys. w tekście i 20 tabl. czarnymi, barwnymi i światłodrukowemi.

Treść: Wstęp. I. Zwierzę i ożywione składniki jego środowiska: Zbiorowiska zwierzęce. Biologia odżywiania. Organizmy jako wrogowie zwierząt. Życie płciowe zwierząt. Wędrówki. Troska o potomstwo. Tworzenie towarzystw zwierzęcych. Owady społeczne. II.

Zwierzę i nieożywione składniki jego środowiska: Wpływy kosmiczne, okresowość. Środowisko. Środowisko i podłoże. Inne wpływy środowiska. Ilość i jakość pokarmu. Temperatura i klimat. Światło. III. Celowość w budowie i życiu zwierzęciem i jej wyjaśnienie: Celowe właściwości gatunków zwierzęcych i ich powstanie. Celowość czynów zwierzęcych i jej wyjaśnienie.

Znającym język angielski można polecić piękną książkę:

W. J. DAKIN. *The Elements of General Zoology. A Guide to the Study of Animal Biology, correlating Function and Structure, with Notes on practical Exercises.* Wyd. II. Humphrey Milford, Londyn 1928. Str. XVI+504.

Treść: Część I. Wstęp. II. Wstęp do typu pierwotniaków. Ameba. Paramecium. Euglena. Monocystis. Ogólny opis pierwotniaków. Część II. Biologia zwierząt komórkowych. Wstęp. III. Skład ciała zwierzęcego i substancje służące zwierzętom za pokarm. IV. Odżywianie. V. Chwytywanie pokarmu i trawienie. VI. Oddychanie i narządy oddechowe. VII. Układ krążenia. Krew i jej krążenie. VIII. Krew. IX. Temperatura a życie zwierzęcia. X. Szkielet zwierzęcy (szkielet stawonogów, zewnętrzny szkielet kręgowców, wewnętrzny szkielet kręgowców, szkielet w kończynach kręgowców, szczególnie zmienione pięciopalczaste kończyny). XI. Ruch zwierząt. Czynności mięśni. XII. Komórka. Wstęp do histologii. XIII. Układ nerwowy i narządy zmysłów. XIV. Narządy zmysłów. XV. Wydalanie. XVI. Wzrost i rozmnażanie zwierząt wielokomórkowych. XVII. Rozwój zwierząt. XVIII. Staw jako zbiorowisko zwierzęce. XIX. Symbioza, komensalizm, pasorzytnictwo. XX. Rozmnażanie i dzieje życia pasorzytów. Choroby. XXI. Zwierzę jako całość, ewolucja, dziedziczność. XXII. Wstęp ogólny do pracy w pracowni. Dodatek. Skorowidz. Klasyfikacja państwa zwierzęcego.

Książka ta zwraca baczną uwagę na związek między morfologią i fizjologią, narządem i jego funkcją, dzięki temu jest doskonałym uzupełnieniem ogólnych podręczników zoologii, wymienionych wyżej.

Dobra, aczkolwiek mniejsza, ale zato uwzględniająca pewne inne zagadnienia biologiczne w świecie zwierzęcym, jak np. ewolucję i t. p. jest książka następująca:

J. B. S. HALDANE a. JULIAN HUXLEY. *Animal Biology.* Clarendon Science Series, Oxford 1927. Str. XVI+344. Z 122 rys. w tekście.

Treść: 1. Wstęp ogólny. 2. Rozwój i dziedziczność. 3. Przemiana materji i energii. 4. Transport materji wewnątrz ciała. 5-6. Układ

nerwowy. 7. Regulacja organizmu. 8. Środowisko wewnętrzne. 9. Niektóre zagadnienia z fizjologii rozwoju. 10. Przyczyny ewolucji. 11. Ogólny proces ewolucji. 12. Rezultaty ewolucji: Państwo zwierzęce: A. Bezkęgowce. 13. Rezultaty ewolucji: B. Kęgowce.

Znacznie obszerniejsze, bogate w szczegóły lecz trudniejsze, przeznaczone dla więcej zaawansowanych będzie dzieło Platego, którego dotychczas ukazały się w druku tylko dwa tomy:

I. PLATE. Allgemeine Zoologie und Abstammungslehre. G. Fischer, Jena. 1922-1924.

Z czterech zapowiadanych tomów wyszły dotychczas:

Tom I. 1922, str. VI+630. Z 557 częściowo barwnymi rys.

Treść: I. Wstęp: Przegląd treści i zasadnicze problematy. II. Cytologja. III. Histologja. IV. Promorfologja. V. Osobniki, kolonje i społeczeństwa zwierzęce. VI. Organologja: skóra i szkielet skórny; narządy szkieletowe; narządy ruchu; układ nerwowy bezkęgowców; rozwój rodowy układu nerwowego bezkęgowców; układ nerwowy strunowców; zmiany filetyczne układu nerwowego u bezkęgowców i kęgowców.

Tom II. 1924, str. IX+806. Z 726 rys. częściowo barwnymi.

Treść: I. Wstęp ogólny. II. Narządy dotyku i inne narządy zmysłowe skóry. III. Linja boczna. IV. Narządy równowagi. V. Narządy słuchu u bezkęgowców. VI. Statyczno-akustyczne narządy u kęgowców. VII. Narządy zmysłu temperatury. VIII. Narządy powonienia i smaku. IX. Wpływ światła na przemiany materji, wzrost i ruchy (fototropizmy). X. Oczy bezkęgowców i lancetnika. XI. Przegląd morfologii i fizjologii oczu bezkęgowców. XII. Postrzeganie barw przez zwierzęta. XIII. Oczy kęgowców. XIV. Narząd ciemniowy (parjetalny) kęgowców. XV. Filogenja (powstanie, udoskonalenie, dziedziczenie narządów zmysłowych).

Niezmiernie ciekawą lekturą, dającą pewną całość wiedzy o świecie zwierzęcym, są zoologiczne tomy wydawnictwa Die Kultur der Gegenwart, przerwanego podczas wojny. Z czterech zapowiadanych tomów zoologicznych ukazały się tylko trzy. Mimo to, że od chwili ukazania się tych tomów upłynęło już przeszło lat 15, czytanie ich polecić można każdemu interesującemu się zoologją, kogo szczególniej obchodzą kwestje natury ogólniejszej.

DIE KULTUR DER GEGENWART, ihre Entwicklung und ihre Ziele, Herausgegeben von Paul Hinneberg. B. G. Teubner, Lipsk-Berlin. Dritter Teil: Mathematik, Naturwissenschaften, Medizin.

IV Abteilung: Organische Naturwissenschaften, unter Leitung von R. v. Wettstein.

Tom I: Allgemeine Biologie. 1915. Str. XI + 692. Z 115 rys. w tekście.

Treść artykułów zoologicznych: E. Rádl. Historia biologii od Linneusza do Darwina. A. Fischel. Kierunki badań biologicznych ze szczególnem uwzględnieniem zoologicznych metod badania. H. Spemann. Historia i krytyka pojęcia homologii. O. zur Strassen. Celowość. W. Ostwald. Ogólne cechy substancji organicznej. W. Roux. Istota życia. W. Schleip. Przebieg życia, starość i śmierć osobnika. B. Lidforss. Protoplazma. B. Lidforss. Budowa komórkowa, struktura elementarna, mikroorganizmy, samoródtwo. M. Hartmann. Mikrobiologia, ogólna biologia pierwotniaków. E. Laqueur. Mechanika rozwoju organizmów zwierzęcych. H. Przibram. Regeneracja i transplantacja w świecie zwierzęcym. E. Godlewski. Rozmnażanie w świecie zwierzęcym. O. Porsch. Podział świata organizmów na rośliny i zwierzęta. O. Porsch. Stosunki wzajemne między zwierzęciem a rośliną. P. Boysen-Jensen. Hydrobiologia (zarys jej metod i wyników). W. Johannsen. Podstawy doświadczalnej teorii ewolucji; zmienność, dziedziczność, krzyżowanie, mutacja.

Tom II: Zellen und Gewebelehre. Morphologie und Entwicklungsgeschichte. II. Zoologischer Teil. 1913. Str. VIII + 538. Z 413 rys. w tekście.

Treść: R. Hertwig. Organizmy jednokomórkowe. H. Poll. Komórki i tkanki ciała zwierzęcego. O. Hertwig. Ogólna i doświadczalna morfologia i embriologia zwierząt. K. Heider. Embriologia i morfologia bezkręgowców. F. Keibel. Embriologia kręgowców. E. Gaup. Morfologia kręgowców. E. Schroeder. Skorowidz.

Tom IV: Abstammungslehre. Systematik. Paläontologie. Biographie. 1914. Str. X + 620. Z 112 rys. w tekście.

Treść rozdziałów dotyczących zoologii: R. Hertwig. Teoria ewolucji. L. Plate. Podstawy systematyki ze szczególnem uwzględnieniem układu świata zwierzęcego. A. Brauer. Biogeografia. A. Brauer. Zoogeografia. O. Abel. Paleontologia i paleozoologia. K. Heider. Rozwój rodziny bezkręgowców. J. E. V. Boas. Rozwój rodziny kręgowców. E. Janchen. Skorowidz.

Wreszcie wszystkim, którzy interesują się obyczajami zwierząt i ich życiem, polecić można czytanie dzieła Brehma w IV, najnowszym wydaniu, opracowanem przez wybitnych specjalistów, szczegól-

niej jeżeli chodzi o kręgowce (tomy III-XIII). Czytelnik znajdzie tam opis wyglądu zewnętrznego poszczególnych gatunków, ich rozmieszczenia oraz szczegółowy obraz ich życia. Zwrócić należy uwagę czytelnika, że w Niemczech wyszło kilka wydań Brehma; przytaczam tu czwarte wydanie pełne, prócz tego jest jeszcze skrócone wydanie czterotomowe (przez tę samą firmę wydane) oraz kilka innych mniejszego formatu (ósemka), będących albo przeróbką Brehma, albo przedrukiem pierwszego wydania, dziś już przestarzałego.

BREHMS TIERLEBEN. Allgemeine Kunde des Tierreiches. Tomów 13. Wyd. IV całkowicie na nowo opracowane i wydane przez prof. dra Otto zur Strassen. Bibliographisches Institut, Lipsk i Wiedeń. 1914-1922. Z 1803 rys. w tekście, 633 tabl. barwnymi, drzeworytami i miedziorytami.

Tom I: Zwierzęta niższe: Pierwotniaki, Gąbki, Jamochłony, Robaki, Mszywioly, Ramienionogi, Szkarłupnie, Mięczaki i Skorupiaki. Str. LVIII + 722.

Tom II: Wije, Owady, Pajęczaki. Str. XLII + 716.

Tom III: Ryby. Str. XXIV + 590.

Tom IV: Plazy i Gady (Hatteria, Żółwie i Krokodyle). Str. XIV + 572.

Tom V: Gady (Jaszczurki, Kameleony i Węże). Str. XVI + 598.

Tom VI-IX: Ptaki. Str. XVI + 498; XVI + 492; XII + 472; XIV + 568.

Tom X-XIII: Ssaki. Str. XX + 580; XVIII + 654; XVI + 722; XX + 714.

VI. NIEWIELKIE MONOGRAFJE POSZCZEGÓLNYCH ZWIERZĄT

Obok studjowania podręczników i dzieł ogólnych, podających w mniej lub więcej syntetycznej postaci wyniki badań zoologicznych, bardzo jest pożyteczne zaznajomienie się szczegółowe z kilkoma przynajmniej określonymi formami zwierząt. W świecie zwierzęcym mamy bowiem w rzeczywistości do czynienia nie z teoretycznymi przedstawicielami tych czy innych grup zwierzęcych, lecz właściwie tylko z osobnikami realnie istniejącymi, które zaliczamy do jednego gatunku, jeśli uważamy je za identyczne. To też opracowania monograficzne poszczególnych gatunków zaznajamiają nas najlepiej ze zjawiskami, które w przyrodzie rzeczywiście zachodzą.

W języku polskim wychodzi pod redakcją prof. J. Wilczyńskiego Biblioteka Biologiczna, obejmująca kilka krótkich lecz dość dobrych

monografij naszych zwierząt (szczególniej dobrze opracowane są szczeżują i karaluch). Spis tych prac czytelnik znajdzie w bibliografji dotyczącej Stopnia II, powtarzać więc tutaj tych tytułów nie będę. Polecieć prócz tego można gorąco kilka tomików niemieckich, wydanych pod ogólnym tytułem:

Monographien einheimischer Tiere, herausgegeben von H. E. Ziegler u. R. Woltereck. W. Klinkhardt, Lipsk.

Tom I: FR. HEMPELMANN. Der Frosch, zugleich eine Einführung in das praktische Studium des Wirbeltierkörpers. 1908. Str. VI+201. Z 1 tabl. barwną i 90 rys.

Treść: Wstęp. A. Morfologia: I. Anatomja i histologia. II. Rozwój. III. Dodatek: Główne pasorzyty żaby. B. Fizjologia: I. Skład chemiczny organizmu. II. Przemiana materji. III. Czynności organizmu. Psychologia. IV. Fizjologia rozwoju. C. Biologia. D. Systematyka. E. Rozmieszczenie geograficzne naszych żab. F. Paleontologia i filogenja.

Tom II: U. GERHARDT. Das Kaninchen, zugleich eine Einführung in die Organisation der Säugetiere. 1909. Str. VI+307. Z 1 tabl. i 60 rys.

Treść: Wstęp (wstęp do ssaków; gryzonie; leporydy europejskie; gatunek pierwotny i rasy królików; królik domowy; sposób życia królika; choroby królików; królik jako zwierzę doświadczalne). Anatomja: wygląd zewnętrzny, okolice ciała; układy narządów ciała ssaka: I. Osteologia. II. Myologia. III. Przewód pokarmowy i narządy oddychania. IV. Układ moczowo-płciowy. V. Angjologia. VI. Neurologja. VII. Skóra i narządy zmysłów.

Tom III: O. STECHE. Hydra und die Hydroiden, zugleich eine Einführung in die experimentelle Behandlung biologischer Probleme an niederen Tieren. 1911. Str. VI+162. Z 2 tabl. i 65 rys.

Treść: I. Hydra: Wstęp. Wskazówki techniczne. Morfologia (anatomja i histologia). Rozmnażanie (płciowe i bezpłciowe). Biologia. Biologia doświadczalna (depresja i rozmnażanie płciowe, regeneracja, regulacje i szczepienie). II. Hydroidy: Wstęp. Wskazówki techniczne. Morfologia (powstawanie kolonij, anatomja, histologia). Rozmnażanie (bezpłciowe, budowa meduzy, rozmnażanie płciowe). Biologia doświadczalna (regeneracja, regulacje i przeszczepianie). Systematyka. Literatura. Objasnienie terminów technicznych. Skorowidz.

Tom IV: J. MEISENHEIMER. Die Weinbergsschnecke (Helix pomatia L.). 1912. Str. IV+140. Z 1 tabl. i 72 rys.

Treść: I. Budowa zewnętrzna (preparowanie). II. Skóra i jej różnicowania (płaszcz, noga, gruczoł nożny). III. Muszla i epiphragma (sen zimowy). IV. Łącznotkankowe i mięśniowe kompleksy wewnątrz ciała. V. Układ nerwowy. VI. Narządy zmysłów. VII. Przewód pokarmowy. VIII. Narządy krążenia i oddychanie. IX. Narząd wydalniczy. X. Narządy płciowe i ich funkcje. XI. Rozwój zarodka. XII. Stosunek winniczka do otaczającej przyrody i do człowieka. XIII. Systematyka.

Tom V: P. STEINMANN u. E. BRESSLAU. Die Strudelwürmer (Turbellaria). 1913. Str. X + 380. Z 2 tabl. i 156 rys. w tekście.

Treść: Wstęp (stanowisko systematyczne, diagnoza, przegląd systematyczny podrzędów, historia badań nad wirkami, wskazówki techniczne, Tricladida, Rhabdocoelida). Tricladida (anatomja, biologja, ekologja, systematyka). Rhabdocoelida (anatomja, biologja, ekologja i rozmieszczenie, systematyka), Embrjologja i filogenja wirków. Literatura. Objasnienie terminów fachowych. Skorowidz.

Tom VI: W. TH. MEYER. Tintenfische mit besonderer Berücksichtigung von Sepia und Octopus. 1913. Str. IV + 148. Z 1 tabl. i 81 rys.

Treść: Wstęp. I. Kształt ciała i zewnętrzne rozczłonkowanie. II. Skóra. III. Szkielet. IV. Muskulatura i ramiona. V. Przewód pokarmowy. VI. Układ krążenia i oddychania. VII. Układ nerwowy i narządy zmysłów. VIII. Jamy ciała i ich pochodne: nerki i narządy płciowe. Hektokotylus. IX. Rozwój. X. Przemiana materji. XI. Fizjologja mózgu, zmysłów i chromatoforów. XII. Narządy świetlne. XIII. Sposób życia. Znaczenie dla człowieka. XIV. Głównogi wymarłe. Nautilus. Spirula. XV. Systematyka i rozwój rodziny. Literatura. Objasnienie terminów fachowych. Skorowidz.

Wszystkie powyższe dziełka odznaczają się jasnym i ciekawym wykładem i doskonale zaznajamiają czytelnika z danym zwierzęciem. Polecić należy je wszystkim, szczególnie jednak kandydatom na nauczycieli.

Prócz przytoczonych tutaj znajdzie czytelnik cały szereg innych monografij w rozdziałach poświęconych anatomji porównawczej kręgowców i bezkręgowców.

VII. SŁOWNIKI

Nieraz czytając dzieło zoologiczne czytelnik nie może zrozumieć pewnych wyrazów fachowych, które spotyka po raz pierwszy, a których autor nie określa w danym miejscu. Należy się tedy uciec do

słownika. Wobec tego przytoczę tu trzy tego rodzaju książki niemieckie:

E. BRESSLAU u. H. E. ZIEGLER. Zoologisches Wörterbuch. Erklärung der zoologischen Fachausdrücke, zum Gebrauch beim Studium zoologischer, anatomischer, entwicklungsgeschichtlicher und naturphilosophischer Werke. Wyd. III, powiększone i poprawione. G. Fischer, Jena 1927. Str. VIII + 786. Z 575 rys. w tekście.

E. HIRSCH-SCHWEIGGER. Zoologisches Wörterbuch. Walter de Gruyter u. Co., Berlin - Lipsk 1925. Str. VIII + 628. Z 447 rys.

Słownik drugi, pomimo małego formatu i mniejszej liczby stron, nie zawiera mniejszej liczby wyrazów objaśnionych niż pierwszy, dzięki użyciu drobniejszych czonek i krótszych objaśnień. Pierwszy jednak kładzie może większy nacisk na terminy anatomiczne i ogólno-biologiczne.

Znacznie mniejszy, a więc mniej wyrazów zawierający, ale za to tani jest słowniczek:

TH. KNOTTNEURUS - MEYER. Zoologisches Wörterbuch. Teubner, Lipsk - Berlin 1920. Str. IV + 217.

Rodzajem encyklopedji raczej niż słownikiem jest dzieło:

HANDWÖRTERBUCH DER NATURWISSENSCHAFTEN, herausgegeben von Prof. Dr. E. Korschelt, Prof. Dr. G. Linck, Prof. Dr. F. Oltmanns, Prof. Dr. K. Schaum, Prof. Dr. Th. Simon, Prof. Dr. M. Verworn, Dr. E. Teichmann (Hauptredaktion). G. Fischer, Jena. T. I: Abbau — Black, 1912, str. 1163, z 631 rys. T. II: Blatt — Ehrenberg, 1912, str. 1212, z 1101 rys. T. III: Ei und Eibildung — Fluoreszenz, 1913, str. 1236, z 921 rys. T. IV: Fluorgruppe — Gewebe, 1913, str. 1284, z 924 rys. T. V: Gewürze — Kützing, 1914, str. 1194, z 754 rys. T. VI: Lacaze - Duthiers — Myriapoda, 1912, str. 1151, z 1048 rys. T. VII: Nagelfluhe — Pyridingruppe, 1912, str. 1172, z 744 rys. T. VIII: Quartärformation — Sekretion, 1913, str. 1210, z 964 rys. T. IX: Selenologie — Transformatoren, 1913, str. 1292, z 988 rys. T. X: Transplantation — Zwittergestein. Nachträge. Berichtigungen. Sachregister. 1915, str. 1402, z 788 rys.

Wyliczamy tu artykuły treści zoologicznej w porządku umieszczenia ich w poszczególnych tomach. Dodać należy, że wszystkie artykuły podają najważniejszą bibliografię dotyczącą przedmiotu.

Tom I: Amphibia (J. Versluys), str. 313-338; Amphibia. Paläontologie (J. F. Pompeckj), str. 338-347; Amphineura (J. Thiele), str. 347-354; Amphineura. Paläontologie (J. F. Pompeckj), str. 354-357;

Amphioxus (H. E. Ziegler), str. 358-364; Annelidae (F. Hempelmann i R. Woltereck), str. 427-457; Annelidae. Paläontologie (J. F. Pompeckj), str. 457-463; Anthropogenese (E. Fischer), str. 472-483; Anthropologie (E. Fischer), str. 483-484; Arachnoidea (F. Dahl), str. 485-514; Arachnoidea. Paläontologie (J. F. Pompeckj), str. 514-521; Arthropoda (C. Börner), str. 546-555; Atmung (A. Durig), str. 667-709; Bastardierung (E. Baur), str. 850-874; Befruchtung (V. Haecker), str. 888-914; Bewegung; Allgemeine Bewegungslehre (Ph. Frank), Allgemeine Physiologie der Bewegung (P. Jensen), Spezielle Physiologie der Bewegung mit Ausschluss des Tierflugs (R. du Bois-Reymond), Tierflug (A. Pütter), str. 1034-1103; Bewegungsorgane der Tiere (L. Rhumbler), str. 1120-1138; Biologie (R. Hesse), str. 1139-1147.

Tom II: Blut (K. Bürker), str. 47-71; Brachiopoda (F. Blochmann), str. 145-159; Brachiopoda. Paläontologie (J. F. Pompeckj), str. 159-186; Brutpflege (W. Harms), str. 203-215; Bryozoa (W. v. Buddenbrock), str. 215-233; Bryozoa. Paläontologie (J. F. Pompeckj), str. 233-239; Cephalopoda (A. Naef), str. 245-264; Cephalopoda. Paläontologie (J. F. Pompeckj), str. 265-296f; Chaetognatha (P. Buchner), str. 297-299; Chaetognatha. Paläontologie (J. F. Pompeckj), str. 299; Chlamydozoa (M. Hartmann), str. 631-633; Circulationsorgane u. Blutgefäße (W. Harms), str. 633-655; Coelenterata (O. Maas), str. 658-708; Coelenterata. Paläontologie (J. F. Pompeckj), str. 708-724; Correlation (L. Rhumbler), str. 731-737; Crustacea (W. Giesbrecht), str. 738-772; Crustacea. Paläontologie (J. F. Pompeckj), str. 772-797; Darmkanal. Darmsystem. Ernährungsapparat: Morphologie des Darmes (W. Harms), Physiologie des Wirbeltierdarmes (A. Scheunert), str. 836-886; Deszendenztheorie (L. Plate), str. 897-951; Dimorphismus (E. Teichmann), str. 1012-1016; Drüsen (R. W. Hoffmann), str. 1143-1164; Echiuridea (J. W. Spengel), str. 1204-1211.

Tom III: Ei und Eibildung (E. Korschelt), str. 1-40; Energetik der Organismen (A. Pütter), str. 499-508; Enteropneusta (J. W. Spengel), str. 527-542; Entwicklungsmechanik oder Entwicklungsphysiologie der Tiere (C. Herbst), str. 542-634; Exkretionsorgane (J. Meisenheimer), str. 787-812; Explantation (A. Opper), str. 813-818; Fische (M. Rauther), str. 1055-1107; Fische. Paläontologie (J. F. Pompeckj), str. 1107-1147.

Tom IV: Fortpflanzung der Tiere (E. Korschelt), str. 296-332; Fossile Hominiden (Eugen Fischer), str. 332-360; Fossil-Fossilien-

Fossilisationsprozesse (Th. Brandes), str. 360-364; Funktionelle Anpassung (O. Levy), str. 420-430; Funktionswechsel bei Tieren (H. Blunck), str. 430-438; Gastropoda (H. Simroth), str. 579-609; Gastropoda. Paläontologie (Th. Brandes), str. 609-621; Gastrotricha (R. Lauterborn), str. 621-623; Gehirn. Anthropologisch (Eugen Fischer), str. 688; Gehirnnerven (R. Finkelnburg), str. 688-697; Gehirnzentralnervensystem, Funktionen (L. Edinger), str. 697-733; Gehörsinn (W. Trendelenburg), str. 733-750; Geruch (H. Zwaardemaker), str. 967-975; Geschlechtsbestimmung bei Tieren (Johannes Meisenheimer), str. 989-997; Geschlechtsorgane der Tiere (U. Gerhardt), str. 997-1027; Geschmack (H. Zwaardemaker), str. 1027-1032; Gesichtssinn (C. v. Hess), str. 1032-1059; Gewebe (F. Maurer), str. 1101-1143.

Tom V: Gigantostrea. Paläontologie (R. Wedekind), str. 39-43; Haar. Anthropologisch (Eugen Fischer), str. 167-171; Harn (B. Schöndorff), str. 174-198; Haut. Anthropologisch (E. Fischer), str. 208-212; Hautdecke der Tiere (F. Maurer), str. 212-240; Hautsekrete (B. Schöndorff), str. 240-245; Hautsinne (A. Basler), str. 245-261; Immunität (Werner Rosenthal), str. 359-385; Infusoria (Clara Hamburger), str. 435-456; Insekten (K. Escherich), str. 457-512; Insekten. Paläontologie (A. Handlirsch), str. 512-518; Kinorhyncha (R. Lauterborn), str. 774-775; Koprolithe. Paläontologie (R. Wedekind), str. 946-947; Korallenriffe: Rezente Korallenriffe (E. Wolt), str. 947-957; Körperformen des Menschen. Anthropologisch (Eugen Fischer), str. 957-964; Körperregionen und Bauplan der Tiere (L. Rhumbler), str. 964-977; Kreislauf des Blutes: Physiologie des Kreislaufes (Robert Tigerstedt), str. 1009-1042.

Tom VI: Lamellibranchiata (J. Thiele), str. 6-21; Lamellibranchiata. Paläontologie (J. F. Pompeckj), str. 21-41; Leben (P. Jensen), str. 64-88; Lebensbedingungen (M. Verworn), str. 88-95; Leber (B. Schöndorff), str. 101-121; Leibeshöhle (H. E. Ziegler), str. 148-165; Lichtproduktion durch Organismen (A. Pütter), str. 333-340; Lymphe (L. Asher), str. 522-534; Magen (A. Scheunert), str. 535-557; Mesozoen (E. Neresheimer), str. 817-829; Missbildungen (E. Schalbe), str. 979-1005; Molluscoidea (F. Blochmann), str. 1044; Mollusca (J. Thiele), str. 1045-1049; Muskeln. Muskulatur: Anatomie der Muskeln (F. Maurer), Allgemeine Physiologie der Muskeln (F. W. Fröhlich), str. 1089-1135; Myriapoda (K. W. Verhoeff), str. 1135-1147; Myriapoda. Paläontologie (J. F. Pompeckj), str. 1147-1151.

Tom VII: Narkose (M. Verworn), str. 31-38; Naturdenkmalpflege (H. Conwentz), str. 38-50; Naturwissenschaft (J. Petzoldt), str. 50-94; Nemathelminthes (F. Hempelmann), str. 95-113; Nervensystem: Anatomie (R. Hesse), Allgemeine Physiologie (F. W. Fröhlich), str. 118-164; Oekologie der Tiere (R. Hesse), str. 229-250; Ontogenie (Joh. Meisenheimer), str. 251-300; Onychophora (F. Zacher), str. 300-307; Organe des tierischen Körpers (L. Rhumbler), str. 333-342; Paläontologie (J. F. Pompeckj), str. 470-478; Pankreas (A. Scheunert), str. 479-490; Pantopoda (Joh. Meisenheimer), str. 490-495; Parasitismus (M. Lühe), str. 512-525; Pathologie (H. Ribbert), str. 525-555; Phoronis (F. Blochmann), str. 707-712; Physiologie (M. Verworn), str. 873-880; Plankton (H. H. Gran), str. 929-950; Plathelminthes (E. Bresslau), str. 951-993; Polymorphismus (E. Korschelt), str. 1012-1020; Porifera (O. Maas), str. 1028; Porifera. Paläontologie (A. Schrammen), str. 1047-1053; Protozoa (M. Hartmann), str. 1126-1135; Pterobrauchier (J. W. Spengel), str. 1155-1162.

Tom VIII: Rassen und Rassenbildung, Rassenmorphologie, Rassenpathologie, Rassenphysiologie (E. Fischer), str. 78-120; Reflexe (F. W. Fröhlich), str. 144-159; Regeneration (E. Korschelt), str. 160-199; Reinkultur (O. Richter), str. 206-212; Reptilia (Gustav Tornier), str. 315-337; Reptilia. Paläontologie (Gustav Tornier), str. 337-376; Respirationsorgane. Atmungsorgane (W. Harms), str. 387-421; Rhizopoda (M. Hartmann), str. 422-446; Rhizopoda. Paläontologie (R. Wedekind), str. 446-455; Rotatoria (R. Lauterborn), str. 483-495; Rückenmark: Physiologie des Rückenmarks und des verlängerten Markes (L. Edinger), str. 495-513; Säugetiere (W. Kükenthal), str. 633-695; Säugetiere. Paläontologie (O. Abel), str. 695-759; Scaphopoda (J. Thiele), str. 832-835; Scaphopoda. Paläontologie (R. Wedekind), str. 835-836; Schädellehre und Skelettlehre (E. Fischer), str. 836-852; Schlaf (M. Verworn), str. 906-918; Sekretion. Sekretion der Drüsen mit Ausführungsgang (Leon Asher), Innere Sekretion (A. Biedl), str. 1175-1210.

Tom IX: Sinnesorgane: Anatomie (R. Hesse), Physiologie (A. Pütter), str. 31-97; Sipunculoidea (J. W. Spengel), str. 97-106; Skelett der Tiere. Wirbellose und Wirbeltiere (A. Hase), str. 106-153; Speichel (A. Noll), str. 196-205; Sperma (E. Ballowitz), str. 251-281; Sporozoa (C. Tönninges), str. 304-344; Stachelhäuter. Echinodermata (S. Becher), str. 379-457; Stachelhäuter. Paläontologie (J. F. Pompeckj), str. 457-492; Stegocephalen (Fr. v. Huene), str. 501-508; Stoffwech-

- sel: Allgemeine Physiologie des Stoffwechsels (A. Pütter), Spezielle Physiologie des tierischen Stoffwechsels (B. Schöndorff), str. 680-726; Süßwasserfauna (R. Lauterborn), str. 861-920; Symbiose: Tier und Alge, Tier und Tier (A. Reichensperger), str. 920-929; Sympathisches Nervensystem (F. W. Fröhlich), str. 958-968; Tardigrada (F. Richters), str. 1015-1020; Tiefseefauna (J. Meisenheimer), str. 1170-1186; Tierpsychologie (Ed. Claparède), str. 1187-1204; Tierstaaten und Tiergesellschaften (H. E. Ziegler), str. 1204-1220; Tierstöcke (E. Korschelt), str. 1220-1229; Tierstoffe unbekannter Konstitutionen (H. Liebermann), str. 1229-1233; Tod (M. Verworn), str. 1237-1243.

Tom X: Transplantation (D. Barfurth), str. 1-18; Tunicata (H. Lohmann), str. 57-90; Übung und Ermüdung, Psychophysiologisch (M. Isserlin), str. 109-122; Urzeugung (E. Teichmann), str. 159-164; Variabilität, Variation der Tiere und der Pflanzen (P. Kammerer), str. 181-209; Verdauung (A. Scheunert), str. 230-243; Vererbung (J. Gross), str. 243-272; Vertebrata (W. Kükenthal), str. 272-279; Vögel (C. R. Hennicke), str. 285-330; Vögel, Paläontologie (R. Wedekind), str. 330-332; Wachstum tierischer Körper (L. Rhumbler), str. 364-374; Würmer (R. Woltereck), str. 642-646; Xiphosura (C. Börner), str. 680-690; Xiphosura, Paläontologie (R. Wedekind), str. 690-691; Zähne (W. Kükenthal), str. 693-708; Zelle und Zellteilung, Zoologisch (L. Brüel), str. 807-910; Zellphysiologie (M. Verworn), str. 910-918; Zoogeographie (Joh. Meisenheimer), str. 951-990; Zoologie (H. E. Ziegler), str. 991-1022; Zoologische Methoden (P. Mayer), str. 1022-1028; Zoologische Stationen (P. Mayer), str. 1028-1035.

VIII. ZBÓDLA BIBLIOGRAFICZNE

Niemal każdy z przytoczonych wyżej podręczników, a tem bardziej kompendjów, posiada spis najważniejszej literatury, tyczącej się poszczególnych grup zwierzęcych. W dziele Bronna znajdzie czytelnik bardzo obszerną literaturę, zebraną do chwili wydania odnośnych zeszytów. Jeśli jednak chodzi o literaturę bieżącą, trzeba się uciec do pomocy specjalnych wydawnictw, rejestrujących wszystkie prace zoologiczne.

Podstawowych wydawnictw tego rodzaju jest kilka. Najkompletniejszem jest, jak się zdaje:

THE ZOOLOGICAL RECORD. Compiled for the Zoological Society of London. Londyn, Zoological Society.

Pierwszy tom tego wydawnictwa ukazał się w 1865 roku pod redakcją Alberta C. L. G. Günthera, obejmując literaturę zoologiczną za rok podówczas ubiegły, t. j. 1864, ostatni zaś tom, sześćdziesiąty piąty, wyszedł w roku 1929 z literaturą za rok 1928. Współpracownikami ostatniego tomu byli: M. Burton, Miss S. Finnegan, S. S. Flower, Miss A. B. Hastings, W. Nicoll, J. R. Norman, H. B. Preston, H. Sandon, W. L. Sclater, A. K. Totton, Miss H. M. Muir Wood i Imperial Bureau of Entomology.

Treść: I. Comprehensive Zoology (obejmuje dzieła zbiorowe, dotyczące szeregu grup zwierzęcych, oraz prace ogólniejszej treści). II. Protozoa. III. Porifera. IV. Coelenterata. V. Echinodermata. VI. Vermes. VII. Brachiopoda i Bryozoa. VIII. Mollusca. IX. Crustacea. X. Arachnida i Myriopoda. XI. Insecta. XII. Protochordata. XIII. Pisces. XIV. Reptilia i Amphibia. XV. Aves. XVI. Mammalia.

Każdy z wymienionych działów Recordu, które można oddzielnie nabywać, składa się z trzech części: w pierwszej wymienione są wszystkie prace z danego działu w porządku alfabetycznym nazwisk autorów wraz z dokładnymi wskazówkami bibliograficznymi co do miejsca i czasu wydania pracy; w części drugiej te same prace rozmieszczone są według działów i zagadnień wiedzy. Dla przykładu przytoczę treść tej części z ostatniego tomu, z działu ssaków: I. Zbiorowe i ogólne: 1. Dzieła ogólne. 2. Muzea i instytucje. 3. Nekrologi. 4. Zoologia stosowana. 5. Technika i metoda. 6. Historia. 7. Bibliografia. 8. Aklimatyzacja. 9. Ochrona i tepienie. 10. Udomowienie. 11. Nomenklatura. II. Budowa: 1. Ogólne. 2. Morfologia zewnętrzna i skóra. 3. Cytologia i histologia ogólna. 4. Uzębienie i budowa zębów. 5. Układ nerwowy: mózg. 6. Układ nerwowy: rdzeń i nerwy. 7. Narządy zmysłów. 8. Mięśnie. 9. Osteologia ogólna. 10. Osteologia: czaszka. 11. Osteologia: kręgosłup i kończyny. 12. Osteologia i uzębienie. 13. Przewód pokarmowy. 14. Narządy krążenia. 15. Gruczoły o wydzielaniu wewnętrznym i inne. 16. Układ oddechowy. 17. Układ wydalniczy. 18. Narządy rozrodcze. III. Fizjologia: 1. Układ nerwowy i narządy zmysłów. 2. Waga i wzrost. 3. Odżywianie i trawienie. 4. Wydalanie. 5. Kości i stawy. 6. Krążenie i krew. 7. Oddychanie i temperatura. 8. Głos. 9. Gruczoły o wydzielaniu wewnętrznym i inne. 10. Rozmnażanie. 11. Fizjologia doświadczalna. 12. Doświadczenia iniekcyjne. 13. Transplantacja i szczepienie. 14. Biochemia. 15. Biologia matematyczna. 16. Różne. IV. Rozwój: 1. Wczesne stadja. 2. Wzrost zarodkowy. 3. Narządy

zewnętrne. 4. Układ nerwowy i narządy zmysłów. 5. Szkielet i zęby. 6. Narządy rozrodcze. 7. Inne narządy. V. Etologia: 1. Notatki regionalne. 2. Obyczaje poszczególnych gatunków. 3. Psychologia. 4. Odżywianie. 5. Rozmnażanie. 6. Ekologia. 7. Temperatura. 8. Zimowanie. 9. Linienie. 10. Różne. 11. Patologia. VI. Zmienność i etjologia: 1. Teratologia. 2. Problemat płci. 3. Mieszance. 4. Mimikryja i mutacja. 5. Ewolucja. 6. Zmienność i mutacja. 7. Badania genetyczne. 8. Filogenja. 9. Taksonomja i klasyfikacja. VII. Geografja, zagadnienia ogólne. VIII. Palearktyka: 1. Wyspy Brytyjskie. 2. Skandynawja. 3. Rosja. 4. Francja. 5. Holandia. 6. Europa środkowa. 7. Portugalja. 8. Italja. 9. Rumunja. 10. Obszar Śródziemnomorski. 11. Północna Afryka. 12. Azja Zachodnia. 13. Azja Rosyjska. 14. Azja Wschodnia. IX. Etjopja: 1. Ogólne. 2. Afryka Zachodnia. 3. Afryka Południowa. 4. Afryka Środkowa i Wschodnia. 5. Afryka Północno-wschodnia. 6. Arabia. 7. Madagaskar. X. Region Indyjski: 1. Indje z Cejlonem. 2. Chiny Południowe i Indochiny. 3. Archipelag Malajski. XI. Australazja: 1. Australja. 2. Wyspy Austromalajskie. 3. Wyspy Pacyfiku. XII. Region Neotropikalny: 1. Ogólne. 2. Ameryka Południowa. 3. Indje Zachodnie. 4. Ameryka Środkowa. XIII. Nearktyka: 1. Ogólne. 2. Meksyk. 3. Stany Zjednoczone Zachodnie. 4. Stany Zjednoczone Środkowe. 5. Stany Zjednoczone Wschodnie. 6. Kanada. 7. Alaska. 8. Grenlandja. XIV. Oceany i morza: 1. Atlantyk. 2. Pacyfik. XV. Geografja, formy wygasłe: 1. Mesozoicum. 2. Trias. 3. Jura. 4. Kreda. 5. Eocen. 6. Oligocen. 7. Miocen. 8. Pliocen. 9. Plejstocen — Okres współczesny, Europa. 10. Plejstocen — Okres współczesny, lądy pozaeuropejskie. 11. Trzeciorząd (wiek nieokreślony).

Trzecia wreszcie część każdego działu segreguje ten sam materiał w porządku systematycznym, podług rodzin i rodzajów, pozwalając w każdej chwili odnaleźć prace dotyczące każdego dowolnego gatunku.

Układ tego rodzaju pozwala więc zawsze dość szybko zebrać literaturę dotyczącą tej czy innej kwestji, lub tego czy innego gatunku.

Drugim tego rodzaju wydawnictwem jest:

BIBLIOGRAPHIA ZOOLOGICA (Antea diario «Zoologischer Anzeiger» adnexa) condita ab J. Victor Carus, edidit Concilium Bibliographicum Turici constitutum ab H. H. Field.

Wydawnictwo to zaczęło wychodzić w Lipsku w 1896 roku, później, w 1914 (tom XXIV) zostało przeniesione do Zúrichu w Szwaj-

carji, gdzie do tej pory pozostaje. Ostatni tom XXXIX, ukazał się w 1929 r.

Wydawnictwo to jak i poprzednie wychodzi rocznikami, obejmującymi literaturę zoologiczną za rok ubiegły i uzupełnienia za lata poprzednie. Tytuły prac są rozdzielone na działy następujące: 1. Paleontologia. 2. Biologia ogólna. 3. Mikroskopja. 4. Konserwacja. 5. Prace treści ogólnej. 6. Wydawnictwa periodyczne i towarzystw naukowych. 7. Muzea. 8. Stacje biologiczne. 9. Akwarja. 10. Pomoce naukowe. 11. Dzieła zbiorowe. 12. Rozmaitości. 13. Historia. 14. Fizjologia. 15. Embrjologia. 16. Organologia. 17. Anatomja. 18. Ekologia. 19. Zwyczaje zwierząt. 20. Zoologia stosowana. 21. Histologia. 22. Zoogeografia. 23. Bezkręgowce, poczem następują w porządku systematycznym poszczególne grupy zwierzęce.

Każdy tytuł pracy jest zaopatrzony w szereg oznaczeń cyfrowych, na podstawie których można wnioskować o treści pracy. Klucz do tych oznaczeń nie do każdego tomu jest załączany, lecz ukazuje się co kilka tomów. Ostatnio był zamieszczony w tomie XXXVII.

Upřednio, przed 1896 rokiem, wydawnictwo to było związane z czasopismem: *Zoologischer Anzeiger*, wydawanem pod redakcją J. V. Carusa przez Engelmana w Lipsku, poczynając od 1878 roku. Czasopismo to na przestrzeni lat 1878-1895 (tomy I-XVIII) jest również ważnym źródłem bibliograficznym.

Starsza literatura jest zebrana w dziele:

O. TASCHENBERG. *Bibliotheca Zoologica II. Verzeichniss der Schriften über Zoologie, welche in den periodischen Werken enthalten und vom Jahre 1861-1880 selbstständig erschienen sind mit Einschluss der allgemeynaturgeschichtlichen, periodischen und palaeontologischen Schriften.* Lipsk, Engelmann. Tom pierwszy ukazał się w r. 1887, ostatni zeszyt, dwudziesty, z uzupełnieniami, w r. 1913.

Od powyższych wydawnictw bibliograficznych, dających tylko tytuł dzieła, z krótkimi co najwięcej wskazówkami dotyczącymi treści pracy, zasadniczo różnią się wydawnictwa referatowe, podające treść pracy obszerniej, w streszczeniu.

Z wydawnictw tego rodzaju najsłynniejszym jest:

ZOOLOGISCHER JAHRESBERICHT. Herausgegeben von der Zoologischen Station zu Neapel.

Wydawnictwo to zaczęło wychodzić w Lipsku u Engelmana pod redakcją J. V. Carusa w r. 1880, zawierając literaturę z 1879; póź-

niej przeniesiono je do Berlina (Friedländer); ostatni tom wyszedł pod redakcją P. Mayera w r. 1912 z literaturą za rok 1911. Od tego roku wydawnictwo zostało przerwane.

Również referatowym wydawnictwem jest wychodzące od 1922 r. czasopismo p. t.:

ZOOLOGISCHER BERICHT, Im Auftrag der Deutschen Zoologischen Gesellschaft unter Mitwirkung v. E. Korschelt-Marburg, P. Mayer - Jena, J. Schaxel-Jena, W. Schleip-Würzburg, herausgegeben von C. Apstein-Berlin, G. Fischer, Jena.

Rozkład referatów z prac na poszczególne działy podaje w charakterze przykładu podług I-go tomu:

A. Ogólne: 1. Biologia ogólna. 2. Technika. 3. Cytologia. 4. Histologia ogólna. 5. Płciowość, rozmnażanie. 6. Ontogenja. 7. Morfologia doświadczalna, regeneracja. 8. Dziedziczność, zmienność. 9. Filogenja, teorie ewolucji. 10. Fizjologia. 11. Etologia, ekologia. 12. Zoologia stosowana. 13. Sprawozdania z literatury. 14. Nomenklatura. 15. Różne.

B. Bezkręgowce: 1. Protozoa. 2. Porifera. 3. Coelenterata. 4. Vermes. 5. Echinodermata. 6. Bryozoa, Brachiopoda. 7. Stawonogi (Crustacea, Myzostomidae, Myriopoda, Arachnoidea, Hexapoda). 8. Mollusca. 9. Enteropneusta. 10. Tunicata.

C. Kręgowce: 1. Embrjologia. 2. Organogenja, Anatomja, Histologia (a. podręczniki, b. morfologia ogólna, c. szkielet, więzadła, stawy, d. układ mięśniowy, narządy elektryczne, e. przewód pokarmowy, układ oddechowy, f. naczynia, jama ciała, krew, g. narządy moczopłciowe, h. narządy o wydzielaniu wewnętrznem, i. układ nerwowy, k. skóra, narządy zmysłów). 3. Teratologia. 4. Gromady kręgowców (a. Pisces, b. Amphibia, Reptilia, c. Aves, d. Mammalia). 5. Różne.

Przytoczę wreszcie jeszcze jedno wydawnictwo referatowe jakim jest niedawno rozpoczęte w Ameryce czasopismo, poświęcone wszystkim działom nauk biologicznych:

BIOLOGICAL ABSTRACTS, a Comprehensive Abstracting and Indexing Journal of the World's Literature in Theoretical and Applied Biology, exclusive of Clinical Medicine. Published under the Auspices of the Union of American Biological Societies with the Cooperation of Biologists Generally. Wydaje University of Pennsylvania, Philadelphia, Pennsylvania, U. S. A.

Pierwszy zeszyt pierwszego tomu wyszedł w grudniu 1926 r.; w chwili obecnej (1930 r.) wychodzi tom czwarty. Dla zobrazo-

wania rozkładu materiału referatowego przytoczę spis działów podług jednego z ostatnich zeszytów (t. IV, z. 2, luty 1930):

1. Biologia ogólna. 2. Biografja, Historja, Bibliografja. 3. Ewolucja. 4. Cytologja. 5. Genetyka. 6. Biometryka. 7. Ekologja. 8. Fitopatologja. 9. Fizjologja roślin, Biochemja i Biofizyka. 10. Fizjologja zwierząt, Biochemja i Biofizyka (a. koloidy, przepuszczalność, osmoza, b. enzymy i katalizatory, c. elektrolity i jony, d. światło i ciepło, e. elektryczność, promienie X, rad, f. oksydacja i redukcja, g. metody i przyrządy, h. krew i płyny ciała, i. odżywianie, witaminy, metabolizm ogólny, wzrost, j. przewod pokarmowy i wydzielanie, k. oddech, l. wydzielanie wewnętrzne, m. nerki, mocz, n. rozmnażanie i laktacja, o. reakcje organizmu jako całości, p. narządy zmysłów, q. układ nerwowy, r. narządy ruchu, s. układ naczyniowy). 11. Farmakologja. 12. Patologja zwierzęca (a. anatomja patologiczna, b. patologja funkcjonalna, c. zwierzęta niższe). 13. Immunologja. 14. Jady zwierzęce, bakterjofagja i t. p. 15. Parazytologja zwierzęca. 16. Bakterjologja i inne działy mikrobiologii (a. bakterjologja lekarska, b. bakterjologja w służbie zdrowia publicznego, c. bakterjologja pokarmów i przemysłowa, d. bakterjologja mleka, e. bakterjologja gleby). 17. Bakterjologja ogólna. 18. Entomologja stosowana (a. ogólne, b. owoce, c. zboża i inne produkty rolne, d. inspekty i szklarnie, e. produkty zmagazynowane, f. lasy, g. owady szkodzące zwierzętom, h. inspekcja i regulacja, i. kontrola biologiczna, j. substancje i przyrządy do niszczenia owadów, k. pszczelnictwo, l. jedwabnictwo). 19. Ornitologja stosowana. 20. Hodowla zwierząt. 21. Agronomja. 22. Ogrodnictwo. 23. Leśnictwo. 24. Farmakognozja i botanika farmaceutyczna. 25. Botanika systematyczna (a. Algae, b. Fungi, c. Bryophyta, d. Pteridophyta, e. Spermatophyta). 26. Morfologja i anatomja roślin. 27. Paleobotanika. 28. Paleozoologja ogólna. 29. Anatomja i histologja kręgowców, antropologja fizyczna. 30. Embrjologja zwierząt (a. kręgowce, b. bezkręgowce). 31. Zoologja systematyczna (a. Protozoa, b. Porifera, c. Coelenterata i Ctenophora, d. Platyhelminthes i Mesozoa, e. Nemathelminthes i Nematomorpha, f. Acanthocephala, g. Sipunculoidea, h. Nemertea i Rotatoria, Gastrotricha i Chaetognatha, j. Annelida, k. Brachiopoda, Bryozoa, Phoronidea, l. Echinodermata, m. Mollusca, n. Myriapoda, Onychophora, o. Crustacea, p. Entomologja ogólna, q. Acarina, r. Arachnida (excl. Acarina), s. Coleoptera, t. Diptera, u. Hemiptera i Homoptera, v. Hymenoptera, x. Macrolepidoptera, y. Microlepidoptera, z. Neuropteroidea, a' Or-

thopteroidea, b' pozostałe rzędy owadów, c' owady kopalne, d' Prochordata, e' Cyclostomata, Elasmobranchii, Pisces, f' Amphibia, Reptilia, g' Aves, h' Mammalia).

Prócz powyższych, istnieje cały szereg wydawnictw bibliograficznych i referatowych, których jednak tutaj nie wymieniam, gdyż są one poświęcone nie całości zoologii, lecz poszczególnym jej działom, jak np. anatomji, embriologii, ogólnym zagadnieniom biologicznym i t. p., znajdują się więc w odpowiednich dalszych artykułach.

Wyszukując w bibliotekach polskich literaturę potrzebną do pracy specjalnej, można korzystać z następującego wydawnictwa:

KATALOG biologicznych czasopism zagranicznych, znajdujących się w księgozbiorach instytucji naukowych w Polsce. Wydawnictwo Instytutu im. Nenckiego, Warszawa 1925. Str. 64.

Spis ten nie uwzględnia jednak wszystkich bibliotek polskich, zawiera sporo nieścisłości i jest już dzisiaj w pewnym stopniu przestarzały.

IX. METODOLOGJA ZOOLOGJI

W dziedzinę metodologii tej gałęzi wiedzy wkraczają, oczywiście, wszystkie wyżej wymienione podręczniki do ćwiczeń, o ile opisują metodę i technikę pracy laboratoryjnej. Odnosi się to szczególnie do dzieła Schuberga «Zoologisches Praktikum», tym właśnie kwestjom poświęconego.

Znacznie wszechstronniej i głębiej sprawę tę traktuje zbiorowe dzieło niedawno wydane:

PÉTERFI T. (redaktor). Methodik der wissenschaftlichen Biologie, bearbeitet von zahlreichen Fachgelehrten. 2 tomy. J. Springer, Berlin 1928. Tom I, str. XIV + 1425, z 493 rys. i 1 barwną tabl.; tom II, str. X + 1219, z 358 rys.

Treść: Tom I: Morfologia ogólna: 1. Wstęp do matematycznego opracowywania zagadnień przyrodniczych (A. Walther). 2. Metody badań mikroskopowych: Ogólna optyka mikroskopowa (A. Köhler). 3. Mikroskopja polaryzacyjna (W. J. Schmidt). 4. Ultramikroskopja (H. Zocher). 5. Badanie istot żywych w świetle odbitem (P. Vonwiller). 6. Barwienie witalne (P. Vonwiller). 7. Elektrohistologiczne reakcje w procesach barwienia (R. Keller). 8. Hodowla tkanek (G. Levi). 9. Komórkowa technika operacyjna, mikrurgja (T. Péterfi). 10. Stałe preparaty mikroskopowe. Ogólna metodyka utrwalania, zatapiania i krajania (G. C. Heringa) 11. Technika opisowej cyto-

logji (K. Bělař). 12. Badanie pierwotniaków (K. Bělař). 13. Barwienie witalne roślin (E. Küster). 14. Stałe preparaty mikroskopowe roślinne (H. Schneider). 15. Tkanki zwierzęce (B. Romeis). 16. Metody histochemiczne (B. Romeis). 17. Wykrywanie przy pomocy mikroskopu komórkowych pigmentów i lipidów w tkankach zwierzęcych i ludzkich (M. Schmidtman). 18. Ogólna i szczegółowa metodyka histochemji (G. Klein). 19. Metody embriologii opisowej (E. Pernkopf). 20. Technika sporządzania preparatów anatomicznych (E. Pernkopf). 21. Mikrotechnika zwierząt bezkręgowych (J. v. Gelei). Skorowidz.

Tom II: Fizjologia ogólna: 1. Zoologiczna technika muzealna (C. Zimmer). 2. Botaniczna technika muzealna (J. Schiller) z dodatkiem: Rośliny zielnikowe (J. Dörfler). 3. Zbieranie zwierząt do badań (P. Schulze). 4. Hodowla zwierząt w celach badawczych: a. Akwarja słodkowodna i terrarja (L. Müller), b. akwarja morskie (B. Sachs), c. owady (A. Hase), z dodatkiem: hodowla motyli z rodziny Lymantriidae i Saturnidae (Käte Pariser), d. hodowla ssaków w celach naukowo-doświadczalnych (H. Nachtsheim). 5. Hodowla roślin w celach badawczych: a. hodowla glonów i grzybów (E. Küster), b. hodowla roślin wyższych (Fr. Oehlkers). 6. Metody obrazowania: a. fotografia do celów naukowych (H. Wachs), b. mikrofotografia (B. Romeis), c. kinematografia i mikrokinematografia (K. Höfer), d. technika rysunkowa (K. Bělař). 7. Metody nauki o dziedziczności (G. Just). 8. Metody mechaniki rozwoju: a. mechanika rozwoju u roślin (A. Th. Czaja), b. mechanika rozwoju u zwierząt (O. Mangold), z dodatkami: a' metody partenogenezy sztucznej (J. Runnström), b' technika ekscytowania komórki (M. Popoff). 9. Technika aseptyki operacyjnej (H. F. O. Haberland). 10. Metody badania ogólnej fizjologii pobudliwości i zachowania się zwierząt (O. Koehler). 11. Fizyczno-chemiczne metody pracy: a. metody badania protoplazmy (J. Spek), b. metody fizyczno-chemiczne fizjologii roślin (E. G. Pringsheim), c. elektrometrja (G. Ettisch). 12. Ogólne metody badania przemiany materji i energii: a. przemiana materji w komórkach i tkankach (H. A. Krebs), b. przemiana materji u roślin (O. Arnbeck), c. metody badania przemiany materji i energii u zwierząt (J. Hirsch), z dodatkiem: Biologiczne terminy fachowe w czterech językach kongresowych. Skorowidz.

Autorowie powyższego dzieła postawili sobie za cel podanie metodyki ogólnej biologji, musieli więc uwzględnić wszystkie metody

zoologii i botaniki, dotyczące morfologii, fizjologii i podstaw ekologii zwierząt; w ten sposób stworzyli dzieło mogące zainteresować każdego zoologa.

Największym wydawnictwem metodologicznym jest olbrzymie:

HANDBUCH DER BIOLOGISCHEN ARBEITSMETHODEN, wydany przy współudziale przeszło 600 specjalistów pod redakcją Emila Abderhaldena (Urban u. Schwarzenberg, Berlin-Wiedeń). Szczegółowe dane co do poszczególnych działów znajdzie czytelnik w następujących specjalnych rozdziałach Poradnika.

Olbrzymie to wydawnictwo, wychodzące zeszytami, rozdzielone jest na następujące działy:

Dział I: Metody chemiczne: Część 1 i 2. Ogólne metody chemiczne; część 3-a. Ogólne metody analityczne; część 4-8. Szczegółowe metody analityczne i syntetyczne; część 9-11. Szczegółowe metody chemiczne.

Dział II: Metody fizyczne.

Dział III: Metody fizyko-chemiczne.

Dział IV: Stosowane metody chemiczne i fizyczne: część 1-2. Metody badań nad fermentami; część 3-4. Badanie krwi i limfy; część 5. Badanie moczu i narządów moczowych; część 6. Metody badania czynności narządów trawienia; część 7. Chemiczne i fizyczne metody badań farmakologii, farmacji i toksykologii; część 8. Produkty spożywcze; część 9. Metody ilościowego określania przemiany materji całego organizmu, tkanek i komórek; część 10. Ilościowe określanie wymiany gazowej; część 11. Higiena; część 12. Medycyna sądowa.

Dział V: Metody stosowane chemiczne, fizyko-chemiczne i biologiczne (Metody badań czynności poszczególnych narządów organizmu zwierzęcego): cz. 1. Metody ogólne; cz. 2. Metody ogólne fizjologii porównawczej; cz. 3A. Metodyka mechaniki rozwoju; cz. 3B. Metody badania czynności poszczególnych narządów; cz. 4. Czynności narządów krążenia i oddychania; cz. 5A. Metody fizjologii mięśni i nerwów; cz. 5B. Czynności centralnego układu nerwowego; cz. 6. Metody badań narządów zmysłów, zmysł światła i oko; cz. 7. Metody badań narządów zmysłów, zmysł słuchu, zmysły skórne, zmysły mięśniowe, zmysł smaku, powonienia, równowagi, głos i język.

Dział VI: Metody psychologii doświadczalnej; cz. A-B. Psychologia osobnika; cz. C1. Psychologia środowiska; cz. C2. Psychologia stosowana pod względem metodycznym, psychologia gospodarcza, peda-

gogika doświadczalna, psychologia jurystyczna; cz. D. Porównawcza psychologia zwierząt.

Dział VII: Metody badań morfologii porównawczej.

Dział VIII: Metody badań morfologii doświadczalnej; cz. 1. Metody morfologii doświadczalnej; cz. 2. Metody patologii doświadczalnej.

Dział IX: Metody badań czynności organizmu zwierzęcego; cz. 1. (1-a połowa) Metody ogólne; cz. 1. (2-a połowa) Metody hodowli zwierząt; cz. 2. Metody biologii wód słodkich; cz. 2A. Metody biologii mórz; cz. 3. Metody badań nad dziedzicznością; cz. 4. Metody badań określonych czynności u poszczególnych gatunków.

Dział X: Metody geologii, mineralogii, paleobiologii i geografji.

Dział XI: Metody badań czynności organizmu roślinnego.

Dział XII: Świat organizmów niższych.

Dział XIII: Metody terapii doświadczalnej i nauki o immunizacji.

Dodatkowo podam jeszcze dwa niewielkie dziełka dotyczące programu i metodyki zajęć praktycznych oświetlające ten problemat z punktu widzenia potrzeb przyszłego nauczyciela zoologii w szkołach średnich. Są to:

W. STEMPELL. Die Praxis des zoologischen Unterrichts am Unterrichtsseminar und auf Exkursionen. Mitteilungen der Preussischen Hauptstelle für den naturwissenschaftlichen Unterricht, No 5, Quelle u. Meyer, Lipsk 1922. Str. 58.

Treść: Uwagi wstępne. I. Technika muzealna, technika zbierania i nauczania. II. Wykłady i rozpatrywanie literatury. III. Wycieczki zoologiczne.

W tem samym wydawnictwie, jako No 6 y wyszła książeczka:

A. KOCH u. C. LOWARTZ. Leitfaden für zoologische Bestimmungsübungen zum Gebrauche an Universitäten und höheren Schulen. Quelle u. Meyer, Lipsk 1922. Str. 122. Z 120 rys. w tekście.

Treść: Przedmowa i wstęp. Ćwiczenia: A. Vermes. B. Arthropoda Branchiata. C. Arthropoda Tracheata (Arachnoidea, Myriapoda, larwy owadów), D. Arthropoda Tracheata (Insecta: przegląd rzędów). E. Arthropoda (Orthoptera, Pseudoneuroptera, Hemiptera, Neuroptera, Trichoptera). F. Arthropoda Tracheata (Lepidoptera, Diptera). G. Arthropoda Tracheata (Coleoptera, Hymenoptera), H. Mollusca (Lamellibranchiata, Gastropoda). I. Mollusca (Gastropoda c. d.). K. Vertebrata (Pisces). L. Vertebrata (Amphibia). M. Vertebrata (Reptilia).

N. Vertebrata (Aves). O. Vertebrata (Mammalia, czaszka); spis gatunków zwierzęcych, rozpatrywanych na poszczególnych ćwiczeniach; spis cytowanej w tekście literatury.

Dzielko powyższe, prócz klucza do oznaczania pospolitych gatunków, daje króciutkie wskazówki, gdzie i kiedy należy zbierać potrzebny do ćwiczeń materiał i jak go należy konserwować. Znacznie obszerniejsze i bardziej wyczerpujące informacje tego rodzaju może czytelnik znaleźć w książce następującej:

PODRĘCZNIK DO ZBIERANIA I KONSERWOWANIA ZWIERZĄT należących do fauny polskiej. Pod redakcją Wł. Polińskiego. Wydawnictwo Państwowego Muzeum Zoologicznego, Warszawa, 1921-1929.

Treść: Zesz. 1. Wstęp do faunistyki (Wł. Poliński). O zbieraniu fauny morskiej (K. Demel). Protozoa-Pierwotniaki (J. Rżóska). 1929. Str. 72. Z 10 rys. w tekście.

Zesz. 2. Jamochłony. Robaki (cz. I): Spongillidae—Gąbki słodkowodne (S. Krzysik). Cnidaria—Parzydelkowce (S. Krzysik). Turbellaria—Wirki (B. Fuliński). Robaki pasorzytnicze (W. Stefański). Nematodes—Nicienie (W. Stefański). Oligochaeta—Skaposzczety (A. Moszyński). Hirudinea—Pijawki (M. Gedroyć). 1926. Str. 155. Z 42 rys. w tekście.

Zesz. 3. Robaki (cz. II): Rotatoria—Wrotki (A. Jakubski). Gastrotricha—Brzuchorzęski (A. Jakubski). Wyd. 2-e, przejrane i poprawione. 1928. Str. 50. Z 5 rys. w tekście.

Zesz. 4. Plankton. Skorupiaki: Plankton (A. Lityński). Phyllopora—Liścionogi (A. Lityński). Ostracoda—Małżoraczki (J. Grochmalicki). Copepoda—Widłonogi (S. Minkiewicz). Branchiura—Tarczennice (S. Minkiewicz). Decapoda—Dziesięcionogi (J. Grochmalicki). Isopoda—Równonogi (W. Poliński). Amphipoda—Obunogi (S. Minkiewicz). 1922. Str. 52. Z 11 rys. w tekście.

Zesz. 5. Owady: Orthoptera—Prostoskrzydłe (S. Smreczyński). Thysanoptera—Przyłżeńce (J. Zaćwilichowski). Psocoida—Gryzki (J. Zaćwilichowski). Mallophaga—Wszoly (S. Tenenbaum). Siphunculata—Wszy (S. Tenenbaum). Plecoptera—Widelnice (J. Zaćwilichowski). Ephemeroidea—Jętki (J. Zaćwilichowski). Neuroptera—Sieciarki (J. Zaćwilichowski). Trichoptera—Chróściki (J. Zaćwilichowski). Panorpatae—Wojśilki (J. Prüffer). Odonata—Ważki (St. Sumiński). Lepidoptera—Luskoskrzydłe (J. Prüffer). Diptera—Dwuskrzydłe (H. Dziedzicki). Siphonoptera—Pchły (S. Tenenbaum). Coleoptera—Chrząszcze (S. Tenenbaum). Hymenoptera—Błonkówki (J. Noskiewicz).

Formicidae — Mrówki (W. Kulmatycki). Rhynchota — Pluskwiaki (A. Krasucki). 1923. Str. 160. Z 48 rys. w tekście.

Zesz. 6. Apterygogenea — Bezskrzydłe (J. Stach). Myriopoda — Wije (W. Roszkowski). Tardigrada — Niesporczaki (A. Jakubski). Arachnoidea — Pajęczaki (Wl. Kuleżyński). Mollusca — Mięczaki (Wl. Poliński). Bryozoa — Mszywioly (St. Krzysik). 1926. Str. 127. Z 61 rys. w tekście.

Zesz. 7. Kręgowce: Cyclostomata — Smoczkouste (T. Wolski). Pisces — Ryby (T. Wolski). Amphibia — Plazy (W. Roszkowski). Reptilia — Gady (W. Roszkowski). Aves — Ptaki (J. Sztolcman). Mammalia — Ssaki (E. Niezabitowski). 1924. Str. 99. Z 29 rys. w tekście.

Każdy zeszyt może być nabywany oddzielnie. Książka ta daje wskazówki, gdzie i kiedy należy zbierać okazy zwierząt, oraz jak je trzeba konserwować. Są one przeznaczone dla początkujących przyrodników oraz dla osób nieobeznanych z zoologią, które jednak przez zbieranie materiałów i dostarczanie ich muzeom i badaczom chcą się przyczynić do poznania świata zwierzęcego i wzbogacenia zbiorów polskich.

W dziale metodologii należy jeszcze polecić do przeczytania ciekawą książkę:

S. TSCHULOK. Das System der Biologie in Forschung und Lehre. Eine historisch-kritische Studie. G. Fischer, Jena 1910. Str. X+409.

Treść: Dział I. Rozwój poglądów na zadania i system botaniki i zoologii od XVI stulecia do 1869 r.: 1. Botanika do 1732 r. 2. Botanika od 1732 do 1813 r. 3. Układ de Candolle'a (1813-1832). 4. M. J. Schleiden. 5. Układy zoologiczne do 1866 r. 6. System biologii Haeckela (1866-1869).

Dział II. Próba stworzenia nowego systemu nauk biologicznych: 7. Wstęp. Różne próby podziału biologii. 8. Podział biologii na podstawie metod badawczych. 9. Podział biologii na biotaksję i biofizykę. 10. Siedem materialnych punktów widzenia badań biologicznych. 11. «Ogólna» i «szczegółowa» botanika, względnie zoologia. 12. Streszczenie. Zarzuty. 13. Krytyka kilku systemów biologii (z okresu 1853-1907).

Dział III. Ujęcie systemu biologii w podręcznikach współczesnych: 14. Współczesne podręczniki botaniki. 15. Pojęcie «biologii w ścisłym znaczeniu». 16. Współczesne podręczniki zoologii.

Autor zaczyna swe wywody od przeglądu historycznego, starając się zbadać, jak w rozmaitych czasach ujmowano zagadnienie klasyfikacji nauk botanicznych i zoologicznych, poczem daje swój własny

system nauk biologicznych. W trzeciej części poddaje krytyce poglądy współczesne (z czasów przedwojennych), wyrażone w układzie najbardziej rozpowszechnionych podręczników, wykazując na ich przykładzie, ile w naszych poglądach współczesnych tkwi pozostałości z dawniejszych, starszych epok rozwoju danych pojęć, pozostałości niedopasowanych zupełnie do wymagań dzisiejszych.

ANATOMIA PORÓWNAWCZA ZWIERZĄT KRĘGOWYCH

opracował

HENRYK HOYER

TREŚĆ: A. *Wstęp*: 1. Przedmiot i zadanie anatomii porównawczej. 2. Charakter jej zagadnień i metod. 3. Metoda badań anatomii porównawczej. 4. Stosunek anatomii porównawczej do innych nauk zoologicznych. 5. Podział anatomii na gałęzie. B. *Wskazówki dla studjujących*: 1. Kategorie studjujących. 2. Potrzebne przygotowanie; bieg studjów w zakresie anatomii porównawczej w uniwersytetach polskich. 3. Samodzielna praca naukowa. C. *Bibliografia*: I. Dzieła potrzebne z dziedzin pokrewnych (podręczniki zoologii ogólnej, systematyki, paleozoologii, embriologii, anatomii mikroskopowej, zootomji; monografie poszczególnych gatunków kręgowców). II. Dzieła obejmujące całość anatomii porównawczej kręgowców lub ich grup. III. Dzieła obejmujące działy anatomii porównawczej: 1. Powłoka ciała. 2. Nauka o kościach. 3. Układ mięśniowy. 3a. Narządy elektryczne. 4. Układ nerwowy. 5. Narządy zmysłowe (narządy czucia, powonienia, wzroku, równowagi i słuchu). 6. Przewód pokarmowy. 7. Narządy oddechowe. 8. Zęby. 9. Układ naczyń krwionośnych i chłonnych. 10. Śledziona. 11. Narządy o wydzielaniu wewnętrznem. 12. Układ moczowo-pleciowy. 12a. Narządy wydzielnicze. 12b. Narządy płciowe. IV. Dzieła o podstawach anatomii. V. Technika badań. VI. Dydaktyka. VII. Dzieła o historii anatomii porównawczej. VIII. Historia anatomii porównawczej w Polsce: 1. Wstęp. 2. Źródła. IX. Czasopisma naukowe: 1. Wstęp. 2. Poszukiwania bibliograficzne. 3. Czasopisma anatomiczne polskie. 4. Czasopisma obce poświęcone anatomii porównawczej. D. *Współczesne zagadnienia i kierunki anatomii porównawczej*. E. *Organizacja pracy*. 1. Towarzystwa anatomiczne. 2. Ośrodki badawcze uniwersyteckie zagranicą. 3. Muzea i stacje. 4. Międzynarodowe kongresy anatomiczne. 5. Instytucje naukowe w Polsce. 6. Wydawnictwa informacyjne.

DODATEK: ANATOMIA PORÓWNAWCZA ZWIERZĄT DOMOWYCH.

A. WSTĘP

1. Zadaniem anatomii porównawczej jest wytłumaczenie kształtu i budowy ciała zwierząt i człowieka i to zarówno obecnie żyjących jak i kopalnych. Dawniejsi badacze z końca XVIII i z początku XIX wieku, pragnąc położyć nacisk na kształt ciała i jego części, nazywali

anatomję porównawczą także morfologją. Zgodnie z obecnie przyjętym podziałem nauk biologicznych, anatomja porównawcza wraz z embriologją i histologją tworzy morfologję, byłaby zatem tylko częścią morfologji¹.

Należy jednak zaznaczyć, że nazwa morfologji w znaczeniu nowoczesnem jest niewątpliwie stosowniejsza, niż nazwa anatomji porównawczej, ponieważ anatomja porównawcza jest nietylko nauką siostrzaną embriologji i histologji, lecz posługuje się niemi stale. Mimo to nazwa anatomji porównawczej, równoznaczna z morfologją, pozostała prawem starszeństwa w użyciu i otrzymała prawo obywatelstwa w podręcznikach i w uniwersytetach.

Wyraz anatomja pochodzi od greckiego *ἀνατέμνειν* - rozkrajac, co musi być dokonane w celu poznania budowy ciała zwierzęcia. Gdyby chodziło tylko o poznanie kształtu ciała i jego narządów, rozmieszczenia ich i stosunku wzajemnego, anatomja byłaby nauką wyłącznie opisową. Celem jej byłoby zbadanie szczegółowe i wszechstronne budowy ciała i przedstawienie wyników badań w systematycznym porządku. Jeśli badania takie dotyczą ciała ludzi dorosłych, mówimy o anatomji opisowej ciała ludzkiego, jeśli zaś badania odnoszą się do ciała jakiegoś zwierzęcia, nazywamy tę naukę zootomją, wyniki zaś streszczające się w opisach systematycznych — anatomją zwierząt, np. żaby, psa, konia.

Inaczej rzecz się przedstawia, jeśli poznanie budowy ciała nie jest celem badań, lecz stanowi tylko materiał, na podstawie którego wyprawdzamy przez porównanie wnioski ogólniejsze, zmierzające do wytłumaczenia kształtu i budowy ciała. Porównywanie jest czynnością psychiczną, którą wykonywamy w życiu codziennem bardzo często, a zwłaszcza wtenczas, gdy spotykamy się ze zjawiskiem nam nieznanem. Staramy się wówczas obraz tego zjawiska połączyć z wrażeniami już dawniej w pamięci utrwalonemi, rozpoznać różnice i zgodności między niemi i tem samem wytłumaczyć sobie to nowe zjawisko. Ten proces, zachodzący w umyśle człowieka od młodych lat poczęści nieświadomie, zastosowany został celowo do anatomji. Posługuje się nim już Arystoteles. Biorąc ciało człowieka jako wzór, wykazuje on różnice i podobieństwa, jakie zachodzą w budowie człowieka i zwierząt.

Wnioski, oparte jedynie na podobieństwie i różnicach kształtów

¹ W morfologji odróżnia się jeszcze promorfologję jako naukę o kształtach zewnętrznych jednostek organicznych i ich stereometrycznych kształtach zasadniczych (Haeckel 1866).

poszczególnych części zwierząt, są jednak bardzo niepewne i zbyt zależne od subiektywnych zapatrywań badającego, to też ustalono czasami pewne zasady, których należy się trzymać, aby wnioski z badań wysnute miały cechy jak najbardziej obiektywne. Rozpatrzmy je szczegółowo poniżej.

Rozważanie porównawcze budowy ciała i jego części jest dość łatwym zadaniem, jeżeli rozpatrujemy grupę zwierząt, odznaczającą się pewną jednostajnością kształtów, jak np. ptaki. Porównanie staje się jednak tem trudniejsze, im większą różnorodność kształtów wykazują poszczególne grupy zwierząt, jak np. stawonogi, gady i t. p., i im więcej klas zwierząt wciągamy w zakres naszych badań, gdyż zarówno kształty całego ciała, jak i jego części u organizmów przynależnych do rozmaitych grup są coraz mniej do siebie podobne, np. postać ptaków a postać zwierząt ssących, skrzydła pierwszych i nogi drugich. U ptaka i ssawca odcinki kończyn znajdujące się bliżej tułowia odpowiadają sobie jeszcze dość dobrze, końcowe jednak różnią się tak dalece, że bez wskazówek lub badań nie można oznaczyć części sobie odpowiadających.

Wnioski wysnute z badań anatomiczno-porównawczych nie byłyby dostatecznie uzasadnione, gdyby były tylko oparte na badaniach zwierząt obecnie żyjących i dorosłych. Takie uzasadnienie można znaleźć w okazach kopalnych i stadjach rozwojowych, czyli w dziedzinach nauk pokrewnych, a mianowicie w paleontologii i embriologii. W miarę, jak gromadził się materiał zwierząt kopalnych, przekonywano się, że poza obecnie istniejącą fauną zamieszkiwała ziemię ogromna liczba organizmów mniej lub więcej odbiegających formą od dzisiejszych organizmów, które w kształcie i budowie wykazują szczegóły, jakich prawie już nie spotykamy u zwierząt obecnie żyjących. Niestety, materiał kopalny mimo swej obfitości jest wciąż jeszcze niedostateczny, a nadto jednostronny, ponieważ odnosi się głównie do części ciała najtwardszych i najodporniejszych, jakimi są kości i zęby.

Braki te do pewnego stopnia uzupełnia embriologia. Badając rozwój zwierzęcia, przekonywamy się, że w skład ciała zwierzęcia wchodzi pewne elementy zasadnicze (listki zarodkowe), że zawiązki narządów posiadają budowę o wiele prostszą niż narządy doskonałe i że co do położenia i liczby okazują one stosunki inne, niż to widzimy w organizmie doskonałym: przypominają one często stosunki takie, jakie istnieją u zwierząt prościej zbudowanych. Jeśli więc

znamy składniki, jakie są potrzebne do wytworzenia doskonałego narządu, i drogę, jaką postępuje rozwój, to tem samym możliwe jest porównanie tych składników w organizmie rozwijającym się i doskonałym.

Dochodzimy więc do stwierdzenia podobieństwa między różnorodnymi formami zarówno drogą bezpośrednią, analizując kształty i części składowe rozmaitych zwierząt żyjących czy kopalnych, jak też drogą pośrednią, badając rozwój tych form. Z danych temi drogami osiągniętych wyciągamy dopiero wnioski ogólniejsze.

Jak każda nauka, tak i anatomja porównawcza dąży do jak największej ścisłości, lecz ścisłości matematycznej nigdy osiągnąć nie może, ponieważ opiera się na naukach opisowych. Nauki ścisłe mają dla każdego pojęcia znak czyli symbol, którym operują. Nauki opisowe posługują się natomiast opisami, które muszą być z natury rzeczy subiektywnie zabarwione. Im ścisłejsze są te opisy, tem ścisłejsze wnioski dadzą się z nich wyprowadzić. Jeżeli więc analityczne badania anatomiczne zostały sumiennie wykonane i z materiału tego były logicznie wyciągnięte wnioski, to anatomja porównawcza zbliża się do tych postulatów, jakie stawiają nauki ścisłe.

2. Określiwszy w ogólnych zarysach zadania anatomji porównawczej, zajmiemy się obecnie charakterem jej zagadnień i metod.

Poprzednio zaznaczyliśmy, że anatomja porównawcza zmierza do wytłumaczenia kształtów ciała i poszczególnych jego części. W tym celu konieczne jest zbadanie anatomiczne wielkiej liczby gatunków zwierząt. Części ciała, mające mniej więcej jednakowe położenie, mogą być u jednych zupełnie dobrze rozwinięte, u drugich mogą istnieć, ale mieć inne kształty, u innych mogą być szczątkowe, u jeszcze innych wreszcie wcale nie rozwinięte. Te same części ciała mogą u jednych zwierząt być do siebie podobne, u innych zaś wykazywać bardzo wybitne różnice. Czy te części ciała dadzą się sprowadzić do jakiejś formy wspólnej i czy pozostają ze sobą w jakimś związku genetycznym, tego nie można rozstrzygnąć na zasadzie samego podobieństwa lub też różnic. Do tego jest potrzebna bardzo dokładna analiza tych części i zastanowienie się nad pytaniem, czy te części istotnie sobie odpowiadają, czyli, jak wyraża się anatomja porównawcza, czy są *homologiczne*.

Jednym z najważniejszych zadań anatomji porównawczej byłoby więc wykazanie homologji między poszczególnymi częściami ciała rozmaitych zwierząt. Zachodzi teraz dalsze pytanie, jakie własności

muszą posiadać części ciała, aby można je nazwać homologicznymi? Odpowiedź jest następująca:

a) Położenie badanej części ciała względem innych części, otaczających ją, powinno być jednakie, t. zn. że badana część u innych zwierząt zajmuje albo to samo miejsce, albo — jeśli je zmienia — pozostaje na nowym miejscu w tym samym stosunku do części z nią sąsiadujących co poprzednio.

b) Badane części powinny rozwijać się z takich samych elementów embrjonalnych, a więc z ektodermy, mezodermy lub entodermy, albo z ich kombinacji, przytem stosunek ilościowy tych elementów może być rozmaity.

c) Badane części muszą mieć tę samą budowę zasadniczą; mogą się różnić kształtem, byleby był zachowany ten sam skład tkanek.

Jeśli części badane zgadzają się co do tych trzech punktów, należy uważać je za homologiczne.

Nieco trudniej przedstawia się sprawa, jeśli część badana u jakiegoś zwierzęcia zanika, skutkiem czego ani położenie, ani budowa jej nie może być zbadana. W tym przypadku tylko badania rozwoju szczepekowego i jednostkowego dają wytłumaczenie. Ginące narządy dziedziczą się w podobny sposób co i czynne; we wczesnych stadjach rozwojowych natrafia się najczęściej na jakiś ślad narządu poszukiwanego, pozwalający nawet wyciągnąć wnioski co do możliwego jego kształtu i budowy.

Widzimy zatem, że wykazanie homologji poprzedzać musi bardzo szczegółowa analiza anatomiczna, embriologiczna i histologiczna, która powinna uwzględnić wszystko, co przyczynić się może do wyjaśnienia danej kwestji. Przytem nie można ograniczyć się wyłącznie do wyników, w literaturze już podanych, lecz powinno się badania innych autorów, o ile możności, powtórzyć lub sprawdzić, ponieważ w opisach mogą być pominięte szczegóły, napozór obojętne, ale dla pewnej kwestji ważne.

Sprawność fizjologiczna badanej części ciała, uważana przez długi czas za ważny postulat do wykazania homologji, straciła na znaczeniu. W wielu przypadkach bowiem funkcja badanych części zmienia się lub też zanika, a mimo to są one homologiczne.

Jeżeli badane części nie odpowiadają sobie co do położenia, budowy lub pochodzenia, natomiast zgadzają się pod względem funkcji fizjologicznych, wówczas nazywamy je *analogicznymi*. Nazwą tą oznaczamy więc obecnie tylko części równoznaczne fizjo-

logicznie, nie zaś anatomicznie, w przeciwieństwie do tego, co było ogólnie przyjęte w dawniejszych czasach (Geoffroy Saint-Hilaire). Pojęcie homologji i analogji ściśle określił dopiero Owen¹.

To, co mówiliśmy dotychczas o homologji, tyczyło się części ciała istot dorosłych. Zdarzają się jednak przypadki, w których homologja pomiędzy odpowiednimi częściami ciała nie da się ściśle wykazać, jak np. między mięśniami, ponieważ unerwienie ich u zwierząt dorosłych jest zmienione. W tych przypadkach daje wyjaśnienie rozwój embrjonalny, który wykazuje, że unerwienie tych mięśni było pierwotnie homologiczne, zmieniło się jednak podczas dalszego rozwoju i wzrostu zwierzęcia. Pojęcie homologji rozszerza się więc także na części znajdujące się w okresie rozwoju, których stosunek do całego ciała z powodu zmian wtórnych zatarał się w wieku dojrzałym. Haeckel nazwał tego rodzaju objawy, zacierające pierwotne procesy rozwoju, cenogenezą, występującą głównie jako objaw przystosowania się do warunków zewnętrznych, gdy tymczasem palingeneza stanowiłaby według niego bieg typowego rozwoju, opartego na niezmienności cech odziedziczonych. Zamiast tych terminów Braus używa w nowszych czasach określenia: objaw przypadkowy (akcydentalny) i zasadniczy (esencjalny). Rozstrzygnięcie tego, co jest do wykazania homologji zasadniczem, co zaś przypadkowem, jest w wielu razach zadaniem bardzo trudnem i wymaga ścisłego rozważenia zarówno położenia porównywanych części, jak i kolejności, w jakiej zmiany rozwojowe po sobie następują.

Już w dawniejszych czasach stwierdzono, że rozmaite fazy roz-

¹ Gegenbaur, opierając się na wywodach Owena, rozróżnia jeszcze homologję ogólną i szczegółową, w obrębie zaś homologji ogólnej następujące rodzaje homologji, odnoszące się do głównych osi czy też płaszczyzn idealnych ciała: homotypję, homodynamję i homonomję, w obrębie homologji szczegółowej—homologję zupełną i niezupełną.

W niektórych przypadkach pojęcie homologji jest istotnie niewystarczające. Tak np. oko prawe i lewe, nerka prawa i lewa są narządami homotypicznymi. Czynią one wprawdzie zadość zasadom homologji, lecz każdy z tych narządów jest względem drugiego inaczej położony i może w niektórych przypadkach asymetrii zmienić kształt i położenie. Homodynamja objawia się w odcinkach ciała po sobie następujących. Takimi odcinkami homodynamicznymi są segmenty ciała robaków lub szereg miomerów licznych kręgowców mających organizację bardzo prostą. Wreszcie homonomja odnosi się do narządów umieszczonych w jednej z idealnych płaszczyzn poprzecznych i podłużnych. Takiemi tworamii homonomicznymi są promienie w płetwach rybich lub palec u ręki lub nogi czworonożnych.

Pojęcie homologji zupełnej nie wymaga objaśnienia, natomiast przy homologji niezupełnej mogą zajść trzy przypadki: część porównywana albo może obejmować jeszcze inne części, do niej pierwotnie nie należące (homologja augmentatywna), albo część porównana jest o pewne części zmniejszona (homologja defektywna), albo wreszcie istnieje kombinacja tych dwóch przypadków, naśladująca homologję (homologja imitatoryczna), jak to można nieraz obserwować w kręgach pewnych odcinków kręgosłupa, przybierających cechy kręgów poprzedzających je lub też następujących.

woju (oczywiście palingenetycznego) zwierząt kręgowych, mających budowę bardzo złożoną, przypominają kształty zwierząt prościej zorganizowanych (Kielmeyer 1793 i J. F. Meckel 1811). Podkreślił to następnie Fr. Müller (1864), przede wszystkim zaś Haeckel (1866). Będąc przekonany, że to zjawisko dla morfologii jest bardzo doniosłe, Haeckel nadał mu miano *prawa biogenetycznego*, formułując je w następujący sposób: ontogeneza (rozwój jednostkowy) jest rekapitulacją (skrótconym powtórzeniem) filogenezy (rozwoju szczepowego). Prawo biogenetyczne tak sformułowane ogłoszone było w kilka lat po pojawieniu się teorii ewolucji Darwina i miało służyć głównie do poparcia tej teorii.

Nie ulega wątpliwości, że wśród rozmaitych stadiów rozwoju jakiegoś zwierzęcia mającego budowę złożoną można odnaleźć formy, właściwe zwierzętom prościej zorganizowanym, lecz podobieństwo to jest dalekie i powierzchowne, nie dające się wyzyskać do ściślejszych badań. Przeciw przyjęciu tego prawa wystąpili rozmaici badacze jak Keibel, O. Hertwig, Vialleton, z polskich uczonych Garbowski.

O ile badania embriologiczne w tym właśnie kierunku nie dopisują, o tyle z drugiej strony oddają one nieocenione usługi w wykazywaniu homologii i w orjentowaniu się w niezmiernie złożonych stosunkach narządów doskonałych, ponieważ ten sam narząd, będący w rozwoju, wykazuje kształt i budowę o wiele prostszą. W niektórych przypadkach wyłącznie tylko drogą badania rozwoju dochodzimy do szczegółów, których (jak np. zawiązków zębów) u zwierzęcia dorosłego już wykazać nie można. Nie należy jednak, jak to się dzieje często, przeceniać doniosłości faktów embriologicznych dla anatomii porównawczej, dla której wszechstronna analiza form doskonałych obecnie żyjących i wygasłych pozostaje zawsze stroną najważniejszą.

W badaniach anatomicznych, a w większym jeszcze stopniu w paleontologicznych, odegrało i odgrywa dotychczas ważną rolę *prawo korelacji*, zastosowane po raz pierwszy i sformułowane przez Cuviera, wychodzące zaś z założenia, że każdy organizm tworzy całość zamkniętą w sobie. Z tego wynika, że wszystkie części organizmu pozostają ze sobą w tak ścisłym stosunku wzajemności, że żaden narząd nie może ulegać zmianie, nie powodując przez to zmian w innych narządach. Z budowy danego zęba np. można wysnuć wniosek co do kształtu szczęk, przewodu pokarmowego, kończyny, mięśni i t. d. Korelacja zatem odnosi się do stosunków anatomicznych, głównie

jednak do funkeyj narządów i całego organizmu. Kto chce stosować to prawo, musi mieć dokładne wiadomości o czynności narządów i całego organizmu, co jest przedmiotem fizjologii. To też pojęcie korelacji powstało w czasie, gdy uważano anatomję porównawczą za naukę pomocniczą fizjologii. W nowszych czasach z prawa korelacji korzystał w znacznym stopniu Abel, stwarzając nową, dziś jeszcze nieopracowaną dostatecznie gałąź paleontologii, mianowicie paleobiologję.

Opierając się na prawie korelacji należy jednak postępować bardzo ostrożnie i krytycznie, ponieważ okazało się, że zwierzęta rozmaitych rzędów a nawet klas, żyjące w tych samych warunkach, przyjmują kształty podobne. Nazwano to zjawisko *zbieżnością* (konwergencją) albo też *równoległością* (paralelizmem). Tak np. zwierzęta, przechodząc z życia lądowego do wodnego, przybierają kształty istot stale żyjących w wodzie. Stosując w takich przypadkach prawo korelacji, można łatwo dojść do błędnych wniosków.

Badając formy zaginione, Dollo zauważył, że pewne narządy w przystosowywaniu się do warunków odmiennych ulegają uwstecznieniu albo zupełnie giną. W ostatnim przypadku narządy już nigdy nie dochodzą do pierwotnego stopnia rozwoju, choćby wróciły znowu pierwotne warunki bytu. Abel (1912) nazywając to zjawisko *prawem Dollo'a*, ujmuje je w następujących słowach: 1) narząd ulegający z biegiem rozwoju szczepowego uwstecznieniu nie osiąga nigdy przy powrocie pierwotnych warunków dawniejszej siły, narząd zaś zupełnie uwsteczniony już nigdy do pierwotnej formy nie powraca; 2) gdy wskutek przystosowania się do nowego sposobu bytu giną narządy, które posiadały przy dawniejszym trybie życia znaczny stopień użyteczności, to przy ponownym powrocie do dawnego trybu życia narządy te już nigdy się nie rozwijają, lecz zostają zastąpione innemi. Prawo Dollo'a nazywa się też krótko prawem nieodwracalności rozwoju rodowego. Należy więc przy wykazywaniu homologji postępować bardzo krytycznie, jeżeli chcemy uchronić się przed błędami.

W wielu przypadkach nie wystarczają dotychczas opisane metody badań, trzeba więc uciec się do metod eksperymentalnych. Polecali je do badań porównawczych już Roux i Garbowski, w nowszych zaś czasach Braus i Boveri. Roux (1892) twierdził nawet, że «zadania zasadnicze, z których wychodzą zwykle badania anatomji porównawczej, polegają w istocie swej na założeniach mechaniki rozwojowej, prawdopodobnie nie dochodzących nawet do świadomości badaczy».

Niewątpliwie na drodze morfologii eksperymentalnej można wyjaśnić rozmaite złożone zjawiska, nie dające się wytłumaczyć zwykłymi metodami. Słuszności tego zapatrywania dowiódł Braus, wykazując, że części szkieletowe wbrew powszechnemu mniemaniu w początkowych przynajmniej stadiach rozwijają się niezależnie od zawiązków mięśniowych.

Wartości doświadczenia dla morfologii dowodzą jeszcze wyraźniej badania nad układem nerwowym, jak np. wykazanie przebiegu głównych szlaków mózgowo-rdzeniowych nerwów ruchowych (piramid), które przebiegają u wielu ssawców inaczej niż u człowieka, następnie wyróżnienie rozmaitych ośrodków nerwowych i lokalizacja ośrodków w korze mózgowej.

W dawniejszych czasach, gdy anatomja człowieka i fizjologia stanowiły jeden przedmiot, dla którego utworzona była w uniwersytetach tylko jedna katedra, fizjologowie czerpali znaczną część swych wiadomości z badań anatomji porównawczej (Haller); Meckel twierdził nawet, że anatomja porównawcza tworzy tylko «część fizjologii w szerszem znaczeniu tego słowa». W czasach obecnych wylonila się z tych wspólnych początków *fizjologia porównawcza*, która uzupełnia fizjologję człowieka, będąca głównie na usługach medycyny.

Jak już wyżej zaznaczono, anatomja porównawcza ze swej strony nie może zupełnie pominąć fizjologii, ponieważ rozstrzygnięcie, które narządy są homologiczne, które zaś analogiczne, zależy od poznania ich funkcji życiowych.

Jeszcze ważniejszą sprawą, pozostającą w ścisłym związku z fizjologją, jest uwzględnienie stosunku organizmów do ich otoczenia i do środowiska, w którym żyją, co jest przedmiotem badań nauki, zwanej ekologją. Na ważność ekologji zwrócił pierwszy uwagę z punktu widzenia paleontologji Dollo, następnie Abel. Rozpatrując zwierzęta żyjące obecnie pod względem rodzaju pożywienia, sposobu życia i stosunku do innych zwierząt, rozumiemy dopiero różnorodne przystosowania, jakim uległy z czasem rozmaite zwierzęta, przystosowania, które bez uwzględnienia wszystkich tych okoliczności wydawałyby się nam zboczeniami pierwotnego ukształtowania prawidłowego. Tą drogą tłumaczy się powstanie płetwowej kończyny fok lub też uzębienia prostego i żołądka mięśniowego delfina.

Wychodząc z założenia, że i w epokach minionych sposób odżywiania się i warunki bytu naogół były zbliżone do obecnych, można wyciągnąć wnioski o wiele pewniejsze co do ukształtowania się or-

ganizmów zaginionych. Na tych zasadach oparł Dollo t. zw. *paleontologię ekologiczną*, Abel zaś *paleobiologję*.

Zachodzi teraz pytanie, co upoważnia nas do tego, abyśmy w narządach rozmaitych zwierząt, jeśli homologja ich została stwierdzona, upatrywali coś wspólnego?—Wychowani w duchu teorii ewolucji Darwina nie wyobrażamy sobie, aby mogło być inaczej. Przeświadczeni jesteśmy, że istoty obecnie żyjące rozwinęły się z form prostszych, które niegdyś żyły na naszej ziemi, i że istnieje pewna łączność między wszystkimi formami, ponieważ rozwinęły się ze wspólnych początków. Podobne zapatrywania istniały już przed ogłoszeniem teorii Darwina, lecz nie zwracano na nie należytej uwagi. Tak Geoffroy Saint-Hilaire starał się wykazać plan jednolity dla organizacji zwierząt, a Kiemeyer bliski był sformułowania prawa biogenetycznego. Były to jednak tylko same początki kielkującej teorii ewolucji, która, na szerokiej podstawie ugruntowana przez Darwina, przeniknęła w mniejszym lub większym stopniu wszystkie nauki, przede wszystkim nauki biologiczne. Ogromny wpływ wywarła ona na anatomję porównawczą. Pojęcie podobieństwa, zastąpione obecnie pojęciem homologji, nie odnosi się już, jak dawniej, do mniejszych, ostro określonych grup zwierzęcych, lecz do wszystkich zwierząt, połączonych ze sobą więzami bliższego lub dalszego pokrewieństwa. Tem samym homologja form wykazuje nam nietylko ich równoważność morfologiczną, lecz także ich rozwój szczepony od początków prostszych do kształtów bardziej złożonych. Tą drogą stworzony został nowy dział zoologii systematycznej, zwany *filogenją*, czyli nauka rozwoju szczepony albo rodowego.

Na podstawie tego, co mówiliśmy o anatomji porównawczej, zadanie jej da się krótko określić w następujących słowach: polega ono na wykazaniu prawidłowości ukształtowań i ich związku genetycznego wśród organizmów żyjących i wygasłych.

3. Droga, jaką postępuje zwykle anatom, pragnący rozwiązać jakieś zadanie, byłaby następująca. Rozpatruje on, o ile możliwości, jak największy szereg zwierząt rozmaitych typów drogą preparacji makro- lub mikroskopowej, analizując równocześnie otrzymane obrazy pod względem położenia, ich stosunku do narządów sąsiednich, kształtu, budowy i rozwoju; następnie rozważa, czy badane narządy są homologiczne, klasyfikuje je, opierając się przytem, ile możliwości, na formach kopalnych, albo na stosunkach rozwojowych, wreszcie wyciąga wnioski co do kształtu zasadniczego i co do prawdopodobnego

pochodzenia. Jeśli jest możliwe, jak np. przy badaniach szkieletu, wciągnięcie w zakres badań także form wygasłych, to tem prawdopodobniejsze będą wnioski co do zasadniczego kształtu części zbadanych i co do ich pochodzenia. Jeśli materiału kopalnego użyć nie możemy z powodu nietrwałości części miękkich, wówczas formy rozwojowe dają nam wskazówki co do położenia, liczby zawiązków i ich kształtu, z których możemy wytworzyć sobie pojęcie o formie pierwotnej i o związku, jaki między formami badanymi istnieje.

Jeśli chodzi o wykazanie homologji, obracamy się jeszcze na gruncie realnej rzeczywistości, jeśli jednak wyciągamy wnioski co do bliższego lub dalszego pokrewieństwa lub pochodzenia, to wkraczamy na drogę hipotez, mniej lub więcej do rzeczywistości zbliżonych, które dopiero przez dalsze badania zostają potwierdzone lub odrzucone.

Zdarza się często, że w pracy naukowej drukiem ogłoszonej autor wybiera z form badanych tę, która według jego uznania osobistego jest najprostszą i tworzy niejako formę początkową szeregu. Tego rodzaju postępowanie nie odpowiada metodologii anatomji porównawczej. Forma wydająca się bardzo prostą, mogłaby być jednak pierwotnie złożoną, uproszczyła się zaś pod wpływem warunków bliżej nam nieznanych. Chcąc zatem uzyskać obraz formy pierwotnej, należy zbadać szereg jak najdłuższy i jak najróżnorodniejszy, zwracając zarazem uwagę na zjawiska ekologiczne oraz objawy zbieżności i uwstecznienia.

Jak z powyższego wynika, w badaniach anatomiczno-porównawczych posługujemy się metodą analityczną, opartą na szczegółowym rozbiórce faktów. Na podstawie zanalizowanego materiału wysnuwamy wniosek syntetyczny, obejmujący o ile możności największą liczbę szczegółów zbadanych. W logice elementarnej ta metoda postępowania nazywa się indukcją; posługiwano się nią oddawna, a obecnie bywa ona używana najczęściej w naukach biologicznych, zwłaszcza w anatomji porównawczej.

Przeciwstawieniem indukcji jest dedukcja, «która za punkt wyjścia bierze całość i, rozkładając jej treść, dąży do określenia jej części składowych», to znaczy: «dedukcja od syntezy przechodzi do analizy i widzi w niej główne swe zadanie» (Struve). Metodą dedukcji posługuje się przeważnie matematyka. W naukach biologicznych, z anatomją porównawczą włącznie, stosowanie tej metody jest bardzo ograniczone, a jeśli stosowano ją bez ograniczeń np. przez t. zw.

filozofów przyrody, okazała się dla postępu nauk wymienionych wprost zgubną. Haeckel, przyznając metodzie indukcyjnej ważne znaczenie, przemawia jednak gorąco także na korzyść dedukcji, twierdząc że droga indukcyjna prowadziłaby do bardzo powolnego formułowania ogólnych praw a nawet wstrzymywałaby je niekiedy z powodu niemożliwości należytego zanalizowania olbrzymiego materiału dowodowego, gdy tymczasem drogą dedukcji osiąga się to szybciej. Własny dorobek Haeckla jest najlepszym przykładem różnej wartości tych obu metod w zastosowaniu do zoologii. Dzieło jego p. t. «Radiolaria», powstałe na drodze stosowania metod indukcyjnych, zachowało swą wielką wartość do dnia dzisiejszego, gdy tymczasem inne jego dzieła, posługujące się w szerokiej mierze dedukcją, są dziś po większej części przestarzałe i świadczą tylko o bujnej pomysłowości autora.

4. Anatomja porównawcza jest nauką czysto teoretyczną i, jak ją Haeckel nazywa, «nawskroś filozoficzną», dążącą przedewszystkiem do wniknięcia w tajniki budowy i organizacji ciała zwierzęcego bez względu na to, czy z tych usiłowań wynikną jakiegokolwiek korzyści dla innych nauk teoretycznych i stosowanych. Z badań anatomiczno-porównawczych wypływają jednak istotne korzyści dla innych nauk, przedewszystkiem dla różnych specjalnych gałęzi anatomji: anatomji opisowej człowieka, anatomji zwierząt domowych, anatomji układu nerwowego i t. p. Badania te rozświetlają zawile stosunki budowy i wiele zagadnień jak np. sprawę narządów szczątkowych człowieka i zwierząt ssących na podstawie badań innych kręgowców o prostszej budowie.

Podobnie z badań anatomiczno-porównawczych korzysta systematyka zoologiczna i paleontologiczna, czerpiąc z nich podstawy naukowe do racjonalnej klasyfikacji zwierząt opartej na ich szczepowym rozwoju. Stosunek anatomji porównawczej do systematyki zoologicznej polega w istocie na przenikaniu i uzupełnianiu się wzajemnem. Gdy jednak anatomja porównawcza posługuje się tylko obiektami systematyki zoologicznej i ich nazwami, to systematycy anatomja porównawcza potrzebna jest w stopniu o wiele wyższym. Czerpie on z anatomji porównawczej rozmaite pojęcia ogólne i bierze pod uwagę wszelkie szczegóły anatomiczne i wnioski, przyczyniające się do pomnożenia i pogłębienia cech odróżniających od siebie większe lub mniejsze grupy zwierząt.

Stosunek paleontologii do anatomji porównawczej był rozpatrzony

dostatecznie na wstępie. Na tem miejscu należałoby raz jeszcze z naciskiem zaznaczyć, że paleozoologia jako nauka o zwierzętach zaginionych stanowi jedną z najważniejszych podstaw anatomii porównawczej, dając nam wyobrażenie o formach niegdyś istniejących, które są punktami wyjścia dla form obecnie żyjących. Wprawdzie z tej fauny zaginionej zachowały się przeważnie tylko kości i zęby, lecz i te części, ważne jako wskaźniki ukształtowania postaci i sposobu odżywiania, stanowią wielką pomoc w poszukiwaniach form pierwotnych.

Antropologia fizyczna ma za podstawę anatomję ras ludzkich. Opiera się ona głównie na cechach zewnętrznych i na szkielecie, odróżniających rasy i szczepy od siebie. Badania, zwrócone w nowszych czasach do anatomji małp, zbliżyły anatomję człowieka i zarazem antropologję do anatomji porównawczej. Rozpoczęte badania części miękkich związek ten jeszcze bardziej zacieśnia.

O stosunku anatomji porównawczej do fizjologii, embriologii i ekologii mowa była wyżej na str. 135.

5. W zakres anatomji porównawczej wchodzi oczywiście wszystkie zwierzęta, będące przedmiotem badań zoologicznych, więc zarówno zwierzęta bezkręgowce jak i kręgowce.

Wskutek wielkiej różnorodności kształtów i organizacji zwierząt bezkręgowych porównywanie ich utrudnione jest w stopniu większym, niż porównywanie organizacji kręgowców, chociaż sama organizacja kręgowców jest o wiele bardziej złożona niż u zwierząt bezkręgowych. Wśród zwierząt bezkręgowych jamochłony, robaki, mięczaki, stanowią typy tak odrębne, jakich nie rozróżniamy wśród kręgowców. Człowiek należy także do kręgowców, jako jedno z ogniw końcowych ich szeregu filogenetycznego. Anatomja człowieka, opracowana do najdrobniejszych szczegółów, stanowi wzór dla tego rodzaju badań szczegółowych u innych kręgowców. Nie też dziwnego, że anatomja porównawcza kręgowców jest uprawiana przeważnie przez przedstawicieli anatomji opisowej człowieka, gdy tymczasem anatomją porównawczą zwierząt bezkręgowych zajmują się przeważnie zoologowie. Ten podział pracy znajduje swe wytłumaczenie 1) w ściślejszej łączności kształtów pomiędzy człowiekiem i innymi kręgowcami, zwłaszcza ssawcami, 2) w zgodności rozmaitych czynności życiowych, wreszcie 3) w rozwoju historycznym nauk, ponieważ w dawniejszych czasach anatomja człowieka, fizjologja i anatomja porównawcza były uprawiane przez jedną i tę samą osobę.

Ten podział pracy uwidocznia się też konkretnie w podręcznikach: podręczniki anatomji porównawczej kręgowców są wydawane najczęściej przez innych autorów, niż podręczniki anatomji porównawczej zwierząt bezkręgowych.

Tak ostrej granicy pomiędzy jednymi i drugimi zwierzętami, jakby się to zdawało z powyższych uwag, istotnie niema. Ogniwo łączące obie grupy stanowią osłonice (Tunicata), zaliczane przez jednych z Haeckelem na czele do kręgowców, a raczej strunowców (Chordata), przez innych — do zwierząt bezkręgowych. Odrębna organizacja osłonic przemawia raczej za odniesieniem ich do zwierząt bezkręgowych niż kręgowych.

W Poradniku, stosownie do przyjętego w anatomji porównawczej podziału pracy, zwierzęta bezkręgowce będą przedmiotem odrębnego artykułu, umieszczonego poniżej. W artykule naszym zajmować się w dalszym ciągu będziemy wyłącznie zwierzętami kręgowymi.

Niektóre działy anatomji porównawczej kręgowców pogłębiły się i wyspecjalizowały silniej niż inne, tworząc pewną zamkniętą całość, jak nauka o kościach (osteologia), a nawet nauka o czaszce (kranjologia), nauka o zębach (odontologia), nauka o zmysłach (estezjologia), a przede wszystkim nauka o nerwach (neurologja), która rozrosła się stosunkowo do rozmiarów największych i uprawiana jest prawie wyłącznie przez specjalistów.

Pod wpływem potrzeb fizjologów, wykonywających doświadczenia na zwierzętach najbardziej im dostępnych, wydano bardzo szczegółowe anatomje niektórych zwierząt, jak żaby, królika, myszy, szczura, kota, psa, dla anatomji porównawczej bardzo cenne, ponieważ ułatwiają badania typów pokrewnych.

Potrzeby praktyczne rozmaitych nauk, jak rybactwa, weterynarii, rolnictwa spowodowały szczegółowsze opracowanie pewnych grup kręgowców pod względem anatomicznym. Powstała zatem, jako odrębna gałąź anatomji porównawczej, anatomja ryb i anatomja porównawcza zwierząt domowych.

Należy tutaj wymienić także anatomję opisową ciała ludzkiego. Wyszła ona z anatomji zwierzęcej (zootomji) dopiero za czasów Andrzeja Vesala w wieku XVI, zajmując stanowisko zupełnie samodzielne przystosowane głównie do studjów medycznych.

Dwie gałęzie anatomji porównawczej kręgowców: anatomję porównawczą zwierząt domowych i anatomję człowieka wyodrębniłiśmy

w Poradniku, poświęcając im dwa oddzielne artykuły dodatkowe do artykułu niniejszego.

Wiadomości dotyczące historii anatomji czytelnik znajdzie w oddzielnym artykule poświęconym historii zoologii, umieszczonym w dalszym tomie zoologicznym Poradnika. Zarys zaś historii anatomji w Polsce znajduje się niżej w Bibliografji niniejszego artykułu (w rozdz. VIII).

B. WSKAZÓWKI DLA STUDJUJĄCYCH

1. Anatomja porównawcza należy, jak to wynika z uwag na wstępie podanych, do nauk z małemi wyjątkami wyłącznie w szkołach wyższych nauczanych, a więc odpowiadających Stopniowi III Poradnika.

W zakresie Stopnia III możnaby rozróżnić następujące kategorie studjujących:

1) Osoby, które pragną osiąść ogólny pogląd na anatomję porównawczą i jej stosunek do innych nauk, aby z lepszym zrozumieniem studjować dzieła treści ogólniejszej, teorii ewolucji, filozofji przyrody i t. p.

2) Osoby, pragnące poświęcić się naukom przyrodniczym w celu przygotowania się do zawodu nauczycielskiego w szkołach średnich.

3) Osoby, mające na oku cele bardziej praktyczne, jak hodowlę zwierząt, rolnictwo, rybactwo, ewentualnie także weterynarję. Dla tych osób całość anatomji porównawczej kręgowców ma mniejsze znaczenie, niż niektóre jej działy, które, jak to zaznaczymy później, doszły do bardzo znacznej specjalizacji.

4) Osoby, które mają zamiar poświęcić się całkowicie nauce i osiągnąć stopień naukowy, uprawniający je do badań i wykładów w wyższych uczelniach z zakresu jednej z gałęzi nauk biologicznych a więc przede wszystkim samej anatomji porównawczej, lub paleontologii, embriologii, anatomji mikroskopowej i systematyki zoologicznej.

2. Anatomja porównawcza, opierając się na materiale zoologicznym i paleontologicznym i uwzględniając z konieczności rozwój i budowę histologiczną zwierząt, nie jest przystępna i zrozumiała dla początkującego, lecz tylko dla posuniętego nieco w studjach. To też w szkole wyższej słucha się wykładów anatomji porównawczej najwcześniej na drugim, a z większą korzyścią dopiero na trzecim i czwartym roku, gdy słuchacze zaznajomili się z systematyką zoo-

logiczną i paleontologiczną, z embriologją i histologją oraz przeszli przynajmniej kurs praktyczny zootomji.

Podobnie, jak w innych naukach, należałoby wszystkie osoby, zajmujące się anatomją porównawczą, zaliczyć do samouków, gdyż we wszystkich uczelniach, uprawiających wyższy stopień nauki, wykłady profesora mają raczej ułatwić zrozumienie przedmiotu i wzbudzić doń zamilowanie w studjujących, niż służyć do systematycznego nauczania. Często zdarza się, że przedmiot na wykładach wcale nie zostaje wyczerpany, albo że profesor umyślnie ogranicza się tylko do wyłożenia pewnych rozdziałów, mających wprowadzić słuchaczy w trudniejsze zagadnienia, pozostawiając im resztę do uzupełnienia.

Poprzednio była mowa o systematyce zoologicznej i paleontologicznej oraz embriologii i anatomji mikroskopowej wraz z ćwiczeniami praktycznymi, jako o naukach przedwstępnych i minimum do należytego zrozumienia anatomji porównawczej. Nie znaczy to jeszcze, aby to minimum było dla wszystkich wystarczające. Przeciwnie, okazało się, że w wielu przypadkach gruntowne przerobienie anatomji jednego zwierzęcia czy też człowieka ułatwia niezmiernie studja porównawcze. To też dawniej, jak i teraz jeszcze, niektórzy przyrodnicy, zapisują się na wykłady anatomji człowieka i uczęszczają do prosektorjum, aby tą drogą pogłębić wiadomości anatomiczne. Jest to bezsprzecznie najlepsza szkoła dla przyrodników, zwłaszcza tych, którzy obrali sobie biologję, jako przedmiot wykładowy w szkołach średnich, ponieważ według planu mają wykladać także anatomję człowieka. Niestety, studja anatomji człowieka, zwłaszcza praktyczne, niezawsze dadzą się wykonać wobec przepelnienia istniejącego na I i II roku medycyny. Medycy oczywiście muszą mieć pierwszeństwo, a dopiero w drugim rzędzie mogą być przyjęci przyrodnicy.

W Uniwersytecie Jagiellońskim, w którym istnieją w półroczu zimowem wykłady i ćwiczenia anatomji porównawczej zwierząt domowych, weszło w zwyczaj, że wszyscy przyrodnicy zapisują się wraz z rolnikami na te wykłady i biorą udział w ćwiczeniach. Poznają oni zatem anatomję zwierząt ssących dokładniej, niż ci, którzy przechodzą tylko zwykły kurs ćwiczeń zootomicznych, a nadto słuchają z większem zrozumieniem wykładów zoologii i embriologii. Doświadczenie wieloletnie wykazuje, że taki tok studjów jest bardzo korzystny dla wszystkich tych, którzy obrali sobie studja nauk biologicznych, jako przedmiotów głównych.

W uniwersytetach, w których niema tego rodzaju wykładów anatomji, powinny być wprowadzone kursa anatomji człowieka, skrócone i odrębne dla przyrodników, jak to było w Uniwersytecie Warszawskim jeszcze za czasów rosyjskich. Przytem należałoby wprowadzić dla przyrodników, o ile możności, wykłady fizjologii człowieka w zakresie ciaśniejszym, niż dla medyków.

Z drugiej strony, słuchacze medycyny, którzy przeszli kurs anatomji człowieka, będą naogół lepiej przygotowani do słuchania wykładów anatomji porównawczej kręgowców jeśli będą mieli dostateczne wiadomości z zoologii systematycznej.

Chcąc ułatwić i udostępnić kurs anatomji porównawczej kręgowców dla wszystkich, autorowie podręczników i profesorowie anatomji porównawczej najczęściej dają, jako wstęp do anatomji, krótki przegląd systematyki kręgowców, aby czytelnik czy słuchacz wiedział, do której grupy przytoczone zwierzę należy.

Podobnie jak z anatomją porównawczą, rzecz się ma z anatomją mikroskopową i embriologją. Wykłady i ćwiczenia uniwersyteckie tego przedmiotu na wydziałach medycznych są z powodu zbyt wielkiej frekwencji medyków i rozkładu godzin po większej części dla przyrodników niedostępne, a nadto wehoda w szczegóły, bardzo ważne dla medyków, mniej zaś dla przyrodników.

To też profesorowie anatomji porównawczej, a także systematyki zoologicznej, odczuwając te braki, podają w rozdziale ogólnym swych wykładów przynajmniej główne zasady anatomji mikroskopowej i embriologii, albo urządzają specjalne kursy, ściśle teoretyczne lub teoretyczne i praktyczne, dając w ten sposób sposobność do wypełnienia tych braków.

Potrzebnych wiadomości z systematyki zoologicznej i paleontologii słuchacz nabywa na wykładach i ćwiczeniach, odbywających się stale w uniwersytetach w kursach rocznych lub 2-letnich.

Dla samouków we właściwem tego słowa znaczeniu zebranie odpowiednich wiadomości z konieczności ograniczyć się musi obecnie do nauki przeważnie teoretycznej. Przed wojną wszelkiego rodzaju przyrządy naukowe, dzieła i preparaty miały cenę stosunkowo tak niską, że niemal każdy mógł zaopatrzyć się w potrzebne podręczniki i drobniejsze przyrządy a nawet w mikroskop. Obecnie każdy liczy się z tego rodzaju wydatkami, skutkiem tego także samouk ma studia, zwłaszcza praktyczne, znacznie utrudnione. Mimo tego przy dobrych chęciach zawsze można znaleźć sposoby, aby studia teoretyczne uzu-

pełnić sobie i uzmysłwić preparatami własnoręcznie wykonanemi. Co się tyczy anatomji, to oczywiście z ćwiczeń praktycznych z anatomji człowieka samouk musi zrezygnować, ale istnieją dobre podręczniki anatomji zwierząt, które mu dadzą wskazówki, jak zastąpić niedostępny materiał ludzki materiałem zwierzęcym.

Studjujący, zebrawszy dostatecznie wiadomości z zakresu anatomji opisowej, systematyki zoologicznej, paleontologii, embriologii i histologii, z łatwością da sobie radę z anatomją porównawczą. Sluchacze uniwersytetu dochodzą do tego zwykle wcześniej, ponieważ słuchają wykładów wymienionych nauk równocześnie.

3. Ucząc się z podręczników lub słuchając wykładów studjujący często odnosi wrażenie, że dany dział nauki jest zupełnie opracowany i że wszystkie zagadnienia zostały rozwiązane i wytłumaczone. Nie zastanawia on się jednak nad tem, czy wszystkie twierdzenia, brane in verba magistrī, są rzeczywiście dostatecznie zbadane i udowodnione. Dopiero wczytując się w prace oryginalne poznaje, wiele jest jeszcze braków i wiele pozostaje jeszcze do wykończenia. Uczeń z wolna nabiera wprawy w myśleniu naukowem i w krytyce. Większość ludzi nie posiada tak wyrobionego zmysłu krytycznego, aby mogła należycie ocenić wartość danej pracy naukowej. Do tego potrzebny jest pewien zasób wiadomości i wprawa, której nabywa się z czasem. Są i tacy, którzy posiadając zmysł ten w nadmiarze, widzą na każdym kroku tyle przeszkód, odciągających ich od właściwego kierunku i celu, że tego celu nigdy nie osiągną. Od tych nie można spodziewać się żadnej pracy twórczej. Natomiast umysły mniej przeczułone w tym kierunku należy skierować na drogę zdrowej krytyki. Do tego prowadzi nietylko czytanie prac naukowych, ile *samodzielna praca naukowa*. Pracownik, przystępujący do samodzielnego rozwiązania pewnej kwestji naukowej, przekonywuje się dopiero, ile na przeszkodzie stoi trudności, które trzeba pokonać, aby osiągnąć choćby skromne wyniki, i jaki wysiłek jest potrzebny, aby móc zastrzec się przeciw wszelkim możliwym zarzutom. Kto raz wystawił swoje siły na taką próbę, temu dalsza praca w tym kierunku będzie łatwiejsza. Przytem nabiera coraz gruntowniejszych wiadomości i krytycyzmu w sprawach naukowych. Dla samouka w ścisłem słowa tego znaczeniu podjęcie jakiejś pracy naukowej, zwłaszcza z zakresu anatomji porównawczej, jest rzeczą prawie niewykonalną poza pracownią odpowiednio urządzoną, lub też bez dostępu do większych zbiorów. Czytając prace naukowe, można wprawdzie na-

trafić na kwestje sporne lub nierozwiązane, które mogą zachęcić do pracy, powinno się jednak poprzednio, nim rozpocznie się pracę, zasięgnąć rady osoby kompetentnej, aby później nie doznać zawodu. Nic bowiem bardziej nie zniechęca pracownika, niż wynik pracy wątpliwy lub ujemny.

To też najlepszą radą, jaką można dać początkującemu, jest ta, aby umożliwił sobie przystęp do takiej pracowni, w której znajdzie życzliwego mu kierownika i doradcę. Pracownie powinny być magnesem, przyciągającym do siebie siły chętne i pracowite bez względu na to, jaki zawód sobie kiedyś obiorą w życiu. Nie chodzi wcale o wykształcenie samych badaczy i przyszłych profesorów uniwersyteckich, lecz o wyrobienie ludzi należycie wykształconych i w przyrodzie zamilowanych. Kto przebył czas jakiś w pracowni i opracował jakąś kwestję, zapatruje się na naukę poważniej i będzie np. bez wątpienia lepszym nauczycielem niż ten, kto przeszedł tylko przepisane kursa.

Możnaby uwagom powyższym przeciwstawić niektóre przykłady jako dowody, że praca naukowa w pracowni niezawsze jest potrzebna do osiągnięcia szerszego wykształcenia i krytyki naukowej. Wszak Karol Darwin i G. Mendel byli samoukami w najwłaściwszym tego słowa znaczeniu. Ale byli to wyjątkowo zdolni, przyrodzonym zmysłem badawczym i krytycznym obdarzeni ludzie. Pisząc powyższe uwagi, mieliśmy na myśli ludzi przeciętnych, których trzeba z początku prowadzić za rękę do celu wytkniętego; rzeczywiście zdolny umysł tego nie potrzebuje, ponieważ znajduje i wywalcza sobie sam drogę.

Polecając każdemu opracowanie jakiejś kwestji naukowej, pragnęlibyśmy dorzucić jeszcze kilka uwag w sprawie redakcji pracy naukowej. W żadnej innej nauce dobre przedstawienie wyników nie jest tak trudne, jak w morfologii, ponieważ chodzi tu o jasny, dokładny i treściwy opis. W naukach ścisłych opisy są zastąpione po części rozmaitemi wzorami (matematycznymi lub chemicznymi), w morfologii zaś trzeba wszystkie szczegóły zaobserwowane opisać i na dołączonych rycinach objaśnić, co zwłaszcza początkującym nastrocza największe trudności. To też dobrze jest, gdy początkujący pracownik przed oddaniem pracy do druku da ją do przejrzania kierownikowi pracowni, aby praca otrzymała odpowiednią formę. Należy usunąć z pracy wszelkie wyrazy i miejsca niejasne, skrócić opisy zbyt rozwlekłe, odrzucić drobiazgi, nie należące do głównego tematu. Praca

redakcyjna powinna być również sumienna i poważna, jak same badania.

Nie trzeba chyba wyraźnie zaznaczać, że pewien stopień znajomości języków obcych, jak niemieckiego, angielskiego, francuskiego i często także włoskiego, dla osób naukowo pracujących jest niezbędny, jak również łacińskiego, w którym ukazały się starsze prace. Konieczność zapoznania się z językami obcymi dochodzi do świadomości pracownika dopiero wtedy, gdy musi przeczytać jakąś pracę w języku obcym.

Samoukowi, pragnącemu poinformować się o wartości i znaczeniu pracy naukowej, polecamy przeczytać artykuł H. Hoyera sen. p. t. O metodzie badania naukowego w „Wszelchwicie” z roku 1888, oraz koniec Wstępu ogólnego do Stopnia III (str. 163-174) Poradnika dla Samouków t. II Fizyka, napisanego przez M. Smoluchowskiego.

C. BIBLIOGRAFJA

I. DZIELA POTRZEBNE Z DZIEDZIN POKREWNYCH

PODRĘCZNIKI ZOOLOGJI OGÓLNEJ, SYSTEMATYKI, PALEOZOOLOGJI, EMBRIOLOGJI, ANATOMJI MIKROSKOPOWEJ, ZOOTOMJI; MONOGRAFJE POSZCZEGÓLNYCH GATUNKÓW KRĘGOWYCH

Wskazówki o wstępnych studjach z zakresu *zoologii ogólnej* czytelnik znajdzie we Wstępie do Stopnia III. Są tam w dziale Bibliografji (str. 88-93) podane najważniejsze podręczniki zoologii ogólnej w językach światowych. Szczególną uwagę zwracamy na najnowsze wydania podręczników Hertwiga, Boasa, Clausa-Grobbera oraz na dzieła poświęcone wyłącznie zwierzętom kręgowym:

T. J. PARKER and W. A. HASWELL. A Text-Book of Zoology. Londyn 1921. Vol. II. Chordata. Str. XX + 714. Z 539 rys.

G. R. de BEER. Vertebrate Zoology with an introduction by J. S. Huxley. Londyn 1928. Str. 491. Z 185 rys.

Do *systematyki* i szybkiego oznaczania najwygodniejsze jest dzieło: J. LEUNIS. Synopsis der drei Naturreiche. Synopsis der Tierkunde. I. Teil. Zoologie. Wyd. III opracowane przez H. Ludwiga w 2 tomach. Hahn w Hanowerze 1883. T. I, str. XV + 1083, z 955 rys. T. II, str. XV + 1231, z 1160 rys.

Do studjów w zakresie *paleozoologii* czytelnik znajdzie wskazówki oraz podręczniki w artykule umieszczonym poniżej p. t. Paleozoologia,

w dziale C. Bibliografja: II. Podręczniki i dzieła paleontologiczne. Dla anatoma pracującego w zakresie zwierząt kręgowych szczególnie przydatny jest podręcznik Abela oraz tomy podręczników Zittela i Stromera von Reichenbach poświęcone kręgowcom.

Z zakresu *embrjologii* polecamy dzieło wydane w języku polskim:

R. BONNET. Rozwój zwierząt kręgowych i człowieka, wydal dr A. Kuczyński z zapomogi Kasy im. Mianowskiego, przełożył H. Zagroźniński. Warszawa 1918. Str. XVI+658. Z 377 rys. III-cie wyd. niemieckie wyszło w r. 1918 w Berlinie u Pareya.

J. NUSBAUM. Rozwój świata zwierzęcego. Embrjologia ogólna. Lindenfeld, Warszawa. Tom I, 1912, str. 392, tom II, 1913, str. 416.

E. GODLEWSKI. Embrjologia zwierząt kręgowych ze szczególnem uwzględnieniem człowieka. Część ogólna. Lwów—Warszawa 1924. Str. VII+416. Z 444 rys.

Oba podręczniki są dobre, obejmują jednak tylko część ogólną embrjologii, która jest do studjów anatomiczno-porównawczych mniej ważna niż szczegółowa.

O. HERTWIG. Die Elemente der Entwicklungslehre des Menschen und der Wirbeltiere. Wyd. VI-te. Fischer, Jena 1920. Str. IX+495. Z 438 rys. (także w przekładzie rosyjskim).

J. W. JENKINSON. Vertebrate Embryology, comprising the early history of the Embryo and its Foetal Membranes. Oxford 1913. Str. 267. Z 162 rys.

A. KETTH. Human Embryology and Morphology. Wyd. III. Londyn 1912. Str. VIII+475.

Do *anatomji mikroskopowej* możemy polecić:

WL. SZYMONOWICZ. Podręcznik histologii i anatomji mikroskopowej z uwzględnieniem szczególnem ciała ludzkiego łącznie z techniką mikroskopową. Gubrynowicz i syn we Lwowie 1921. Str. XI+454. Z 378 rycinami w tekście i na 82 tabl.

J. SCHAFFER. Lehrbuch der Histologie und Histogenese nebst Bemerkungen über Histotechnik und das Mikroskop. Wyd. II popr. Engelmann, Lipsk 1922. Str. VIII+536. Z 600 ryc. po części barwnymi.

PH. STÖHR. Lehrbuch der Histologie und mikroskopischen Anatomie des Menschen mit Einschluss der mikroskopischen Technik. Wyd. XXI opr. przez prof. W. von Möllendorffa. Fischer, Jena 1928.

Str. XII+503, 423 rycin, po części kolorowych (istnieje także w przekładzie rosyjskim prof. A. S. Dogiela).

J. SOBOTTA. Atlas und Lehrbuch der Histologie und mikroskopischen Anatomie des Menschen. Wyd. IV. Lehmann, Monachjum 1929. T. I, str. XIII+354, T. II: Atlas, str. 184, tab. 92 z 535 rys.

Zbiór gotowych preparatów histologicznych wraz z tekstem objaśniającym Sigmunda można nabyć w Stutgarcie. Preparaty mają być pierwszej jakości:

F. SIGMUND. Physiologische Histologie des Menschen- und Säugetierkörpers. Dargestellt in mikroskopischen Originalpräparaten mit begleitendem Text. 10 Lieferungen. Franck'sche Verlagsbuchhandlung (W. Keller u. Co). Stuttgart 1915.

Jako krótki lecz bardzo pożyteczny podręcznik techniki mikroskopowej polecamy:

C. W. SCHMIDT. Die Herstellung einfacher mikroskopischer Präparate aus dem Tierreich. T. Fischer, Freiburg i/Br. 1920. Str. 55. Z 39 rys.

Pomijając krótkie podręczniki *zootomji* J. Nusbauma, W. Küken-thala, Averinceva, Röselera i Lamprechta i innych, używane podczas ćwiczeń zoologicznych i we Wstępie do Stopnia III szczegółowo rozpatrzone, najwięcej polecenia godny jest podręcznik:

C. VOGT et E. YUNG. Traité d'anatomie comparée pratique. 2 tomy. Paryż 1888-1894.

Dzieło to ukazało się również w przekładzie niemieckim:

C. VOGT und E. YUNG. Lehrbuch der praktischen vergleichenden Anatomie. F. Vieweg u. Sohn. Brunświk. 1888-1894.

Dzieło to nazwano anatomją porównawczą praktyczną, ponieważ zajmuje się zootomją poszczególnych typów zwierząt bezkręgowych i kręgowych. Na same kręgowce przypada 657 stron, obejmujących anatomję lancetnika, minoga, okonia, żaby, jaszczurki, gołębia i królika. Każdy rozdział rozpoczyna się uwagami ogólnymi o głównych cechach, systematyce, biologji i sposobach preparowania, potem następuje opis anatomiczny powłoki ciała, mięśni, nerwów, narządów zmysłowych, narządów trawiennych, oddechowych, wydzielniczych, rozrodczych i krwionośnych, a wkońcu—uwagi o budowie narządów u innych przedstawicieli tej samej klasy i spis odnośnej literatury.

Chociaż podręcznik ten należy do dzieł nieco starszych, nie stracił na wartości. Opisy anatomiczne wprawdzie nie są tak szczegó-

lowe, jak w dziełach poniżej wyszczególnionych, ale wzamian za to dzieło to podaje materiał o wiele obszerniejszy. Kto przerobi ten materiał, będzie miał wiadomości anatomiczne wystarczające do przestudjowania obszerniejszych podręczników anatomji porównawczej.

Wydanie dzieł specjalnych o *anatomji* zwierząt okazało się konieczne ze względu na potrzeby laboratoryjne fizjologów i patologów doświadczalnych. Najrozmaitsze zagadnienia z zakresu fizjologii, patologji i chirurgji można rozwiązać drogą doświadczenia tylko na zwierzętach. Do szybszej orientacji okazały się potrzebne dokładne opisy i ryciny anatomiczne zwierząt, najczęściej do tego rodzaju operacyj używanych, jak żaby i królika, zczasem innych jeszcze zwierząt. Posiadamy więc obecnie cały szereg dzieł specjalnych, które mają znaczenie nietylko dla fizjologów i patologów, lecz także dla studjujących anatomję porównawczą, systematykę zoologiczną, weterynarję i hodowlę. Te właśnie dzieła mogą służyć także do szczegółowych studjów anatomicznych.

Są to następujące dzieła i prace:

V. FRANZ. Morphologie der Akranier. Ergebnisse d. Anatomie u. Entwicklungsgeschichte. 1927, t. 27, rys. 87.

J. FRANKLIN DANIEL. The Elasmobranch Fishes. Berkeley, University of California Press. Wyd. II. 1928. Str. XI + 332. Z 260 rys.

Autor podaje dokładną anatomję gatunku *Heptanchus maculatus* z zaznaczeniem różnic, jakie istnieją w budowie ciała innych przedstawicieli spoustych.

P. BERKOS. Praktičeskaja Zootomija. Vyp. III: Okuń i śćuka. Wyd. II. Petersburg 1910. Str. 63. Z 44 rys.

W. ADOLPH. Żaba. Podręcznik do ćwiczeń zootomicznych. Biblioteka Biologiczna. Gebethner i Wolff, Warszawa 1927.

J. ANGLAS. Les animaux de laboratoire. Anatomie et dissection. La grenouille. Paryż 1903.

P. BERKOS. Praktičeskaja Zootomija. Vyp. I: Laguśka. Wyd. III. Petersburg 1910. Str. 77. Z 69 rys.

A. ECKER und R. WIEDERSHEIM. Anatomie des Frosches. Auf Grund eigener Untersuchungen bearbeitet von E. Gaupp. 5 tomów. Wyd. III. Brunświk 1904.

F. HEMPELMANN. Der Frosch. Zugleich eine Einführung in das praktische Studium des Wirbeltierkörpers. Lipsk 1908. Str. 201. Z 1 tabl. i fig. w tekście.

Jest to jedna z «monografij zwierząt krajowych» wydawanych

przez Zieglera i Wolterecka, uwzględniających anatomję, histologję, embriologję, systematykę i ekologję rozmaitych kregowców. Monografie są przeznaczone dla profesorów, słuchaczy, hodowców i amatorów, pragnących zapoznać się bliżej z daną grupą zwierząt. Dodany jest także obszerny spis piśmiennictwa.

W języku angielskim wyszedł podręcznik:

A. M. MARSHALL. *The Frog. Introduction to Anatomy, Histology, and Embryology.* Wyd. IX, popr. Gamble, Londyn 1909. Str. 132.

G. I. GURIN. *Anatomja ptaków (w języku rosyjskim).* Moskwa 1911.

Ze zwierząt ssących opracowano anatomicznie następujące:

W. KRAUSE. *Die Anatomie des Kaninchens in topographischer und operativer Rücksicht.* Wyd. II. W. Engelmann, Lipsk 1884. Str. XVI+383. Z 161 rys.

U. GERHARDT. *Das Kaninchen. Zugleich eine Einführung in die Organisation der Säugetiere.* Lipsk 1900. Str. VI+307. Z 1 tabl. i 60 rys.

Dzielo należy do wydawnictwa monografij zwierząt krajowych (p. wyżej).

J. ANGLAS. *Les animaux de laboratoire. Anatomie et dissection. La Souris.* Paryż 1906.

H. ALEZAIS. *Étude anatomique sur la cobaye. I partie: Ostéologie, arthrologie et myologie.* Paryż 1903. Str. 172. Z 58 rys.

J. REIGHARD and H. S. JENNINGS. *The Anatomy of the Cat.* Holt a. Co w New-Yorku i Bell a. Sons w Londynie 1901. Str. XX+498. Z 173 rys.

Jest to anatomja przeznaczona dla słuchaczy jako podręcznik do ćwiczeń.

Do tych samych celów służyły podręczniki starsze anatomji kota, pióra Straussa i Dürckheima, St. George'a Mivarta, Wildera i Gage'a, Gorhama i TOWERA, Jayne'a; najnowszem dziełem jest:

A. DAVISON. *Mammalian Anatomy with special reference to the Anatomy of the Cat.* II wyd. popr. Filadelfja 1911. Z 114 rys.

Anatomja psa jest bardzo szczegółowo i starannie opracowana w podręczniku:

W. ELLENBERGER und H. BAUM. *Systematische und topographische Anatomie des Hundes.* Parey, Berlin 1891. Str. XVI+646. Z 37 tabl. i 208 rys.

Jak wynika z podanego spisu, są do wyboru dość liczne dzieła, z których szczególnie polecenia godne są podręczniki Anglasy oraz Ellenbergera i Bauma.

Zapoznawszy się dokładnie z anatomją, można przejść do dalszych studjów, które mogą być prowadzone w nieco szerszym zakresie, jeśli głównym celem studjów ma być anatomja porównawcza kręgowców. Dla samouka bardzo utrudniona jest zwłaszcza strona praktyczna studjów w systematyce zoologicznej, paleontologicznej, embriologii i anatomji mikroskopowej, ponieważ zebranie i przygotowanie materiału do badań jest bez odpowiednich urządzeń laboratoryjnych prawie niemożliwe. Zatem dalsze studia samouka będą przeważnie teoretyczne. Z zakresu wymienionych nauk istnieją doskonale podręczniki, przeważnie w języku niemieckim, przetłumaczone także na najrozmaitsze języki obce, a rozpatrzone w odpowiednich rozdziałach Poradnika.

II. DZIELA OBEJMUJĄCE CAŁOŚĆ ANATOMJI PORÓWNAWCZEJ KRĘGOWCÓW LUB ICH GRUP

W porównaniu z innymi gałęziami nauk biologicznych liczba podręczników anatomji porównawczej jest niezmiernie szczupła, chociaż liczba prac z tego zakresu ogłoszonych jest bardzo znaczna. Przyczyna leży w istocie przedmiotu. Jako nauka czysto teoretyczna budzi wprawdzie zajęcie, ale nie w tym stopniu, co inne nauki. W wielu uniwersytetach anatomja porównawcza nie jest przedmiotem specjalnych wykładów i nie jest przedmiotem obowiązkowym i egzaminacyjnym. W Niemczech np. wyklada anatomję porównawczą albo docent, albo — niektóre rozdziały — profesor anatomji człowieka lub też systematyki zoologicznej. Tem tłumaczy się mniejsze zapotrzebowanie podręczników, służących raczej do ogólnej orientacji, niż do specjalnych studjów.

Z istniejących podręczników bynajmniej nie każdy nadaje się do studjów początkowych. Mając do wyboru rozmaite dzieła, studjujący zabierze się najpierw do podręcznika najkrótszego, pisanego o ile możności w języku ojczystym, a potem dopiero do obszerniejszych, trudniejszych i szczegółowszych. Myli się jednak ten, kto sądzi, że posiadł przedmiot po przestudjowaniu obszerniejszego podręcznika. Studja takie mogą wystarczyć do chwilowego użytku przy egzaminie, nie zaś do rzeczywistej pracy naukowej. Do gruntowniejszego zaznajomienia się konieczne są jeszcze studia szczegółowsze, oparte na dziełach specjalnych, monografiach i pracach oryginalnych.

Na początek polecamy jedyny podręcznik w języku polskim istniejący, w handlu księgarskim, niestety, już wyczerpany:

J. NUSBAUM. Zasady anatomji porównawczej. Tom II: Anatomja porównawcza zwierząt kręgowych, z 134-ma drzeworytami, obejmującymi 400 przeważnie oryginalnych rysunków. Z zapomogi Kasy im. Mianowskiego. Warszawa 1903. Str. X+552.

We wstępie autor podaje krótki rys systematyki kręgowców, umożliwiający orientację w nazwach i klasyfikacji zwierząt. Następnie przechodzi kolejno wszystkie układy według porządku przyjętego we wszystkich podręcznikach, mianowicie skórę i jej wytwory, szkielet, mięśnie, nerwy, narządy zmysłowe, przewód pokarmowy i oddechowy, narządy krwionośne, limfatyczne i moczopłciowe. W rozdziale końcowym autor mówi o organizacji osłonie (Tunicata), które pominął w 1-szym tomie Zasad anatomji porównawczej (zwierzęta bezkręgowce).

Podręcznik ten wymagałby obecnie rozmaitych uzupełnień, odpowiadających najnowszemu stanowi nauki. Niektóre rozdziały, jak układ mięśniowy i nerwowy, które są w stosunku do innych rozdziałów bardzo szczupłe, powinny być szczegółowiej opracowane, a rysunki po większej części zbyt schematyczne należałoby zastąpić lepszymi.

Mimo tych braków podręcznik Nusbauma nadaje się najlepiej do początkowych studjów, ponieważ przedstawia najważniejsze kwestje w sposób jasny i zrozumiały.

Na podobnym poziomie stoi podręcznik niemiecki:

R. WIEDERSHEIM. Einführung in die vergleichende Anatomie der Wirbeltiere. Für Studierende bearbeitet. Fischer, Jena 1907. Str. XXII+471. Z 1 tabl. i 334 rys.

Podręcznik przeznaczony dla początkujących, podaje najważniejsze szczegóły w bardzo przystępnej formie. Sprawy wątpliwe nie są poruszane. Wielka liczba dobrych rycin ułatwia zrozumienie opisów.

W angielskim języku wyszły następujące dzieła:

G. C. BURNE. Introduction to the Study of the Comparative Anatomy of Animals. Wyd. II. Tom I, Londyn 1909, str. 316.

J. S. KINGSLEY. Comparative Anatomy of Vertebrates. Blakistons Son a Co., Filadelfja 1912. Str. IX+401. Z 346 rys.

Według zdania referentów podręcznik ten ma być bardzo praktyczny i stosowny dla początkujących.

Nieco obszerniejsze jest dzieło Szymkiewicza w języku rosyjskim:

W. ŠIMKEVIČ. Kurs sravnitelnoj anatomii pozvonočnych životnych. Wolf, Petersburg i Moskwa 1912. Str. IV+651. Z 600 rys.

W przekładzie niemieckim:

W. SCHIMKEVITSCH. Lehrbuch der vergleichenden Anatomie der Wirbeltiere. Przełożył z rosyjskiego H. N. Maier i B. W. Sukatchoff. Schweizerbarth, Stuttgart 1921. Str. XI+652. Z 371 rys.

Podręcznik dzieli się na następujące ustępy: 1. Charakterystyka typu Chordata, 2. Acrania, 3. Przegląd systematyczny kręgowców, 4. Pierwsze stadja rozwojowe i przeobrażenie kręgowców. 5. Powłoka ciała. 6. Mięśnie i szkielet wewnętrzny. 7. Układ nerwowy. 8. Narządy trawienne i oddechowe. 9. Zmysły. 10. Narządy krążenia. 11. Układ limfatyczny. 12. Jama ciała. 13. Narządy moczopłciowe. 14. Stosunek ciała matecznego do potomstwa. Skorowidz.

Nie wdając się w dyskusje naukowe, autor przedstawia stosunki anatomiczne jasno i treściwie, uwzględniając najnowszą literaturę. Niektóre rozdziały, jak mięśnie i mózg, są zbyt pobieżnie potraktowane i nie pozostają w odpowiednim stosunku do innych rozdziałów. Liczne ryciny, po części barwne, ułatwiają zrozumienie.

O wiele szerzej opracowany i na głębsze studia obliczony jest podręcznik p. l.:

R. WIEDERSHEIM. Vergleichende Anatomie der Wirbeltiere. VII. vielfach umgearbeitete und stark vermehrte Auflage des Grundrisses der vergleichenden Anatomie der Wirbeltiere. Wyd. VII. Fischer, Jena 1909. Str. XX+935. Z 1 tabl. i 876 rys.

Liczba nakładów i tłumaczeń tego dzieła świadczy dostatecznie o jego zaletach. Autor we wstępie daje wykaz z objaśnieniami zwierząt kręgowych, które przytacza w podręczniku, a następnie daje bardzo krótki rys ich rozwoju. Według porządku ogólnie przyjętego przechodzi wszystkie układy. W końcu podaje spis literatury na 135-ciu stronach, obejmujący dzieła, pisma periodyczne i poszczególne prace, odnoszące się do danego rozdziału. Czytelnik, pragnący poinformować się o pracach, ogłoszonych z zakresu danego rozdziału, znajdzie zatem bardzo obfity do tego materiał. Dla czytelnika, posiadającego już pewne wiadomości wstępne, podręcznik Wiedersheima jest dziełem najbardziej polecenia godnym. Skorowidz obszerny na 28-u stronach ułatwia orientację.

L. VIALLETON. Eléments de Morphologie des Vertébrés. Anatomie et Embryologie comparées, Paléontologie et Classification. Paryż 1911. Str. XIV+790, 21 tablic i 304 rys.

Podręcznik Vialletona różni się dość znacznie od poprzednich ujęciem całego materiału. We wstępie (str. 1-19) rozpatruje pojęcie

morfologji i jej źródła, 6 typów osobników morfologicznych według podziału Haeckela, pojęcie analogji i homologji, jednostki morfologiczne: narządy, układy i aparaty (jednostki fizjologiczne) i plan całego dzieła. Następnie podaje (str. 19-144) zarys rozwoju kręgowców: mianowicie wiadomości ogólne na podstawie rozwoju nieślimka (*Branchiostoma*) i embriologję topograficzną, przez co rozumie rozwój głowy i części jej, rozwój szyi, tułowia, ogona i odnóży. W dalszym rozdziale (na str. 144-576) podaje anatomję porównawczą skóry, szkieletu, mięśni, nerwów i zmysłów, przewodu pokarmowego i oddechowego, narządów krążenia i moczopłciowych. W osobnym ustępie mówi o narządach o wewnętrznem wydzielaniu i o metamerji kręgowców. Rozdział III (str. 577-767) poświęcony jest systematyce i filogenji kręgowców obecnie żyjących i kopalnych, oraz ewolucji narządów i układów.

Jak widzimy z podanej treści, dzieło oparte jest na szerokich podstawach. Jest ono treściwie i zrozumiale pisane, ale przekracza już zadanie właściwej anatomji porównawczej, ponieważ zbyt daleko wchodzi w rozważania filogenetyczne. Również silnie podkreślone są sprawy rozwoju jednostkowego. Autor znajduje się widocznie jeszcze pod silnym wpływem poglądów teoretycznych Haeckela, które wielokrotnie przytacza. Wśród rycin dodanych do ilustracyj zbyt wiele jest schematów. Mimo jego odrębnej koncepcji polecamy podręcznik ten do studjów, radzimy jednak poprzednio przeczytać podręcznik Nusbauma lub krótki podręcznik Wiedersheima.

Dziełem, obejmującym zarówno anatomję porównawczą zwierząt bezkręgowych, jak i anatomję kręgowych, jest podręcznik:

B. HALLER. Lehrbuch der vergleichenden Anatomie. Fischer, Jena 1904. Str. VI + 914. Z 413 rys.

Autor daje krótki wstęp ogólny, a następnie przechodzi kolejno anatomję pierwotniaków, gąbek, jamochłonów, szkarłupni, robaków, mszywiolów, ramionogów, mięczaków, członkonogów i strunowców (Chordata), które rozdziela na Prochordata (Enteropneusta i Tunicata) i Neochordata (Vertebrata). Ostatnim poświęcona jest prawie połowa podręcznika. Część obejmującą kręgowce możnaby co do objętości porównać z krótkim podręcznikiem Wiedersheima lub podręcznikiem Szymkiewicza. Dzieło zawiera mnóstwo błędów językowych i stylistycznych, utrudniających zrozumienie oraz, niestety, także bardzo wiele błędów rzeczowych.

Na szerszą skalę zakrojony był podręcznik:

O. BÜTSCHLI. Vorlesungen über vergleichende Anatomie. Część I, obejmująca wstęp, anatomję porównawczą pierwotniaków, powłokę ciała i szkielet tkankowców, wyszła u Engelmanna w Lipsku 1910.

str. VIII+401, z 264 rys.; część II (układ mięśniowy, narządy elektryczne i układ nerwowy) tamże 1912, str. IV+243, 186 rys.; część III (narządy zmysłowe i świetlne), wyszła u Springera w Berlinie 1921, pod redakcją F. Blochmanna i Klary Hamburger, str. XIV+288, 270 rys.; część IV tamże wydana w r. 1924, str. IV+380 i 274 rys. obejmuje narządy pokarmowe.

Dzieło uwzględnia także obszernie zwierzęta bezkręgowce, jest bardzo dobrze napisane, ale, niestety, niedokończone.

Najnowszym podręcznikiem anatomji porównawczej jest dzieło zbiorowe wydane w r. 1925 w Holandji, a następnie przetłumaczone na język niemiecki, mianowicie:

L. E. W. IHLE, P. N. van KAMPEN, H. F. NIERSTRASZ, J. VERSLUYS. *Vergleichende Anatomie der Wirbeltiere*. Springer, Berlin, 1927. Str. VIII+906. Z 987 rys.

Krótką przedmowa i przegląd systematyczny kręgowców wprowadzają czytelnika w poszczególne działy, napisane zupełnie samodzielnie przez czterech autorów. Skutkiem tego całość dzieła nie jest jednolita. Niektóre rozdziały są opracowane dokładniej, jak np. układ kostny z szerokim uwzględnieniem form kopalnych, inne — pobieżniej, jak układ nerwowy i zmysły. Prócz nadnerczy inne gruczoły dokrewne są opisane bardzo krótko przy innych narządach. Zresztą podręcznik jest dobry i polecenia godny.

Dziełem najobszerniejszem i podstawowem w zakresie anatomji porównawczej jest:

C. GEGENBAUR. *Vergleichende Anatomie der Wirbeltiere mit Berücksichtigung der Wirbellosen*. Engelmann, Lipsk. Tom I, 1898, str. VIII+978, z 619 częściowo barwnymi rycinami, tom II, 1900, str. VIII+696, z 355 rys.

Dzieło to stanowi nowsze wydanie podręczników na nowo opracowanych: *Grundzüge der vergleichenden Anatomie*, Lipsk 1870, oraz *Grundriss der vergleichenden Anatomie*, Lipsk 1878.

Tom I zawiera obszerny wstęp ogólny, rozpatrujący pojęcie i zadanie anatomji porównawczej, rozwój narządów i ich zmiany, ciągłość organizacji, porównywanie i jego metody oraz budowę zasadniczą ciała. W części szczegółowej opisana jest powłoka ciała, układ kostny, mięśniowy, nerwowy i zmysły. Tom II obejmuje splachnologję. Na końcu każdego rozdziału wymieniona jest najważniejsza literatura. Bardzo obszerny i dokładny skorowidz ułatwia orientację. Dzieło Gegenbaura zawiera ogromny materiał niezmiernie

sumiennie i krytycznie opracowany. Liczne prace własne i uczniów umożliwiły autorowi nie tylko opanowanie przedmiotu, lecz także utworzenie podstawy pod nowoczesną anatomję porównawczą. Niestety, dzieło to nie nadaje się do studiów dla początkującego z powodu niezmiernie ciężkiego stylu. Trzeba być już dobrze obeznanym z przedmiotem, aby móc z niego skorzystać. Niektóre ustępy należy przeczytać kilka razy, żeby je zrozumieć. Mimo tych stron ujemnych dzieło zachowa jeszcze długo swą wartość, jako nadające nauce nowy i właściwy kierunek.

Wobec podręczników wyżej wymienionych dawniejsze podręczniki Meckela, Carusa, Wagnera, Nuhna, Siebolda i Stanniusa, Schmidta, Huxleya posiadają tylko jeszcze wartość historyczną, ponieważ są przestarzałe, natomiast następujące dzieła, choć przestarzałe, zachowały swe znaczenie jako dzieła źródłowe:

G. CUVIER. *Leçons d'anatomie comparée recueillies et publiées par Duméril et Duvernoy*, 5 vols. Paryż 1798-1805. To samo w przekładzie niemieckim: Lipsk 1809-10.

G. CUVIER. *Leçons d'anatomie comparée recueillies et publiées par Duméril*, 2-me édition. 8 vols. Paryż 1835-46.

R. OWEN. *On the Anatomy of Vertebrates*. Vol. I-III. Londyn 1866-68.

H. MILNE-EDWARDS. *Leçons sur la physiologie et l'anatomie comparée de l'homme et des animaux*. T. 1-14. Paryż 1857-80.

Prócz dzieł wyżej wymienionych istnieją jeszcze liczne monografie i podręczniki, obejmujące bądź mniejsze grupy, bądź całe klasy zwierząt kręgowych. W tych dziełach opracowana została anatomja danej grupy w celu wyjaśnienia jej stanowiska systematycznego. Dzieła te, przeznaczone przede wszystkim dla systematyków, stanowią także dla anatomów ważną pomoc przy poszukiwaniach specjalnych, ułatwiając pracę badacza przez spisy odnośnego piśmiennictwa. Obszerne spisy tych dzieł czytelnik znajdzie w większych podręcznikach zoologii systematycznej jak i w anatomji porównawczej Wiedersheima. Na tem miejscu uwzględnić możemy tylko kilka dzieł, z których najważniejsze byłoby:

BRONNS *KLASSEN UND ORDNUNGEN DES TIERREICHS* (por. wyżej: Wstęp do St. III str. 99-101).

Z tego dzieła wydano dotychczas kilkanaście tomów, ze współudziałem licznych autorów. Z zakresu zwierząt kręgowych ukazała się część ryb, opracowana przez Hubrechta, Lönnberga, Favaro'a

i Możejkę. Plazy i gady opracował Hoffmann, ptaki — Gadow i Selenka, ssawce zaś Giebel, Leche, Gerhardt i Göppert, lecz niekompletnie. Do każdego tomu należy kilkadziesiąt tablic, lecz brak skorowidza utrudnia orientację.

Najnowszem dziełem lecz jeszcze niedokończonem jest:

HANDBUCH DER ZOOLOGIE. Gegründet von Dr. W. Kükenthal, herausgegeben von Dr. Th. Krumbach. W. de Gruyter e. Co., Berlin i Lipsk (patrz treść tomów we Wstępie do St. III, str. 98-99).

Z innych dzieł należałoby wymienić:

do ryb:

CUVIER et VALENCIENNES. Histoire naturelle des Poissons. 12 tomów. Paryż 1828-1848.

L. AGASSIZ et C. VOGT. Anatomie des Salmones. Neufchatel 1845.

B. DEAN. Fishes Living and Fossil. An Outline of their Forms and probable Relationships. Columbia Univ. Biolog. Ser. New-York 1895. Str. 314.

RAY-LANKESTER. A Treatise on Zoology. Part IX Vertebrata craniata (Cyclostomes and Fishes) by E. S. Goodrich. Londyn 1909. Str. XVI+518. Z 514 rys. (Całe dzieło por. wyżej: Wstęp do St. III str. 98).

CAMBRIDGE NATURAL HISTORY edited by S. F. Harmer and A. E. Shipley (por. Wstęp do St. III, str. 96-97). Vol. VII: Hemichordata by S. F. Harmer; Ascidians and Amphioxus by W. A. Herdman; Fishes exclusive of the Systematic Account of Teleostei by T. W. Bridge; Fishes, Systematic Account of Teleostei by G. A. Boulenger. Londyn 1910 (ostatni przedruk 1922). Str. XVII+760. Z 440 rys.

do płazów i gadów:

H. GADOW. Amphibia and Reptils. Cambridge Natural History t. VIII. Londyn 1901 (ostatni przedruk 1923). Str. XIII+668. Z 181 rys.

BOJANUS. Anatomie testudinis europaeae. Vilnae 1809-1821.

do ptaków:

TIEDEMANN. Anatomie und Naturgeschichte der Vögel. Heidelberg 1810-1814.

A. H. EVANS. Birds. Cambridge Natural History t. IX. Londyn 1899 (ostatni przedruk 1922). Str. XVI+635. Z 144 rys.

W. MARSHALL. Der Bau der Vögel. Lipsk 1895, oraz II wyd. w jęz. rosyjskim Petersburg 1902.

do ssawców:

GIEBEL. Die Säugetiere in zoologischer, anatomischer und paläontologischer Beziehung. Lipsk 1855.

GERVAIS. Histoires naturelles des Mammifères. 2 tomy. Paryż 1862-1867.

FLOWER and LYDEKKER. An Introduction to the Study of Mammals Living and Extinct. Londyn 1891.

LYDEKKER. A Handbook to the Marsupialia and Monotremata. Allens Nat. Hist. Library. Londyn 1894.

F. E. BEDDARD. Mammalia. Cambridge Natural History t. X. Londyn 1902 (ostatni przedruk 1923). Str. XII+605. Z 285 rys.

M. WEBER. Die Säugetiere. Einführung in die Anatomie und Systematik der recenten und fossilen Mammalia. Wyd. II w 2 tomach, opracowane przez O. Abela i H. M. de Burleta. Fischer. Jena. Tom I, 1927, str. XV+444; t. II, 1928, str. XXIV+898.

Dzielo Webera, badacza holenderskiego, wymienione na końcu, zasługuje na szczególną uwagę, jako doskonały przegląd zwierząt ssących pod względem anatomicznym, systematycznym i paleontologicznym, przy czem uwzględnione jest ich rozszedlenie geograficzne. Obszerny spis literatury, odnoszący się do każdego z rzędów zwierząt, oraz skorowidz ułatwia nietylko orientację, lecz także dalsze szczegółowsze badania. Prócz obszernego wstępu ogólno-anatomicznego, każdy rząd ma swój szczegółowy wstęp anatomiczny, w którym są wymienione najważniejsze cechy tego rzędu.

Na tem miejscu wymienić należy także:

G. SCHWALBE. Menschenaffen (Anthropomorphae). Studien über Entwicklung und Schädelbau. Herausgegeben von E. Selenka. Auf Grund des Nachlasses fortgeführt von Hubrecht, Strahl und Keibel. X. Lieferung. Über die Richtung der Haare bei Affen-Embryonen nebst allgemeinen Erörterungen über die Ursachen der Haarrichtungen. Kreidel, Wiesbaden 1911. Str. 205. Z 13-tu tabl. i 42 rys. 4^o.

Na badaniach anatomiczno-porównawczych oparty jest nowy dział zoologii systematycznej, mianowicie filogenja czyli nauka o rozwoju rodowym zwierząt. Licznych prób wyprowadzenia form doskonalszych, zwłaszcza człowieka, z form prostszych dokonano już w wiekach średnich, w XVIII i XIX stuleciu, porównywając ze sobą formy mniej lub więcej podobne. Dopiero teoria descendencji Darwina nadała tym próbom nowe siły żywotne, objawiając się w dwóch kierunkach: embriologicznym i anatomiczno-paleontologicznym. Pierw-

szy rozwinął głównie Haeckel, drugi—paleontologowie jak Neumayr i Cope.

Kto pragnąłby zaznajomić się bliżej z temi sprawami, znajdzie bardzo dobre przedstawienie ich w broszurce:

A. LANG. *Mittel und Wege phylogenetischer Erkenntniss*. Fischer, Jena 1887. Str. 63.

Obszerniej rozwinięte są kwestje pochodzenia rodowego w wyżej już wymienionem dziele Vialletona, lecz przede wszystkim w dziele:

E. HAECKEL. *Systematische Phylogenie*. Entwurf eines natürlichen Systems der Organismen auf Grund ihrer Stammesgeschichte. Reimer, Berlin. I Teil: *Systematische Phylogenie der Protisten und Pflanzen*, 1894, str. XV + 400; II Teil: *Systematische Phylogenie der wirbellosen Tiere (Invertebrata)*, 1896, str. XVIII + 720; III Teil: *Systematische Phylogenie der Wirbeltiere (Vertebrata)*, 1895, str. XX + 660.

Dzieło to, nawskroś oryginalne, nie nadaje się do studjów, nawet do orientacji w pewnych kwestjach poszczególnych. Autor utworzył sobie bowiem terminologję nieużywaną przez innych, co utrudnia w wysokiej mierze korzystanie z jego dzieła. Zresztą dzieło jest przestarzałe z powodu zmiany zapatrywań i szybkiego postępu wiedzy w ostatnich latach na polu embriologii i paleontologii. Jeśli wspomniano tutaj o niem, to tylko dlatego, że imię i sława autora oraz tytuł mogłyby skłonić samouka do zdobycia dzieła.

Co do pochodzenia zwierząt najbardziej polecenia godne są artykuły:

K. HEIDER. *Phylogenie der Wirbellosen*, i

J. E. V. BOAS. *Phylogenie der Wirbeltiere* w dziele zbiorowem p. t. *Die Kultur der Gegenwart*. Teil III, Abteilung IV, Band 4, *Abstammungslehre, Systematik, Palaeontologie, Biogeographie* pod redakcją R. Hertwiga i R. v. Wettsteina. Trübner, Lipsk 1914.

Heider daje na 76 stronach doskonały pogląd na rozwój rodowy bezkręgowych, objaśniony także 25 rycinami, mianowicie zastanawia się nad rozwojem tkankowców z kolonji wiciowców, opisuje archigastrolę, kwestję genetycznej jednolitości tkankowców, filogenezę jamochłonów, pochodzenie i genetyczną jednolitość bilateraljów, rozwój symetrii bilateralnej, teorję trochofory, teorję mezodermy, początki metamerji, filogenezę członkonogów, mięczaków, deuterostomjów, szkarłupni i strunowców.

Artykuł Boasa zawiera na 75 stronach z 46 rycinami wstęp ogólny

i rozwój rodowy nieślimka, kręgowstych, spodoustych, ryb chrzęstno- i kostnoszkieletowych, dwudysznych, płazów, gadów, ptaków, ssawców. Spisem dzieł najważniejszych kończą się te dwa artykuły, które jasno i treściwie podają najnowsze wiadomości z tej dziedziny.

Również doskonały pogląd na rozwój rodowy zwierząt, ale ze stanowiska paleontologicznego, daje dzieło Depéreta, rozpatrzone szczegółowiej w artykule p. t. Paleozoologia (Bibliografia, rozdział I), mianowicie:

CH. DEPÉRET. Les transformations du monde animal, przełożone także na język niemiecki p. t.

CH. DEPÉRET. Die Umbildung der Tierwelt. Schweizerbarth, Stuttgart 1909. Str. VI+330.

R. HERTWIG. Abstammungslehre und neuere Biologie G. Fischer, Jena 1927. Str. 271. 2 tabl. i 60 rys.

W rozdziale I autor rozpatruje teorię descendencji i jej rozwój, w II—nowoczesne postępy badań na polu nauki o zmienności i dziedziczności oraz ich znaczenie w teorii descendencji, w III—filogenezę i jej materiał dowodowy.

Dzieło jest polecenia godne dla każdego, kto pragnie poinformować się o stosunku teorii descendencji do nowoczesnych badań genetycznych.

III. DZIEŁA OBEJMUJĄCE DZIAŁY ANATOMJI PORÓWNAWCZEJ

Jak wyżej zaznaczono, w anatomji porównawczej, podobnie jak w anatomji opisowej, rozpatruje się poszczególne układy, które obejmują narządy pod względem fizjologicznym zasadniczo w jednaki sposób funkcjonujące. Podział ten jest najpraktyczniejszy ze wszystkich i ogólnie przyjęty. W studjach przechodzi się więc kolejno 1. powłokę ciała, 2. szkielet, 3. układ mięśniowy, 4. układ nerwowy, 5. narządy zmysłowe, 6. przewód pokarmowy, 7. przewód oddechowy, 8. narządy krążenia, 9. narządy moczopłciowe, rozpoczynając przegląd narządów od kręgowców najprościej zbudowanych poprzez ryby, płazy, gady, ptaki do ssawców i człowieka.

Niektóre części tych układów zostały bardzo szczegółowo opracowane, do tego stopnia, że tworzą działy niemal odrębne, uprawiane przez specjalistów. Powodem tego są potrzeby innych nauk, jak np. paleontologii, neurologji i innych, które z konieczności muszą szczegółowo uwzględnić budowę odpowiednich narządów rozmaitych zwierząt.

Rozpatrując układy w porządku wyżej podanym, zwrócimy szczególną uwagę na działy opracowane obszerniej.

1. POWŁOKA CIAŁA

Powłoka ciała wraz z utworami rogowymi, jak łuskami, piórami i włosami, jest zwykle dość dokładnie rozpatrywana w podręcznikach anatomii porównawczej, najobszerniej w wyżej wymienionym podręczniku Gegenbaura. Szczegółowsze wiadomości z zakresu histologii czytelnik znajdzie w obszernych dziełach histologicznych Strickera, Köllikera, zbiorowem dziele Ellenbergera i w innych, które są wymienione w artykule o histologii tomu niniejszego. Rozwój jest najobszerniej rozpatrzony w podręczniku embriologii wydanym pod redakcją Hertwiga (patrz niżej: artykuł p. t. Embriologia).

Doskonale i wyczerpująco przedstawiona jest budowa powłoki ciała kręgowców w podręczniku:

L. PLATE. Allgemeine Zoologie und Abstammungslehre. Fischer, Jena. Cz. I. 1922, str. VI+623, z 557 rys. Cz. II. 1924, str. IX+806, z 726 rys. (Por. wyżej: Wstęp do St. III: Bibliografia, str. 105).

Jest to nowy typ podręcznika, w którym anatomia porównawcza jest przedstawiona jako najglówniejsza część zoologii ogólnej i ma służyć do poparcia i wytłumaczenia teorii descendencji. W rozdziale: Haut und Hautskelette autor opisuje na 139 stronach bardzo szczegółowo budowę skóry ryb, mianowicie naskórek, ząbki skórne, łuski, wraz z ich filogenezą, w dalszych rozdziałach opisuje skórę płazów, gadów, twory rogowy, pióra i gruczoł kuprowy ptaków, wreszcie skórę ssawców, stosunek włosów do łusek, włosy, twory rogowy, gruczoły mleczne i inne. Na końcu pierwszej części dzieła znajduje się spis literatury i skorowidz.

Na szczególną uwagę zasługuje praca:

F. MAURER. Die Epidermis und ihre Abkömmlinge. Lipsk 1895. Z 9 tabl. i 28 rys. 4^o.

Zawiera ona bardzo dużo materiału szczegółowo opracowanego, a nadto oryginalny pogląd na rozwój rodziny włosów z narządów czuciowych niższych kręgowców, zwłaszcza płazów.

Zdanie Maurera zwalcza w pracy sumiennej i obszernej

F. KEIBEL. Ontogenie und Phylogenie von Haar und Feder. Ergebnisse der Anatomie und Entwicklungsgeschichte Merkela i Bonneta. Tom V, 1895, str. 100, z 73 rys.

Autor ten wyprowadza pióra i włosy z łuski gadów.

Ze wszystkich części skóry i jej pochodnych włosy zostały najszczególniej opracowane, ponieważ są przedmiotem badań nie tylko zoologów i antropologów, ale także badań sądowo-lekarskich, rolniczych i przemysłowych. W tym celu do łatwiejszej orientacji w bardzo obfitym materiale wydano dzieło:

B. EBLE. Die Lehre von den Haaren in der gesamten organischen Natur. Wiedeń 1831.

W. WALDEYER. Atlas der menschlichen und tierischen Haare sowie der ähnlichen Fasergebilde. Für die Bedürfnisse der Staatsarzneikunde, des Handels, der Technik, und der Landwirtschaft, mit erklärendem Text. Grimm i Schauenburg. Lahr 1884. Str. 195. Z. 12 tabl. i 169 rys.

Starsze dzieła zupełnie nie mają wartości jak:

P. A. BROWNE. Trichologia Mammalium, or a Treatise on the Organisation, Properties and Uses of Hair and Wool; together with an Essay upon Raising and Breeding of Sheep. Jones, Filadelfja 1853. Str. VIII + 179. Ze 100 rys.

Nowszem dziełem o skórze i włosach, wydanem z wielkim prześcymem, zawierającym wiele ciekawych i ściśle naukowych szczegółów, z tekstem objaśniającym jest:

H. FRIEDENTHAL. Tierhaaratlas. Fischer, Jena 1911.

Dzieło zawiera 989 rycin na 16-tu barwnych i 19-tu czarnych tablicach in folio, a mianowicie rysunki całych zwierząt, lub też części ich ciała oraz włosów, pochodzących z przedstawicieli wszystkich rzędów ssawców. Do porównania dodane są włoski owadów, roślin, pióra i do włosów podobne włókna.

Atlas włosów zwierząt uzupełnia dzieło następujące, uwzględniające także malpy naczelne:

H. FRIEDENTHAL. Beiträge zur Naturgeschichte des Menschen. Fischer, Jena 1908. I. Das Wollhaarkleid des Menschen. Z. 7 barwnymi i 3 czarnymi tablicami. II. Das Dauerhaarkleid des Menschen. Z. 6 barwnymi i 7 czarnymi tabl. III. Geschlechts- und Rassenunterschiede der Behaarung, Haaranomalien und Haarparasiten. Z. 9 barwnymi i 4 czarnymi tabl. IV. Entwicklung, Bau und Entstehung der Haare, Litteratur über Behaarung. Z. 7 barwnymi tablicami. V. Sonderformen der menschlichen Leibesbildung, 1910. Z. 9 barwnymi, 6 czarnymi tabl. i licznymi rycinami w tekście.

W ostatnim rozdziale opisane są odchylenia od normy rozmaitych części ciała, jak ręka, noga, oczy, paznokcie, lydka, miednica, nos, usta, szczeka dolna, bródka, uzębienie, żeńskie i męskie narządy płci-

we oraz zjawiska patologiczne jak steatopygja, makromastja, patologiczne kształty plemników i rozwój narządów płciowych człowieka aż do jego urodzenia. Niezmiernie cenny jest spis literatury w rozdziale IV, obejmujący 1270 numerów.

W. BIEDERMANN, *Vergleichende Physiologie des Integuments der Wirbeltiere* w *Ergebnisse der Biologie*, t. I 1926, t. III 1928, t. IV 1928.

Praca ta zawiera także dużo szczegółów anatomicznych; rozdział w t. IV poświęcony jest włosom i pigmentom skóry. Dołączony spis literatury obejmuje 31 stron.

Odrębne działy anatomji skóry tworzy morfologia gruczołów mlecznych, opracowana przed wojną szczegółowiciej przez Bresslaua¹, oraz narządy świetlne ryb, których budowa anatomiczna jest dobrze opisana w wyżej wymienionym podręczniku Bütschli'ego z roku 1921².

2. NAUKA O KOŚCIACH

Szkielet nadaje ciału kształt i czyni od siebie zależnem rozmieszczenie i ukształtowanie innych narządów, jest więc częścią ciała niezmiernie charakterystyczną. Dla paleontologa kości stanowią prawie jedyną część ciała, według której rozpoznaje on zwierzęta kopalne, klasyfikuje je i wyprowadza wnioski co do ich ruchów i sposobu życia. Ponieważ kości stanowią materiał do badań porównawczych stosunkowo najłatwiej przystępny, stały się przedmiotem szczegółowych badań już w XVIII stuleciu. Z owych czasów pochodzą prace osteologiczne pióra Vicq d'Azyra, Campera, Goethego, a pierwsze wykłady osteologii porównawczej wygłosił w r. 1777 Blumenbach.

Dopiero z początkiem XIX stulecia rozproszone wiadomości osteologiczne zostały zebrane, uporządkowane i własnymi badaniami pomnożone przez Cuviera w dziełach: *Leçons d'anatomie comparée* — dla części szkieletowej zwierząt obecnie żyjących, a w *Recherches sur les ossements fossiles des Quadrupèdes* — dla wielkiej części w owych czasach znanych zwierząt kopalnych. Temi dziełami Cuvier utworzył podwaliny do badań morfologicznych i systematycznych zwierząt kręgowych.

¹ Patrz jego pracę w *Jenaische Denkschriften* 1912, oraz krótkie zestawienie: E. Bresslau, *The Mammary Apparatus of the Mammalia*, Methuen and Co., Londyn 1920.

² Por. wyżej str. 155. — Należy uwzględnić także pracę Buchnera, który stara się wykazać, że świecenie jest spowodowane przez bakterje (P. Buchner, *Tierisches Leuchten und Symbiose*, Springer, Berlin 1925. Str. 58 i 18 rys.).

Kto pragnie zaznajomić się z osteologią, powinien przedewszystkiem przestudjować dokładnie szkielet jakiegoś zwierzęcia ssącego lub człowieka, mając przed sobą kości i podręcznik. Przypatrzwszy się kształtom kości i ich stosunkowi wzajemnemu, studjujący dobrze rozpozna daną kość i zorientuje się także z łatwością w szkielecie innych kręgowych. Po takim przygotowaniu już nie będą nastęczyły większych trudności odpowiednie rozdziały w podręcznikach Vialletona, Wiedersheima i Bütschli'ego, ani też bardziej specjalne dzieła, jak wyżej wymienione *Klassen und Ordnungen des Tierreichs* Bronna, lub też dzieła jak:

L. AGASSIZ et C. VOGT. Anatomie des Salmones (por. wyżej, str. 157), w którym jest szczegółowo rozpatrzona osteologia ryb łososiowatych, lub

A. DUGÈS. Recherches sur l'ostéologie et la myologie des Batraciens. Académie d. Sc. Savants étrangers. Paryż 1835.

BOJANUS. Anatomie testudinis europaeae. Vilnae 1821 (por. wyżej str. 157).

T. C. EYTON. Osteologia Avium, or a Sketch of the Osteology of Birds. With suppl. Londyn 1867-1869, 139 plansz, 4^o.

Istnieje także bardzo szczegółowy, jak się zdaje, atlas osteologiczny ptaków, mianowicie:

A. B. MEYER. Abbildungen von Vogelskeletten. 2 tomy. Dreżno 1879-1897. Tabl. 242, 4^o.

Znakomitym, krótkim lecz treściwym podręcznikiem osteologii zwierząt ssących jest

W. H. FLOWER. Introduction to the Osteology of the Mammalia. Wyd. II. Londyn 1876. Wyd. III-cie, przełożone na język niemiecki przez H. Gadowa p. t.

W. H. FLOWER. Einleitung in die Osteologie der Säugetiere. Engelmann, Lipsk 1888. Str. 350, Z 134 rys.

Flower daje we wstępie przegląd systematyczny ssawców, następnie opisuje szkielet w ogólności, rozróżniając szkielet zewnętrzny i wewnętrzny, wreszcie przechodzi do szczegółowego opisu kręgosłupa, żeber, mostka, czaszki i kończyn. Jako wzór czaszki bierze czaszkę psa. Liczne proste lecz dobre ryciny ułatwiają zrozumienie.

Dziełem podstawowem, lecz trudno dostępnem, uwzględniającem jednak niewszystkie rządy zwierząt ssących, jest:

D. de BLAINVILLE. Ostéographie ou description iconographique

comparée des Mammifères recents et fossils. 26 livr. = 4 vols de texte in 4-o et 4 vols in fol. de 323 planches. Paryż 1839-1864.

Dzielo to obejmuje osteografję następujących zwierząt: Paresseux et Edentées, *Bradypus*, Insectivores (*Talpa*, *Sorex*, *Erinaceus*), Chiroptères (*Vespertilion*), Mustelidae 1841, Viverridae 1842, rodziny *Ursus* 1864, *Subursus* 1864, *Felis* 1839-1864, *Hyaena* 1839-1864, *Canis* 1839-1864, *Phoca* 1839-1864, *Viverra* 1839-1864, *Mustela* 1839-1864, *Hippopotamus* i *Sus*, *Rhinoceros*, *Palaeotherium*, *Hyrax*, *Phoca*, *Manatus*, Primates.

W dziedzinie osteologii dwa zagadnienia stanowią przedmiot specjalnych badań, mianowicie kwestja pochodzenia odnóży parzystych i teoria kręgowa czaszki. Obie sprawy są w podręcznikach anatomji porównawczej po większej części dość szeroko uwzględniane.

Zagadnienie powstania odnóży parzystych wyszło od Gegenbaura, który, opierając się na szczegółowych studjach, wystąpił ze swą teorią archipterygium. Przyczynił on się także do rozwinięcia teorii czaszkowej, uwzględniając po raz pierwszy nerwy głowowe.

Prace tego genialnego anatoma wydane zostały po jego śmierci p. t.

C. GEGENBAUR. Gesammelte Abhandlungen, herausgegeben von M. Fürbringer und H. Bluntschli. 3 tomy. Engelmann, Lipsk 1912.

Kto pragnąłby zapoznać się szczegółowiej z temi sprawami, znajdzie co do odnóży doskonale zebrane szczegóły w pracy:

M. FÜRBRINGER. Morphologische Streitfragen, w Morphol. Jahrbuch, t. 30, 1902,

oraz rozdział bardzo obszerny p. t.

H. BRAUS. Die Entwicklung der Form der Extremitäten und des Extremitätenskelettes, w Handbuch d. vergl. u. exper. Entwicklungsgeschichte der Wirbeltiere von O. Hertwig. Fischer, Jena, tom III, część 2, 1906.

Monografja o tym przedmiocie wydana przez Rabla nie jest kompletna, zawiera wiele polemiki i przedstawia zagadnienie w nieco odmiennem świetle:

C. RABL. Bausteine zu einer Theorie der Extremitäten der Wirbeltiere. Część I. Engelmann, Lipsk 1910. Str. 290. Z 49 rys. w tekście i 11 tabl.

Autor rozpatruje we wstępie teorię archipterygium i ptychopterygium. W następnym rozdziale, zatytułowanym: Rozważania i studja nad powstaniem odnóży, występuje przeciw teorii archipterygium Gegenbaura; w 2-im rozdziale opisuje bardzo szczegółowo budowę

i rozwój napięstka (carpus) i stępu (tarsus) żółwi, w 3-im — krokodyli, w 4-ym — rzędu Rhynchocephalia t. j. Hatterji, a w dodatku napięstek i stęp gatunku *Stereosternum tumidum* Cope.

Rabl w ogólności jest zdania, że napięstek czy stęp powstał z trzech części szkieletowych, mianowicie z pierwotnego basale, z pierwotnego radiale (tibiale) i pierwotnego intermedioulnare (intermediofibulare), oraz że odnóże pięciopalcowe poprzedzało odnóże skapopalcowe (dwupalcowe). W sprawie wymienionej w końcu Rabl zajmuje stanowisko odosobnione. Cenne są natomiast jego badania rozwojowe nad napięstkiem i stępem wyżej wymienionych gadów.

Inną monografią, w której czytelnik mógłby, sądząc z tytułu, spodziewać się roztrząsania tego samego zagadnienia, jest dzieło:

H. von EGDELING. Der Aufbau der Skeletteile in den freien Gliedmassen der Wirbeltiere. Untersuchungen an urodelen Amphibien. Fischer, Jena 1911. Str. VI+324. Z 4 tabl. i 147 rys. w tekście.

Praca ta jednak zawiera tylko uwagi co do anatomji i histologii ogólnej, a mianowicie rozważa stosunek substancji kostnej grubowłóknistej i cienkowłóknistej, rozwój filogenetyczny budowy substancji zbitej kości długich i kostnienia śródcząstkowego.

Nadto należy uwzględnić:

H. STEINER. Hand und Fuss der Amphibien, ein Beitrag zur Extremitätenfrage. Anatomischer Anzeiger tom 53, 1921.

L. VIALLETON. Membres et ceintures des Vertébrés tétrapodes. O. Doin, Paryż 1924. Str. 710. Z 270 rys.

Drugi problemat, mianowicie teoria kregowa czaszki, jest o wiele starszy i sięga do czasów Goethego, to jest do r. 1790. Wybujalym teorjom położył koniec Huxley, wykazując istnienie jednolitego chondrocranium.

T. H. HUXLEY. Lectures on the Elements of comparative Anatomy. Londyn 1864.

Wynikiem prac Huxleya i licznych badań Parkera było dzieło:

W. K. PARKER und G. T. BETTANY. Die Morphologie des Schädels, przetłumaczone z angielskiego przez B. Vettera. Schweizerbart. Stuttgart 1879. Str. X+362. Z 86 rys.

Autorowie podają w tem dziele opis rozmaitych stadiów rozwojowych oraz czaszki doskonalej następujących kregowców: *Scyllium canicula* i *Raja maculata*, łososia z uwzględnieniem innych ryb i także dwudysznych, aksolotla i innych płazów ogoniastych, żaby, zaskronca z uwzględnieniem żółwi, jaszczurek i krokodyli, kury

i innych ptaków, świni, kilku innych ssawców i człowieka. Na końcu autorowie dają obraz ogólny morfologii czaszki. Chociaż dzieło jest już przestarzałe, w wielu przypadkach może jeszcze oddać dobre usługi.

Czytelnikom, pragnącym zaznajomić się głębiej z morfologią czaszki, polecamy liczne zestawienia Gauppa w *Ergebnisse d. Anatomie u. Entwicklungsgeschichte*, w tomie VII, X, XIV, oraz jego artykuł krytyczny:

E. GAUPP. Die Entwicklung des Kopfskelettes. Handbuch d. vergl. u. exper. Entwicklungsgeschichte der Wirbeltiere von O. Hertwig, tom III, część II. Fischer, Jena 1906.

Z najnowszych prac, zajmujących się sprawą segmentacji głowy, należy wymienić:

H. E. ZIEGLER. Das Kopfproblem. Anatomischer Anzeiger, tom 48 z roku 1915.

O. JAEKEL. Der Kopf der Wirbeltiere. *Ergebnisse d. Anat. u. Entwickl.* t. 27, 1927.

W studjach i badaniach osteologicznych należy uwzględnić także prace paleontologiczne, wymienione w artykule o Paleozoologii niniejszego tomu Poradnika.

3. UKŁAD MIĘŚNIOWY

Studjowanie mięśni stanowi jeden z najtrudniejszych rozdziałów anatomji porównawczej, ponieważ wymaga przede wszystkim szczegółowych wiadomości osteologicznych. Aby zrozumieć czynność mięśni, należy mianowicie wiedzieć, w jaki sposób łączą się kości między sobą i jakie ruchy są możliwe. To też najłatwiej zorjentuje się w tej trudnej dziedzinie ten, kto przerobił gruntownie anatomję kości i mięśni na jednym zwierzęciu lub człowieku.

Mimo istniejącej już literatury o mięśniach przedmiot ten nie jest jeszcze we wszystkich częściach systematycznie opracowany. Znajomość położenia mięśni i poznanie ich przyczepów nie wystarcza jeszcze do wykazania homologji, jak to sądzili dawniejsi badacze; do tego konieczne jest poznanie ich rozwoju i unerwienia. Często bowiem widzimy, że mięsień u zarodków zajmuje pierwotnie większą przestrzeń i inne położenie niż u dorosłego, u którego pozostaje po mięśniu tylko ślad w kształcie ścięгна lub rozścięгна. A co do unerwienia, to według Fürbringera, nerw i mięsień tworzą «jednostkę ruchową», mięsień byłby zatem aparatem końcowym nerwu. Jeśli

ważniemy jeszcze pod uwagę, że inercja mięśni może się zmienić podczas rozwoju, zrozumiemy trudności, następujące się w wykazywaniu homologji mięśni.

Rozdział o mięśniach jest w podręcznikach zazwyczaj traktowany bardzo pobieżnie. Vialleton w swym podręczniku starał się wyczerpująco przedstawić układ mięśniowy. Najszczegółowiej rozpatrzone są mięśnie w podręczniku Gegenbaura, który jednak wystawia czytelnika na twardą próbę cierpliwości z powodu ciężkiego stylu.

Po dokładniejsze informacje należy sięgnąć do prac oryginalnych, mianowicie Fürbringera, Maurera i Rugego, ogłoszonych bądź w *Jenaische Zeitschrift für Naturwissenschaften*, bądź w *Morphol. Jahrbuch*. Pozatem zasługują na uwagę następujące dzieła:

M. FÜRBRINGER. *Die Knochen und Muskeln der Extremitäten bei den schlangenähnlichen Sauriern*. Engelmann, Lipsk 1870. Str. VI+136, 7 tablic. In 4^o.

H. GADOW. *Zur vergleichenden Anatomie der Muskulatur des Beckens und der hinteren Gliedmassen der Ratiten*. Fischer, Jena 1880. Z 5 tablicami. 4^o.

G. RUGE. *Untersuchungen über die Gesichtsmuskulatur der Primaten*. Engelmann, Lipsk 1887. Str. III+130. Z 8 tabl. fol.

M. FÜRBRINGER. *Untersuchungen zur Morphologie und Systematik der Vögel, zugleich ein Beitrag zur Anatomie der Stütz- und Bewegungsorgane*. 2 tomy in fol. z 30 tabl. Amsterdam 1888.

F. MAURER. *Untersuchungen zur vergleichenden Muskellehre der Wirbeltiere. Die Musculi serrati postici der Säugetiere und ihre Phylogenese*. Fischer, Jena 1905. Str. 160. Z 4 tabl. i 28 rys.

W. BAUMEIER. *Zur vergleichenden Anatomie und Morphologie des Musculus obliquus abdominis externus und der Fascia flava*. Stuttgart 1908.

J. E. V. BOAS and S. PAULLI. *The Elephants Head. Studies in Comparative Anatomy of the Organs of the Indian Elephant and other Mammals. Part I. The Facial Muscles and the Proboscis*. Fischer, Jena 1908. Str. 80, tabl. 17, fol.

3a. NARZĄDY ELEKTRYCZNE

Osobny rozdział morfologii mięśni stanowią narządy elektryczne ryb, ponieważ tworzą się one z zawiązków mięśniowych.

Podstawowemi pracami w tym przedmiocie, chociaż nieco przestarzałemi, są dzieła:

G. FRITSCH. Die elektrischen Fische. Nach neuen Untersuchungen anatomisch-zoologisch dargestellt. Abt. I. *Malopterus electricus*. Abt. II. Die *Torpedineen*. Lipsk 1887-1890, fol. Z. 30 tablicami i liczn. rys.

E. BALLOWITZ. Das elektrische Organ des afrikanischen Zitterwelses (*Malopterus electricus*). Fischer, Jena 1899. Z. 3 tabl. i 7 rys.

Krótkie ale dobre przedstawienie anatomji narządów elektrycznych daje Bütschli w swym wyżej wymienionym podręczniku anatomji porównawczej (p. wyżej str. 154-155).

4. UKŁAD NERWOWY

Dla każdego uczącego się układ nerwowy należy do najtrudniejszych rozdziałów anatomji. Składa się na to cały szereg okoliczności, przedewszystkiem mnóstwo obcych nazw, nie mających prawie żadnego związku z częścią oznaczoną, mnóstwo szczegółów i szczegółików, które dostrzega się dopiero przy bardzo dokładnem rozpatrzeniu, a może najbardziej mało dydaktyczne przedstawienie budowy układu nerwowego w większości podręczników. Dla zrozumienia niezmiernie zawilej budowy układu nerwowego nie można ograniczać się do poznania kształtów zewnętrznych, lecz z konieczności trzeba wniknąć w szczegółową budowę wszystkich jego części, a to wymaga znowu obszernych wiadomości z zakresu embriologii, histogenezy i histologii. Nadto w żadnym innym dziale anatomji jak właśnie w anatomji układu nerwowego nie jest potrzebna tak bardzo wykształcona wyobraźnia, która ułatwiłaby uzmysłowanie sobie w bryle stosunków widzianych na płaszczyźnie lub rycinach.

Ten dział anatomji nastrocza więc wielorakie trudności, które niejednego powstrzymują od głębszych studjów. Do tego przyczynia się także i technika badań nieco odmienna od zwykłej techniki histologicznej, a nadto w szerokiej mierze stosowana metoda eksperymentalna, która jest naogół trudna i wymaga pewnego wyrobienia medycznego. To też nie dziwnego, że badaniami szczegółowej budowy ośrodków nerwowych zajmują się obecnie przeważnie lekarze neurologicy, których te sprawy zajmują ze względu na fizjologję, t. j. na czynność prawidłową ośrodków nerwowych, i na patologję, czyli na wszystkie zbożenia od normy, objawiające się przedewszystkiem u człowieka. Aby wniknąć głębiej w budowę tak złożonego narządu, jakim jest mózg człowieka, zaczęto badać mózgi prościej zbudowane.

wane niższych kręgowców, mając nadzieję, że tą drogą dojdzie się do wyników pewniejszych. Istotnie w ten sposób wytłumaczono już wiele kwestyj niejasnych i stwierdzono też pewne, u wszystkich kręgowców stale się powtarzające ukształtowania, równocześnie jednak przekonano się, że zachodzą bardzo zasadnicze różnice w budowie mózgu niższych kręgowców, które stawiają badaczom nowe zagadnienia do rozwiązania.

Anatomja makroskopowa układu nerwowego kręgowców została przez anatomów w głównych zarysach dostatecznie opracowana. Dalsze opracowanie szczegółów budowy należy do specjalistów, ponieważ tylko oni rozporządzają tym zasobem wiadomości, które są potrzebne do orientacji w tej dziedzinie. Anatomja układu nerwowego musiała się więc z konieczności wyodrębnić jako nauka prawie samodzielna, ponieważ rozrosła się z czasem do rozmiarów, które przechodzą siły pojedynczego człowieka. To też utworzono w rozmaitych miastach laboratorja przeznaczone wyłącznie do badań ośrodków nerwowych, jak np. w Amsterdamie, gdzie istnieje od kilku lat holenderski Instytut centralny do badania mózgu, i Instytut Neurologiczny we Frankfurcie. Obecnie i w Warszawie posiadamy Instytut Badań Mózgu, który pod kierownictwem M. Rosego zajmuje się pracami nad architektoniką kory mózgowej.

Studujący znajdzie w podręcznikach anatomji porównawczej mniej lub więcej obszerne rozdziały o układzie nerwowym, które jednak naogół nie dają należytego pojęcia o budowie rdzenia i mózgu. Jeszcze najlepiej nadaje się do studjów podręcznik Bütschli'ego i nowo wydany podręcznik zoologii ogólnej Platego.

Pragnącemu zaznajomić się gruntownie z morfologją układu nerwowego, polecamy najpierw przestudjować dokładnie histologję tkanki nerwowej. Szczegółowe wskazówki studjący znajdzie w artykule o Histologji, gdzie cały rozdział został poświęcony histologji tkanki nerwowej i systemu nerwowego.

Dalsze studia mogą odbyć się w sposób dwojaki:

1) Jeśli studującemu chodzi głównie o poznanie budowy układu nerwowego zwierząt ssących i człowieka, należy koniecznie rozpocząć od rozwoju tego układu. Trzeba poznać dokładnie wszystkie zmiany, jakie zachodzą w ukształtowaniu i położeniu poszczególnych części, aby następnie przejść do właściwego studjowania systemu nerwowego zwierząt ssących i człowieka.

2) Drugi kierunek studjów, dla chcących poznać budowę układu

nerwowego kręgowców wogóle, byłby następujący. Po zaznajomieniu się z histologią tkanki nerwowej i ogólnikowo tylko z rozwojem układu nerwowego, możnaby rozpocząć studia od układu nerwowego najprościej zorganizowanego kręgowca, mianowicie nieślimka, przechodząc kolejno wszystkie części układu zwierząt coraz wyższych aż do człowieka. Studja tą drogą dokonane dają doskonale wyobrażenie o częściach mózgu istotnych w organizacji zwierzęcia i wspólnych wszystkim zwierzętom (staromózgowie, palaeencephalon Edingera) w przeciwieństwie do tych części, które są nabytkami późniejszymi, rozwijającymi się dopiero w miarę osiągnięcia wyższego stopnia organizacji w ogólności (nowomózgowie, neencephalon).

Do tych studjów szczegółowych polecamy na pierwszym miejscu:

L. EDINGER. Vorlesungen über den Bau der nervösen Centralorgane des Menschen und der Tiere.

Tom II. Vergleichende Anatomie des Gehirns. Wyd. VII nowoopracowane i rozszerzone. Vogel, Lipsk 1908. Str. XII+334. Z 283 rys.

Autor wprowadza czytelnika w formie wykładów w budowę układu nerwowego, mianowicie rozpatruje nerwy rdzeniowe i głowowe, budowę rdzenia, rdzenia przedłużonego wraz z jądrami nerwów mózdzka, śródmózdzia, międzymózdzia i przedmózdzia. W końcu autor podaje spis najważniejszych prac, uporządkowany według gromad zwierząt i wyżej wymienionych części układu nerwowego kręgowców z wyjątkiem ssawców i człowieka, któremi zajmuje się tom I, mianowicie:

Tom I. Zentralnervensystem des Menschen und der Säugetiere. Wyd. VIII, nowoopracowane i bardzo rozszerzone. Vogel, Lipsk 1911. Str. VIII+530. Z 2 tabl. i 398 rys.

Ponieważ tom I uwzględnia przedewszystkiem człowieka, będzie rozpatrzony niżej w rozdziale o anatomji ludzkiej. Tutaj należałoby tylko jeszcze zaznaczyć, że wstęp do tomu I-go zawiera przegląd historyczny badań nad układem nerwowym aż do nowszych czasów, dający pojęcie o ogromie pracy włożonej w badania neurologiczne. Liczne wydania, których doczekało się dzieło Edingera, są najlepszym świadectwem jego wartości i użyteczności. Dzieło jasno i przystępnie pisane wprowadza czytelnika stopniowo w najtrudniejsze stosunki anatomiczne, dając mu równocześnie doskonałą podstawę do dalszych studjów i badań.

O ile z oceny wnosić można, podręcznik Johnstona uzupełniałby

dzieło Edingera w kierunku fizjologicznym i funkcjonalnym. Pozostawiając szczegółowy opis układu nerwowego na uboczu, autor rozważa jego kształty i budowę w zależności od życia zwierząt i mechanizmów, zapomocą których zwierzęta przystosowują się do warunków życia. Dzieło to nosi tytuł:

J. B. JOHNSTON. *The Nervous System of Vertebrates*. Blakinstons Son a. Co., Filadelfja 1906. Str. XX+370. Z 180 rys.

Ważny jest pozatem artykuł tegoż autora p. t. *The Central Nervous System of Vertebrates*, w *Ergebnisse und Fortschritte der Zoologie*, 1909.

Nowoczesnem i zarazem najobszerniejszem dziełem o układzie nerwowym jest

C. U. ARIËNS KAPPERS und AE. B. DROOGLEEVER FORTUYN. *Vergleichende Anatomie des Zentralnervensystems*.

Część I. AE. B. D. FORTUYN. *Die Leitungsbahnen im Nervensystem der wirbellosen Tiere*. 1921. Str. 357, 116 rys. Cena 12.50 flor. hol.

Część II. C. U. A. KAPPERS. *Die vergleichende Anatomie des Nervensystems der Wirbeltiere und des Menschen*. De Erven F. Bohn, Harlem 1922. W 2-ch tomach. Tom I, str. 624, z 3 barwnemi tabl. i 326 rys. Cena 17.50 fl. Tom II, str. 700, z 7 tabl. barw. i 324 rys. Cena 17.50 fl.

Kappers, uczeń Edingera i autor licznych prac z zakresu neurologii, uważając wyżej wymienione dzieła obecnie już za przestarzałe, postanowił wydać nową anatomję porównawczą układu nerwowego, różniącą się od tamtych o tyle, że uwzględnione w niej zostały wszystkie rzędy kręgowców. Było to konieczne i z tego względu, że nie można było liczyć na nowe wydanie uzupełnione dzieła Edingera z powodu śmierci autora. Nowy podręcznik uzyskał bardzo pożądane uzupełnienie przez dodanie neurologji zwierząt bezkręgowych, w której Fortuyn wyczerpująco i krytycznie przedstawia wszystko to, co dotychczas było wiadomo o szlakach przewodzących zwierząt bezkręgowych. Obszerny spis literatury i skorowidze ułatwiają orjentację.

Kappers rozpatruje w I tonie histologję układu nerwowego, a następnie stara się wytłumaczyć dziwną prawidłowość w budowie i połączeniach elementów nerwowych na podstawie t. zw. biotaxis. Pod tą nazwą autor rozumie wyrastanie głównych dendrytów i przemieszczanie komórki nerwowej w kierunku maksymalnie nagroma-

dzonych podniet. W dalszych rozdziałach autor opisuje makro- i mikroskopową budowę rdzenia i rdzenia przedłużonego.

II tom zawiera anatomję porównawczą mózdzka, śródmózdzia, międzymózdzia i przedmózdzia, oraz dokładne skorowidze ułożone według treści i autorów.

Nadto ukazały się jeszcze następujące dzieła:

E. LANDAU. Anatomie des Grosshirns. Formanalytische Untersuchungen. E. Buche, Bern 1923. Str. VIII+146. Z 66 rys.

Dzieło zawiera szczegółowe uwagi nad stosunkiem neopallium małp naczelných i człowieka do mózgu zwierząt kręgowych, oraz anatomję porównawczą zwojów podstawowych mózgu i formacji Ammona.

R. ANTHONY. Anatomie comparée du cerveau. Doin et C^{ie}, Paryż 1928. Str. 359. Z 234 rys.

We wstępie autor podaje zasadnicze wiadomości o budowie i rozwoju mózgu. Dalsze ustępy zawierają: 1. L'encéphale envisagé dans son ensemble. 2. Le télencéphale envisagé dans son ensemble. 3. Le rhinencéphale. 4. Le neopallium. 5. Les noyaux gris centraux du télencéphale.

Autor daje tylko anatomję przodomózgowia zwierząt ssących, uwzględniając przede wszystkim stosunki makroskopowe.

H. KUHLENBECK. Vorlesungen über das Zentralnervensystem der Wirbeltiere. G. Fischer, Jena 1927. Str. VIII+354. Z 237 rys.

Treść: 1. Wstęp. 2. Elementy budowy układu nerwowego kręgowców. 3. Plan budowy ośrodków. 4. Układ nerwowy obwodowy i jego stosunek do ośrodków. 5. Rdzeń. 6. Rdzeń przedłużony. 7. Mózdzek. 8. Śródmózgowie. 9. Międzymózgowie. 10. Kresomózgowie. 11. Mózg zwierząt ssących i człowieka. 12. Kora mózgowa. Skorowidz i spis autorów. Przy każdym rozdziale został pomieszczony opis najważniejszych prac.

Dzieło odpowiada w głównych zarysach wyżej wymienionemu podręcznikowi Edingera z uwzględnieniem nowszych prac, ale nie jest tak przejrzyste i wykazuje różne niedociągnięcia.

W dziełach wyżej wymienionych czytelnik znajdzie wprawdzie wszystko, co mu jest potrzebne do zrozumienia budowy układu nerwowego, niekiedy jednak, zwłaszcza przy badaniach szczegółowych, będzie musiał sięgnąć do prac źródłowych. Do takich prac treści ogólniejszej należą następujące:

C. GOLGI. Sulla fina anatomia degli organi centrali del systema nervoso. Medjolan 1886. Str. 214. Z 24 tabl. Ta praca nieco rozszerzona została wydana także w języku niemieckim:

C. GOLGI. Untersuchungen über den feineren Bau des centralen und peripheren Nervensystems. Fischer, Jena 1894. Str. IV+272. Z 30 tabl. i 2 rys. fol.

C. GOLGI. Opera omnia. Hoepli, Medjolan 1903.

S. RAMON Y CAJAL. Nuevo concepto de la histologia de los centros nerviosos. Barcelona 1893.

W tłumaczeniu francuskim:

S. RAMON Y CAJAL. Les nouvelles idées sur la structure du système nerveux chez l'homme et chez les vertébrés. Edit. franç. revue et augm. par l'auteur. Trad. de l'espagnol par R. Aroulay. Reinwald, Paryż. Str. XVI+200.

W tłumaczeniu niemieckim:

S. RAMON Y CAJAL. Neue Darstellung vom histologischen Bau des Zentralnervensystems. Lipsk 1893. Str. 110.

Praca ta zawiera wyniki badań własnych i innych autorów nad budową rdzenia, mózdzku, kory mózgowej, błony śluzowej nosa, płatów węchowych, siatkówki, zakończeń nerwowych w narządach słuchowych, komórek zwojowych i neuroglii.

Bardzo szczegółowo rozpatruje ogólną histologję układu nerwowego, a specjalnie rdzenia pacierzowego, dzieło:

M. v. LENHOSSÉK. Der feinere Bau des Nervensystems im Lichte neuester Forschungen. Eine allgemeine Betrachtung der Strukturprinzipien des Nervensystems nebst einer Darstellung des feineren Baues des Rückenmarkes. II, zupełnie zmienione wydanie. Kornfeld, Berlin 1895. Str. VI+409. Z 6 tabl. i 60 rys.

Dalszym bardzo ważnym przyczynkiem do poznania budowy układu nerwowego są prace Apáthy'ego, który główny nacisk kładzie na włókienka nerwowe:

S. APÁTHY. Das leitende Element des Nervensystems und seine topographischen Beziehungen zu den Zellen. Mitteilungen aus der Zool. Station zu Neapel, tom XII, 1897.

Zapomocą zabarwienia ciała komórki nerwowej rozmaitemi barwikami Nissl stwierdza istnienie zlogów ziarnistości. Prace te spowodowały w następstwie szereg badań doświadczalnych, wykazujących zanik tych ziarnistych zlogów podczas czynności komórki.

F. NISSL. Mitteilungen zur Anatomie der Nervenzellen. Allgem. Zeitschr. f. Psychiatrie, tom 50, 1894 i

F. NISSL. Über die sogenannten Granula der Nervenzellen. Neurolog. Centralblatt 1894.

Doniosle są także badania Helda, które wykazują bardzo wczesne powstawanie siatki neurofibrylarnej wśród komórki, połączenie jej z taką siatką w neuroblastach sąsiednich i wytwarzanie się z niej neurofibryli obwodowych, dążących do swego miejsca przeznaczenia na drodze najkrótszej.

H. HELD. Die Entwicklung des Nervengewebes bei den Wirbeltieren. Barth, Lipsk 1909. Str. IX + 378. Z 53 tabl.

S. RAMON Y CAJAL. Degeneration and Regeneration of the Nervous System. Translated by R. M. May. Oxford Univ. Press, Londyn 1928. Str. XX + VIII + 769. Z 307 rys.

Dzieło znakomitego badacza, wydane podczas wojny w języku hiszpańskim, zostało dopiero teraz przetłumaczone na język angielski. Zawiera ono bardzo cenne obserwacje nad degeneracją i regeneracją nerwów.

Co się tyczy szczegółowej anatomii układu nerwowego, to istnieje ogromna liczba prac, odnoszących się do poszczególnych klas kręgowców. Odpowiednie informacje czytelnik znajdzie w obszernych spisach literatury w dziełach Wiedersheima, Edingera i Kappera. Na tem miejscu należy tylko wskazać dzieło, zakrojone na wielką skalę, mianowicie:

G. SPERZI. Il sistema nervoso centrale dei Vertebrati. Ricerche anatomiche ed embriologiche. Draghi, Padwa. Vol. I: Ciclostomi, 1907. Str. XIII + 731, z 194 rys. Cena 35 lir. Vol. II: Pesci, Libro I: Selaci, Parte I: Anatomia, 1909. Str. XI + 986, z 385 rys. Cena 40 lir. Parte II: Sviluppo. Str. VII + 1361, z 159 rys. Cena 30 lir.

W tomie I autor rozpatruje najpierw osłony rdzenia i mózgu, a następnie sam układ nerwowy i jego rozwój, osobno minogów i osobno ośluzów. Do każdego działu dodany jest bardzo dokładny spis literatury. Jeszcze większe znaczenie dla morfologii ma tom II, zawierający anatomję i rozwój układu nerwowego najrozmaitszych przedstawicieli spoduustych.

Anatomja porównawcza układu nerwowego zwierząt ssących posiada najobszerniejszą literaturę. Wśród nowszych dzieł pierwsze miejsce zajmuje:

E. FLATAU und L. JACOBSON. Handbuch der Anatomie und

vergleichenden Anatomie des Centralnervensystems der Säugetiere. I. Makroskopischer Teil. Karger, Berlin 1899. Str. 566. Z 7 tabl. i 126 rys.

Jest to jedyne dzieło nowsze, ujmujące anatomję makroskopową mózgu i rdzenia ssawców w sposób systematyczny. Do szczegółowych opisów anatomicznych dodano jeszcze uwagi topograficzne oraz liczne pomiary. Opisany jest układ nerwowy licznych zwierząt, które po raz pierwszy zostały szczegółowiej uwzględnione. Doskonałe ryciny uzupełniają opisy.

Ze starszych dzieł zasługuje na uwagę:

LEURET et GRATIOLET. Anatomie comparée du système nerveux. Baillière et Fils, Paryż 1839-1857.

Na podstawie odlewów i rekonstrukcyj zbadano w nowszych czasach mózgi zwierząt kopalnych:

T. EDINGER. Die fossilen Gehirne. Zeitschr. f. d. gesamte Anatomie. J. Springer, Berlin 1929. Abt. III. Ergebnisse d. Anatomie u. Entwicklungsgesch. Tom 28. Str. 249. Z 203 rys.

Z większych prac na szczególną uwagę jeszcze zasługują:

W. KÜKENTHAL. Das Zentralnervensystem der Cetaceen. Fischer, Jena 1889.

G. E. SMITH. The Brain in the Edentata. Transact. Linn. Soc. 1899.

T. ZIEHEN. Das Zentralnervensystem der Monotremen und Marsupialier. I Teil. Makroskopische Anatomie. W dziele p. t.: Semon. Zoolog. Forschungsreisen in Australien und dem Malayischen Archipel. Jena 1897.

A. KÖLLIKER. Die Medulla oblongata und die Vierhügelgegend von Ornithorhynchus und Echidna. Engelmann, Lipsk 1901. Str. VI+100, 4^o.

L. BOLK. Das Cerebellum der Säugetiere. Eine vergleichend-anatomische Untersuchung. Fischer, Jena 1906. Str. 337. Z 3 tabl. i 183 rys.

Jeśli idzie o poszczególne części układu nerwowego, istnieją 2 większe prace nad budową zwojów międzykręgowych, mianowicie:

A. S. DOGIEL. Der Bau der Spinalganglien des Menschen und der Säugetiere. Fischer, Jena 1908. Str. VI+151. Z 15 tabl. i 5 rys.

Badania były wykonane na komórkach zwojowych człowieka, małpy, konia, kota i psa. Bardzo obszerny referat o tej pracy znajduje się w Jahresberichte über die Fortschritte der Anatomie und Entwicklungsgeschichte Schwalbego z r. 1908.

G. LEVI. I Gangli cerebrosinali. *Studi di Istologia comparata e di Istogenesi*. Suppl. al Vol. VII dell'Archivio Ital. di Anatom. e di Embr. L. Niccolai, Florencja 1908. Str. VII+392. Z 60 tabl. i 9 rys.

Autor daje we wstępie przegląd literatury, rozpatruje następnie materiał i metody badań, wreszcie opisuje budowę zwojów glowowo-rdzeniowych dorosłych kręgowców, poczynsz od kręgowych aż do człowieka. W drugim rozdziale opisuje rozwój i histogenezę zwojów, w trzecim zaś streszcza wyniki swych badań. Literatura jest podana od roku 1833. Histologia i histogeneza komórek zwojowych została po raz pierwszy tak wyczerpująco opisana.

Z zakresu nerwów obwodowych mózgu i rdzenia istnieje kilka prac starszych jak:

H. STANNIUS. *Das peripherische Nervensystem der Fische*. Rostock 1849.

H. v. IHERING. *Das periphere Nervensystem der Wirbeltiere*. Lipsk 1878.

Podstawowemi pracami są badania Gegenbaura i Fürbringera, mianowicie:

C. GEGENBAUR. *Die Kopfnerven von Hexanchus und ihr Verhältnis zur Wirbeltheorie des Schädels*. Jen. Zeitschr. Bd 6.

C. GEGENBAUR. *Untersuchungen zur vergl. Anatomie der Wirbeltiere*. III. Heft. *Das Kopfskelett der Selachier*. Lipsk 1872.

M. FÜRBRINGER. *Über die spino-occipitalen Nerven der Selachier und Holocephalen und ihre vergleichende Morphologie*. Festschr. f. C. Gegenbaur 1896.

Bardzo dobre zebranie badań nad nerwami obwodowemi głowy daje:

J. B. JOHNSTON. *Das Gehirn und die Kranialnerven der Anamier*, w *Ergebnisse d. Anatomie und Entwicklungsgeschichte*, t. 11, 1901.

Stosunkowo najmniej opracowany jest układ współczulny (sympathicus).

Do podstawowych prac należą:

E. H. WEBER. *Anatomia comparata sympathici*. Lipsiae 1817, oraz

H. STANNIUS. *Symbolae ad anatomiam piscium*. Rostock 1839.

Z prac w nowszych czasach ogłoszonych wypada wymienić:

O. CHEVREL. *Sur l'Anatomie du système nerveux grand sympathique des Elasmobranches et des Poissons osseux*. Poitiers 1899, oraz

M. JACQUET. *Anatomie comparée du système nerveux sympathi-*

que cervical dans la série des Vertébrés. Arch. des Sciences Med. Bukareszt 1900.

Bardzo obszerny spis literatury o nerwie współczulnym znajduje się w pracy:

Z. SZANTROCIL. Histogeneza zwojów nerwowych serca. Rozprawy Wydz. III. Pol. Akad. Um. 1930, t. 69.

Odrębne stanowisko wśród rozmaitych części układu nerwowego zajmuje przysadka mózgowa (hypophysis) i nasadka mózgowa (epiphysis), ponieważ uważa się je za narządy mające raczej funkcje wydzielnicze niż nerwowe; jako takie należą one do narządów o wewnętrznym wydzielaniu. Nadto może się wytworzyć z nasadki (epiphysis) lub z tego samego, co nasadka, materiału embrjonalnego jeszcze inny narząd, mianowicie oko ciemieniowe, które u wielu ryb, płazów i gadów osiąga stosunkowo wysoki stopień doskonałości.

Pomijając bardzo obszerną literaturę o przysadce mózgowej, czytelnik znajdzie najgłówniejsze dane w dziele:

W. STENDELL. Die Hypophysis cerebri. Lehrbuch der vergleichenden mikroskopischen Anatomie der Wirbeltiere von Opperl. Teil VIII. Fischer, Jena 1914. Str. X + 168.

Autor, który rozróżnia odcinek mózgowy, pośredni i gruczołowy, opisuje najpierw rozwój tych części, następnie kształt, położenie i budowę każdej z nich osobno. W końcu podaje swe poglądy na rozwój rodowy oraz przytacza bardzo obszerny spis literatury. W spisie opuszczone są prace doświadczałne, które są znowu bardzo kompletnie zebrane w dziele:

A. BIEDL. Innere Sekretion. Wyd. nowe. 3 t. Wiedeń 1922.

Nasadka mózgowa wraz z paraphysis i okiem ciemieniowym doczekała się również bardzo szczegółowego opracowania w wyżej wymienionem dziele zbiorowem Oppela p. 1:

F. K. STUDNIČKA. Die Parietalorgane. Lehrbuch der vergl. mikr. Anat. d. Wirbeltiere von Opperl. Teil V. Fischer, Jena 1905.

5. NARZĄDY ZMYŚLOWE

Narządy zmysłowe pozostają w najściślejszej łączności z układem nerwowym. Podział na pięć zmysłów, przyjęty w anatomji i fizjologii człowieka, zastosowano także do zwierząt kręgowych, ponieważ położenie i budowa ich narządów zmysłowych jest naogół ta sama,

co u człowieka. Zachodzi jednak pytanie, czy jesteśmy do takiego podziału uprawnieni, i czy zwierzęta, zwłaszcza stale w wodzie żyjące, odbierają ze świata zewnętrznego takie same wrażenia, jak człowiek? Nagel, widząc te trudności, poleca zamiast smaku i wężu u zwierząt w wodzie żyjących przyjąć zmysł chemiczny, zapomocą którego zwierzęta miałyby odczuwać jakość substancyj, znajdujących się w ich otoczeniu. Również nierozstrzygnięta jest sprawa słuchu u ryb, chociaż narządy słuchowe, podobnie zbudowane jak u innych zwierząt, znajdują się u wszystkich ryb i zajmują takie same położenie, jak u innych zwierząt. Odpowiedzi na te pytania mogą dać jedynie doświadczenia, które jednak w wielu przypadkach są bardzo trudne do wykonania i nie dały dotychczas przekonujących dowodów.

Do poznania budowy narządów zmysłowych i ich stosunku zarówno do układu nerwowego, jak i do tkanek i komórek ciała, przyczyniły się w znacznym stopniu metody nowsze, stosowane do badań układu nerwowego; mianowicie poznano, że np. w siatkówce oka istnieje cały szereg neuronów, pozostających w pewnej łączności między sobą i — przez nerw wzrokowy — z mózgiem. Stwierdzono także, że pod wpływem nerwów komórki tkanek zmieniają kształt i położenie, przyjmując wygląd ciałek większych, które dawniej brano za nerwowe.

Chociażby jednak zbadano budowę narządów jeszcze dokładniej pod względem anatomicznym, to funkcja ich pozostałaby zagadką bez zastosowania doświadczeń. Przytem uświadomić sobie należy, że wszystkie zmysły u zwierząt przystosowane są do zdobywania stosownego pożywienia, do rozrodu i do ochrony przed innymi zwierzętami. U jednych są rozwinięte silniej jedne zmysły, jak np. u ptaków zmysł wzrokowy i słuchowy, u innych, jak u ssaków, przede wszystkim zmysł powonienia.

Prócz wymienionych wyżej podręczników anatomji porównawczej jedynem dziełem nowszem, poświęconem wyłącznie zmysłom, jest:

L. PLATE. Allgemeine Zoologie und Abstammungslehre. II. Teil: Sinnesorgane (por. Wstęp do st. III: Bibliografja ogólna, str. 105).

Bardzo obszernem dziełem, uwzględniającem także stosunki anatomiczno-porównawcze, jest następujące:

G. SCHWALBE. Lehrbuch der Anatomie der Sinnesorgane. Besold, Erlangen 1887. Str. XI + 559.

Treścią tego dzieła jest przede wszystkim podany z nadzwyczajną dokładnością opis narządów zmysłowych człowieka. Odpowiednia

literatura jest wyczerpująco uwzględniona prawie do roku ukazania się dzieła. Obecnie jest ono przestarzałe, ale zawsze jeszcze wartościowe, jako źródło bibliograficzne dawniejszej literatury.

Pozatem czytelnik jest zmuszony do studjowania prac oryginalnych lub też zbiorowych referatów, ogłaszanych w *Ergebnisse der Anatomie und Entwicklungsgeschichte* wydawanych przez Merkela i Bonneta, począwszy od r. 1891.

Jako prace podstawowe należy tu wymienić

do zmysłu czucia:

FR. MERKEL. Über die Endigungen in der Haut der Wirbeltiere. Rostock 1888, z bardzo obszernym spisem literatury, oraz

do zmysłu powonienia:

E. ZUCKERKANDL. Das periphere Geruchsorgan der Säugetiere. Enke, Stuttgart 1887. Str. 116. Z 10 tabl.

Biorąc pod uwagę silniejszy lub słabszy rozwój płatów węchowych mózgu oraz walków węchowych, autor rozróżnia zwierzęta osmatyczne i anosmatyczne.

Pracę tę uzupełnił następnie

S. PAULLI. Über die Pneumatizität des Schädels bei den Säugetieren. Morphologisches Jahrbuch, tom 28, 1899.

W. A. NAGEL. Vergleichend-physiologische und anatomische Untersuchungen über den Geruchs- und Geschmackssinn und ihre Organe mit einleitenden Betrachtungen aus der allgemeinen vergleichenden Sinnesphysiologie. Stuttgart 1894. Str. 268 i 7 tabl.

W nowszych czasach zajmował się narządem powonienia i jego rozwojem głównie Peter (patrz: *Handbuch der Entwicklungsgeschichte Hertwiga* oraz *Erg. d. Anat. u. Entwgsg.* tom 20 z r. 1910).

Podstawową pracę dla budowy błony śluzowej nosa stanowi dzieło:

M. SCHULTZE. Untersuchungen über den Bau der Nasenschleimhaut, namentlich die Struktur und Endigungsweise der Geruchsnerven bei dem Menschen und den Wirbeltieren. Schmidt, Halle 1862. Str. 99. Z 5 tabl.

do zmysłu wzroku:

Oko zwierząt kręgowych zbudowane jest wprawdzie według jednego wzoru, ujawnia jednak w kształcie i budowie rozmaite różnice, których wytłumaczenie jest trudne bez uwzględnienia rozwoju i fizjologii oka oraz stosunków ekologicznych. To też studjujący, pra-

gnąc zrozumieć dobrze budowę oka, powinien zaznajomić się z jego rozwojem i sprawnością, biorąc sobie do pomocy choćby krótki podręcznik fizjologii.

Anatomja porównawcza narządów wzrokowych jest mniej lub więcej dokładnie opracowana w każdym z wyżej wymienionych podręczników, najszczególniej jednak w podręcznikach Bütschli'ego i Platego (por. wyżej str. 154-155 i str. 105), które uwzględniają szeroko także zwierzęta bezkręgowce. Prócz tego istnieje jeszcze szereg prac monograficznych, które trzeba wziąć pod uwagę w szczegółowszych badaniach, chociaż należą do literatury starszej, mianowicie:

R. LEUCKART. Organologie des Auges. Vergleichende Anatomie. Handbuch der gesamten Augenheilkunde von A. Graefe und Th. Saemisch. Band II, erste Hälfte: Anatomie und Physiologie. Engelmann, Lipsk 1875. Str. 145-301.

W nowem wydaniu tego dzieła opracował anatomję porównawczą:

A. PÜTTER. Organologie des Auges. Handbuch d. ges. Augenheilk. II. Auflage, Tl I, Bd II, Kap. X. Engelmann, Lipsk 1908. Str. 395. Z 10 tabl. i 212 ryc.

Leuckart opisuje w I wydaniu Handbuch'u kolejno budowę oczodołu, nerwu wzrokowego, gałki ocznej, twardówki, rogówki, naczyńiówki wraz z ciałkiem rzęskowem i tęczówką, siatkówki, soczewki, ciała szklonego oraz narządów pobocznych oka kręgowców; w końcu opisuje oczy mięczaków, członkonogów, robaków i szkarłupni. Autor daje ze stanowiska anatomicznego doskonały pogląd na stan ówczesnej wiedzy o budowie oka. Jakkolwiek poglądy są przestarzałe, to jednak w tym artykule można znaleźć rozmaite szczegóły, które są pominięte w nowszych tego rodzaju opracowaniach.

Zupełnie z innego stanowiska jest napisana organologia oka przez Püttera. Będąc fizjologiem, ze stanowiska fizjologii rozpatruje on oko, zarówno zwierząt bezkręgowych jak i kręgowych. Rozpatrzywszy we wstępie zadania i metodę organologii, zajmuje się w części ogólnej światłem, działaniem światła, wrażliwością substancji żywej na światło, zdolnością odczuwania światła i przestrzeni i t. p., w części szczegółowej zaś—poszczególne części narządów wrażliwych na światło, mianowicie rozmaitemi rodzajami komórek, opatrzonych rąbkami sztyfeikowym i pręcikami, nabłonkiem wzrokowym, połączeniami komórek z mózgiem, narządami zalamującemi światło i zmniejszającemi dopływ światła, narządami akomodacyjnymi, narzą-

dami nadającymi oku kształt, umożliwiającymi krążenie krwi i wreszcie narządami służącymi do ochrony oka. W dalszym rozdziale autor opisuje narządy wzrokowe jako jednostki doskonałe, do rozmaitych zadań dostosowane, i w końcu — stosunek narządów wzrokowych do całego organizmu. Dodany jest obszerny spis literatury, uwzględniający jednak tylko najważniejsze prace fizjologiczne i doświadczalne.

Z dzieła tego może korzystać ten, kto zaznajomił się z anatomją porównawczą oczu zarówno zwierząt bezkręgowych, jak i kręgowych, i obeznany jest z zoologją systematyczną. Brak skorowidza utrudnia orientację.

Z dzieł dawniejszych zasługuje na uwagę także praca:

J. CARRIÈRE. Die Sehorgane der Tiere vergleichend-anatomisch dargestellt. Oldenbourg, Monachjum i Lipsk 1885. Str. 205. Z 1 tabl. i 147 rys.

Autor opisuje bardzo szczegółowo oczy brzuchonogów, robaków, glowonogów, kręgowców, jamochłonów, szkarłupni, małży i członkonogów. Poza szczegółowym spisem rzeczy niema skorowidza oraz spisu literatury, która jest podana w dopiskach, bynajmniej nie wyczerpujących. Oczy członkonogów są opracowane najobszerniej, opis ich narządów wzrokowych zajmuje prawie połowę dzieła. Zresztą rzecz, aczkolwiek przedstawiona jasno i treściwie, jest już przestarzała.

Prace H. Müllera, badacza bardzo zasłużonego na polu anatomji i fizjologii oczu, zostały wydane p. t.:

HEINRICH MÜLLER. Gesammelte und hinterlassene Schriften zur Anatomie und Physiologie des Auges. Herausgegeben von O. Becker. Engelmann, Lipsk 1822.

Badaniom budowy oka, zwłaszcza siatkówki, nadały nowy kierunek prace Ramon y Cajala i Apáthy'ego, mianowicie:

S. RAMON Y CAJAL. Die Struktur des Chiasma nervorum opti-corum nebst einer allgemeiner Theorie der Kreuzung der Nervenbahnen. Deutsch von J. Bressler. Lipsk 1899, oraz

S. RAMON Y CAJAL. La Rétine des Vertébrés. La Cellule. T. 9, 1892.

W przekładzie niemieckim:

S. RAMON Y CAJAL. Die Retina der Wirbeltiere. Untersuchungen mit der Golgi-Cajalschen Chromsilbermethode und der Ehrlich-schen Methylenblautärbung. Deutsch von Greeff. Wiesbaden 1894.

Dopiero na podstawie tych metod poznano stosunek, zachodzący między komórkami siatkówki oraz budową nerwu wzrokowego, w którym przebiegają włókna zarówno w kierunku dośrodkowym

jak też i odśrodkowym, krzyżując się w większym lub mniejszym stopniu.

S. APÁTHY. Das leitende Element des Nervensystems und seine topographischen Beziehungen zu den Zellen (por. wyżej str. 174), oraz:

S. APÁTHY. Die drei verschiedenen Formen von Lichtzellen bei Hirudineen. Ber. Verh. 5. Intern. Zool. Congr. Berlin 1901.

Apáthy wykazał zapomocą specjalnych metod istnienie włókienek nerwowych (neurofibrylli), które wnikają zarówno do komórek zwojowych jak i do komórek zmysłowych. Badania wykonane na zwierzętach bezkręgowych odnoszą się przedewszystkiem do ich narządów zmysłowych, rzucają jednak także światło na budowę narządów zmysłowych kręgowców. Zwłaszcza prace Hessego, jakkolwiek nie uznane w całej swej rozciągłości (Pütter), są oparte na wynikach Apáthy'ego.

W nowszych czasach nie wyszła żadna monografia o narządach wzrokowych kręgowców. Liczne prace ogłoszone z tego działu rozpatrzone są w referatach zbiorowych pióra Merkela, Kalliusa i Virchowa w *Ergebnisse der Anatomie und Entwicklungsgeschichte*, natomiast anatomja mikroskopowa jest opracowana szczegółowo w dziele:

V. FRANZ. Sehorgan. Lehrbuch der vergl. mikrosk. Anatomie der Wirbeltiere von A. Oettel. Teil VII. Fischer, Jena 1913. Str. X + 417. Z. 431 rys.

Franz opisuje osobno narządy wzrokowe nieslimka (*Branchiostoma*), a następnie budowę typowych narządów wzrokowych kręgowców, mianowicie warstwy, okręgi i granice siatkówki, ciało szkliste, grzebyk (pecten), wewnętrzne naczynie oka, nabłonek barwikowy, naczyniówkę, ciało rzęskowe, tęczówkę, więzadelko soczewki, soczewkę, twardówkę, rogówkę i nerw wzrokowy. Ostatni rozdział poświęcony jest oczom szczątkowym. Na końcu znajduje się bardzo obszerny spis literatury i skorowidz autorów i rzeczy. Dzieło, bardzo sumiennie opracowane, nie nadaje się do studjów, ponieważ zawiera zbyt wiele szczegółów, ale stanowi podręcznik bardzo pożyteczny w jakichkolwiek pracach specjalnych.

Wielokrotnie starano się wywieść oko złożone kręgowców z prostszego zwierząt bezkręgowych, tak np. Ray-Lankester (1880) z oka osłonice, Kennel (1881) z oka pierścienic; Beraneck (1890), Kupffer (1894) i Burckhardt (1901) uważają soczewkę za pierwotny narząd wzrokowy (plakodę).

Wszystkie te usiłowania należą do mniej lub więcej udanych pomysłów, zbyt mało uzasadnionych. Za najszcześniejszy pomysł należy przyjąć hipotezę Boveri'ego, który wywodzi oczy parzyste kręgowców z prostych komórek barwikowych, mieszczących się w rdzeniu nieślimka (*Branchiostoma*). Patrz:

TIL BOVERI. Über die phylogenetische Bedeutung der Sehorgane des Amphioxus. Zool. Jahrbücher, Supplement, tom 7, 1904.

Jako prace większe, zasługujące na uwagę, należy wymienić:

WILHELM MÜLLER. Über die Stammesentwicklung des Sehorgans der Wirbeltiere. Festschr. f. C. L. Vogel, Lipsk 1875. Str. 76 z 5 tabl.

W pracy tej autor opisał plamkę barwikową na przednim końcu pęcherzyka mózgowego nieślimka. Sam pęcherzyk uważa za stadium bardzo pierwotne, u innych kręgowców przemijające. Prócz tego autor badał szczegółowo oczy minogów, służycy i szeregu innych kręgowców.

C. KOHL. Rudimentäre Wirbeltieraugen. Bibliotheca Zoologica, zesz. 13 i 14. Cassel 1892.

Autor opisuje tu szczegółowo oczy szczątkowe.

W. A. NAGEL. Lichtsinn augenloser Tiere. Eine biologische Studie. Fischer, Jena 1896. Str. 120. Z 3 rys.

Autor opisuje swe doświadczenia nad wrażliwością na światło, wykonane ze zwierzętami bez oczu, mianowicie z małżami, ślimakami, robakami, członkonogami, nieślimkiem i pierwotniakami. Doświadczenia dowodzą, że wiele zwierząt wrażliwych jest na światło mimo braku narządów wzrokowych.

G. LINDSAY-JOHNSON. Contributions to the Comparative Anatomy of the Mammalian Eye, chiefly based on Ophthalmoscopic Examination. Philos. Transact. Roy. Soc. London, vol. 194, 1901, str. 82, z 30 tabl. barwn.

Autor badał 172 gatunki zwierząt, nawet goryla, orangutanga, szympansa, nosorożca, lwa, bawołu i inne. Zaznaczone są różnice w rozłożeniu barwika, w kształcie brodawki nerwowej i obecności lub nieobecności naczyń.

Bardzo ciekawa jest różnokształtność oczu ryb głębinowych, które opracował szczegółowo:

A. BRAUER. Die Tiefseefische. II. Anatomischer Teil. Wissensch. Ergebnisse der deutschen Tiefseeexpedition, herausgegeben von C. Chun. Fischer, Jena 1908.

Fizjologia narządów wzrokowych opracowana jest bardzo szczegółowo w dziele p. t.

C. von HESS. Vergleichende Physiologie des Gesichtssinnes. Wintersteins Handbuch der vergleichenden Physiologie, tom 4. Fischer, Jena 1912.

Istnieje nawet osobne czasopismo do prac z zakresu anatomji i fizjologii porównawczej oraz patologji narządów wzrokowych, mianowicie: Archiv für vergleichende Ophthalmologie, wydawane przez G. Freytaga. Pierwszy rocznik ukazał się w roku 1909 u Hirzela w Lipsku.

do zmysłów równowagi i słuchu:

U zwierząt kręgowych mieszczą się narządy równowagi i słuchu tuż obok siebie w t. zw. narządzie słuchowym. U zwierząt bezkręgowych natomiast istnieją narządy równowagi zupełnie odrębne, prawdopodobnie nie mające nic wspólnego z narządami słuchu, ale doniedawna niesłusznie nazywane słuchowemi. Przekonano się dopiero drogą doświadczeń, że narządy te służą zwierzętom do orjentowania się w przestrzeni i pouczają je o zmianach położenia ciała. Dzieje się to zupełnie automatycznie, zwłaszcza w tych przypadkach, w których z powodu braku narządów wzrokowych kontrola nad zmienionem położeniem ciała ze strony oczu odpada. Oznaczanie tych narządów nazwą narządów słuchowych tłumaczy się tem, że zasadnicza budowa jednych i drugich jest ta sama, mianowicie składają się one z pewnej liczby komórek, opatrzonych sztywnemi włoskami, które są obciążone kryształkami soli wapiennych, ziarenkami piasku lub też jakimiś ciałkami pochodzenia organicznego. Nerwy, oplatające te komórki, dążą do ośrodków nerwowych. Każdy więc ucisk tych włosków, wywołany bądź zmianą położenia ciała, bądź falami głosowemi, zostaje odczuty przez komórkę i dostaje się drogą nerwów do ośrodków.

W celu zrozumienia budowy i funkcji narządów słuchowych kręgowców należy zaznajomić się z ich rozwojem i histologją, a następnie dopiero z anatomją porównawczą, uwzględniając także narządy równowagi i słuchu zwierząt bezkręgowych. Orjentacja ta jest utrudniona z powodu małych rozmiarów narządów i ich położenia w głębi kości czaszkowych.

Najlepszy pogląd na budowę narządów zwierząt bezkręgowych i kręgowych daje podręcznik anatomji porównawczej Bütschli'ego (por. wyżej str. 154-155) i Platego (str. 105).

Rozwój ucha jest szczegółowo opracowany w artykule:

R. KRAUSE. Entwicklungsgeschichte des Gehörorgans. Handbuch d. vergl. u. experim. Entwicklungsg. d. Wirbeltiere von O. Hertwig. Bd II., Tl II. Fischer, Jena 1906. Str. 83-138.

Bardzo ważnym przyczynkiem do zrozumienia rozwoju filogenetycznego jest referat:

E. GAUPP. Ontogenese und Phylogenese des schalleitenden Apparates bei den Wirbeltieren. Ergebnisse der Anatomie und Entwicklungsgeschichte Merkela i Bonneta, tom VIII, 1898.

Autor rozpatruje krytycznie poglądy dawniejszych badaczy, mianowicie Reicherta, Petersa, Huxleya i Parkera, a następnie przedstawia wyniki badań nowszych autorów nad anatomją ucha środkowego płazów, gadokształtnych, ssawców i człowieka, zastanawiając się szczegółowo nad pochodzeniem ucha środkowego z kieszonki skrzelowej i otworu wytryskowego i nad przekształceniem się kostek: kwadratowej (quadratum) i stawowej (articulare) w kostki słuchowe.

Poza temi pracami należałoby w specjalnych badaniach uwzględnić rozmaite prace Hassego, lecz przedewszystkiem dzieła:

E. H. WEBER. De aure et auditu hominis et animalium. Lipsk 1820.

P. MEYER. Études histologiques sur le labyrinthe membraneux chez les Reptiles et les Oiseaux. Strasburg i Paryż, 1876.

G. RETZIUS. Das Gehörorgan der Wirbeltiere. Tom I: Das Gehörorgan der Fische und Amphibien, Stockholm 1881. Tom II: Das Gehörorgan der Reptilien, Vögel und Säugetiere. Stockholm 1884.

Dzieło Retziusa należy do najwspanialszych, jakie ogłoszono z dziedziny anatomji porównawczej. Stanowi ono podstawę do wszelkich badań błędnika błoniastego, ponieważ uwzględniła ogromną liczbę zwierząt, mianowicie 48 gatunków ryb, 15 - płazów, 22 - gadów, 10 - ptaków i 5 - ssawców. Do tekstu dodano kilkadziesiąt wspaniale wykonanych tablic.

Ważne są także prace późniejsze tego samego autora, podobnie prace Lenhosséka (1894) i Krausego (1896), którzy zapomocą nowszych metod zbadali zakończenia nerwu słuchowego.

Ze względu na morfologję ważna jest praca:

K. AYERS. Vertebrate Cephalogenesis II. A Contribution to the Vertebrate Ear, with a reconsideration of its Functions. Journ. of Morphology. Tom VI, 1892.

A. DENKER. Vergleichend-anatomische Untersuchungen über das

Gehörorgan der Säugetiere, nach Korrosionspräparaten und Knochenschnitten. Veit u. Co, Lipsk 1899. Str. VII + 115. Z 17 tabl. 4^o.

Autor opisuje szczegółowo preparaty i skrawki kości skroniowej 13 zwierząt ssących, przedstawicieli prawie wszystkich rzędów prócz stekowców i małpiatek.

Słupkiem (columella) ptaków zajmuje się praca p. t.:

G. KRAUSE. Die Columella der Vögel (Columella auris avium). Ihr Bau und dessen Einfluss auf die Feinhörigkeit. Neue Untersuchungen und Beiträge zur comparativen Anatomie des Gehörorgans. Friedländer und Sohn, Berlin 1901. Str. 25. Z 4-ma tabl. i 2 rys. 4^o.

Autor wykazuje, że ptaki z dobrym słuchem jak płomykówka (*Strix flammea*) mają dośrodkowy koniec słupka bardzo silnie wypukłony, ptaki zaś z gorszym słuchem, jak *Alca torda* — koniec mały i spłaszczony.

Do morfologii ucha zewnętrznego należy uwzględnić:

G. SCHWALBE. Das äussere Ohr. Handbuch der Anatomie des Menschen von K. v. Bardeleben. Band 5, II Abt. 1898, oraz poprzednie prace tego autora, który stara się wykazać podobieństwo kształtu ucha ludzkiego i zwierzęcego.

Do tego samego celu zmierzają:

T. SCHMIDT. Vergleichend-anatomische Untersuchungen über die Ohrmuschel verschiedener Säugetiere. Parey, Berlin 1902. Str. 46. Z 10 tabl. i 1 rys.

J. E. V. BOAS. Ohrknorpel und äusseres Ohr der Säugetiere. Eine vergleichend-anatomische Untersuchung. Kopenhaga 1912. Str. 226. Z 25 tabl. 4^o.

Monografia ta chrząstek usznych bardzo licznych przedstawicieli zwierząt ssących stanowi najpoważniejsze dzieło źródłowe z tego zakresu.

6. PRZEWÓD POKARMOWY

Podziału przewodu pokarmowego na poszczególne odcinki po sobie następujące, przyjętego w anatomji zwierząt ssących i człowieka, nie można stosować do niższych kręgowców, ponieważ brak im niektórych odcinków, zastąpionych przez inne organy, mianowicie narządy oddechowe w kształcie skrzel. Początkowa i końcowa część przewodu pokarmowego powstaje z ektodermy, środkowa — z endodermy. Z tem się wiąże rozmaite zadanie tych części: środkowa mianowicie spełnia funkcję trawienia i przyswajania, przednia —

przyjmowania pokarmów, a tylna — wydalania części zużytych. Nadto końcowa część u wielu zwierząt jako stek (cloaca) bierze udział w czynnościach rozrodczych.

Anatomja porównawcza przewodu pokarmowego i narządów oddechowych dla uczącego się nie przedstawia większych trudności. W podręcznikach wyżej wymienionych czytelnik znajdzie wszystko to, co mu jest potrzebne do zrozumienia rzeczy. Po rozmaite szczegóły trzeba sięgnąć do starszych dzieł obszerniejszych, mianowicie do dzieł Meckela, Cuviera, Owena, Milne-Edwardsa i Bronna.

Źródłem dziełem zarówno do anatomji makroskopowej, jak przedewszystkiem do mikroskopowej, jest podręcznik Oppela p. l.:

A. OPPEL. Lehrbuch der vergleichenden mikroskopischen Anatomie der Wirbeltiere. Fischer, Jena.

Teil I: Der Magen, 1896. Str. VIII+543, z 5 tabl. i 375 rys.

Autor rozpatruje najpierw zasadniczą budowę żołądka, a następnie opisuje budowę żołądka ryb, płazów, gadów i ptaków, a najszczegółowiej — ssawców, przechodząc kolejno nablonek, gruczoly, naczynia krwionośne, mięśnie i nerwy. Do opisu histologicznego gruczolów dodane są uwagi o ich czynnościach. Na końcu dzieła znajduje się spis zwierząt wymienionych w porządku systematycznym i alfabetycznym oraz spis literatury, zawierający przeszło 770 numerów, wreszcie także szczegółowy skorowidz.

Teil II: Schlund und Darm. 1897. Str. VIII+682, z 4 tabl. i 343 rys.

Autor daje we wstępie plan budowy przewodu pokarmowego kręgowców, a następnie rozpatruje jego rozmiary i kształt, zasadniczą budowę i podział na przelyk, jelito środkowe i końcowe. W dalszym rozdziale opisuje szczegółowo przelyk, w trzecim jelito, mianowicie nablonek, tkankę łączną błony śluzowej, tkankę podśluzową, mięśnie, otrzewną, fałdy i kosmki błony śluzowej, fałd spiralny, gruczoly jelitowe, naczynia chłonne i krwionośne, nerwy, i kończy uwagami fizjologicznymi. Dodany jest spis zwierząt, spis piśmiennictwa na 35 stronach i skorowidz.

Teil III: Mundhöhle, Bauchspeicheldrüse und Leber. 1900. Str. X+1180, z 10 tabl. i 679 rys.

W pierwszym rozdziale autor opisuje budowę jamy ustnej przedstawicieli wszystkich klas kręgowców, gardzieli ssawców, tkanki limfatycznej (tonsilla lingualis, palatina, pharyngea) języka i gruczolów; w drugim rozdziale znajduje się opis trzustki (pancreas), w trzecim

zaś — wątroby. Podobnie jak w poprzednich tomach dodany jest na końcu spis zwierząt, spis literatury na 150 stronach i skorowidz.

Dzielo Oppela nie nadaje się wcale do studjów, ale jest podręcznikiem wprost niezbędnym przy badaniach specjalnych, ponieważ niema nigdzie literatury tak kompletnie zebranej i treściwie rozpatrzonej, jak w tym podręczniku.

Co się tyczy prac poszczególnych i monografij z zakresu anatomji porównawczej narządów przewodu pokarmowego, to możemy ograniczyć się do podania najglówniejszych i nowszych, powołując się zresztą na spisy piśmiennictwa w dziełach Oppela. Tylko prace z dziedziny anatomji porównawczej zębów, nieopracowanej przez Oppela, będą podane niżej w osobnym rozdziale niniejszego artykułu.

W sprawie powstania otworu ustnego kręgowców wygłoszono rozmaite hipotezy, które jednak nie spotkały się z uznaniem powszechnem. Hipotezy te są zebrane i krótko rozpatrzone w podręczniku Hertwiga p. 1:

E. GÖPERT. Die Entwicklung des Mundes. Hertwigs Handbuch der vergl. u. exper. Entwicklungsg. Tom II, część I, 1906, str. 31-33.

Anatomja porównawcza języka jest szczegółowo opracowana w monografji:

LUDWIG FERDINAND, Prinz von Bayern. Zur Anatomie der Zunge. Eine vergleichend-anatomische Studie. Literarisch-artistische Anstalt. Monachjum 1884. Str. 108. Z 53 tabl. 4^o.

Autor opracował i opisał języki kręgowców, począwszy od ryb aż do zwierząt ssących.

W najnowszych czasach ogłosił obszerną pracę nad językami zwierząt ssących

CH. F. SONNTAG. The Comparative Anatomy of the Tongues of the Mammalia. Proc. Zool. Soc. Londyn 1921 i 1922, w której opisuje języki 8 gatunków Simiidae, 29 gat. Cercopithecidae, 9 gat. Hapalidae i 7 gat. Lemuridae i Tarsiidae.

Anatomja porównawcza podniebienia twardego zwierząt ssących doczekała się bardzo szczegółowego opracowania przez Retziusa w rozprawie:

G. RETZIUS. Die Gaumenleisten des Menschen und der Tiere. Biologische Untersuchungen. Neue Folge Bd 13. Stockholm 1906. Str. 117-168, z licznymi tablicami.

Autor opisał podniebienie przedstawicieli wszystkich rzędów ssawców, zwłaszcza małp naczelných i człowieka, dochodząc do wniosku,

że listewki podniebienne stanowią cechy morfologiczne, które należy uwzględnić w systematyce zoologicznej w wyższym stopniu niż dotychczas.

Kształt i budowa żołądka były przedmiotem licznych prac, z których prace Edingera i Ellenbergera należy wymienić jako najważniejsze ze względu na racjonalny podział żołądków.

Ważnym przyczynkiem do morfologii kiszek ślepej i wyrostka robaczkowego jest praca Kostaneckiego, ponieważ opiera się na bardzo wielkim materiale i uwzględnia przede wszystkim stosunek krezki do jelita. Według zdania autora uchyłek jelita jest nabytkiem bardzo starym, gdyż pierwsze jego zaczątki znajdują się u spoudoustych w gruczole palczastym.

K. KOSTANECKI. Le Caecum des Vertébrés (y compris l'«Appendice vermiculaire»). Morphologie et signification fonctionnelle. Bull. intern. de l'Acad. polonaise d. sc. et des lettres. Cl. d. sc. math. et naturelles Sér. B. Nr Supplémentaire 1926. Str. 295. Z 10 tabl.

Ta monografia obejmuje także pracę dawniej ogłoszoną p. t.:

K. KOSTANECKI. Zur vergleichenden Morphologie des Blinddarmes unter Berücksichtigung seines Verhältnisses zum Bauchfell. I. Teil. Anatomische Hefte Bd 48, 1913.

Anatomję porównawczą wątroby opracował Ruge w szeregu rozpraw, umieszczonych w Morphologisches Jahrbuch, tom 35, 36, 37, 42.

Nad otrzewną, kreską i siatką pracował Broman, mianowicie ogłosił pracę monograficzną:

IVAR BROMAN. Die Entwicklungsgeschichte der Bursa omentalis und ähnliche Rezessbildungen bei den Wirbeltieren. Bergmann, Wiesbaden 1904. Str. X+611. Z 650 rys. w tekście i na 20 tabl. 8^o.

Autor opisuje rozwój Bursa omentalis od kręgowców aż do człowieka. Prócz tego ukazał się referat zbiorowy:

IVAR BROMAN. Über die Entwicklung der Mesenterien und der Körperhöhlen der Wirbeltiere. Ergebnisse der Anatomie und Entwicklungsgeschichte von Merkel und Bonnet. Bd 15, 1905. Z 48 rys.

7. NARZĄDY ODDECHOWE

W organizacji narządów oddechowych kręgowców objawia się większa różnorodność niż w narządach trawiennych, ponieważ życie w wodzie wymaga innych przystosowań, niż życie na lądzie. U pierw-

szych czynne są skrzela, u drugich zaś płuca, które jednak, jak badania stwierdziły, znajdują się w genetycznym związku ze skrzelami, ponieważ rozwijają się z ostatniej kieszonki skrzelowej (A. Goette 1875 i 1904 i Makuschok 1914). Niezależnie od płuc powstaje u ryb pęcherz pławny. Tworzące się także u wyższych kręgowców luki skrzelowe (Rathke 1825) swemi częściami szkieletowymi przyczyniają się do rozwoju krtani.

Wobec rozmaitych zmian, które zachodzą, zwłaszcza u wyższych kręgowców, w obrębie luków skrzelowych, należy koniecznie przedstawić gruntownie rozwój twarzy, krtani i płuc, aby zrozumieć dość złożone stosunki anatomiczno-porównawcze. Rozwój tych części jest dobrze przedstawiony w podręczniku embriologii Hertwiga. Kto pragnąłby zapoznać się jeszcze dokładniej z temi sprawami, może przeczytać artykuł Göpperta w podręczniku zbiorowym Hertwiga (*Handbuch d. vergl. u. exper. Entwicklungsgeschichte der Wirbeltiere*, tom II).

Anatomia porównawcza narządów oddechowych jest dobrze przedstawiona we wszystkich wyżej wymienionych podręcznikach, najobszerniej w podręczniku Gegenbaura, który sam ogłosił szereg prac z tego zakresu.

Źródłem dziełem do badań w zakresie narządów oddechowych, podobnie jak i do badań przewodu pokarmowego (por. wyżej str. 188) jest podręcznik p. t.:

A. OPPEL. *Lehrbuch der vergleichenden mikroskopischen Anatomie der Wirbeltiere*. Teil VI: Atmungsapparat. Fischer, Jena 1905. Str. XI+824. Z 4 tabl. i 364 rys.

W pierwszym rozdziale autor rozpatruje skrzela zewnętrzne i wewnętrzne oraz pęcherz pławny, w drugim—płuca i w ogólności drogi oddechowe, krtani, tchawicę, oskrzela kręgowców. Opisując drogi oddechowe ptaków, uwzględnia także krtani dolną i worki powietrzne. Wyżej wymienione zmiany w organizacji narządów oddechowych są nawet w tej pracy dość obszernie przedstawione. Na końcu znajduje się, jak w poprzednich dziełach, spis zwierząt, spis piśmiennictwa na 33 stronach, spis autorów i rzeczy.

Istnienie tego dzieła zwalnia nas ze szczegółowego rozpatrywania na tem miejscu prac z zakresu narządów oddechowych.

Najnowsze prace o morfologii płuc ogłosił Heiss; wyniki jego badań znajdują się w rozprawie p. t.:

R. HEISS. *Bau und Entwicklung der Wirbeltierlunge*. Ergebnisse der Anat. u. Entwicklungsgeschichte 1922.

Do podstawowych należą liczne prace Rathkego, następnie:

A. LERBOULLET. *L'anatomie comparée de l'appareil respiratoire dans les animaux vertébrés. Thèse pour obtenir le grade de docteur ès sciences.* Strasburg 1838. 4^o.

Podstawową pracą do budowy krtani jest:

J. HENLE. *Vergleichend-anatomische Beschreibung des Kehlkopfes, mit besonderer Berücksichtigung des Kehlkopfes der Reptilien.* Voss, Lipsk 1839. Str. 83. Z 5 tabl. 4^o.

Ważne także są prace Fürbringera (1875) i Gegenbaura (1892).

Z zakresu anatomji oskrzeli przytoczyć należy prace Aeby'ego (1880) oraz liczne prace de Hardivillera (1896-97), G. Fischera (1905, ptaki) i Naratha.

Krtani dolną (syrinx) ptaków zbadał dokładnie:

V. HAECKER. *Der Gesang der Vögel. Seine anatomischen und biologischen Grundlagen.* Fischer, Jena 1900. Str. VII + 102. Z 13 rys.

Autor opisuje w pierwszym rozdziale bardzo dokładnie budowę krtani, w drugim — różnice płciowe i dimorfizm, w trzecim rozpatruje rozwój instynktu śpiewu, w czwartym — inne objawy miłosne. Rozprawa ciekawa zarówno dla anatomów, jak i biologów.

Obszerną pracę nad workami powietrznymi ptaków ogłosił:

F. E. SCHULZE. *Über die Luftsäcke der Vögel. Verhandlungen des VIII. Internationalen Zoologen-Kongresses zu Graz, 1910.* Fischer, Jena 1912,

w której opisuje szczegółowo stosunek oskrzeli do worków.

8. ZĘBY

Zęby, zaliczane zazwyczaj do narządów przewodu pokarmowego, nie służą wyłącznie do chwytania i miażdżenia pokarmu, lecz także do walki i obrony. W przystosowaniu do tych zadań wykształciły się rozmaite formy zębów, które nadają danemu gatunkowi piętno bardzo charakterystyczne. Ta różnorodność form u różnych zwierząt i w uzębieniu tego samego zwierzęcia oraz pochodzenie i zadanie tych form są ze względów teoretycznych niezmiernie ciekawe i tworzą główny przedmiot badań anatomiczno-porównawczych. Ale również ważna jest znajomość kształtów zębów dla systematyka i paleontologa, dla których zęby stanowią jedną z najgłówniejszych cech rozpoznawczych i systematycznych. Nadto zęby zwierząt budzą zajęcie także wśród lekarzy dentystów, ponieważ rozmaite nieprawidłowości w uzębieniu człowieka można sobie wytłumaczyć tylko na podsta-

wie anatomji porównawczej i embriologii. Do najtrudniejszych zagadnień należy sprawa powstawania zębów złożonych oraz sprawa homologji uzębień (dentycji) zwierząt ssących. Mimo licznych prac nie doszli badacze dotychczas do wyników zgodnych.

Podręczniki anatomji porównawczej poświęcają morfologii zębów stosunkowo mało miejsca. Zęby niższych kręgowców są dość wyczerpująco opisane w podręczniku Gegenbaura, zęby zaś zwierząt ssących w podręczniku Webera.

Chociaż pochodzenie zębów jamy ustnej od zębów skórnych jest w każdym podręczniku należycie przedstawione, polecamy jednak przeczytać jeszcze artykuł p. t.:

R. BURCKHARDT. Die Entwicklungsgeschichte der Verknöcherungen des Integumentes und der Mundhöhle der Wirbeltiere. Handbuch der vergl. und experim. Entwicklungsg. von Hertwig. Fischer, Jena 1906, tom II, część I.

Prócz rozważań kwestji powyższej, niezmiernie ważnej w anatomji porównawczej, autor podaje tu szczegółowy opis rozwoju zębów ryb, płazów, gadokształtnych oraz ssawców i zajmuje się problemem dentycji.

Dobry pogląd na morfologję zębów daje:

C. S. TOMES. A Manual of Dental Anatomy Human and Comparative. Wyd. VII. Churchill, Londyn 1910. W piątym wydaniu było str. VIII + 596 i 263 rys.

Autor opisuje szczegółowo budowę szkliwa i rozmaitych rodzajów zębiny, budowę miazgi i cementu, rozwój zębów, wapnienie poszczególnych substancyj zębów, rozwój szczęk, wykluwanie się i osadzanie zębów, a następnie w porządku systematycznym uzębienie kręgowców. We wstępie do opisu zębów ssawców autor daje rzut oka na teorię ewolucji, teorię powstawania zębów i ich homologję.

Najobszerniejszem dziełem jest:

P. de TERRA. Vergleichende Anatomie des menschlichen Gebisses und der Zähne der Vertebraten. Fischer, Jena 1911. Str. XIII + 451. Z 200 rys.

Książka przeznaczona jest przede wszystkim dla lekarzy dentyistów do informacji, ale mogą z niej korzystać równie dobrze przyrodnicy. Materiał jest bardzo sumiennie zebrany, spis literatury zawiera około 3000 tytułów. Autor objaśnia we wstępie rozmaite terminy embriologiczne, systematyczne i geologiczne, następnie opisuje budowę czaszki i jamy ustnej. W rozdziale drugim rozpatruje

budowę makro- i mikroskopową zębów, ich rozwój i uzębienie kręgowców w ogólności. W rozdziale trzecim, najobszerniejszym, opisuje zęby zwierząt w porządku systematycznym, poczynając od ryb aż do ssawców i człowieka. W końcu znajduje się na 9-ciu stronach skorowidz. Autor starał się w swym dziele dać całkowity obraz nowoczesnej odontologii i stworzył istotnie cenne dzieło źródłowe, ułatwiające niezmiernie pracę z tego zakresu.

Najnowszem dziełem anatomiczno-porównawczem, uwzględniającem jednak tylko zwierzęta kopalne, jest:

W. K. GREGORY. *The Origin and Evolution of Human Dentition*. Williams & Wilkins Co., Baltimore 1922. Str. XVIII + 548. Z 15 tabl. i 353 rys.

Z dawniejszych dzieł, które należy uwzględnić w pracach specjalnych nad zębami, wymieniamy następujące:

FR. CUVIER. *Dents des Mammifères considérées comme caractères zoologiques*. Strasburg 1825.

Autor ogranicza się do opisu uzębienia mniej więcej 250 zwierząt ssących obecnie żyjących.

Bardzo dokładne opisy zębów daje także Blainville w dziele wyżej wymienionem (str. 164-165).

R. OWEN. *Odontography or a Treatise on the Comparative Anatomy of the Teeth, their Physiological Relations, Mode of Development and Microscopic Structure in the Vertebrate Animals*. Baillière, Londyn 1840-1845. Str. XIX + 655, vol. I: Text; vol. II: Atlas z 168 tabl.

Treść podana w tytule rozpada się na następujące rozdziały: wstęp, zawierający ogólny opis budowy i rozwoju zębów, i 3 rozdziały, obejmujące opisy zębów ryb, płazów, gadów i ssawców. Spis rzeczy znajduje się na początku dzieła. Literatura jest podana w uwagach na końcu stron. Atlas składa się z bardzo pięknie wykonanych litografij i miedziorytów, które zachowały swą wartość do dnia dzisiejszego.

C. G. GIEBEL. *Odontographie. Vergleichende Darstellung des Zahnsystems der lebenden und fossilen Wirbeltiere*. Abel, Lipsk 1855. Str. VI + 129. Z 52 tabl. 4^o.

Giebel daje tylko opis anatomiczny uzębienia kręgowców obecnie żyjących i kopalnych, ilustrując go licznymi i bardzo pięknymi rycinami.

Do podstawowych prac odontologicznych należy także zaliczyć

rozdział o zębach w wymienionem już dziele Milne-Edwardsa: *Leçons sur la physiologie et l'anatomie comparée de l'homme et des animaux*, w którym znajduje się w tomie VI na 118 stronach opis uzbrojenia jamy ustnej zwierząt kręgowych. Autor rozróżnia rozmaite kształty zębów według ich budowy i sprawności, opisuje zmianę zębów i podaje przykłady uzębienia poszczególnych zwierząt.

Wszystkie wymienione starsze dzieła mają charakter opisowy, zoologiczno-systematyczny. Dopiero po nich pojawiają się prace rozwojowe i anatomiczno-paleontologiczne, które nadają odontologii kierunek teoretyczno-spekulatywny. Na podstawie tych badań wytworzyły się wśród badaczy dwa obozy, z których jedni, jak Adloff, Dybowski, Forsyth-Major, Gaudry, Kükenthal i Röse, bronią teorii zrostu zębów złożonych z wielkiej liczby prostych zębów stożkowatych, — drudzy, jak Cope, Leche, Lydekker, Osborn, Schlosser, Scott, Timms, Thomas, Weber, Winge, Woodward, głoszą teorię dyferencjacji, czyli różnicowania się prostych zębów stożkowatych na zęby złożone.

Doskonałe porównanie tych przeciwnych zapatrywań dał B. Dybowski, będąc sam zwolennikiem teorii zrostu, w obszernym artykule p. t.:

B. DYBOWSKI. Zęby zwierząt ssących. Kosmos, Lwów 1906-1907, str. 198 ze 106 rys.

W pracy tej autor stara się uzasadnić teorię zrostu.

Na podstawie badań uzębienia ssawców eocenских Cope dochodzi do wniosku, że ząb trójściskowy stanowi typ pierwotny wszystkich zębów trzonowych. Teorię tę uzupełnił następnie Osborn w swej książce:

H. F. OSBORN. *Evolution of Mammalian Molar Teeth to and from the Triangular Type, including collected and revised Researches on Trituberculy and New Sections on the Forms and Homologies of the Molar Teeth in different Orders of Mammals.* The Macmillan Co., New York 1907. Str. IX + 250. Z 215 rys.

Niezależnie od Copego Winge doszedł prawie do tych samych wyników w pracy po duńsku ogłoszonej i dlatego mało znanej i niedostępnej:

H. WINGE. *Om Pattedyrenes Tandskifte isaer med Hensyn til Taendernes Former.* Vid. Meddel. Nat. For. Kopenhaga 1882.

Nowe mianownictwo wprowadzone do anatomji zębów przez badaczy amerykańskich znajduje się w pracy:

H. F. OSBORN. 'The Nomenclature of the Mammalian Molar Cusps. *Americ. Naturalist*, tom 26, 1888.

Adloff stara się wytłumaczyć kształt zęba wielostożkowego zapomocą teorii zrostu połączonej z teorią zróżnicowania, tłumacząc powstawanie zębów trójścijkowych zapomocą teorii zrostu i wyprowadzając z zębów trójścijkowych przez zróżnicowanie wszystkie kształty zębów złożonych, jak to wynika z jego pracy:

P. ADLOFF. *Das Gebiss des Menschen und der Anthropomorphen. Vergleichend-anatomische Untersuchungen. Zugleich ein Beitrag zur menschlichen Stammesgeschichte*. Springer, Berlin 1908. Str. 164. Z 27 tabl. i 9 rys.

W pracy tej autor porównywa cechy uzębienia żyjących europejczyków, innych ras i uzębienie człowieka kopalnego z uzębieniem małp naczelných, obecnie żyjących i kopalnych, dochodząc do wniosku, że u obecnie żyjących ludzi wprawdzie widoczna jest redukcja zębów z powodu skrócenia szczęk, granice jednak tej redukcji są zakreślone pracą dokonywaną zapomocą tego uzębienia.

Nieco odmienną teorię opracował L. Bolk i ogłosił ją w pracy:

L. BOLK. *Odontologische Studien I. Die Ontogenie der Primatenzähne. Versuch einer Lösung der Gebissprobleme*. Fischer, Jena 1913. Str. V + 122. Z 2 tabl. i 74 rys.

L. BOLK. *Odontologische Studien II. Die Morphogenie der Primatenzähne. Eine weitere Begründung und Ausarbeitung der Dimertheorie*. Fischer, Jena 1914. Str. VIII + 181. Z 3 tabl. i 61 rys.

L. BOLK. *Odontologische Studien III. Zur Ontogenie des Elephantengebisses*. Fischer, Jena 1919. Str. 38. Z 22 rys.

Autor stara się dowieść, że zęby zwierząt ssących powstały ze zrostu 2-eh zębów, czy też 2-eh szeregów zębów gadów, nazywając swoją teorię «teorią dimerów».

L. BOLK. *Odontological Essays. V. On the Relation between Reptilien and Mammalian Dentition*. *Journ. Anat. London*, 1922, t. 57.

Według autora zmiana zębów u gadów jest zjawiskiem zupełnie innym niż dentycja ssawców.

Bardzo zajmujące są uwagi o przystosowaniu się zębów do rodzaju pokarmów, które podaje w swem dziele:

O. ABEL. *Grundzüge der Palaeobiologie der Wirbeltiere*. Schweizerbartsche Verlagsbuchhandlung, Stuttgart 1912. Str. XV + 708. Z 470 rys.

9. UKŁAD NACZYŃ KRWIONOŚNYCH I CHŁONNYCH

Układ naczyniowy złożony z naczyń krwionośnych i chłonnych (limfatycznych) jest układem bardzo charakterystycznym dla kręgowców. U zwierząt bezkręgowych istnieje tylko jedna część układu naczyniowego, mianowicie naczynia krwionośne, i to po większej części w bardzo pierwotnym stopniu rozwoju. Dopiero u kręgowców rozwija się druga część, t. j. naczynia chłonne, uzupełniające zadania naczyń krwionośnych.

Układ naczyń krwionośnych jest w sobie zamknięty i składa się z narządu centralnego czyli serca i narządów obwodowych czyli tętnic, naczyń włosowatych i żył. Z ostatnimi łączą się naczynia chłonne.

Do poznania anatomii porównawczej układu krwionośnego przyczyniły się w dużym stopniu badania embriologiczne, zwłaszcza Rathkego (1843), i badania anatomiczne J. Müllera, Hyrtla, Rösego i in. Podręczniki anatomii porównawczej dają naogół dobre wyobrażenie o morfologii naczyń krwionośnych.

Najważniejsze prace są wymienione w podręcznikach, zwłaszcza Wiedersheima i Gegenbaura, nowszego zaś podręcznika, w którymby była zebrana literatura źródłowo na wzór podręcznika Oppela, niema.

Najobszerniejszą pracą w anatomii porównawczej serca jest dzieło:

C. RÖSE. Beitrag zur vergleichenden Anatomie des Herzens der Wirbeltiere. Morphol. Jahrb. Bd 16, 1890.

Wprawdzie istnieje bardzo obszerna praca Sabatiera o anatomii serca płazów, gadów, ptaków i ssawców, dzieło to nie daje jednak całkowitego obrazu morfologii serca, gdyż odnosi się głównie do stosunków fizjologicznych. Nadto literatura jest w tem dziele bardzo mało uwzględniona. Autor opisuje najpierw stosunki anatomiczne komór, a następnie przedsionków. Niektóre szczegóły są bardzo dokładnie podane.

A. SABATIER. Études sur le coeur et la circulation centrale dans la série des Vertébrés. Anatomie et physiologie comparée, Philosophie naturelle. Coulet, Montpellier et Delahaye, Paryż 1873. Str. X + 462. Z 16 tabl. 4^o.

Nad układem krwionośnym kręgowców najprościej zorganizowanych pracowali:

B. MOZEJKO. Badania porównawcze nad układem naczyniowym ryb. I. Układ krwionośny podskórny lancetnika. Sprawozd. z pos.

Tow. Nauk. Warsz. Rok VI 1913. To samo w Mitteilungen d. Zool. Station zu Neapel. Bd 21, 1913.

Z. GRODZIŃSKI. Über das Blutgefäßsystem von *Myxine glutinosa*. Bull. Ac. Pol. Sc. et Lettres. Sér. B. 1926.

Podstawowymi pracami w literaturze odnoszącej się do naczyń ryb są:

J. MÜLLER. Vergleichende Anatomie der Myxinoiden. Berlin 1834 - 1845.

W pracy tej autor nie ogranicza się wyłącznie do ślizic, lecz uwzględnia także inne ryby.

T. J. PARKER. On the Blood-Vessels of *Mustelus antarcticus*. Phil. Trans. of R. Soc. V. 177, 1886.

Układ krwionośny płazów jest dokładnie opracowany w wymienionym już podręczniku Gauppa:

E. GAUPP (ECKER und WIEDERSHEIM). Die Anatomie des Frosches. Wyd. III. 1894 - 1904,

oraz w pracy Bethgego z r. 1898 (*Salamandra i Triton*).

Nad naczyniami krwionośnymi gadów pracowali Beddard (1905 i 1906) i Hochstetter, który wydał obszerną pracę:

F. HOCHSTETTER. Beiträge zur Anatomie und Entwicklungsgeschichte des Blutgefäßsystems der Krokodile w dziele Voeltzkowa: Reise in Ostafrika in den Jahren 1903 — 1905, Bd 4. Praca ta jest też osobno wydana u Schweizerbarta w Stutgarcie 1906, str. 140 z 10 tabl. Obszerny referat z niej znajduje się w Jahresberichte d. Anat. u. Entwicklungsg. Schwalbego, tom 6, literatura z r. 1906.

Układ naczyniowy ptaków opracowali Gadow i Selenka w dziele: Bronns Klassen und Ordnungen des Tierreiches: Vögel, 1891 (por. wyżej str. 101).

Co do układu tętniczego ssawców należy przejrzeć wyżej wymienione podręczniki anatomji zwierząt ssących oraz prace Hyrtla i artykuł Göpperta w Bronns Klassen und Ordnungen des Tierreichs: Mammalia, 1900.

Morfologią żył zajmują się szczegółowo:

H. RATIKKE. Ueber den Bau und die Entwicklung des Venensystems der Wirbeltiere. Bericht über das naturhist. Seminar der Universität, Königsberg 1838,

i Hochstetter w licznych pracach z lat 1888, 1892, 1893, 1896 i 1897 oraz w artykułach: w Ergebnisse d. Anatomie und Entwicklungsgesch. Bd I, 1891 i Handbuch d. vergl. u. exper. Entwicklungslehre Hertwiga, tom III, 1901 — 1903. Patrz także:

J. MARKOWSKI. Rozwój zatok i żył mózgowych człowieka. Supplement do Bull. inter. Ac. Pol. d. Sc. X, 1922, oraz

Z. GRODZIŃSKI. Rozwój naczyń krwionośnych u zaskrońca. Mémoires Ac. Pol. d. Sc. 1928, Nr 1.

Siatkami cudownymi (rete mirabile) zajmowali się szczegółowo J. Müller (Anatomie der Myxinoiden i Handbuch der Physiologie, wyd. IV, str. 187), Hyrtl w pracach ogłoszonych w Denkschriften der Wiener Akademie, t. V, VI, X, XII, Corning (1889) i Tandler (1905 i 1906).

Przyczynki do anatomji bezpośrednich połączeń między tętnicami i żyłami dali Hoyer sen. (1877), Grosser (1902), Wodzicki (1930) oraz:

J. P. SUCQUET. D'une circulation dérivative dans les membres et dans la tête chez l'homme. Paryż 1862.

G. VASTARINI-CRESI. Le anastomosi arterio-venose nell'uomo e nei mammiferi. Studio anatomo-istologico. Sangiovanni, Neapol 1903. Str. 176. Z 6 tabl.

Na tem miejscu należy także wymienić kłębek ogonowy (glomus coccygeum) człowieka i zwierząt, utworzony z naczyń bezpośrednio ze sobą połączonych, jak udowodnił:

S. v. SCHUMACHER. Über das Glomus coccygeum des Menschen und die Glomeruli caudales der Säugetiere, w Archiv f. mikr. Anat. u. Entwickl. tom 71, 1907.

Przebieg naczyń chłonnych (limfatycznych) jest znany zwłaszcza u człowieka od dość dawna i był szczegółowo opracowany przez rozmaitych badaczy jak Teichmann, Sappey i liczni inni autorzy, lecz morfologia układu chłonnego jeszcze nie jest zbadana. Dopiero prace embriologiczne, w nowszym czasie podjęte, rzucają pewne światło na anatomję porównawczą układu chłonnego. Dotychczas jednak osiągnięto wyniki zgodne tylko w jednym punkcie, mianowicie co do tego, że w miejscach, gdzie łączą się naczynia limfatyczne z żyłami, zawiązki naczyń limfatycznych wytwarzają się z żył przez wypuklenie. Co do dalszych odcinków naczyń limfatycznych zdania są podzielone, mianowicie jedni twierdzą, że naczynia powstają w tkankach z luk, które zlewają się ze sobą i tworzą naczynie, łączące się następnie z pierwotnym zawiązkiem, inni natomiast uważają, że pierwotne zawiązki utworzone z żył przez wypuklenie rozgałęziają i rozrastają się w kierunku obwodowym. Wobec zapatrywań tak

przeciwnych nie można myśleć narazie o jakimkolwiek planie rozłożenia naczyń limfatycznych wspólnym wszystkim kregowcom.

W podręcznikach układ naczyń chłonnych jest zazwyczaj krótko bardzo opisywany, stosunkowo najlepiej i najobszerniej w podręczniku Vialletona. Najnowsze wyniki badań embriologicznych są dobrze przedstawione przez panią Sabin:

F. SABIN. Die Entwicklung des Lymphgefäßsystems. Handbuch der Entwicklungsgeschichte des Menschen von Keibel und Mall. Lipsk 1911.

F. SABIN. Der Ursprung und die Entwicklung des Lymphgefäßsystems. Ergebnisse d. Anatomie u. Entwicklungsgeschichte. Bd 21, 1913.

Anatomja układu chłonnego człowieka opracowana jest w dziele p. t.:

P. BARTELS. Das Lymphgefäßsystem. Bardelebens Handbuch der Anatomie des Menschen. Fischer, Jena 1909. Str. XII+280. Z 77 rys.

Autor daje w części szczegółowej systematyczny opis układu limfatycznego u człowieka, w ogólnej zaś—historję odkrycia naczyń chłonnych i historję dalszych badań, rozpatruje zadania pracy badawczej i źródła błędów, wyniki badań anatomiczno-porównawczych i rozwojowych, ogólny plan budowy układu limfatycznego, wraz z węzłami i innymi narządami limfatycznymi, wreszcie rozmieszczenie, początki i końce naczyń limfatycznych i wpływ konstytucji ciała na naczynia. Bardzo dokładny spis literatury, sięgający do r. 1909 i złożony z 844 numerów jest do orientacji bardzo cenny.

Przyczynki do morfologii układu limfatycznego dali: Hoyer, Mierzejewski, Udziela, Poliński, Hoyer i Michalski i inni w pracach ogłoszonych w Rozprawach Akademji Umiejętności.

Najnowszą pracą nad naczyniami limfatycznymi jest:

H. BAUM. Das Lymphgefäßsystem des Huhnes. Zeitschr. f. ges. Anat. Abt. I. Bd 93, 1930 i osobne wydanie: J. Springer, Berlin 1930. Str. 34. Z 5 tabl.

Z dawniejszych prac są ważne:

B. PANIZZA. Osservazioni antropo-zootomico-fisiologiche. Bizzoni, Pavia 1830.

B. PANIZZA. Sopra il sistema linfatico dei rettili. Bizzoni, Pavia 1833. Str. 43. Z 6 tabl. folio.

F. v. RECKLINGHAUSEN. Die Lymphgefäße und ihre Beziehungen zum Bindegewebe. Hirschwald, Berlin 1862. Str. 158. Z 6 tabl. i 7 rys.

PH. C. SAPPEY. Description et iconographie des vaisseaux lymphatiques considérés chez l'homme et les vertébrés. Paryż 1886.

Nowy kierunek nadali badaniom Budge, Sala (1900) i Sabin (1902), znajdując u zarodków rozmaite stopnie rozwoju naczyń limfatycznych. Natomiast

G. S. HUNTINGTON. The Anatomy and Development of the Systemic Lymphatic Vessels in the domestic Cat. Memoirs of the Wistar Institute of Anat. and Biol., Filadelfja 1911,

stara się dowieść, że naczynia limfatyczne wytwarzają się w tułowiu około głównych naczyń krwionośnych, łącząc się dopiero wtórnie z zawiązkami ująć.

Do układu limfatycznego należą także węzły czyli gruczoły limfatyczne. Ułożeniem ich i budową u człowieka zajmuje się szczegółowo Bartels (1909) w wyżej wymienionem dziele, u bydła badał je Baum (1912), również jak i u psa. Inne narządy limfatyczne, jak torebki limfatyczne, migdałki, grudki pojedyncze i złożone, są opisane w wyżej wymienionych dziełach Oppela.

Odmianę węzłów limfatycznych tworzą węzły hemolimfatyczne, które opisał

K. HELLY. Hämolympghdrüsen, w Ergebnisse d. Anat. u. Entw. Merckela i Bonneta w tomie XIII, 1903 r.

Krytycznie je rozpatrzył, uważając je za formę szczątkową zwykłych węzłów limfatycznych:

S. v. SCHUMACHER. Bau, Entwicklung und systematische Stellung der Blutlymphdrüsen w Archiv f. mikr. Anatomie. 1912. Bd 81, Abt. I.

10. ŚLEDZIONA

Śledziona pozostaje z naczyniami krwionośnymi w podobnym stosunku, jak węzły limfatyczne z naczyniami limfatycznymi, to znaczy, że krew przepływająca przez śledzionę pozostawia w niej ciała obce, lub też krwinki już zużyte, a pobiera ze śledziony białe ciała krwi. Morfologia śledziony jeszcze nie jest opracowana. To też w podręcznikach znajdujemy tylko bardzo krótkie wzmianki o śledzionie, zupełnie nie wystarczające do wytworzenia sobie obrazu morfologii tego narządu.

Lepiej opracowana jest anatomia mikroskopowa śledziony, gorzej rozwój.

Najważniejsze wiadomości z rozwoju śledziony czytelnik znajdzie

w podręczniku embriologii Keibela i Malla z r. 1911, a najdokładniejsze stosunkowo wiadomości z anatomii porównawczej tego organu w artykule:

J. SOBOTTA. Anatomie der Milz. Bardelebens Handbuch der Anatomie des Menschen, 1914, Lief. 25.

Mimo że artykuł ten stanowi rozdział podręcznika anatomii człowieka, zawiera także uwagi historyczne, anatomję porównawczą na kilku stronach, rozwój, opis budowy, a nadto spis literatury, złożony z 255 numerów.

11. NARZĄDY O WYDZIELANIU WEWNĘTRZNEM

W ciele zwierząt i człowieka istnieje dość znaczna liczba narządów, które były anatomicznie oddawna dobrze znane, ale pod względem funkcyj były zagadkowe. Dopiero badania fizjologiczne wykazały ich znaczenie dla organizmu. Należy je uważać za pewien rodzaj gruczołów, których wydzieliny są potrzebne do podtrzymywania normalnej sprawności organizmu. Ale ponieważ te gruczoły nie mają przewodu odprowadzającego, ich wydzieliny dostają się w stosunkowo małej ilości drogą bezpośrednią do naczyń krwionośnych lub limfatycznych. Część tych narządów wraz ze śledzioną zwano dawniej gruczołami naczyniowymi, obecnie — narządami o wydzielaniu wewnętrznem albo dokrewnemi, z wyłączeniem z nich śledziony. Do tych narządów należą: nasadka (epiphysis) i przysadka mózgowa (hypophysis), wyżej już wymienione (str. 178), gruczoł tarczycowy, gruczoły przytarczycowe, grasicca (thymus), nadnercza (glandulae suprarenales) i do nich należące ciała chromochłonne (paraganglia), tudzież kłębek szyjny (glomus caroticum). Do narządów dokrewnych należą jeszcze narządy mieszczące się wśród miększu narządów o funkcjach znanych i dobrze określonych, jak np. wysepki Langerhansa w trzustce, komórki interstycjalne w jądrach i inne podobne jak np. torebka Fabricjusza (bursa Fabricii) ptaków, która budową swą przypomina grasicę.

Wyniki doświadczalne nad narządami o wydzielaniu wewnętrznem są zebrane w dziele Biedla (por. wyżej str. 178).

Patrz także:

E. SCHÄFER. An Introduction to the Study of the Endocrine Glands and Internal Secretions. Standford Univer. 1914. Str. 94.

O nasadce i przysadce mózgowej mówiliśmy już w rozdziale o mózgu (str. 178).

Co się tyczy gruczołu tarczycowego, to jego anatomja porównawcza jest przedstawiona w każdym podręczniku, najobszerniej jednak w artykule:

J. SOBOTTA. Anatomie der Schilddrüse (glandula thyreoidea). w Handbuch der Anatomie des Menschen von Bardeleben. 29 Lief. 1915, str. 74, w którym też jest dokładny spis literatury, złożony z 389 numerów.

Przewód gruczołu tarczycowego opisał pierwszy His (1871), a dalsze przyczynki dali Kadyi (1891) i M. B. Schmidt (1896). Powstawanie gruczołu tarczycowego z rynienki podskrzelowej (hypobranchjalnej) oslonie i kręgowców niższych opisał Müller (1872), a następnie Schaffer (1906).

Gruczoły przytarczycowe (glandulae parathyreoideae), znane już dawniej, wyróżnił jako narządy odrębne Sandstroem w r. 1880. Rozwijają się one jako tak zw. ciała nabłonkowe (Epithelkörperchen Kohna, glandules thyroïdiennes Gleya, glandules thyroïdes Nicolasa), z kieszonek skrzelowych i mieszczą się albo w mięszu gruczołu tarczycowego, albo na jego powierzchni, albo też wśród grasicy.

Bardzo dobry referat zbiorowy o tych gruczołach z obszernym spisem literatury (93 numery) dał:

A. BOCHENEK. O gruczołach przytarczycowych, w Przeglądzie Lekarskim. Kraków 1910.

Również dobrze przedstawione są gruczoły przytarczycowe w wyżej wymienionym artykule Sobotty o gruczole tarczycowym.

Grasica (thymus) czynna jest głównie we wczesnym okresie rozwojowym, jak wynika z prac doświadczalnych ostatnich lat. W późniejszych okresach czynność jej zanika, co objawia się też w budowie tego narządu, przekształcającego się z narządu limfoidalnego w narząd tłuszczowy. Nad grasicą pracowali liczni uczeni, jak Maurer, Prenant, Nusbaum, Prymak, a przede wszystkim Hammar. Anatomja porównawcza grasicy jest w podręcznikach przedstawiona zwykle bardzo krótko. Najdokładniejsze wiadomości można zaczerpnąć z artykułu:

J. SOBOTTA. Anatomie der Thymusdrüse (glandula thymus). Handbuch der Anatomie des Menschen von Bardeleben. Lief. 28, 1914, str. 151.

Autor prócz anatomji makroskopowej i topograficznej daje obraz anatomji mikroskopowej, rozwoju i anatomji porównawczej, przytaczając na końcu spis literatury złożony z 312 numerów.

Bardzo obszerny referat dał badacz szwedzki

J. A. HAMMAR. Fünfzig Jahre Thymusforschung w Ergebnisse d. Anat. u Entw. Bd 19, 1909,

w którym zaznajamia czytelnika z postępami badań nad grasicą, rozpatrując krytycznie rozmaite mylne zapatrywania.

Nadnercza, ciała chromochłonne i kłębek szyjny należy rozpatrywać razem, po pierwsze dlatego, że wszystkie pochodzą od komórek, wytwarzających zawiązki zarówno tych narządów, jak i układu współczulnego (sympathicus), powtóre dlatego, że komórki, z których składają się wszystkie te narządy w stanie dojrzałym, wykazują zdolność do pochłaniania i wiązania soli chromowych. Leżą one mniej lub więcej rozsiiane wzdłuż aorty i jej rozgałęzień oraz żył kardynalnych. Ścisłe biorąc jednak, tylko substancja korowa nadnerczy, która jest pochodzenia ektodermalnego, wykazuje reakcję chromową i należy do ciał chromochłonnych, nie zaś rdzeń, który rozwija się z mezodermy.

Morfologia nadnercza jest dość obszernie uwzględniona w podręczniku Wiedersheima. Z polskich autorów napisał obszerną pracę:

WL. SZYMONOWICZ. O nadnerczu ze stanowiska morfologicznego i fizjologicznego. Pamiętnik Zakładu Fizjologicznego. Kraków 1895.

Praca ta zawiera opis budowy i rozwoju nadnerczy, przeważnie jednak wyniki badań doświadczalnych nad czynnością tego narządu. Na końcu znajduje się spis prac anatomicznych, embriologicznych i fizjologicznych, złożony z 257 numerów.

Praca Szymonowicza była ogłoszona przed odkryciem rozsiianych wysepek tkanki chromochłonnej. Aby sobie wytworzyć całkowity obraz rozwoju wszystkich narządów wymienionych, należy przestudować odpowiednie rozdziały w jednym z nowszych podręczników embriologii. Najobszerniej opisany jest rozwój w podręczniku embriologii porównawczej i doświadczalnej Hertwiga w tomie III z r. 1906 p. t.:

H. POLL. Die vergleichende Entwicklungsgeschichte der Nebennierensysteme.

W pracy tej autor uwzględnia zarówno nadnercza, jak i komórki chromochłonne, nazwane przez autora «phäochrome Zellen». Autor opisuje także t. zw. międzynercze, które mieści się u niższych kręgowców między nerkami, ale nie jest niczem innym, jak nadnerczem kręgowców wyższych.

Nowszem dziełem o nadnerczach, uwzględniającem jednak, jak się zdaje, tylko patologję nadnerczy człowieka, jest dzieło p. t.:

M. GOLDZIEHER. Die Nebennieren. Bergmann, Wiesbaden 1911. Str. IX + 154. Z 9 tabl.

Co do tkanki chromochlonnej należy zwrócić się do prac oryginalnych Kohna, który się zajmował tą kwestją najszczególniej, mianowicie w następujących pracach:

A. KOHN. Die Nebenniere der Selachier nebst Beiträgen zur Kenntniss der Morphologie der Wirbeltiernebeniere im Allgemeinen. Archiv. f. mikr. Anat. u. Entwicklungsg. Bd 53, 1898.

A. KOHN. Das chromaffine Gewebe. Ergebn. d. Anat. u. Entwicklsg. Bd 12, 1902.

A. KOHN. Die Paraganglien. Archiv f. mikr. Anat. und Entwicklungsg. Bd 62, 1903.

O budowie torebki Fabriciusza ptaków czytelnik znajdzie obszernie rozdziały w monografiach:

R. DISSELHORST. Die accessorischen Geschlechtsdrüsen der Wirbeltiere. Bergmann, Wiesbaden 1897 (por. niżej str. 210), oraz

R. DISSELHORST. Ausführrapparat und Anhangsdrüsen der männlichen Geschlechtsorgane. Oppels Lehrbuch d. vergl. mikr. Anatomie. Teil IV. Fischer, Jena 1904. Str. VII + 432. Z 435 rys. i 7 tabl.

12. UKŁAD MOCZOWO-PLCIOWY

W anatomji porównawczej narządów moczowo- płciowych nie można pominąć jamy ciała, ponieważ odgrywa ona niezmiernie ważną rolę zarówno w rozwoju tych narządów jak i w ich czynnościach. Chcąc zrozumieć zadanie narządów moczowo- płciowych i hipotezy, wygłaszane przez rozmaitych badaczy o pochodzeniu zwierząt kręgowych, należy uwzględnić także rozwój i budowę zwierząt bezkręgowych, które w kształtach tych narządów i w stosunku ich do jamy ciała zbliżają się do kręgowców w wysokim stopniu.

Pod nazwą jamy ciała (coeloma) rozumiemy przestrzeń, znajdującą się u osobników dorosłych między jelitem i ścianą ciała, u zarodków zaś między blaszkami mezoblastu, z którym też pozostaje w najściślejszej łączności. Ponieważ jama ciała występuje u zwierząt w rozmaitym stopniu rozwoju, u jednych czasowo, u drugich stale, rozróżniono kilka jej form, mianowicie pierwotną jamę ciała (protocoel) i wtórną (deuteroceol). Protoceol może wytworzyć się z pier-

wotnej jamy blastuli, albo też przez rozstąpienie się ektoblastu i entoblastu, lub też blaszek mezoblastu. Jama ciała, tą drogą powstała, ma nazwę schizocoel. Do zwierząt mających pierwotną jamę ciała należą z pomiędzy zwierząt bezkręgowych plazińce (Plathelminthes) i kilka mniejszych grup, do zwierząt zaś z wtórną jamą — mięczaki (Mollusca), pierścienice (Annelida), ramienionogi (Brachiopoda), jelitodyszne (Enteropneusta), szkarłupnie (Echinodermata), szczetoszczętkie (Chaetognatha), zachwy (Ascidia) i kręgowce (Vertebrata). Najważniejszymi cechami wtórnej jamy ciała są przewody uchodzące z niej na powierzchnię zewnętrzną ciała i wysłane jej nabłonkiem (śródbłonkiem). Ujawnia się to najwyraźniej u pierścienic, u których jama ciała poprzedzielana jest poprzecznymi przegródkami na segmenty. W każdym segmencie znajduje się otwór wewnętrzny cewki, mieszczącej się w zakrętach w następnym segmencie i uchodzącej w tymże segmencie nazewnątrz. Cewki tego rodzaju odprowadzają płyn, gromadzący się w każdym odcinku jamy ciała nazewnątrz, ale mogą się także przekształcić na przewody, odprowadzające produkty płciowe, które wytwarzają się z nablonków wyściełających jamę ciała.

Na bliski stosunek, jaki istnieje między narządami wydzielniczymi, rozrodczymi i jamą ciała u zwierząt bezkręgowych i kręgowych, zwrócono już dawniej uwagę (Semper), ale poglądy te, choć były przekonywujące, nie były dostatecznie uzasadnione badaniami embriologicznymi. Dowodów tych dostarczyli dopiero w swych klasycznych pracach Agassiz, Miecznikow, Kowalewski, Bütschli, Huxley, Lankester, Balfour, a przede wszystkim bracia Oskar i Ryszard Hertwigowie, którzy wyniki tamtych badaczy nie tylko potwierdzili, lecz własnymi badaniami jeszcze znacznie rozszerzyli i uogólnili w pracach p. l.

O. HERTWIG u. R. HERTWIG. Die Coelomtheorie. Versuch einer Erklärung des mittleren Keimblattes. Fischer, Jena 1881. Str. 146. Z 3 tabl., oraz

O. HERTWIG. Die Entwicklung des mittleren Keimblattes der Wirbeltiere. Fischer, Jena 1883. Str. 127. Z 9 tabl.

W pierwszej pracy autorowie starają się udowodnić homologję mezoblastu u najważniejszych grup zwierząt bezkręgowych, w drugiej zaś pracy O. Hertwig — u kręgowców. Jak autorowie sami podkreślają w pierwszej pracy, sposób powstawania coelomy ma pierwszorzędne znaczenie w wytwarzaniu kształtów zwierzęcych. Dlate-

go nadali swej pracy tytuł teorii coelomy, ponieważ jama ciała jest kwestją najistotniejszą, z której wylaniają się liczne inne¹.

Zasadnicze myśli tych prac, oczywiście z uwzględnieniem wyników prac badaczy późniejszych, Hertwig przeniósł zarówno do swych krótszych podręczników, jak i do obszernego podręcznika zbiorowego embriologii.

12a. NARZĄDY WYDZIELNICZE

Narządy wydzielnicze kręgowców składają się z szeregu tworów, pozostających ze sobą w łączności, wytwarzających się jednak w ciągu rozwoju organizmu kolejno po sobie w rozmaitych okresach czasu. Z rozwojem ontogenetycznym biegnie równolegle rozwój filogenetyczny. Możemy zatem rozróżnić zarówno u zarodków jak i w szeregu zwierząt kręgowych przednercze (pronephros), pranerkę (mesonephros) i nerkę (metanephros) jako typy oddzielne. (W. Müller w r. 1875 pierwszy odróżnił przednercze od pranercza, a Balfour w r. 1879 nadał układowi nerkowemu nazwy pro-, meso- i metanephros).

Tej równoległości dają wyraz autorowie podręczników, opisując zwykle wpierw rozwój, a następnie dopiero anatomję porównawczą nerek. Autorzy ci, jak Vialleton, Wiedersheim i Gegenbaur, bardzo dobrze opracowali narządy wydzielnicze.

Na szczegółowe uwzględnienie zasługują narządy wydzielnicze nieslimka (*Branchiostoma*), odkryte przez Boveri'ego w r. 1892; odbiegają one budową od wymienionych typów narządów wydzielniczych kręgowców, natomiast zbliżają się w dużym stopniu do narządów rozmaitych przedstawicieli wieloszczetów (*Polychaeta*) z grupy pierścienic, jak to udowodnił Goodrich w r. 1902.

Z ogromnej liczby prac, odnoszących się do anatomji narządów wydzielniczych, następujące prace są szczególnie ważne:

C. SEMPER. Die Stammesverwandschaft der Wirbeltiere und Wirbellosen. Arbeiten aus dem Zoologisch-zootomischen Institut in Würzburg, Bd 2. 1874, i

C. SEMPER. Das Urogenitalsystem der Plagiostomen und seine Bedeutung für die übrigen Wirbeltiere. Tamże Bd 2. 1875.

Autor wykazuje wielkie podobieństwo naczyń wydzielniczych rekinów do naczyń pierścienic, jakie ujawnia się w budowie, położeniu

¹ O teorii coelomy patrz niżej obszerniej w artykule o Anatomji porównawczej zwierząt bezkręgowych.

i rozwoju, wysnuwając z tych stosunków wnioski co do pochodzenia kręgowców od pierścienic.

R. SEMON. Studien über den Bauplan des Urogenitalsystems der Wirbeltiere. Dargelegt an der Entwicklung dieses Organsystems bei *Ichthyophis glutinosus*. Jenaische Zeitschr. f. Naturwiss. Bd 26. 1891.

Badając narządy moczowo-płciowe pod względem anatomicznym i rozwojowym u płaza *Ichthyophis glutinosus*, autor stwierdza, że płaz ten posiada przednercze (pronephros) najdoskonalsze ze wszystkich kręgowców. Nawiązując do tego rozważa plan budowy narządów moczowo-płciowych u czaszkowców, mianowicie opisuje szczegółowo przednercze i pranerkę, stosunek narządów wydzielniczych do rozrodczych, zmiany wtórne zachodzące w narządach wydzielniczych i w międzynerczu, stosunek narządów wydzielniczych do żył, wreszcie stosunek układu moczowo-płciowego czaszkowców do bezczaszkowców i zwierząt bezkręgowych. (Patrz także: prace Bur-lenda nad przednerczem u *Chrysemis* 1913 i *Scyllium* 1914).

Podstawowymi pracami do poznania układu moczowo-płciowego są:

J. MÜLLER. Vergleichende Anatomie der Myxinoiden. Berlin 1834-1845, oraz prace:

J. HYRTL. Beiträge zur Morphologie der Urogenitalorgane der Fische. Denkschr. d. Wiener Akad. d. Wissensch. Bd 1. 1849.

J. HYRTL. Das Uropoetische System der Knochenfische. Tamże Bd 2. 1850.

J. HYRTL. Über den Zusammenhang der Harn- und Geschlechtswerkzeuge bei den Ganoiden. Tamże Bd 8. 1854.

F. H. BIDDER. Vergleichend-anatomische und histologische Untersuchungen über die männlichen Geschlechts- und Harnwerkzeuge der nackten Amphibien. Dorpat 1846. Str. 72. Z 3 tabl.

W pracy tej autor daje przegląd literatury, a potem opisuje wymienione narządy u następujących zwierząt: *Rana*, *Bufo*, *Triton*, *Salamandra*, *Menopoma*, *Siredon*, *Proteus*. W dalszym rozdziale opisuje rozwój i budowę nerki.

F. LEYDIG. Anatomisch-histologische Untersuchungen über Fische und Reptilien. Berlin 1853.

Nowsze prace są zebrane i krytycznie rozpatrzone w *Ergebnisse der Anatomie und Entwicklungsgeschichte Merkela i Bonneta* przez Hermanna (1891, 1892, 1894 i 1896), przez Borna (1893) i Felixa (1903).

12b. NARZĄDY PŁCIOWE

Bliski związek, jaki istnieje między narządami wydzielniczymi i płciowymi, można zrozumieć tylko na podstawie wyników badań embriologicznych, ponieważ w rozwoju narządów płciowych bierze ważny udział przed- i pranercze ze swemi przewodami, które przekształcają się następnie w drogi odprowadzające produkty płciowe samcze i samcze. Pierwsze badania rozwojowe, dokonane na zarodkach kureząt, wiążą się z nazwiskiem Wolffa, który w swem sławnym dziele «*Theoria generationis*» (Halle 1774) stwierdził istnienie pranerki i przewodu pranerkowego, przezwanego na jego cześć ciałem i przewodem Wolffa. Dalsze ważne przyczynki do poznania narządów płciowych płazów ogoniastych dał:

H. RATHKE. *Über die Entstehung und Entwicklung der Geschlechtsteile bei den Urodelen*. Schriften der Naturforschenden Gesellschaft zu Danzig 1820, i w późniejszych swych pracach; przede wszystkim zaś Müller w dziele:

J. MÜLLER. *Bildungsgeschichte der Genitalien*. Arnz, Düsseldorf 1830. Str. XVIII + 152. Z 4 tabl.

Autor opisuje rozwój narządów płciowych żab, jaszczurek, węży, ptaków, ssawców i człowieka, dodając w końcu zebranie wyników i uwagi anatomiczno-porównawcze. W tej pracy jest po raz pierwszy opisany przewód, przekształcający się następnie w jajowód i macicę. Późniejsi badacze nazwali przewód ten na cześć odkrywcy przewodem Müllera.

Prócz prac wymienionych wyżej w rozdziale o narządach wydzielniczych, należy uwzględnić jeszcze:

H. MECKEL. *Zur Morphologie der Harn- und Geschlechtswerkzeuge der Wirbeltiere*. Halle 1848.

W. WALDEYER. *Eierstock und Ei. Ein Beitrag zur Anatomie und Entwicklungsgeschichte der Sexualorgane*. Engelmann, Lipsk 1870. Str. XIII + 174. Z 6 tabl.

W pracy tej autor opisuje kolejno jajniki wszystkich grup kręgowców i niektórych zwierząt bezkręgowych, a następnie rozwój narządów moczowo-płciowych. W końcowym rozdziale podaje ogólne wyniki pracy, mówi o obojnactwie, znaczeniu coelomy, typach narządów rozrodczych i daje bardzo obszerny spis literatury, złożony z 226 numerów.

H. BEAUREGARD. *Contribution à l'étude des organes génito-urinaires chez les Mammifères*. Paryż 1877. Z 12 tabl.

Autor badał u zarodków różnych ssawców ciało Wolffa, przewody Wolffa i Müllera, nerki i narządy rozrodcze.

Do morfologii narządów płciowych są również ważne następujące monografie:

J. OUDEMANS. Die accessorischen Geschlechtsdrüsen der Säugtiere. Haarlem 1892.

W pracy tej uwzględniona jest głównie anatomja makroskopowa narządów dodatkowych u wielu rzadkich ssawców.

Najobszerniejszem dziełem, opisującym dodatkowe gruczoły płciowe, jest:

R. DISSELHORST. Die accessorischen Geschlechtsdrüsen der Wirbeltiere mit besonderer Berücksichtigung des Menschen. Bergmann, Wiesbaden 1897. Str. VIII + 279. Z 16 tabl.

Autor opisuje kolejno narządy dodatkowe przedstawicieli wszystkich większych grup kręgowców, poczynwszy od ryb aż do ssawców i człowieka, objaśniając opisy 76 rycinami. Na końcu pracy znajduje się krótki przegląd wyników i bardzo sumiennie zebrana literatura (144 numery).

Wyłącznie tylko dodatkowe narządy płciowe samce kręgowców są opisane zarówno makroskopowo, jak i mikroskopowo w dziele p. t.:

R. DISSELHORST. Ausführapparat und Anhangsdrüsen der männlichen Geschlechtsorgane (por. wyżej str. 205).

Podobnie jak w poprzednim dziele, autor rozpatruje dodatkowe narządy płciowe samce u ryb, płazów, gadów, ptaków i ssawców. Na końcu każdego rozdziału podane jest krótkie streszczenie i literatura. Obszerny skorowidz ułatwia orientację. Jak i inne tomy wydawnictwa Oppela i to dzieło należy do źródłowych.

Z nowszych prac o narządach płciowych należy wymienić:

A. LICKTEIG. Beitrag zur Kenntniss der Geschlechtsorgane der Knochenfische. Zeitschr. f. Wiss. Zool. Bd 104, 1913.

Chociaż narządy spółkowania (kopulacyjne) zwierząt kręgowych nie mają tego znaczenia, co u rozmaitych grup zwierząt bezkręgowych, u których oznaczenie stanowiska systematycznego opiera się głównie na kształtach tych narządów, to jednak jako narządy o specjalnem przystosowaniu zostały wielokrotnie, oczywiście w związku z narządami płciowymi, szczegółowo opracowane.

Narządy kopulacyjne spodoustych opisał po raz pierwszy Bloch (1785 i 1788), następnie Gegenbaur (1869), Petri (1878), a w nowszym czasie:

A. KRALL. Die männlichen Beckenflosse von *Hexanchus griseus*. Morphol. Jahrb. Bd 37, 1908.

Gady, ptaki i ssawce opracowali w tym kierunku J. Müller (1838), Gadow (1887), Boas (1891), a przede wszystkim Fleischmann w szeregu prac własnych i uczniów swoich:

A. FLEISCHMANN. Morphologische Studien über Kloake und Phallus der Amnioten. I. Eidechsen und Schlangen von P. Unterhössel. II. Schildkröten und Krokodile von K. Hellmuth. Morphol. Jahrbuch Bd 30, 1902.

A. FLEISCHMANN. Morphologische Studien über Kloake und Phallus der Amnioten. III. Die Vögel von C. Pomayer. Morphol. Jahrb. Bd 30, 1902.

A. FLEISCHMANN. Morphologische Studien über Kloake und Phallus der Amnioten. IV. Die Säugetiere. Morphol. Jahrbuch. Bd 30, 1902 i Bd 32, 1903, oraz

U. GERHARDT. Morphologische und biologische Studien über die Kopulationsorgane der Säugetiere. Jenaische Zeitschr. f. Naturwiss. Bd 39, 1905.

Dobre ujęcie wyników badań anatomiczno-biologicznych narządów kopulacyjnych czytelnik znajdzie w pracy:

U. GERHARDT. Der gegenwärtige Stand der Kenntnisse von den Kopulationsorganen der Wirbeltiere, insbesondere der Amnioten. Ergebnisse und Fortschr. der Zoologie Bd 1, 1909.

IV. DZIELA O PODSTAWACH ANATOMJI

Stosunek anatomji porównawczej do innych nauk zoologicznych był rozpatrzony we Wstępie, zaznaczono tam mianowicie, że anatomja porównawcza opiera się na wynikach badań anatomicznych, histologicznych, embriologicznych i paleontologicznych. Nauki te tworzą zatem bezpośrednią podstawę anatomji porównawczej.

Lecz zastanawiając się głębiej nad zagadnieniami, leżącymi w obrębie nauk przytoczonych, studjujący zadaje dalsze pytania, mianowicie: jak wytłumaczyć sobie różnorodność ukształtowań mimo wykazania w nich istniejącej homologji? czy powstały one samorzutnie i przybrały zczasem cechy dziedziczne? w jakim stosunku pozostają zwierzęta obecnie żyjące do kopalnych? co spowodowało wyginięcie zwierząt kopalnych? jakie były początki istot żyjących na naszej ziemi? Oto wiązka pytań, które narzucają się każdemu studjującemu.

Pytania powyższe wkraczają w zakres najogólniejszych zagadnień biologicznych. Część teoryj wygłoszonych w celu wytłumaczenia spraw poruszonych należy już do historii, część zaś jest jeszcze żywotna.

Każdy, kto zajmuje się anatomją porównawczą, powinien zaznajomić się z teoretycznymi zagadnieniami tej nauki, ale powinien to uczynić dopiero wówczas, gdy już posiada zasób wiadomości szczegółowych i zacznie orientować się w nich, ponieważ wtedy przystąpi do tych teoryj już z lepszym zrozumieniem a przede wszystkim ze zdrową krytyką, opierającą się na obszernym materiale dowodowym. Zajmowanie się kwestjami teoretycznymi w początkach studjów, choć ponętne, jest niekorzystne, a nawet niebezpieczne. Jak twierdzi Schaxel «granice między wiadomościami ugruntowanymi a przypuszczeniami uzupełniającymi są często nieścisle i sporne. Teoria, hipoteza, wiara, postulat nie dadzą oddzielić się od siebie. Ludzie zadowolają się zatem kompromisami, uchylają się zaś przed konsekwencjami». Wytwarza się więc łatwo dyletantyzm, przed którym należy przestrzegać.

Nielatwym zadaniem jest dać studjującemu do ręki zbiór dzieł taki, aby dzieła te były dla niego przewodnikiem pewnym i bezstronnym wśród labiryntu teoryj. Zdawałoby się, że dzieło «Das Werden der Organismen», wydane przez tak wytrawnego biologa, jakim był O. Hertwig, powinno zadośćuczynić wymaganiom teoretyków. Tymczasem tak nie jest. Dzieło jest jednostronne i nie przynosi prawie żadnych nowszych myśli. Kto nie ma odwagi przestudjować tego obszernego dzieła, niech przeczyta jego krytykę pióra Jakubskiego w «Kosmosie» 1918/19.

Polska literatura przyrodnicza jest uboga w prace, dotyczące się ogólnych zasad biologicznych. Krótki przegląd czytelnik znajdzie w dziele p. l.:

J. NUSBAUM. Zasady anatomji porównawczej. Tom I: Wiadomości wstępne i Anatomja porównawcza zwierząt bezkręgowych. Warszawa 1899 (wyczerpane).

W rozdziale 2-im tego dzieła autor podaje niektóre zasady ogólne, mianowicie mówi o stosunku anatomji porównawczej do innych nauk biologicznych i rozpatruje zasadę różnicowania się tkanek. W dalszych rozdziałach (str. 70) określa w krótkości typy tkanek, a na str. 89 pisze o narządach i układach, o zasadniczej postaci ciała i o teorii budowy zbiorowej. Na str. 95 podany jest krótki rys rozwoju, wreszcie na str. 113—zasady, na których opiera się anatomja porównawcza i prawo biogenetyczne.

Chociaż dzieło jest starszej daty, początkującemu jednak może służyć do orientacji.

Pojęcie homologji rozpatruje tenże autor dość szczegółowo i obszernie w dziele:

J. NUSBAUM. Idea ewolucji w biologji. Warszawa 1910. Str. 415.

W literaturze obcej spotykamy krótsze lub dłuższe rozdziały, określające stanowisko i zadanie anatomji porównawczej i stosunek jej do innych nauk, w każdym niemal podręczniku, zwłaszcza w podręcznikach Gegenbaura i Vialletona.

Szczegółowo i krytycznie rozpatrzone jest pojęcie homologji w artykule:

H. SPEMANN. Zur Geschichte und Kritik des Begriffes der Homologie. Die Kultur der Gegenwart Bd III: Allgemeine Biologie I, 1915.

O prawie biogenetycznem czytelnik znajdzie obszerniejsze rozważania w książce:

J. NUSBAUM. Szlakami wiedzy. Wydanie II, 1909, w rozdziale p. t. Zasadnicze prawo rozwoju (prawo rekapitulacji),

a przede wszystkim w dziele również wyczerpanem:

E. HAECKEL. Dzieje utworzenia przyrody. Lwów 1871, będącem tłumaczeniem dzieła:

E. HAECKEL. Natürliche Schöpfungsgeschichte. Berlin 1873, tom II. Str. 110-147.

W dziele p. t.:

E. HAECKEL. Generelle Morphologie. Berlin 1866,

niema jeszcze wzmianki o prawie biogenetycznem, ale dzieło to jest ważne ze względu na ścisłe określenie pojęcia morfologji i jej stosunku do innych nauk jak i rozwinięcie teorii Darwina o pochodzeniu gatunków.

Przeciwko temu prawu występuje:

F. KEIBEL. Das biogenetische Grundgesetz und die Caenogenese. Ergebnisse der Anatomie und Entwicklungsgeschichte, t. VII, 1897, oraz

T. GARBOWSKI. Morphogenetische Studien. Jena 1903.

L. VIALLETON. Un problème de l'évolution. La théorie de la récapitulation des formes ancestrales au cours du développement embryonnaire (Loi biogénétique fondamentale de Haeckel). Coulet et fils, Montpellier — Masson et Cie, Paryż 1908. Także w Travaux et Mémoires de Montpellier. Sér. Scientif. VI. Praca ta zawiera również bardzo dokładny spis odnośnej literatury.

Także O. Hertwig należał do przeciwników tego prawa, dając temu wyraz w dziele wyżej (str. 212) wymienionem:

O. HERTWIG. *Das Werden der Organismen*. Fischer, Jena 1916.

Zupełnie nowoczesnem opracowaniem dziejów rozwoju szczepowego na podstawie najnowszych wyników badań jest:

V. FRANZ. *Geschichte der Organismen*. Fischer, Jena 1924. Str. XII+948. Z 683 rys. i 1 tabl.

Dzieło to obejmuje następujące rozdziały: 1. Wstęp. 2. Życie organizmów jako zjawisko przyrody. 3. Pradzieje życia organizmów. 4. Dzieje szczepów roślinnych. 5. Dzieje szczepów zwierzęcych. 6. Uzupełnienia. 7. Skorowidz.

Doskonały pogląd na rozwój anatomji porównawczej aż do czasów Cuviera daje dzieło:

W. WHEWELL. *History of the Inductive Sciences from the earliest to the present times*. 2 tomy. T. W. Parker, Londyn 1837.

Toż samo w tłumaczeniu niemieckiem przez I. I. v. Littrowa, p. 1. *Geschichte der induktiven Wissenschaften*. Stuttgart 1840-41.

Nieco dalej, bo do czasów Jana Müllera i Karola Darwina, doprowadził historję anatomji porównawczej J. V. Carus w swej historii zoologii, a do najnowszych czasów R. Burekhardt. O dziełach tych jeszcze będzie mowa później w rozdziale o historii nauki.

Najszczególowsze dane co do rozwoju i znaczenia teoryj, dotyczących się anatomji porównawczej i biologji wogóle, znajdzie czytelnik w poniżej przytoczonem dziele Rádl. Chociaż dzieło to napisane jest jasno i przystępnie, zrozumienie go nie jest łatwe bez poprzednich studjów anatomicznych i zoologicznych. Nie polecam więc lektury tego dzieła temu, kto dopiero rozpoczyna studia w kierunku anatomji porównawczej, lecz temu, kto czas jakiś pracował w tej dziedzinie i zaznajomil się także z innymi naukami biologicznymi.

EM. RÁDL. *Geschichte der biologischen Theorien seit dem Ende des siebzehnten Jahrhunderts*. Część I. Lipsk 1905, i część II—*Geschichte der Entwicklungstheorien in der Biologie des XIX. Jahrhunderts*. Lipsk 1909. II wyd. w r. 1913.

Część I zawiera następujące rozdziały: I. Arystoteles i jego następcy, II. Początki teoryj mechanistycznych, III. Anatomja XVII wieku, IV. Reakcja przeciw teoryjom mechanistycznym, V. Biologowie pierwszej połowy XVIII wieku, VI. Systematyka Linneusza, VII. Ustanowienie teoryj epigenetycznych (C. F. Wolff). VIII. Rozwój genetycznych poglądów na świat organiczny, IX. Początki i rozwój morfologii, X.

Witalizm na schyłku XVIII wieku, XI. Niemiecka filozofja przyrody, XII. Erazm Darwin, XIII. Lamarck.

W części II znajdujemy następujące rozdziały: I. Biologia na schyłku XVIII wieku, II. Lamarck i Cuvier, III. Morfologia idealistyczna, IV. Embrjologia przed erą Darwina, V. Teorja komórki, VI. Fizjologia przed erą Darwina, VII. Przejście od filozofji przyrody do umiejętności nowoczesnej, VIII. Rozwój darwinizmu, IX. Ch. Darwin, X. A. R. Wallace, XI. Przyjęcie teorji Darwina, XII. Krytyka darwinizmu przez starsze kierunki, XIII. Filozofja ewolucjonistyczna i etyka, XIV. Wpływ darwinizmu na inne dziedziny myśli, XV. Darwinizm i religja, XVI. Piękno w przyrodzie żywej, XVII. Mimikry, XVIII. Postęp i upadek, XIX. E. Haeckel, XX. Samoródtwo, XXI. Antropologia, XXII. Teorje ras, XXIII. Morfologia i embrjologia darwinistyczna, XXIV. Geograficzne rozmieszczenie zwierząt i roślin, XXV. Paleontologia, XXVI. Dobór naturalny, XXVII. Karol Nägeli, XXVIII. Teorja komórki po erze Darwina, XXIX. Dziedziczność, XXX. Dalsze losy teorji o doborze naturalnym, XXXI. Psychologia, XXXII. Lamarckiści, XXXIII. Myślenie genetyczne w botanice, XXXIV. Nauka o indywidualizmie, XXXV. Gatunek i niższe jednostki klasyfikacji, XXXVI. Rozród, XXXVII. Krzyżowanie, XXXVIII. Mechanika rozwojowa, XXXIX. H. Driesch, XL. Upadek darwinizmu, XLI. Istota historji umiejętności.

Jak z wymienionych tytułów wynika, dzieło Rädla zawiera niezmiernie wielki materiał naukowy, dający bardzo dobry pogląd na najrozmaitsze kierunki nauki aż do czasów przedwojennych. Zwłaszcza teorja Darwina jest bardzo wszechstronnie dyskutowana. Niewszystkie jednak rozdziały są równie szczegółowo opracowane, a krytyka niezawsze trafna. Nie obniża to jednak wartości dzieła, które w rękach doświadczonego pracownika będzie zawsze cenną pomocą orjentacyjną.

Bardzo krytycznie przedstawił teorje biologiczne:

J. SCHAXEL. Grundzüge der Theorienbildung in der Biologie. II. neubearbeitete und vermehrte Auflage. Fischer, Jena 1922. Str. VIII + 367.

Dzieło zawiera następujące rozdziały: I. Teorja biologji (darwinizm, filogenja, mechanika rozwojowa, nauka o dziedziczności, fizjologia, dziedziny mechanistyczno-witalistyczne, witalizm kategoryczny, witalizm intuicyjny); II. pojęcia zasadnicze o życiu (energetyczne, historyczne, organizmiczne), ich historja i stosunek do innych nauk; III.

empiryczna i teoretyczna biologja, mianowicie ustalenie pojęć i pytań, nauka o tworach organicznych, nauka o sprawności tworów organicznych, nauka o stosunku tworów organicznych do otoczenia, ogólna biologja. Koniec dzieła tworzy obszerny spis piśmiennictwa i skorowidz, pozwalający z łatwością odszukać odpowiednie rozdziały.

Autor dowodzi, że okolicznościowo wygłoszone teorie naogół mają małą wartość, że jednak istnieją pojęcia zasadnicze, które każdy badacz powinien znać. Każdy badacz powinien także być świadomym swej zależności od tych pojęć zasadniczych. Dzieło Schaxela nie jest łatwo zrozumiałe i wymaga obszerniejszych wiadomości przyrodniczych, ale lektura jego jest bardzo pouczająca.

Szczególłą uwagę pragnąłbym na tem miejscu zwrócić na dzieło, które powinien znać każdy biolog polski, mianowicie na dzieło:

JĘDRZEJ ŚNIADECKI. Teorja jestestw organicznych, która wyszła w pierwszym wydaniu w r. 1804 (tom II w r. 1811) i doczekała się jeszcze 4 wydań w języku polskim, 2 wydań w języku niemieckim i jednego w języku francuskim.

Liczne rozdziały tego dzieła mają wartość do dnia dzisiejszego i świadczą o szerokim i przewidującym umyśle tego genialnego badacza, a jego «siła organiczna» czyli władza organizująca (*vis vitalis*) odżyła w zapatrywaniach nowoczesnych neowitalistów w nieco zmienionej tylko postaci. (Patrz artykuł W. Biegańskiego: *Neo-Vitalismus in der modernen Biologie*, w Ostwalds *Annalen der Naturphilosophie*, tom IV 1905, str. 101, oraz: A. Wrzosek. *Jędrzej Śniadecki. Życiorys i rozbiór pism*. 2 tomy. P. Akad. Umiej. Kraków 1910).

Z innych dzieł zasługuje na uwagę:

E. v. HARTMANN. *Das Problem des Lebens*. Haacke, Bad Sachsa w Harcu, 1906. Str. 384.

N. HARTMANN. *Philosophische Grundlagen der Biologie*. Vandenhoeck und Ruprecht, Göttingen 1912. Str. 172.

Najnowszem dziełem, opracowanem siłami zbiorowemi, jest:

H. DRIESCH, O. KESTNER, L. RHUMBLER, J. v. UENKÜLL, L. WEICKMANN, P. MILDNER, G. WOLFF, B. WOLTERECK. *Das Lebensproblem im Lichte der modernen Forschung*. Quelle und Meyer, Lipsk 1931. Str. 472.

Specjalnie do anatomów zwraca się:

W. LUBOSCH. *Über die Methodik naturwissenschaftlicher, insbesondere anatomischer Arbeiten*. Intern. Monatschr. f. Wiss. Jg 6, 1912. Str. 887-906.

Autor rozróżnia 2 grupy metod biologicznych, mianowicie: pierwotną czyli przedmiotową, zapomocą której odnajduje się przedmiot, i metody wtórne czyli podmiotowe, które prowadzą do oceny i zrozumienia badań przedmiotowych. Wśród ostatnich należy rozróżnić metody: opisową, analityczną i syntetyczną, z których ostatnia wytworzyła z biologji naukę równorzędną innym umiejętnościom.

V. TECHNIKA BADAŃ

Badania anatomiczno-porównawcze nie wymagają specjalnej techniki. Jest ona ta sama, jakiej używa się do wszelkich badań anatomicznych, gdzie chodzi o umiejętne rozcinanie (sekcjonowanie) okazów. Do zbadania części szkieletowych konieczna jest maceracja, polegająca na pozbawieniu kości wszelkich części miękkich. Do zbadania innych układów skalpel, pinceta i nożyczki są najglówniejszymi narzędziami. Przy preparowaniu układu naczyniowego nastrzykuje się zwykle naczynia różnemi substancjami barwnemi. Zresztą anatom ma do rozporządzenia wszystkie metody, które są w użyciu w technice histologicznej i embriologicznej. W niektórych razach okazuje się także potrzeba zastosowania metod eksperymentalnych, wymagających nieraz dość znacznej zręczności i pewnych wiadomości chirurgicznych.

Poza wymienionemi na str. 148 dziełami zootomicznemi, przeznaczonemi glównie dla zoologów, oraz podręcznikami techniki anatomicznej przeznaczonemi do użytku w prosektorjach, niema specjalnych dzieł obejmujących technikę badań anatomiczno-porównawczych kręgowców.

W sprawie maceracji kości najlepsze wskazówki dają:

L. TEICHMANN. Über Knochenmaceration nach eigener Erfahrung. Anat. Anzeiger, tom II, 1887.

W. PFITZNER. Erfahrungen über das Teichmann'sche Knochenmacerationsverfahren. Tamże t. IV, 1889.

W. WALDEYER. Die Macerations-Einrichtung an der Anatomischen Anstalt zu Berlin. Tamże t. 31, 1907.

F. SIEGLBAUER. Aluminium für Macerations- und Knochenentfettungsapparate. Tamże t. 65, 1928.

Wyczerpującą informację o metodach nastrzykiwania czytelnik znajdzie w dziele:

ENCYKLOPÄDIE DER MIKROSKOPISCHEN TECHNIK. Wyd. III,

rozszerzone i poprawione. W 3 tomach. Urban und Schwarzenberg, Berlin-Wiedeń 1927. Z 350 ryc. i 48 tabl. częściowo barwnymi.

O technice mikroskopowania (histologicznej) czytelnik znajdzie obszerne wskazówki niżej w artykule S. Maziarskiego p. t. Histologia.

VI. DYDAKTYKA

Wobec wyczerpania nakładu jedyne polskiego podręcznika anatomii porównawczej Nusbauma, uczenie się i nauczanie tego przedmiotu jest bardzo utrudnione, jeżeli się korzysta tylko z literatury polskiej. Studjujący może zdobywać wiadomości z tej dziedziny tylko na wykładach albo z podręczników wydanych w językach obcych. Notatki z wykładów niezawsze są dobre i kompletne, studjowanie zaś podręczników obcych jest trudne, zwłaszcza jeśli się weźmie pod uwagę, że studjujący musi się zaznajomić z mnóstwem nazw zwierząt, terminów i szczegółów anatomicznych, a przytem umieć przedstawić sobie w myśli plastycznie rozmaite kształty, narządy i ich położenie względem otoczenia. Jeżeli do tego dodać trudności, jakie nastęrcza każdemu język obcy, to uwydatnia się dopiero, ile pracy przysparza posługiwanie się temi podręcznikami.

Te trudności usuwają, przynajmniej częściowo, wykłady w języku ojczystym. Wykład jednak, choćby był wypowiedziany przez dobrego prelegenta, nie nauczy wszystkiego. Przyczyna tego leży w istocie przedmiotu, który, choć teoretyczny, oparty jest na okazach, stanowiących materiał dowodowy. Sluchacz może wszystkie wywody teoretyczne zrozumieć i zapamiętać, lecz tylko w wyjątkowych przypadkach będzie mógł dowieść swego pełnego zrozumienia przedmiotu na okazach. Do rzeczywistego przyswojenia sobie kursu anatomii porównawczej konieczne jest uzgodnienie wiadomości teoretycznych z tym właśnie materiałem dowodowym.

Wykładający anatomję porównawczą, chcąc przedstawić jasno i przejrzystie swój przedmiot, napotyka na niemięjsze trudności. Przy małej liczbie słuchaczy sprawa jest stosunkowo łatwa, bo prelegent może podczas wykładu albo bezpośrednio po wykładzie poświęcić pewien czas na pokazy preparatów i objaśnienia. Wobec wielkiej liczby słuchaczy konieczny jest dobór stosownych okazów demonstracyjnych, które byłyby widoczne także z większej odległości, następnie wybór odpowiednich tablic lub też projekcja rycin zapomocą diaskopu lub episkopu i wreszcie rysunki, wykonane odręcznie na tablicy kredkami, o ile możności kolorowemi. Osobiście

uważam ten sposób ilustracji słowa wypowiedzanego za najodpowiedniejszy. Wywieszane tablice ściennie albo obrazy projektowane słuchacz ogląda w chwili, gdy prelegent na nie wskazuje i mówi o nich; w dalszym ciągu wykładu jednak słuchacz zapomina o nich, nie mając czasu na przerysowanie ich do notatnika. Szkice natomiast odręczny, który powstaje przed oczyma słuchacza, może być przerysowany i utrwała się tym sposobem lepiej w pamięci.

Niektórzy prelegenci potrafią w krótkim czasie i artystycznie wykonać bardzo skomplikowane nawet rysunki, inni, mniej uzdolnieni w tym kierunku, radzą sobie w ten sposób, że zaznaczają sobie przed wykładem ledwie widocznymi konturami te rysunki, które pragną przedstawić słuchaczom. Podczas wykładu wykańczają je i zaopatrują odpowiednimi objaśnieniami. Można też posługiwać się kartonowymi szablonami, specjalnie do tego celu przygotowanymi, zwłaszcza, gdy chodzi o rysunki bardzo złożone i o zachowanie dokładnej proporcji. Szablony, w których wycięte są kontury i najważniejsze szczegóły, przykładają się do tablicy i, pocierając ścierką ze sproszkowaną kredą, uzyskuje się kontur, na tle którego można wykonać dokładniejszy rysunek.

Aby ułatwić słuchaczom rysowanie, można rozdawać im przed rozpoczęciem wykładu hektografowane lub w inny sposób powielane kontury tych rysunków, które mają być przedstawione na wykładzie. Słuchacz wykańcza je podczas wykładu według wzoru wykonywanego przez prelegenta na tablicy.

Mała tylko część słuchaczy posiada zdolność uzmysłowienia sobie przedmiotów w przestrzeni i stosunek ich do przedmiotów otaczających. Wszystkie wymienione ułatwienia techniczne mają na celu uzupełnianie tych braków i udostępnianie zrozumienia przedmiotu.

Mogłoby się wydawać, że do osiągnięcia tego celu stosowniejsze niż ryciny i rysunek są modele, wykonane z wosku, gipsu albo masy papierowej. Istotnie w niektórych, bardzo nielicznych przypadkach mogą one być pomocne, lecz naogół model zawsze robi wrażenie czegoś nienaturalnego, często nawet odrażającego lub śmiesznego i rzadko osiąga cel właściwy, t. j. lepsze zrozumienie stosunków przestrzennych. Zresztą istnieją modele niektórych tylko narządów i głównych typów zwierząt, które służą raczej do użytku nauczania na Stopniu I i II niż na III.

Sposób wykonania konturowych wzorów opisany jest w artykułach:

M. HEIDENHAIN. Über Vorzeichnungen für Kollegienhefte und über anatomisches Vorzeichnen. *Anatom. Anzeiger* t. 25, 1904.

O. OERTEL und W. KÖHLER. Über die Vervielfältigung von Vorzeichnungen für den anatomischen Unterricht. *Anatom. Anzeiger*, t. 65, 1928.

VII. DZIELA O HISTORJI ANATOMJI PORÓWNAWCZEJ

Zdanie Smoluchowskiego o istocie historji fizyki wypowiedziane w II tomie *Poradnika dla Samouków* (1917) stosuje się również dobrze do historji anatomji, mianowicie: historja anatomji jest historją, nie zaś anatomją. Zapatrywania nasze na budowę i funkcję narządów zmieniły się i zmieniają się jeszcze obecnie tak zasadniczo, że można dzisiejsze poglądy uniezależnić bez szkody od dawniejszych. Jedyłą nicią, która łączy jeszcze anatomję nowoczesną ze starożytną, jest mianownictwo anatomiczne, pochodzące jeszcze z czasów Hipokratesa i Arystotelesa.

Jeśli dowiadujemy się z historji, że Demokryt już sekcjonował zwierzęta, szukając przyczyny obłąkania ludzi, że Arystoteles liczne narządy ciała ludzkiego a także zwierzęta dobrze opisał, to uświadamiamy sobie tylko, jak wysoki był stopień kultury ówczesnej, rozciągającej się na gałęzie nauki do owego czasu mało uprawianej. Są to więc ciekawe przyczynki do historji kultury, nie zaś do nauki samej.

Nie podzielamy też zdania Nusbauma, że «przedmiot wykładany ma być, o ile tylko czas na to pozwoli, historycznie» (patrz: *Uczni i uczniowie*, Lwów 1910, str. 76). Zwykle profesor nie ma tyle czasu, aby wyczerpać swój przedmiot, a przedstawienie historyczne nie przyczynia się do wytłumaczenia zawitych zagadnień. Co najwyżej wtrącić można uwagę historyczną w celu urozmaicenia wykładu i w celu wykazania, że dana kwestja była przedmiotem wysiłku licznych badaczy.

W badaniach naukowych trzeba oczywiście uwzględnić prace dawniejsze, aby nie odkrywać rzeczy, które znane były już dawniej, ale te studia historyczne sięgają zazwyczaj tylko kilkadziesiąt lat wstecz.

Natomiast studia historyczne są nietylko pożyteczne, lecz konieczne, gdy mamy do czynienia z zagadnieniami rozwoju rodowego, pochodzenia i rozmieszczenia geograficznego zwierząt pozostającymi z anatomją porównawczą w dość ścisłej łączności. Pragnąc dowie-

dzieć się, skąd dane zwierzę pochodzi i czy było znane za czasów historycznych, badacz z konieczności sięgnąć musi do źródeł historycznych. Tak np. Grecy i Rzymianie nie znali jeszcze kota domowego. Dopiero pisarze IV wieku po Chrystusie wspominają o kocie, którego kolebką był Egipt. Do tępienia myszy używano w Grecji kun i lasie oswojonych. Zwłaszcza do historii zwierząt domowych badania historyczne są niezbędne, i badacz nie może ograniczyć się tylko do historii, ale także musi zagłębić się w studia filologiczne, historii sztuki i lingwistyki.

Jakkolwiek historia anatomji i w ogólności nauk przyrodniczych zajmuje w nauczaniu uniwersyteckiem stanowisko podrzędne, to w szkołach średnich życie i działalność wybitnych działaczy polskich powinny być wykładane w wyższych klasach szczegółowo, aby przy pomocy takich przykładów, jak Jędrzej Śniadecki i Benedykt Dybowski, skierować młode umysły do wyższych ideałów.

Pierwszym anatomem, który przez porównanie stwierdza podobieństwo narządów człowieka i zwierząt, był Arystoteles. Pierwsze 4 księgi jego dzieła są poświęcone anatomji człowieka i zwierząt. Zootomja, t. j. sekcjonowanie zwierząt, była uprawiana jeszcze w dawniejszych czasach, mianowicie od czasów Hipokratesa w IV wieku przed Chr. Zootomja zastępowała w starożytności i w wiekach średnich anatomję praktyczną, t. j. sekcjonowanie zwłok ludzkich (p. historję anatomji w artykule Poradnika dotyczącym anatomji człowieka). Wszelkie wiadomości o budowie zwierząt i człowieka były oparte głównie na dziełach Hipokratesa, Arystotelesa i Galena.

Początki nowoczesnej anatomji porównawczej przypadają dopiero na koniec wieku XVII, gdy wslawili się badaniami anatomicznemi: Redi we Florencji, Duverney w Paryżu i Grew w Londynie, w wieku XVIII — Daubenton, Mertrud i Vicq-d'Azyr w Paryżu, Hunter w Londynie, Monro w Edynburgu i wreszcie Cuvier w Paryżu.

Doskonałe tłumaczenie i opracowanie krytyczne dzieła Arystotelesa dał:

H. AUBERT u. FR. WIMMER. *Aristoteles Tierkunde, kritisch berichtiger Text mit deutscher Übersetzung, sachlicher und sprachlicher Erklärung und vollständigem Index.* Engelmann, Lipsk 1862. 2 tomy. Tom I, str. VI + 543; tom II, str. 498, z 7 tabl.

Z dzieł ogłoszonych w języku polskim należy wymienić:

JERZY CUVIER. Historia nauk przyrodzonych podług ustnego wykładu Jerzego Kiuwiera (Cuvier) ułożona i uzupełniona przez P. Madelen de St.-Azy. Na język polski przełożyli i dodatkami do piśmiennictwa polskiego odnoszącemi się wzbogacili Belke i Kremer. Zawadzki, Wilno 1853. Tom I, str. XII+275; tom II, str. VIII+514; tom III, str. VIII+216; tom IV, str. VIII+324; tom V, str. XVI+288.

Prócz historii nauk przyrodniczych wogóle czytelnik znajdzie w tem dziele historję anatomji i kilka rozdziałów poświęconych anatomji porównawczej aż do czasów Cuviera.

Historję tę uzupełnił Cuvier w pracy p. l.

G. CUVIER. Histoire des Progrès des sciences naturelles depuis 1789 jusqu'à 1831. Paryż 1834-1836. Pięć tomów.

Dzieło to autorowie Belke i Kremer mieli zamiar również przełożyć na język polski, lecz tego już nie dokonali. Zasługą ich jest dopełnienie historii Cuviera historją nauk przyrodniczych w Polsce.

R. BŁĘDOWSKI. Szkice dziejów zoologii w Polsce od początku wieku XIX. «Wszecławiat» 1912.

Chociaż tytuł artykułu mówi o zoologii, autor uwzględnia także szeroko anatomję w Wilnie, w Warszawie, Krakowie i Lwowie.

J. NUSBAUM-HILAROWICZ. Szlakami nauki ojczyściej. Życiorysy znakomitych biologów polskich XVIII i XIX wieku. Z zapomogi Kasy im. J. Mianowskiego. Warszawa 1916.

Z obcej literatury należy uwzględnić:

M. PORTAL. Histoire de l'Anatomie et de Chirurgie. Paryż 1770.

Dzieło bardzo szczegółowe.

J. F. PIERER. Anatomisch-physiologisches Realwörterbuch. Lipsk. 8 tomów. 1816-1829. Bardzo dokładna historja anatomji.

W. WHEWELL. Geschichte der induktiven Wissenschaften. Stuttgart 1841 (por. wyżej str. 214). Zawiera w osobnym rozdziale historję anatomji porównawczej.

AD. BURGGRAEVE. Précis de l'histoire de l'Anatomie. Gand 1840. Str. VIII+503.

FR. W. ANMANN. Quellenkunde der vergleichenden Anatomie. Als Vorläufer einer pragmatischen Geschichte der Zootomie. Brunświk 1847.

J. V. CARUS. Geschichte der Zoologie bis auf Joh. Müller und Charl. Darwin. Oldenburg, Monachjum 1872. Str. XII+739.

R. BURCKHARDT. Geschichte der Zoologie und ihrer wissen-

schaftlichen Probleme. II Auflage, bearbeitet und ergänzt von Dr. H. Erhard. Vereinigung wissenschaftlicher Verleger, Berlin W. I: Bis zur Mitte des XVIII Jahrhunderts. II: Von der Mitte des XVIII Jahrhunderts bis zur Jetztzeit 1921.

F. DANNEMANN. Grundriss einer Geschichte der Naturwissenschaften, Bd 4. Die Naturwissenschaften in ihrer Entwicklung und in ihrem Zusammenhange. Engelmann, Lipsk 1913, oraz

F. DANNEMANN. Vom Werden der naturwissenschaftlichen Probleme. Grundriss einer Geschichte der Naturwissenschaften. 1928. Str. XII + 376. Z 82 rys.

VIII. HISTORJA ANATOMJI PORÓWNAWCZEJ W POLSCE

1. WSTĘP

Historja anatomji porównawczej w Polsce dotychczas nie jest opracowana. Krótki rys anatomji człowieka dał Bochenek w swym podręczniku. Rys ten wraz z następującymi uwagami może dać pewne wyobrażenie o stanie tej nauki w Polsce.

Ruch naukowy w dziedzinie anatomji porównawczej był w Polsce do początku XIX wieku bardzo słaby. Zajmowano się anatomją zwierząt tylko o tyle, o ile znajomość budowy zwierzęcia była potrzebna do oznaczenia jego stanowiska systematycznego. W wyższych szkołach, w których wykładano co najwyżej historję naturalną, osobnych wykładów i katedr anatomji porównawczej nie było, a w historji naturalnej mieściły się nauki, obecnie zróżnicowane na zoologję systematyczną, anatomję porównawczą, biologję, botanikę, mineralogję, geologję i paleontologję. Przedstawiciele anatomji opisowej człowieka zajmowali się anatomją zwierząt także tylko o tyle, o ile im była potrzebna do wytłumaczenia budowy człowieka lub do doświadczeń fizjologicznych. Nie znajdujemy też żadnych odrębnych muzeów anatomji porównawczej, które, jeśli istniały, były połączone z gabinetem zoologicznym lub anatomicznym. Jedynym Polakiem, który w dawniejszych czasach zasłużył się wielce na polu historji naturalnej, uwzględniając przytem budowę zwierząt, był Jan Jonston. Pochodził on z rodziny szkockiej, ale urodził się w Szamotułach w Wielkopolsce, gdzie znano go, jako Jana z Szamotuł. Po ukończeniu studjów i uzyskaniu stopnia doktora medycyny w Leydzie, osiadł w r. 1636 jako lekarz w Lesznie. Jego dzieła, zwłaszcza jego *Thaumatografia Naturalis in decem classes divisa, in quibus admiranda coeli, elementorum, meteorum, fossilium, plantarum, avium, quadrupedum, exsan-*

guinum, piscium, hominis», Amstelodami 1630, i «Teatrum universale historiae naturalis», Francfort ad Menem 1650, zyskały wielki rozgłos, doczekały się kilku wydań i były tłumaczone na obce języki¹

Dopiero z końcem wieku XVIII i początkiem XIX zaczęto zajmować się anatomją zwierząt. Ruch ten zaznaczył się najsilniej w Grodnie i Wilnie. W roku 1776 powołano do szkoły lekarskiej w Grodnie J. E. Giliberta, Francuza z Lyonu, który poza medycyną praktyczną i botaniką zajmował się także anatomją. Gdy szkołę lekarską przeniesiono w r. 1781 do Wilna, Gilbert zajął katedrę historii naturalnej i botaniki. Mimo krótkiego pobytu w Polsce (do r. 1783) wydał szereg prac z zakresu anatomji zwierząt, mianowicie o żubrze, losiu, bobrze, o mięśniu podskórnym płodu jeża, o żółwiu litewskim, o wilku i jego mieszańcach i o mięśniu ściągającym język u cietrzewia.

Następcą Gilberta w Wilnie był sławny podróżnik Jerzy Forster, który, mimo swego krótkiego pobytu w Polsce od listopada 1784 r. do września 1787 r., przyczynił się do rozbudzenia ruchu naukowego i do powiększenia zbiorów zoologicznych. Pod koniec XVIII wieku wysuwają się na pierwszy plan 2 postacie mężów, którzy nie przyczynili się wprawdzie bezpośrednio do postępów anatomji, lecz przysłużyli się systematyce zoologicznej, mianowicie ks. Kluk i ks. Jundzill. Pierwszy wydał podręcznik zoologii w 4 tomach i dzieło o rzeczach kopalnych w 2 tomach, drugi napisał krótki podręcznik zoologii i założył w Wilnie gabinet historii naturalnej i ogród botaniczny, który doprowadził do świetnego stopnia rozwoju. Będąc zajętym głównie botaniką, ksiądz Jundzill mało miał czasu na inne gałęzie historii naturalnej.

W tym względzie stosunki w Wilnie zmieniły się dopiero, gdy na katedrę weterynarji w uniwersytecie powołano Alzacyjnyka L. H. Bojanusa. W r. 1806 Bojanus rozpoczął swą czynność profesorską wykładami z anatomji porównawczej zwierząt domowych. Były to pierwsze wykłady anatomji porównawczej w Polsce. Po powrocie z Petersburga, dokąd wyjechał w r. 1812 z powodu wojny, Bojanus obok weterynarji stale wykladał anatomję porównawczą. Wykładami i pracami zachęcił licznych uczniów do pracy i stworzył szkołę, z której między innymi wyszli: K. Porcyanko, A. Bielkiewicz, J. Nahumowicz, K. Balbiani, St. Morawski, P. i A. Woelck, K. Muyschel, F. Jurewicz, A. F. Adamowicz i M. Homolicki.

¹ Patrz: Helena Rembowska. Jan z Szamotuł Jonston. Kosmos, Lwów 1925.

W uznaniu zasług Akademja Badaczów Przyrody w Bonn zamianowała Bojanusa w r. 1818 swoim członkiem, nadając mu zarazem na cześć Piotra Campera przydomek Camper. Cenili go także wysoce Meckel, Cuvier, Blainville, Oken i Goethe.

W r. 1822 wezwany na dyrektora szkoły weterynaryjnej w Berlinie nie przyjął tej propozycji i zajął się na prośbę kuratora uniwersytetu wileńskiego uporządkowaniem zbiorów zoologicznych w liczbie mniej więcej 20.000 okazów, będących pod jego zarządem. Znaczną część tych okazów Uniwersytet zawdzięcza Bojanusowi i jego pomocnikowi Laupmannowi, który napisał podręcznik w języku polskim o wypychaniu i przechowywaniu zwierząt (Wilno 1829). Bojanus stworzył też pierwszy w Polsce gabinet anatomji porównawczej, weterynaryj i anatomji patologicznej zwierząt.

Gdy Komisja rządowa wyznań religijnych i oświecenia publicznego w Królestwie Polskiem postanowiła założyć w Marymoncie pod Warszawą główny instytut weterynaryj, zwrócono się w r. 1820 o poradę do Bojanusa, który też opracował plan organizacyjny. W nagrodę za pracę tę Bojanus otrzymał medal, bity na pamiątkę założenia Uniwersytetu Warszawskiego.

Prace swoje Bojanus ogłaszał w rozmaitych językach, także i po polsku. Miały one rozgłos w całym świecie i są cenione do dnia dzisiejszego, jak dzieło p. t. *Anatome testudinis europaeae, Vilnae et Lipsiae 1819-1822*, które jest wzorowo do najdrobniejszych szczegółów opracowaną anatomją żółwia. Prócz tego ogłosił pracę o budowie pijawki, o związku pęcherzyka żółtkowego z jelitem u owcy, o narządach oddechowych i krwionośnych muszli dwuskorupowych, *De uro nostrate eiusque sceleto* i liczne inne dzieła.

Wykłady Bojanusa wygłaszane we wzorowej łacinie i ilustrowane rysunkami od ręki kreślonymi porzywały słuchaczy. Ten wysoki poziom nauki utrzymał się w Wilnie także w późniejszych czasach, gdy Eichwald objął katedrę zoologii i anatomji porównawczej, Adamowicz zaś — katedrę weterynaryj w Akademji Medyko-chirurgicznej, utworzonej w r. 1832 po zamknięciu Uniwersytetu. Gdy w roku 1840 zamknięto także Akademię i zbiory przeniesiono do uniwersytetów dorpuckiego i kijowskiego, skończył się świetny okres anatomji porównawczej w Polsce, gdyż żaden z naszych uniwersytetów nie dorównał wileńskiemu pod względem rozwoju anatomji porównawczej.

W Warszawie istniał gabinet anatomiczny, stworzony przez Dziarkowskiego, Wolfa, Brandta i Celińskiego, którzy w roku 1809 za

zgodą rządu założyli szkołę lekarską. Gdy w r. 1820 Roliński objął katedrę anatomji człowieka w Warszawie, wykladał także anatomję porównawczą, wzbogacił zbiór licznemi preparatami i podzielił go na zbiór preparatów anatomji człowieka i anatomji porównawczej.

Szkoła lekarska została wcielona do uniwersytetu ufundowanego w r. 1816 przez cesarza Aleksandra I, ale zwinętego przez Mikołaja I po powstaniu r. 1830.

Gdy założono w r. 1858 Akademię Medyko-chirurgiczną, utworzono z preparatów wyłączonych ze zbioru anatomji człowieka gabinet zootomiczny. Zbiory zoologiczne dość pokaźne były pod opieką Feliksa Jarockiego, pierwszego profesora zoologii w Królewskim Uniwersytecie Warszawskim, a następnie kustosza tych zbiorów do r. 1862. Od roku 1862 zarówno gabinet zootomiczny jak i zoologiczny były pod zarządem Wrześniowskiego, profesora zoologii w Szkole Głównej. Kustoszem gabinetu zootomicznego był Słóarski. Zoologję i anatomję porównawczą wykladałi: od r. 1857 Alexandrowicz, od r. 1861 Gorski, następnie Dybowski, od roku zaś 1864 Wrześniowski. Jakkolwiek Wrześniowski, Słóarski i rówieśnicy ich Waga, Walecki, Taczanowski położyli wielkie zasługi na polu zoologii i fizjografji, żaden z nich nie zajmował się anatomją porównawczą. Jedyne Neugebauer, który był profesorem anatomji człowieka w Akademji Medyko-chirurgicznej, wydał przed otrzymaniem katedry w r. 1845 pracę p. t.: *Systema venosum avium cum eo mammalium et in primis hominis collatum*.

W Krakowie założycielem zbiorów anatomiczno-porównawczych był Kozubowski. Uniwersytet krakowski przewyższał wprawdzie wiekiem wszystkie inne uniwersytety polskie, lecz nie przyczynił się do rozwoju anatomji. Dopiero Kozubowski stworzył zbiór, złożony z przeszło 900 okazów zwłaszcza osteologicznych, które zachowały do dnia dzisiejszego swą wartość naukową. Kozubowski wykladał od roku 1835 do 1848 anatomję opisową i fizjologję. Fizjologję objął następnie J. Majer, a Kozubowski do roku 1861 wykladał prócz anatomji opisowej także i anatomję porównawczą. Wielki rozgłos osiągnęła jego praca p. t.: «Über den männlichen Apus cancriformis» 1857, w której wykazał istnienie osobników męskich tego skorupia-ka, do owego czasu nieznanych. Gdy z początkiem roku 1871 zakład anatomji opisowej został przeniesiony do nowo wybudowanego gmachu, oddzielony od niego gabinet anatomji porównawczej, pozostający nadal przy wydziale lekarskim pod zarządem Teichmanna, uży-

skal więcej miejsca do odpowiedniego ustawienia zbiorów. W tym samym zakładzie pracował i wykładał anatomję porównawczą ówczesny docent dr. H. Kadyi, który zbiory znacznie pomnożył. Wzbogacił on piśmiennictwo anatomiczne szeregiem prac, z których dla anatomji porównawczej są ważne badania nad okiem kreta (1878) i nad dodatkowemi platkami gruczołu tarczowego w okolicy kości podjęzykowej (1879), a także jego badania nad unaczynieniem rdzenia pacierzowego.

Gdy w r. 1891 utworzono przy Wydziale filozoficznym Studium Rolnicze, katedra anatomji porównawczej, przyłączona do Wydziału filozoficznego, została przeznaczona także do potrzeb tego Studium. Po przeniesieniu się prof. Kadyiego do Lwowa, objął zarząd tej katedry Wierzejski, a po nim Kostanecki i Hoyer jun.

W najmniej szczęśliwem położeniu pod względem rozwoju naukowych instytucyj znajdował się Lwów (patrz: Bochenek l. c.). Anatomja nie doznała tam opieki ani za czasów jezuickich, ani niemieckich. Dopiero Syrski, poprzednik Dybowskiego na katedrze zoologii, wsławił się wydaniem pracy nad fauną morza Adrjatyckiego (1869) oraz pracą nad narządami rozrodczemi węgorza (1874), w której pierwszy stwierdza istnienie osobników męskich wśród form małych, wynoszących 218 do 430 *mm*.

Niez mordowanym pracownikiem w dziedzinie nie tylko faunistyki, ale także anatomji porównawczej był Benedykt Dybowski, od roku 1883 do 1906 profesor zoologii we Lwowie. Podczas dwukrotnego swego pobytu na Syberji zebrał ogromną liczbę zwierząt, wzbogacając niemi zbiory w Petersburgu, Warszawie i Lwowie. Z jego prac anatomiczno-porównawczych zasługują na uwagę: praca nad różnicami płciowemi czaszek *Rhytina Stelleri* i praca nad uzębieniem.

Następcą Dybowskiego na katedrze zoologii był J. Nusbaum, uczeń Wrześniowskiego, Ganina i Mitrofanowa, poprzednio od r. 1891 docent anatomji porównawczej w uniwersytecie lwowskim, a od roku 1894 prof. anatomji w Akademji Weterynarji we Lwowie. Nusbaum ogłosił ogromną liczbę prac z najrozmaitszych działów anatomji porównawczej i embriologii, wydał wiele podręczników, między niemi pierwszy podręcznik anatomji porównawczej w języku polskim, liczne dzieła popularyzujące naukę i stworzył szkołę, z której wyszedł liczny zastęp przyrodników, zajmujących obecnie katedry w uniwersytetach. Od r. 1906 istnieje osobna katedra anatomji porównawczej w uniwersytecie lwowskim, zajęta przez K. Kwiśniew-

skiego, który pracował nad ukwiałami, skórą ryb, rozwojem narządów moczowo-płciowych ssawców i t. d. Następca Nusbauma w Akademji Weterynaryj jest W. Kulczycki. Należy na tem miejscu wymienić jeszcze H. Wielowieyskiego, który jako docent uniwersytetów lwowskiego i krakowskiego ogłosił ważne prace nad narządami świetlnymi świetlików i jajnikami owadów, i Jaworowskiego, który wydał szereg prac z zakresu anatomji i histologii owadów. Nad morfologją szkieletu pracował Wincza, nad układem naczyń krwionośnych i limfatycznych Możejko.

W nowopowstałym Państwie Polskim każdy uniwersytet posiada obok katedry zoologii osobną katedrę anatomji porównawczej.

W uzupełnieniu powyższego szkicu należy jeszcze dodać, że z początkiem XVII w. w nowozałożonej Akademji Zamojskiej wyszło pierwsze i w tem stuleciu jedyne w Polsce dzieło anatomiczne pióra Jana Ursinusa (Niedźwiedzkiego), mianowicie: «*Joannis Ursini de ossibus tractatus tres*», Zamość 1610.

W Gdańsku powstała w wieku XVII przy gimnazjum protestanckim szkoła anatomiczna, w owym czasie jedyna w Polsce, która miała z początkiem wieku XVIII nawet własną salę do rozbiorów anatomicznych. Do wybitniejszych nauczycieli tej szkoły należy Kulmus, nadworny lekarz króla Augusta II, który między innymi napisał: «*Anatome phocae*» oraz wydał tablice anatomiczne ciała ludzkiego¹.

Na polu piśmiennictwa zasłużył się G. Belke, który według Bielińskiego (Uniw. Wileński) nie był wychowancem wileńskim, ale rozbudził i podtrzymywał zamiłowanie do nauk przyrodniczych na Litwie. Ogłosił on szereg prac i dzieł, z których najważniejsze są: «*Mastologja, czyli historia naturalna zwierząt ssących*», Wilno 1847, zacytowany już wyżej przekład *Historji nauk przyrodzonych Cuviera*, Wilno 1854 do 1855, oraz przekład dzieła P. Flourens'a p. t.: «*Jerzy Cuvier i jego prace*» (Wilno 1851).

2. ŹRÓDŁA

A. ADAMOWICZ. Rys początków i postępu anatomji w Polsce i Litwie. Wilno 1856.

B. BARTKIEWICZ i H. DOBRZYCKI. Szkoła Główna Warszawska (1862 - 1869). Materjały i opracowania dotyczące historii wyższych

¹ Patrz: E. Loth. Gdańska szkoła anatomiczna (1584 - 1812). Arch. hist. i filoz. medyc. Poznań 1928.

zakładów naukowych w Polsce. Tom II. Anczyz i Sp., Kraków 1901.

J. BIELIŃSKI. Uniwersytet Wileński. 3 tomy. Kraków 1899-1900.

J. BIELIŃSKI. Królewski Uniwersytet Warszawski (1816-1831). 3 tomy. Warszawa 1907-1912.

J. BIELIŃSKI. Pierwsza Akademia lekarska w Warszawie. Nowiny lekarskie 1906.

L. FINKEL i ST. STARZYŃSKI. Historia Uniwersytetu Lwowskiego. Lwów 1894.

L. GAŚSIOROWSKI. Zbiór wiadomości do historii sztuki lekarskiej w Polsce. 4 tomy. Poznań 1854.

FR. GIEDROYĆ. Źródła biograficzno-bibliograficzne do dziejów medycyny w dawnej Polsce. Pam. Tow. Lek. Warszawa 1906.

H. KADYI. Rys dziejów Wydziału Lekarskiego we Lwowie. Nowiny Lek. 1906.

J. KOCHANOWSKI. Dzieje Akademii Zamoyskiej, 1899-1900.

K. MORAWSKI. Historia Uniwersytetu Jagiellońskiego. Średnie wieki i odrodzenie. 2 tomy. Kraków 1900.

J. OETTINGER. Rys dawnych dziejów Wydziału Lekarskiego Uniwersytetu Jagiellońskiego. Rozpr. Filol. Akad. Umiej. 1878.

J. A. WADOWSKI. Wiadomości o profesorach Akademii Zamoyskiej, Warszawa 1899-1900. Str. 341.

Życiorysy kilku anatomów umieścił Nusbaum w książce: «Szlakami nauki ojczystej». Na końcu biografii każdego uczonego umieszczony jest spis literatury dotyczącej jego życia i prac.

Co się tyczy Bojanusa, to prócz literatury wymienionej przez Nusbauma, życiorys Bojanusa napisał Otto, a Nees von Esenbeck dał «Nachtrag zu Bojanus Biographie von Otto» w Verhandlungen d. K. Leop. Carol. Akad. der Naturf. Bd 15, 1831.

Życiorys Nusbauma znajduje się w księdze pamiątkowej, wydanej na cześć J. Nusbauma staraniem jego uczniów. H. Altenberg, Lwów 1911.

IX. CZASOPISMA NAUKOWE

1. Podręczniki służą przeważnie celom dydaktycznym. Materiał naukowy w nich zebrany jest przedstawiony w takiej formie, aby czytelnik miał obraz najnowszego stanu danej nauki. Początkujący, który studjuje podręczniki, nie zdając sobie sprawy z tego, w jaki sposób powstały, sądzi, że zawierają wszystko co o tej gałęzi nauki

pisano. Dopiero studja szczegółowsze pouczają czytelnika, że poza podręcznikami istnieją czasopisma, zawierające właściwy materiał naukowy, który stanowi podstawę do podręczników. Wszystkie nowe odkrycia i badania są ogłaszane w czasopismach naukowych, a wyjątkowo tylko w monografiach osobno wydanych. Czasopisma więc informują nas o postępach naukowych i są najważniejszym źródłem dla każdego, kto chce pracować naukowo i utrzymać się na najnowszym poziomie nauki.

Aby ułatwić badaczom wydawanie prac nieraz bardzo kosztownych z powodu licznych rycin i tablic do objaśnienia tekstu koniecznych, założono we wszystkich państwach Akademje Umiejętności, towarzystwa naukowe i inne instytucje wspomagane przez rządy i osoby prywatne, których głównym celem jest popieranie nauki. Poza temi instytucjami księgarze podjęli się wydawać własnym kosztem czasopisma, zwłaszcza w krajach, w których ruch naukowy jest silny, jak np. w Niemczech.

Prócz czasopism źródłowych istnieją jeszcze bardzo liczne pisma referatowe, które w streszczeniach informują o postępach nauki danej gałęzi. Wobec ogromnej liczby czasopism, rozproszonych po wszystkich krajach, jest rzeczą wprost niemożliwą, nawet dla fachowca, poznać prace oryginalne. Temu zaradzają streszczenia literatury, które jednak nigdy nie mogą zastąpić oryginału.

Dla czytelnika wnikającego dopiero w szczegóły danej nauki, studjowanie prac źródłowych jest niezmiernie pouczające, ponieważ dowiaduje się on z nich, że bynajmniej nie wszystkie zagadnienia przedstawione w podręcznikach są rozwiązane, że zdania autorów w stosunku do jakiegoś obserwowanego faktu bywają rozbieżne i że istnieją najrozmaitsze metody, zmierzające do wytłumaczenia danych zjawisk. Budzi się w czytelniku krytycyzm, chęć sprawdzenia wyników badań i pragnienie przyczynienia się do wypełnienia braków zauważonych w pracach czytanych. Początkującemu trudno jest zorientować się wśród tej ogromnej liczby istniejących czasopism, których wyborem musi kierować ręka fachowa. Nie można ograniczyć się też wyłącznie do pism krajowych, lecz trzeba sięgnąć koniecznie do zagranicznych, co wymaga także pewnej znajomości obcych języków.

2. Pracownik pragnący zaznajomić się z bibliografią zagadnienia, które go w danej chwili interesuje, powinien przejrzeć wydawnictwa

zbiorowe, poświęcone piśmiennictwu anatomicznemu i zawierające zazwyczaj prócz tytułów krótkie sprawozdania z prac. Te wydawnictwa (w literaturze niemieckiej są to t. zw. Jahresberichte) obejmują literaturę anatomiczną całego świata od r. 1856-1914.

Pierwsza serja tych sprawozdań ukazała się pod tytułem:

BERICHT ÜBER DIE FORTSCHRITTE DER ANATOMIE UND PHYSIOLOGIE pod redakcją Henlego i Meissnera od roku 1856-1871, druga p. t.

JAHRESBERICHTE ÜBER DIE FORTSCHRITTE DER ANATOMIE UND PHYSIOLOGIE, redagowane przez Hoffmanna i Schwalbego od r. 1872-1891, trzecia p. t.

JAHRESBERICHTE ÜBER DIE FORTSCHRITTE DER ANATOMIE UND ENTWICKLUNGSGESCHICHTE od r. 1892-1914, poświęcone wyłącznie tylko morfologii zwierząt i człowieka.

Nie mniej ważnem wydawnictwem, które uzupełnia do pewnego stopnia sprawozdania anatomiczne, jest

ZOOLOGISCHER JAHRESBERICHT wydawany przez Stację Zoologiczną w Neapolu od roku 1881-1914 (por. wyżej str. 117-118).

Niestety obydwie te wydawnictwa tak niezmiernie potrzebne we wszelkiej pracy anatomicznej zostały po wybuchu wojny światowej przerwane, na nowo zaś podjęte dopiero w r. 1922 p. t.

ANATOMISCHER BERICHT od r. 1923, redagowany przez prof. Eggelinga we Wrocławiu (wychodzi w Jenie u G. Fischera) i oddzielnie

ZOOLOGISCHER BERICHT od r. 1922, redagowany przez prof. Apsteina w Berlinie (por. wyżej str. 118).

W tych wydawnictwach starano się wypełnić przerwę, która powstała między latami 1914-1923, o ile prace z tego okresu były dostępne referentom, ale mimo starań spisy piśmiennictwa pozostały niepełne. Pracownik chcąc upewnić się, czy w latach wojennych i powojennych nie wyszły jakie prace przez niego poszukiwane, musi przejrzeć spisy literatury podane w Anatomischer Anzeiger oraz inne pisma zagraniczne.

We Francji wychodziło od r. 1901 do 1914 wydawnictwo BIBLIOGRAPHIE ANATOMIQUE, uwzględniające przeważnie francuską literaturę anatomiczną.

W sprawozdaniach Schwalbego były też uwzględniane wszystkie prace, które się ukazały w języku polskim z zakresu morfologii zwierząt i człowieka. Prócz tego przynajmniej tytuły prac od r. 1901

znajdują się w wydawnictwie Polskiej Akademji Umiejętności w Krakowie:

KATALOG LITERATURY NAUKOWEJ POLSKIEJ, z którego ukazało się dotychczas 16 tomów za lata 1901 - 1922, oraz w

INTERNATIONAL CATALOGUE OF SCIENTIFIC LITERATURE wydawanym od r. 1902-1914 w Londynie i w

BIBLIOGRAPHIA ZOOLOGICA. Jest to katalog kartkowy, który wydawało Concilium Bibliographicum pod kierunkiem prof. H. H. Fielda od r. 1895 w Zurychu.

BIOLOGICAL ABSTRACTS (por. Wstęp do St. III; Bibl. zool. ogólna, str. 118 - 120) zawiera działy 29 i 31 e', f', g', h', poświęcone kręgowcom.

Poza wydawnictwami wyżej wymienionemi można znaleźć literaturę anatomiczno-porównawczą, obejmującą prace najważniejsze w podręczniku anatomji porównawczej Wiedersheima, w dziele H. Milne-Edwardsa: *Leçons sur la physiologie et l'anatomie comparée de l'homme et des animaux*, Paryż 1857 - 1880, oraz w dziełach Cuviera i Bronna (por. wyżej str. 156).

W niektórych razach mogą być pomocne także:

SCHMIDTS JAHRBÜCHER DER GESAMTEN MEDIZIN. Lipsk 1844 i w następnych rocznikach oraz w

NOTIZEN AUS DEM GEBIETE DER NATUR UND HEILKUNDE gesammelt und mitgeteilt von L. F. Froriep 1822 - 36 i

NEUE NOTIZEN AUS DEM GEBIETE DER NATUR UND HEILKUNDE von L. F. Froriep od r. 1837 - 59.

3. Na wzór kilku czasopism zagranicznych, jak *Anatomischer Anzeiger*, *Anatomical Record* i *Monitore zoologico italiano*, powstało w Polsce czasopismo:

FOLIA MORPHOLOGICA, kwartalnik, organ Polskiego Towarzystwa Anatomiczno-Zoologicznego, wychodzi w Warszawie od r. 1929.

Przedtem prace badaczy polskich były publikowane w rozmaitych wydawnictwach, w *Biuletynie i Rozprawach Polskiej Akademji Umiejętności*, *Sprawozdaniach Towarzystw Naukowych: Warszawskiego, Lwowskiego, Poznańskiego i Wileńskiego*, w *Rozprawach biologicznych we Lwowie*, w *Roczniku nauk rolniczych w Poznaniu* i w *Kosmosie we Lwowie*. Do prac drukowanych *in extenso* w języku polskim zwykle dodawane jest krótsze lub dłuższe stre-

szczenie w języku obcym aby praca była dostępna także obcokrajowcom. Wydział matematyczno-przyrodniczy Polskiej Akademii Umiejętności wydaje prace także w językach obcych, nieraz bardzo obszerne, w Bulletin International de l'Académie Polonaise des Sciences et des Lettres, Classe des Sciences Mathématiques et Naturelles, Série B, oraz w Mémoires de l'Académie (wychodzących od r. 1928).

4. Wobec tego, że przewidywany jest oddzielny i wyczerpujący spis czasopism zoologicznych w dalszych tomach zoologicznych Poradnika, ograniczam się tu tylko do wskazania niektórych czasopism poświęconych przeważnie anatomii porównawczej:

GEGENBAURS MORPHOLOGISCHES JAHRBUCH (Abt. I. czasopisma Jahrbuch f. Morphologie u. mikroskopische Anatomie, które redaguje obecnie prof. E. Göppert w Marburgu a wydaje Engelmann w Lipsku) Pismo to rozpoczął wydawać C. Gegenbaur w r. 1875.

JOURNAL OF MORPHOLOGY, Boston od r. 1887-1901.

AMERICAN JOURNAL OF ANATOMY, wydawany przez Wistar Institute of Anatomy. Filadelfja od r. 1901.

ZEITSCHRIFT FÜR MORPHOLOGIE UND ANTHROPOLOGIE. Schweizerbart, Stuttgart od r. 1899-1916.

ZOOLOGISCHE JAHRBÜCHER. Abt. f. Anatomie u. Ontogenie der Tiere. G. Fischer, Jena od r. 1885.

ZEITSCHRIFT FÜR DIE GESAMTE ANATOMIE. J. Springer, Berlin od 1876. Abt. I: Zeitschrift für Anatomie und Entwicklungsgeschichte; Abt. II: Zeitschrift für Konstitutionslehre; Abt. III: Ergebnisse der Anatomie und Entwicklungsgeschichte.

ARCHIVIO ITALIANO DI ANATOMIA ED EMBRIOLOGIA, Florencja od r. 1902.

PETRUS CAMPER w Holandji od r. 1902. Jest to pismo, poświęcone anatomii, nazwane imieniem sławnego anatoma holenderskiego XVIII w. Wydaje Erven F. Bohn w Harlemie.

FOLIA ANATOMICA JAPONICA, Tokjo od r. 1922.

ANATOMISCHER ANZEIGER redagowany obecnie przez prof. Egginglinga we Wrocławiu, wychodzi w Jenie (G. Fischer) od r. 1886. Prócz prac oryginalnych i sprawozdań z większych wydawnictw anatomicznych podaje spisy najnowszego piśmiennictwa z zakresu nauk morfologicznych.

D. WSPÓŁCZESNE ZAGADNIENIA I KIERUNKI ANATOMII PORÓWNAWCZEJ KRĘGOWCÓW

Podręczniki informują nas o najnowszym stanie wiedzy danej nauki, ale po większej części nie wchodzą w kontrowersje, jakie istnieją w zapatrywaniach badaczy na dane kwestje. Studując prace oryginalne, pracownik przekonywuje się dopiero, że prawie w każdym dziale danej nauki, a więc także w anatomii porównawczej, istnieją zagadnienia sporne i niedostatecznie opracowane. Takich kwestyj wątpliwych znajdujemy jeszcze dużo w każdym dziale. Tak np. homologja włosów, piór i łusek oraz morfologia narządów mlecznych nie jest jeszcze z całą ścisłością stwierdzona, osteologia, chociaż jest ze wszystkich działów może najgruntowniej opracowana, posiada jeszcze rozmaite braki, mianowicie w anatomii porównawczej kręgosłupa, w homologji różnych kości czaszki, a przede wszystkim w kwestji powstawania parzystych kończyn. Anatomja porównawcza mięśni jest dopiero zgrubsza opracowana i wymaga jeszcze bardzo gruntownych studjów. Bardzo wiele zagadek, dotychczas zupełnie nierozwiązanych, istnieje w budowie narządów zmysłowych, jak narządu powonienia, a przede wszystkim w budowie układu nerwowego, zwłaszcza mózgu i kory mózgowej, która obecnie jest przedmiotem bardzo gruntownych badań, stwierdzających pewne charakterystyczne uwarstwowanie komórek w t. zw. architektonice kory mózgowej (Brodmann, Vogt, Rose). Że i w zakresie anatomii porównawczej narządów trawiennych, napozór dobrze znanych, można dokonać jeszcze nowych odkryć, dowodzą prace Kostaneckiego nad kiszka ślepą i wyrostkiem robaczkowym. Wielkie pole do szczegółowych badań przedstawiają naczynia krwionośne i limfatyczne, jak również narządy o wewnętrznym wydzielaniu. Te właśnie są obecnie najmodniejszym tematem badań, zwłaszcza doświadczalnych.

Z temi badaniami czysto porównawczemi pozostają w ścisłym związku zagadnienia ogólniejsze, a mianowicie pochodzenie przede wszystkim zwierząt ssących i zwierząt kręgowych w ogólności.

Widzimy zatem, że istnieje mnóstwo zagadnień nierozwiązanych, z których jedne są chwilowo mniej opracowywane, inne zaś pod wpływem nowych kierunków są przedmiotem licznych badań. Jeśli istnieje w dziedzinie anatomii porównawczej pewna nierównomier-

ność w opracowanych działach, to pochodzi to stąd, że technika badań jest w wielu razach bardzo trudna, że materiał, którym się rozporządza jest albo zbyt szczupły, albo też w złym stanie konserwacji i że wreszcie w wielu razach potrzebny jest do badań materiał zupełnie świeży. Badania wykonane na szczupłym materiale posiadają jednak także swą wartość, ale nie pozwalają na szerokie uogólnienia i daleko idące wnioski. Kto pragnie dać swej pracy jak najszersze podstawy, musi udać się do tych ośrodków, w których gromadzi się materiał badawczy od długiego czasu, mianowicie do muzeów przyrodniczych w Londynie, Paryżu, Berlinie i innych miastach. W Polsce, jako kraju leżącym na pograniczu fauny zachodniej i wschodniej, wylaniają się rozmaite zagadnienia anatomiczne, mające ścisły związek z systematyką zwierząt, jak np. stwierdzenie na drodze analizy anatomicznej istnienia w Polsce konia stepowego, który nie różnił się od tarpana, wyniszczzonego już zupełnie w południowej Rosji (*Vetulani*), i odnalezienie szczątków kozy dzikiej (*Capra prisca*), która była niegdyś rozpowszechniona także dalej na zachód (Adametz).

E. ORGANIZACJA PRACY

1. Prócz Akademij Umiejętności, mających zadanie ogólniejsze, istnieją w wielu krajach jeszcze towarzystwa prywatne, założone w celu popierania poszczególnych nauk, jak np. anatomji.

W Anglii:

ANATOMICAL SOCIETY OF GREAT BRITAIN AND IRELAND wydaje od r. 1866 *Journal of Anatomy and Physiology*.

W Ameryce:

ASSOCIATION OF AMERICAN ANATOMISTS wydaje *Proceedings of the Association of American Anatomists*, złączone od roku 1907 w *The Anatomical Record*, wydawanym przez The Wistar Institute of Anatomy and Biology w Filadelfji.

We Francji:

ASSOCIATION DES ANATOMISTES.

We Włoszech:

UNIONE ZOOLOGICA ITALIANA, jednocząca także anatomów.

W Niemczech:

ANATOMISCHE GESELLSCHAFT, założona w r. 1886, wydaje od

tegoż roku *Anatomischer Anzeiger* oraz sprawozdania ze zjazdów, corocznie się odbywających p. t. *Verhandlungen der Anatomischer Gesellschaft, Ergänzungsheft zum Anatomischer Anzeiger*.

W Polsce:

TOWARZYSTWO ANATOMICZNO-ZOOLOGICZNE, założone w r. 1926, wydaje od r. 1929 *Folia morphologica* (patrz wyżej).

2. Poza Ameryką niema nigdzie pracowni naukowych, w których uprawiałoby się wyłącznie tylko anatomję porównawczą. W Niemczech zajmują się anatomją porównawczą kręgowców przeważnie profesorowie anatomji człowieka, rzadziej profesorowie zoologii. Kto pragnąłby pogłębić swoje studia zagranicą, musiałby zgłosić się do pracowni anatomicznej lub zoologicznej, której kierownik zajmuje się anatomją porównawczą. Za życia Gegenbaura takimi placówkami były uniwersytety w Jenie i Heidelbergu, podobnie we Fryburgu w Księstwie Badeńskim, dopóki był czynny Wiedersheim. Obecnie niema wybitniejszych przedstawicieli anatomji porównawczej w Niemczech.

We Francji zajmowano się bardzo mało anatomją porównawczą. Paryż mimo swych zbiorów jest dla nauki terenem mało korzystnym. Stosowniejsze są mniejsze uniwersytety, przedewszystkiem Montpellier, które posiada w Vialletonie tegiego przedstawiciela anatomji. Z angielskich uczelni należałoby uwzględnić Londyn, Oxford i Cambridge, których sława pod względem anatomji porównawczej w ostatnim czasie nieco jednak zmalała.

3. Dla osób samodzielnie pracujących i w anatomji zaawansowanych bardzo odpowiedniami warsztatami pracy byłyby większe muzea, jak *Muséum d'Histoire Naturelle* w *Jardin des Plantes* w Paryżu, *British Museum of Natural History* w Londynie, *The Hunterian Museum* w Londynie, *Museum für Naturkunde* w Berlinie. W tych ośrodkach pracownik znajdzie surowy materiał w wielkiej ilości nagromadzony, ale trzeba mieć plan pracy zupełnie gotowy albo pracę do pewnego stopnia wykończoną, chcąc z pożytkiem korzystać ze zbiorów. Te same uwagi tyczyłyby się także stacyj nadmorskich, w których pracownik także może znaleźć materiał i warsztat do pracy.

Tylko w kilku stacjach jak w Bergen w Norwegji i w Roscoff we Francji odbywają się corocznie jak dawniej w Tryjeście kursy dla sił młodszych, rozpoczynających studia zoologiczne. Wszystkie inne

stacje dają tylko miejsce do pracy i dostarczają materiału; pracownik, chcąc korzystać z pobytu w stacji, musi więc z konieczności posiadać szersze wiadomości z zakresu zoologii i anatomji porównawczej oraz być obeznanym z pracą laboratoryjną, mianowicie z metodami preparowania i konserwowania zwierząt.

Wszystkim, którzy poświęcają się zoologii lub anatomji porównawczej, trzeba gorąco polecić choćby kilkutygodniowy pobyt w stacji nadmorskiej. Każdy pracownik, prócz materiału do własnych badań, ma tam do dyspozycji także wszystkie te zwierzęta, których stacja może dostarczyć, widzi więc ogromną liczbę form, które znalazł tylko z opisów. Nadto całe otoczenie naukowe i swobodna wymiana myśli z kolegami innych krajów rozszerza widnokrąg i pozostawia wrażenia i wspomnienia na całe życie. Dokładne informacje o wszystkich stacjach na kontynencie podaje

CH. KOFOID. *The biological Stations of Europe*. United States Bureau of Education. Washington 1910.

Nowsze dane o stacjach zoologicznych znajdziemy w podanym niżej, na str. 240, *Index Biologorum*.

4. Prócz zjazdów anatomicznych krajowych, urządzanych przez wyżej wymienione towarzystwa anatomiczne, postanowiono odbywać także zjazdy międzynarodowe. Pierwszy taki zjazd urządzono w 1905 r. w Genewie, drugi—w r. 1910 w Brukseli; trzeci miał się odbyć w r. 1915 w Amsterdamie, lecz odbył się tam dopiero w r. 1930. Sprawozdania z obrad i zaznajamianie się z badaczami zagranicznymi stanowią stroną dodatnią tych wielkich zjazdów, ujemną stroną jest ogrom referatów, których niepodobna wysłuchać z równą uwagą, i wielka liczba uczestników, wśród których gubią się zwłaszcza młodzi, nie mający znajomości.

5. Do r. 1914 istniała katedra i zakład anatomji porównawczej w Uniwersytecie Warszawskim pod kierunkiem Mitrofanowa, który wykształcił szereg tegich przyrodników. Takież katedry istniały w Krakowie i we Lwowie. Obecnie powstały katedry anatomji porównawczej jeszcze w Poznaniu i Wilnie. Mamy więc wraz ze wznowioną katedrą w Warszawie obecnie pięć katedr i zakładów, a jeśli dodać jeszcze katedry anatomji porównawczej zwierząt domowych, mianowicie katedrę w Instytucie Weterynaryjnym i w Szkole Głównej Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie, katedrę na wydziale rolniczo-leśnym w Uniwersytecie Poznańskim, katedrę na wydziale

rolniczo-leśnym Politechniki Lwowskiej i katedrę w Akademii Weterynaryjnej we Lwowie, otrzymamy razem 9 katedr; a ponieważ nie wyłączone są badania w kierunku anatomii porównawczej w istniejących 5 zakładach anatomii człowieka oraz w zakładach zoologicznych, istnieje więc wieloraka sposobność do nauki i pracy w tym kierunku.

Poza temi placówkami istnieją instytucje, które pośrednio przez wydawanie prac naukowych przyczyniają się do rozwoju anatomii porównawczej, mianowicie Polska Akademia Umiejętności w Krakowie, Towarzystwo Naukowe Warszawskie, Towarzystwo Naukowe we Lwowie i Wilnie, Towarzystwo Przyjaciół Nauk w Poznaniu, Towarzystwo im. Kopernika we Lwowie, Kasa im. Mianowskiego w Warszawie.

W r. 1923 powstało Warszawskie Towarzystwo Anatomiczne pod przewodnictwem prof. dra E. Lotha, które w r. 1926 zgrupowało badaczy z całej Polski p. n. Polskiego T-wa Anatomiczno-Zoologicznego. Głównem zadaniem T-wa jest skupianie sił naukowych, pracujących na tem polu i obrona spraw anatomii i nauk z nią związanych. Towarzystwo wydaje *Folia morphologica*.

6. Do zaznajomienia się z urządzeniami uniwersyteckimi polecamy następujące dzieła:

TH. BILLROTH. Über das Lehren und Lernen der medizinischen Wissenschaften an den Universitäten der deutschen Nation nebst allgemeinen Bemerkungen über Universitäten. Eine kulturhistorische Studie. Gerold's Sohn, Wiedeń 1876. Str. X+508.

Dzieło to tyczy się wprawdzie tylko nauk lekarskich i jest przestarzałe, daje jednak doskonały pogląd na stosunki uniwersyteckie zarówno niemieckie jak i obce. Autor opisuje 1) rozwój wydziałów lekarskich w uniwersytetach niemieckich, 2) przedmioty wykładowe dawniejsze i nowoczesne oraz sprawę wolności nauczania, 3) uczenia i przyszłego lekarza, wykształcenie potrzebne do studjów, egzaminy i swobodę w uczeniu się, frekwencje, obowiązki stanu lekarskiego, 4) ciało nauczycielskie, uzupełnianie go, tworzenie szkół, obowiązki państwa względem tworzenia i utrzymywania wydziałów przyrodniczo-medycznych, 5) stanowisko wydziału przyrodniczo-medycznego w uniwersytecie. W dodatku autor daje pogląd na wydziały i szkoły lekarskie w Holandji, Belgji, Danji, Norwegji, Szwecji, Finlandji, Rosji, Polsce, Serbji, Chorwacji, Rumunji, Grecji, Turcji, Egipcie.

na Węgrzech, we Włoszech, w Portugalji, Hiszpanji, Francji, Anglii, w Ameryce, Azji, Afryce i Australji.

Nowszem dziełem informacyjnem uwzględniającem wszystkie szkoły wyższe i towarzystwa naukowe świata jest:

MINERVA. Jahrbuch der gelehrten Welt, założone przez Trübnera, wydawane co 2 lata przez G. Lüdtkego w Berlinie (W. de Gruyter).

DEUTSCHER UNIVERSITÄTS-KALENDER, wydawany corocznie przez Aschersona w Berlinie, daje spis wszystkich wykładów ogłoszonych w uniwersytetach, w wyższych szkołach rolniczych i weterynaryjnych w Niemczech, dawnej Austrii i Szwajcarii.

WHO IS WHO IN SCIENCE (international). Edited by H. Stephenson. Churchill, Londyn.

Wydawnictwo to zawiera skorowidz alfabetyczny uczonych, pracujących na polu nauk przyrodniczych, wraz z adresami, danymi biograficznymi i tytułami najważniejszych prac naukowych. Wyd. II, które wyszło w r. 1914, zawiera również spis wszelkich towarzystw naukowych. (Podano według t. II Poradnika, ponieważ dzieło nie było dostępne autorowi).

ZOOLOGISCHES ADRESSBUCH. Namen und Adressen der lebenden Zoologen, Anatomen, Physiologen und Zoopalaeontologen, sowie der künstlerischen und technischen Hilfskräfte. Herausgegeben auf Veranlassung der Deutschen Zoologischen Gesellschaft von R. Friedländer und Sohn. II. vollständig neu bearbeitete Ausgabe, Berlin 1911.

Książka zawiera spis wszystkich biologów według alfabetycznego spisu miast w różnych krajach. Do nazwisk dodane są adresy i specjalność. Dodany jest także spis towarzystw naukowych i czasopism przez nie wydawanych oraz na końcu skorowidz poprzednio wymienionych osób. Na uwagę zasługują także w rozmaitych miastach istniejące i w książce wymienione firmy dostarczające okazów naukowych wypreparowanych i zmontowanych lub też w formie modeli. Niestety, spis ten jest już bardzo przestarzały.

Bardzo pożyteczną książką jest:

BIOLOGEN-KALENDER. Herausgegeben von B. Schmid und C. Thesing. Mit Bildnis von August Weismann und 5 Abbildungen und 2 Karten. Teubner, Lipsk i Berlin, 1914. I. Jahrgang, str. IX + 513.

W kalendarzu tym są podane adresy i kierunek prac żyjących biologów. Spis jednak nie jest kompletny. Prócz tego podane są in-

formacje o urządzeniach i warunkach pracy w zakładach zoologicznych i botanicznych, zarówno uniwersyteckich jak i politechnicznych w krajach z językiem wykładowym niemieckim, o ogrodach zoologicznych całego świata i o najważniejszych stacjach biologicznych. Dodane są uwagi kalendarzowe nad wschodem i zachodem słońca i księżyca; uwagi fenologiczne, o wędrówkach ptaków i o symbiozach roślinnych. W następnym roczniku miał ukazać się spis ogrodów botanicznych i muzeów biologicznych, ale wojna stanęła temu na przeszkodzie.

Nowszem wydawnictwem jest

INDEX BIOLOGORUM. Investigatores. Laboratoria. Periodica. Editio prima. Wyd. G. Chr. Hirsch. J. Springer, Berlin. 1928. Str. V + 545.

Książka obejmuje alfabetyczny spis pracowników naukowych, z podaniem ich adresu, wieku, specjalności, spis pracowni w najrozmaitszych dziedzinach nauk biologicznych, muzeów, ogrodów botanicznych i zoologicznych i t. p., wreszcie spis najważniejszych czasopism z tej dziedziny. Nie pozbawiona jest błędów i pominięć, lecz pożyteczna jako wydawnictwo najnowsze.

DODATEK: ANATOMJA PORÓWNAWCZA ZWIERZĄT DOMOWYCH

TREŚĆ: A. *Wstęp*: 1. Przedmiot, zadania i zakres tego działu anatomji. 2. Anatomja mikroskopowa zwierząt domowych. 3. Embrjologia. 4. Anatomja topograficzna. 5. Anatomja dla rolników i weterynarzy. 6. Metody badań. 7. Kierunki badań doby obecnej. B. *Bibliografia*: I. Dzieła zootechniczne. II. Podręczniki anatomji porównawczej zwierząt domowych. III. Informacje.

A. WSTĘP

1. Anatomja porównawcza zwierząt domowych jest tylko małą częścią anatomji porównawczej kręgowców, nie powinna być zatem rozpatrywana oddzielnie. Metody badań są jednakie i stosunek do innych nauk ten sam, różnicę stanowi tylko szczegółowszy opis układów i narządów w ograniczonym przedmiocie badań.

Jeśli wyodrębniliśmy jednak ten dział z całości anatomji kręgowców, to jedynie ze względów praktycznych, ponieważ anatomją porównawczą zwierząt domowych zajmuje się inna grupa studjujących, dla których trzeba było podać inne informacje. Anatomja porów-

nawcza zwierząt domowych jest przedmiotem studiów rolników i weterynarzy, dla których jest rzeczą ważniejszą poznać szczegółowiej budowę ciała, położenie narządów i ich sprawność, niż ich stosunek do narządów innych grup kręgowców. Dla rolnika anatomja zwierząt domowych jest niezbędna do późniejszych studiów fizjologicznych, nauki żywienia i hodowli, dla weterynarzy zaś stanowi ona — jak anatomja człowieka dla lekarza — podstawę różnych gałęzi weterynarii.

Potrzebę zajęcia się szczegółowiej anatomją zwierząt domowych odczuto dopiero z początkiem XIX w. Lecz doprowadzili ją do wyższego stopnia rozwoju dopiero weterynarze, stosując do badań i nauczania te same zasady co w anatomji człowieka. Największe trudności w tych dążeniach wylaniały się w zakresie terminologii, którą należało uzgodnić z terminologją anatomji człowieka i uzupełnić w przypadkach, gdzie nie było wyrazu do oznaczenia części ciała, znajdujących się tylko u zwierząt.

Ten samodzielny rozwój anatomji zwierząt domowych przyczynił się także do wytworzenia się zapatrywania, że anatomja ta stanowi naukę niezależną, która powinna być dostosowana do celów praktycznych. Zapatrywanie takie nie jest słuszne. Anatomja porównawcza zwierząt domowych jest takim samym działem badań jak każdy inny dział anatomji porównawczej. Jako taki może, lecz nie musi, mieć na względzie cele praktyczne. W anatomji porównawczej zwierząt domowych rozważa się porównawczo przede wszystkim stosunki anatomiczne zachodzące u zwierząt domowych, ale można także rozszerzyć granice tych rozważań na zwierzęta kręgowce w ogólności. Jest to zależne od sposobu ujęcia przedmiotu, przede wszystkim zaś od tego, jakie zwierzęta będziemy uważać za domowe. Rozwiązanie kwestji, które zwierzęta należy zaliczyć do domowych, bynajmniej nie jest łatwe, gdyż trzeba przytem mieć na uwadze: 1) rzeczywiste oswojenie i udomowienie zwierząt, 2) korzyści gospodarcze, 3) tradycje hodowlane, które będą różne w rozmaitych krajach.

Mówiąc o zwierzętach domowych, możemy ograniczyć się do konia, bydła, owcy, kozy, świni i psa, które już od czasów przedhistorycznych hodowane były przez człowieka i używane w gospodarstwie. Te zwierzęta należą już do czterech typów, które powinny być porównywane ze ssawcami w ogólności. W innych krajach należy uwzględnić jeszcze renifera, wielbłąda, osła, mula i lamę, które

były hodowane oddawna i zajmują poważne stanowisko w gospodarstwie tych krajów. Kot i królik, które zaczęto hodować dopiero w czasach historycznych, nie osiągnęły większego znaczenia w gospodarstwie. Slonia należy wyłączyć, ponieważ nie rozradza się w niewoli, albo tylko wyjątkowo. Do wyżej wymienionych typów ssawców przybyłoby więc kilka nowych.

Jeśli zaliczymy do zwierząt domowych jeszcze niektóre ptaki, a mianowicie rozmaite odmiany kur, kaczek i gołębi, także oddawna hodowane, to porównanie ich ze zwierzętami ssąciami pod względem anatomicznym natrafia na poważne trudności, których nie można usunąć bez szczegółowszych wiadomości z zakresu anatomji kręgowców. W podręcznikach anatomji zwierząt domowych autorowie radzą sobie w ten sposób, że ptakom poświęcają osobny rozdział i rozpatrują ich anatomję w sposób czysto opisowy.

Właściwie należałoby do anatomji zwierząt hodowanych wcielić także jeszcze anatomję ryb, które stanowią również poważny dział gospodarstwa hodowlanego; w takim razie anatomja porównawcza zwierząt domowych przybrałaby już wyraźnie cechy anatomji porównawczej kręgowców.

W nowszych czasach liczba zwierząt hodowanych powiększa się coraz bardziej, ponieważ hoduje się bardzo wiele gatunków zwierząt ssących, ptaków i gadów w celu uzyskania bądź futra, bądź piór, bądź skóry. I w tych przypadkach anatomja tych zwierząt stanowi podstawę do ich biologji, ekologji i hodowli.

Z powyższych uwag wynika, że nie należy ograniczać pojęcia anatomji zwierząt domowych do kilku tylko typów zwierząt ssących, lecz trzeba brać je nieco ogólniej, aby mogła być zrozumiała także organizacja innych typów.

Dodać jeszcze należy, że badania anatomiczne zwierząt domowych mają duże znaczenie w anatomji porównawczej kręgowców z tego powodu, że szczegółowe opracowanie ograniczonej liczby zwierząt pozwala wyciągnąć wnioski pewniejsze co do organizacji form pokrewnych albo niedostatecznie zbadanych, albo kopalnych. Także liczne prace, ogłaszane obecnie z zakresu morfologji zwierząt domowych, nie ograniczają się wyłącznie tylko do tych zwierząt, lecz opierają się wyraźnie na anatomji porównawczej kręgowców.

W wykładach i podręcznikach stawia się na pierwszym miejscu anatomję konia, jako wzór budowy ciała zwierzęcego, i porównywa budowę jego z budową innych zwierząt domowych. Powody, dla

których postępuje się tak a nie inaczej, są natury teoretycznej i praktycznej. Koń ma budowę ciała, zwłaszcza kończyn, uproszczoną, poszczególne części i narządy są duże, a materiał koński jest łatwiej osiągalny, niż materiał przeżuwaczy. Wszystko to ma w dydaktyce ważne znaczenie. Wprawdzie można jeszcze łatwiej uzyskać psy do pokazów i ćwiczeń, ale materiał ten pod względem dydaktycznym nie jest tak wygodny jak koński.

W podręcznikach anatomii porównawczej zwierząt domowych podział na układy jest ten sam co w podręcznikach anatomii człowieka. Po wstępie następuje opis układu kostnego, mięśniowego, trawiennego i t. d. W porównaniu z porządkiem, w jakim rozpatruje się układy w anatomii porównawczej kręgowców, zachodzi ta różnica, że stawia się tutaj ze względów dydaktycznych na pierwszym miejscu kości i mięśnie, które słuchacz rozpoczynający studia musi przestudjować teoretycznie i praktycznie wpierw, nim zaznajomi się z budową skóry i histologią w ogólności. Te względy nie wchodzi w rachubę podczas studiów anatomii kręgowców, ponieważ zakładamy, że słuchacz jest już dostatecznie obznajmiony z histologią i embriologią.

2. Zczasem okazało się koniecznym, podobnie jak w anatomii człowieka, pogłębienie studiów anatomii porównawczej zwierząt domowych w pewnych kierunkach, mianowicie w histologicznym, rozwojowym i topograficznym. Podręczniki histologii wydane do użytku medyków wykazały braki w zakresie zwierząt domowych. Tak np. w podręcznikach histologii istnieją opisy budowy i rozwoju paznokcia, niema jednak szczegółowszego opisu budowy mikroskopowej kopyta, racie i rogów, lub też opisana jest budowa żołądka człowieka lub zwierzęcia mięsożernego, brak zaś opisu żołądka złożonego zwierząt roślinożernych. Braki te spowodowały szczegółowsze opracowanie histologii zwierząt domowych i wydanie odpowiednich podręczników.

3. Podobnie rzecz się ma z embriologią. Pomijając różnice, jakie zachodzą w początkowych okresach rozwoju rozmaitych gatunków zwierząt kręgowych, w stosunku płodu do organizmu macierzystego, t. j. w błonach płodowych i łożysku zwierząt domowych, istnieje tak wielka różnorodność, że i ten dział wymaga osobnego opracowania.

4. Wreszcie względy i potrzeby praktyczne nakazywały zbadać dokładnie położenie narządów i ich stosunek wzajemny tak, aby we-

terynarz przez osłuchiwanie i opukiwanie chorego zwierzęcia mógł oznaczyć rozmiary i rodzaj choroby oraz wykonać precyzyjne zabiegi chirurgiczne. Z tych powodów powstała nowa gałąź nauki — anatomja topograficzna zwierząt domowych, niezmiernie ważna w weterynarji praktycznej.

5. Zaznaczono już wyżej, że rolnikowi nie jest potrzebny tak obszerny zakres wiadomości anatomicznych, jak weterynarzowi, który poza anatomją szczegółową, histologją i embriologją powinien znać też i anatomję topograficzną. Uwidocznia się to też w rozmiarach odpowiednich podręczników. Dzieła przeznaczone przede wszystkim dla studjujących rolników są przeważnie zwięzłe i krótkie, gdy tymczasem podręczniki przeznaczone dla weterynarzy są o wiele szczegółowsze, a więc i obszerniejsze. Nie idzie zatem, aby rolnik nie mógł korzystać i uczyć się z podręczników przeznaczonych dla weterynarzy.

Mamy w Polsce dwa stopnie wykształcenia rolniczego: niższy i wyższy. Na niższym stopniu znajdują się oddziały rolnicze dawniejszych szkół handlowych w byłym Królestwie oraz osobne instytucje o charakterze szkół średnich, jak szkoła rolnicza w Czernichowie lub w Cieszynie, wyższe zaś są przyłączone bądź do uniwersytetów, bądź do Politechniki we Lwowie, bądź też stanowią instytucje zupełnie samodzielne jak Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie.

Uczelnie weterynarji są przyłączone albo do Uniwersytetu, jak w Warszawie, albo też samodzielne, jak we Lwowie.

6. Metody badań anatomji zwierząt domowych nie różnią się, jak wyżej zaznaczono, od metod stosowanych w anatomji porównawczej zwierząt kręgowych. Tylko w pewnych okolicznościach trzeba użyć innych metod, jeśli chodzi o stwierdzenie różnic rasowych, albo o oznaczenie typu danego zwierzęcia, zwłaszcza jego części szkieletowych. W takich razach trzeba posługiwać się pomiarami, dokonaniem bądź na zwierzętach żywych, bądź na częściach szkieletowych, podobnie jak to się czyni w systematyce zoologicznej albo w antropologii, opierającej się zawsze na budowie anatomicznej danych okazów.

Tęgo rodzaju badania należą do zootechniki. Zootechnika zaś jest częścią hodowli zwierząt, ale wchodzi także w zakres anatomji zwierząt domowych, zwłaszcza w tych przypadkach, gdy anatom dostaje do ręki czaszki i części szkieletowe, które należy dokładnie określić pod względem ich stanowiska systematycznego.

7. Mimo licznych prac istnieją jeszcze bardzo duże braki w anatomji makroskopowej, mikroskopowej i embriologii zwierząt domowych. Braki te dochodzą do świadomości szczególnie w tych przypadkach, jeśli np. medyk chce dla porównania zaznajomić się ze stosunkami anatomicznymi, histologicznymi lub embriologicznymi u zwierząt domowych. Zwierzęta domowe dają więc jeszcze dużo sposobności do badań wszelkiego rodzaju, czego dowodem są liczne prace z rozmaitych działów anatomji, spotykane z tej dziedziny w pismach naukowych.

B. BIBLIOGRAFJA

I. DZIELA ZOOTECNICZNE

Wskazówki co do pomiarów okazów żywych można znaleźć w dziele p. t.:

M. WILKENS. Form und Leben der landwirtschaftlichen Haustiere. Parey, Berlin 1885. Str. XXVI+952. Z 172 rys. i 42 tabl.

Pomiary szkieletu i zębów są dokładnie podane w dziełach p. t.: OSTÉOMÉTRIE DES MAMMIFÈRES, Musée ostéologique. Macon, Protat frères, Paryż bez daty. Tabl. 186.

J. U. DUERST. Vergleichende Untersuchungsmethoden am Skelett bei Säugern. Abderhaldens Handb. d. Biol. Arbeitsmethoden. Abt. VII. H. 2. Lief. 200. Str. 125-530, z 227 rys. Urban i Schwarzenberg, Berlin i Wiedeń 1926.

II. PODRĘCZNIKI ANATOMJI PORÓWNAWCZEJ ZWIERZĄT DOMOWYCH

Do studjowania anatomji w uczelniach wyższych wydano krótki podręcznik anatomji porównawczej zwierząt domowych w języku polskim p. t.:

A. PAJEWSKI. Zarys anatomji opisowej zwierząt gospodarskich dla wyższych szkół rolniczych. M. Arct, Warszawa 1916. Str. XII+308. Z 152 rys.

Jest kilka wydań tej książki. Wobec braku podręczników w języku polskim jest ona pożyteczna pomimo swych wad. Opis kości i mięśni zajmuje w pierwszym wydaniu przeszło połowę książki, resztę zaś — inne działy anatomji wraz ze skorowidzem. Z tego widać, że inne rozdziały anatomji są zbyt krótko rozpatrzone.

H. HOYER. Anatomja porównawcza zwierząt domowych. Polska Akademia Umiejętności, Kraków 1927. Str. IV+323. Z 206 rys.

Część ogólna składa się z następujących rozdziałów: wstęp, komórka, rys rozwoju zwierząt domowych, rys histologii ogólnej. Część szczegółowa zawiera naukę o kościach, stawach i więzadłach, naukę o mięśniach, naukę o trzewiach, narządy oddechowe, układ naczyń krwionośnych i limfatycznych, narządy dokrewne, moczowe, płciowe, powłoka ciała, gruczoły mleczne, układ nerwowy, narządy zmysłowe.

Jak autor zaznacza we wstępie, podręcznik ten może służyć słuchaczom rolnictwa do studjów, słuchaczom zaś weterynarji przynajmniej jako repetytorjum. W podręczniku uwzględniona jest anatomja konia, bydła, owcy, kozy, świni, psa, kota i ptaków domowych.

O. HAGEMANN. Lehrbuch der Anatomie und Physiologie der Haustiere. I. Teil: Anatomie nebst Gewebelehre. Anatomie des Pferdes, der Wiederkäuer, Schweine, Fleischfresser und des Hausgeflügels mit besonderer Berücksichtigung des Pferdes. Ulmer, Stuttgart 1923-1925. Wyd. III. Str. XX + 501. Z 1 tablicą i 211 rys. II. Teil: Physiologie.

Również dla słuchaczy rolnictwa przeznaczony jest podręcznik p. t.:

R. SCHMALTZ und R. W. SEUFFERT. Bau und Leben der Haus-säugetiere unter Berücksichtigung des menschlichen Körpers. Schoetz, Berlin 1926. Str. 381. Z 140 rys.

R. DISSELHORST. Die Anatomie und Physiologie der grossen Haussäugetiere mit besonderer Berücksichtigung der Beurteilungslehre des Pferdes. Für Landwirte und Tierzüchter bearbeitet. Wyd. V. Parey, Berlin 1923. Str. XVI + 408. Z 380 rys.

Autor daje jako wstęp do anatomji histologję. Szkielet jest stosunkowo bardzo obszernie opisany, zwłaszcza szkielet konia i jego sprawność mechaniczna, którą autor ocenia ze stanowiska znawcy hodowlanego. W tym kierunku treść książki odbiega nieco od innych podręczników tego rodzaju.

Stosunki anatomiczne wyłącznie tylko u konia są rozpatrzone w dziele p. t.:

R. SCHMALTZ. Anatomie des Pferdes. Wyd. II. Schoetz, Berlin 1928. Str. 646. Z 60 rys.

W. GMELIN. Das Äussere des Pferdes. Schickhardt u. Ebner, Stuttgart 1925. Str. 165. Z 8 tabl. i 65 rys.

Autor uważał za swe zadanie przedstawić studjującym sprawność konia i możliwości zużytkowania go na podstawie bardzo szcze-

głowej analizie budowy ciała, mianowicie części szkieletowych, stawów i mięśni. Autor wyjaśnia, jak dokładna analiza anatomiczno-fizjologiczna prowadzi do zrozumienia organizacji żywego i zdrowego ciała.

Do tejże kategorii podręczników należą dzieła w języku francuskim, bliżej mi jednak nieznanne:

E. L. BOUVIER. *Éléments d'Anatomie et de Physiologie animales*. Paryż 1904. Str. 590. Z 500 rys.

J. ANGLAS. *Animaux domestiques: cheval, vache, mouton, porc, chien, coq; leur vie, extérieur et anatomie*. Paryż 1904.

Podręcznikami o wiele obszerniejszemi, przeznaczonemi do studjów raczej weterynaryjnych niż rolniczych, są:

A. CHAUVEAU, S. ARLOING et F. X. LESBRE. *Traité d'Anatomie comparée des animaux domestiques*. Paryż 1923. Str. 1428. Z 745 rys.

Liczba wydań i przekładów świadczy najlepiej o wartości tego podręcznika. We wstępie jest podana histologia w krótkim zarysie, w końcu zaś embriologia. Na końcu każdego rozdziału znajdują się uwagi, odnoszące się do anatomji człowieka. Ryciny są bardzo wyraźne i starannie wykonane.

U. ZIMMERL. *Trattato di anatomia veterinaria*. Colla collab. dei prof. A. C. Bruni, G. B. Caradonna, A. Mannu, L. Prezioso, F. Valardi, Medjolan 1929. Dotychczas wyszedł jeden tom, obejmujący histologję, embriologję i narządy ruchu.

O. C. BRADLEY. *Outlines of Veterinary Anatomy*. Bailliére, Londyn 1897. Str. 596.

SISSON. *The Anatomy of the Domestic Animals*. Filadelfja i Londyn 1921.

Do studjów szczegółowszych, jakie są wymagane w uczelniach weterynaryj, wydano następujące podręczniki:

W. ELLENBERGER und H. BAUM. *Handbuch der vergleichenden Anatomie der Haustiere*. Wyd. XVI. Hirschwald, Berlin 1926. Str. XVI+1086. Z 3 tablicami i 1228 rys.

Podręcznik ten powstał z dawniejszych podręczników Gurlta, Leisingera i Müllera i rozrósł się w nowoczesnem opracowaniu do zbyt wielkich rozmiarów. Na początku podane są wstępne wiadomości z histologii i embriologii. Anatomja jest podana w porządku powszechnie przyjętym, od anatomji konia do anatomji innych zwierząt domowych. Treść jest niezmiernie gruntownie opracowana, oparta na licznych badaniach specjalnych, ilustrowana bardzo dobrymi ry-

cinami. Na końcu dzieła znajduje się cenny spis czasopism, odnoszących się do anatomji zwierząt domowych, i wyczerpujący spis literatury.

Jeszcze większe rozmiary ma podręcznik p. t.:

P. MARTIN. Lehrbuch der Anatomie der Haustiere. Wyd. II, przerobione, Schickhardt u. Ebner, Stuttgart. Bd I: Allgemeine und vergleichende Anatomie und Entwicklungsgeschichte. 1912. Str. XII + 811; Bd II, erste Hälfte: Anatomie des Bewegungsapparates des Pferdes mit Berücksichtigung seiner Leistungen. 1913. Str. VII + 280; zweite Hälfte: Gefässe, Nerven, Sinnes- und Hautorgane des Pferdes. 1914. Str. VIII + 375; Bd III: Vergleichende Anatomie des Bewegungsapparates der Haussäuger und des Menschen und Anatomie der Hauswiederkäuer. 1918. Str. X + 525.

Jest to nowe opracowanie dwutomowego podręcznika L. Francka p. t. «Handbuch der Anatomie der Haustiere mit besonderer Berücksichtigung des Pferdes», z r. 1883, który był doskonały. W nowym wydaniu rozszerzono objętość tego podręcznika bardzo znacznie.

D. M. AUTOKRATOV. Kurs anatomji zwierząt domowych. Moskwa 1926 - 1927 (w języku rosyjskim). T. I, str. 250 i 114 rys. T. II, str. 377 i 143 rys.

W wyżej wymienionych podręcznikach embriologia i histologia uwzględnione są w mniejszym lub większym stopniu. Poza tem ukazały się jeszcze specjalne podręczniki z tych dziedzin, mianowicie:

R. BONNET. Lehrbuch der Entwicklungsgeschichte. Wyd. III. Parey, Berlin 1918.

Podręcznik ten jednak w trzecim swoim wydaniu uwzględnia rozwój zwierząt domowych w stopniu mniejszym niż w wydaniu pierwszym.

Bardzo dobrym podręcznikiem embriologii jest dzieło p. t.:

O. ZIETZSCHMANN. Lehrbuch der Entwicklungsgeschichte der Haustiere. I Abt. Schoetz, Berlin 1923. Str. 182. Z 154 rys.

Podręczniki histologii są szczegółowo rozpatrzone niżej w artykule o Histologii w niniejszym tomie Poradnika. Odsyłając czytelnika po informacje do tego działu, podaję tylko ich tytuły:

W. ELLENBERGER und S. von SCHUMACHER. Grundriss der vergleichenden Histologie der Haussäugetiere. Wyd. IV. P. Parey, Berlin 1914. Str. VIII + 379. Z 468 rys.

W. ELLENBERGER. Handbuch der vergleichenden mikroskopischen Anatomie der Haustiere. Bearbeitet von einer grösseren An-

zahl von Gelehrten, herausgegeben von W. Ellenberger. Parey, Berlin 1911. 3 tomy z 1321 rys.

Jest to podręcznik bardzo obszerny nadający się raczej do informacji szczegółowej niż do nauki. Część podręcznika o budowie narządów płciowych wydano osobno p. l.:

R. SCHMALTZ. Die Struktur der Geschlechtsorgane der Haussäugetiere mit anatomischen Bemerkungen. Parey, Berlin 1911. Str. XII + 388. Z 168 rys.

Wyżej wymienione dzieła anatomiczne mają charakter anatomii opisowych. Szczegółowy opis ciała konia znajduje się na pierwszym miejscu, na drugim zaś — innych zwierząt domowych. W krótszych podręcznikach zaznaczone są tylko różnice w budowie anatomicznej konia i innych zwierząt. W miarę jak rozwinęły się różne gałęzie weterynarji, zwłaszcza weterynarji wewnętrznej i chirurgji, okazała się potrzeba pogłębienia studjów nad położeniem narządów, ich stosunkiem wzajemnym i ich położeniem względem powierzchni ciała. Tą stroną anatomji zajmuje się anatomja topograficzna. Nauka ta, przystosowana do celów praktycznych, opiera się oczywiście na anatomji opisowej, nie wchodzi jednak wcale w szczegóły budowy, lecz zajmuje się wyłącznie tylko położeniem narządów. To też podział materiału anatomicznego w podręcznikach anatomji topograficznej jest odmienny niż w wyżej wymienionych podręcznikach: rozpatruje się tam anatomję ciała według jego okolic, mianowicie: głowę, szyję, tułów, okolicę brzuszną, kończyny przednie i tylne.

Do studjów anatomji topograficznej polecamy następujące dzieła:

G. SCHNEIDEMÜHL. Lage der Eingeweide bei den Haussäugetieren nebst Anleitung zur Exenteration für anatomische und pathologisch-anatomische Zwecke und Angaben zur Ausführung der Präparierübungen für Studierende und Tierärzte. Berlin 1910. Str. VIII + 196.

Książeczka bardzo pożyteczna dla weterynarzy, dająca wskazówki, w jaki sposób należy przygotowywać materiał i badać położenie poszczególnych części ciała, jak przewód pokarmowy, oddechowy, narządy moczowopłciowe, mózg, jamę pyskową i gardziel.

W. ELLENBERGER und H. BAUM. Topographische Anatomie des Pferdes. Parey, Berlin 1897. Str. 974. Z 215 rys.

Dzieło to było przeznaczone dla weterynarzy, pragnących zasięgnąć dokładniejszych informacji o położeniu narządów. Ponieważ okazało się dla słuchaczy zbyt obszernem i szczegółowem, autorowie

zdecydowali się wydać podręcznik krótszy i odpowiedniejszy do studjów. Z tych powodów powstało dzieło:

W. ELLENBERGER und H. BAUM. Lehrbuch der topographischen Anatomie des Pferdes. Parey, Berlin 1914. Str. IX + 427. Z 215 rys.

Książka zawiera następujące rozdziały: część twarzowa głowy, część mózgowa głowy, szyja, tułów, brzuch, miednica, kończyna przednia, tylna i ogon. Chociaż główny nacisk jest położony na anatomję topograficzną, anatomja opisowa jest uwzględniona więcej niż to zwykle bywa w dziełach tego rodzaju.

Do łatwej orientacji w anatomji topograficznej może służyć dzieło p. t.:

R. SCHMALTZ. Atlas der Anatomie des Pferdes. Schoetz, Berlin 1929. Teil I: Skelett des Rumpfes und der Gliedmassen. 8 str. tekstu i 29 tablic; Teil II: Topographische Myologie. Str. VII + 17, tablice 30-62; Teil III: Die Lage der Eingeweide nach Gefrierpräparaten mit Darstellung der Rumpfmuskulatur in Segmentalschnitten. Str. 18, tablice 63-78.

Anatomję topograficzną psa rozpatruje dzieło p. t.:

O. C. BRADLEY. Topographical Anatomy of the Dog. Wyd. II. Oliver a. Boyd, Londyn i Edynburg 1927. Str. 268. Z 80 rys.

N. LAGERLÖF. Untersuchungen über die Topographie der Bauchorgane beim Rinde und einige klinische Beobachtungen und Bemerkungen im Zusammenhang damit. G. Fischer, Jena 1930. Str. 96 i 81 rys.

W pierwszej części autor opisuje położenie narządów brzusznych u nowonarodzonego cielęcia, podczas wzrostu i u zwierząt dorosłych, w drugiej części dodaje uwagi o badaniach klinicznych.

Krótkie wskazówki do preparacji podaje podręcznik p. t.:

O. ZIETZSCHMANN u. W. KRÜGER. Anleitung zum Präparieren. Eine praktische Wegweisung für Studierende der Veterinärmedizin. M. u. H. Schaper, Hannover 1929. Str. 159. Z 2 rys.

III. INFORMACJE

Informacje co do historii i organizacji szkół i studjów rolniczych w Polsce można znaleźć w dziele p. t.:

S. SURZYCKI. Rozwój wiedzy rolniczej w Polsce. Gebethner i Wolff, Kraków 1928. Str. VIII + 329.

ANATOMJA CZŁOWIEKA

opracował

HENRYK HOYER

TREŚĆ: A. *Wstęp*: 1. Przedmiot, zakres i metody badania anatomji człowieka. 2. Anatomja dziecka. 3. Anatomja topograficzna. 4. Anatomja plastyczna. 5. Anatomja skrócona i przystosowana do różnych potrzeb życia. 6. Anatomja filozoficzna. 7. Przygotowanie do studjów i studja. B. *Bibliografja*: I. Dzieła obejmujące całość anatomji człowieka. II. Dzieła z zakresu anatomji topograficznej. III. Podręczniki anatomji plastycznej. IV. Podręczniki anatomji dentystrycznej. V. Podręczniki anatomji dla kierowników wychowania fizycznego. VI. Podręczniki anatomji dla pielęgniarek i masażystek. VII. Podręczniki dla nauczycieli szkół średnich. VIII. Podręczniki popularne. IX. Dzieła odnoszące się do różnych działów anatomji człowieka, w szczególności do układu nerwowego. X. Dzieła dotyczące podstaw anatomji człowieka. XI. Technika badań. XII. Dydaktyka. XIII. Dzieła z zakresu historii anatomji człowieka. XIV. Nomenklatura i terminologia. C. *Zagadnienia i kierunki anatomji człowieka doby obecnej*. D. *Organizacja pracy naukowej w tej dziedzinie*.

A. WSTĘP

1. Anatomja człowieka jest nauką o kształcie i budowie ciała ludzkiego. Ze stanowiska przyrodniczego należy zaliczyć anatomję człowieka do nauk biologicznych, chociaż ogólnie uchodzi za przedmiot, związany ściśle z naukami lekarskimi.

Celem anatomji jest poznanie szczegółowe kształtu i budowy ciała ludzkiego. Drogą do tego celu prowadzącą jest umiejętne rozkrwanie ciała, z czego powstała greckiego pochodzenia nazwa anatomji. Samo krajanie czyli preparacja zapomocą noża i szczypczyków nie prowadzi jednak jeszcze do tego celu; trzeba nadto posługiwać się wszelkimi metodami, które są używane w technice badań biologicznych, aby poznanie budowy ciała doprowadzić do najdalszych granic.

Kształt i budowa ciała i jego części związane są tak ściśle z jego

funkcją, że niepodobna rozpatrywać każdego działu oddzielnie. Budowa ciała byłaby dla nas niezrozumiałą, gdybyśmy jej nie rozpatrywali ze względu na czynność poszczególnych części i całości. Choć nauka o czynnościach ciała i jego części należy do fizjologii, to jednak część fizjologii już wchodzi w zakres anatomji człowieka. To też wyniki badań anatomicznych są w wykładach lub podręcznikach ułożone ze stanowiska fizjologicznego. Narządy, mające podobne funkcje, chociaż byłyby w różnych częściach ciała umieszczone, rozpatruje się i opisuje razem, jak np. układ mięśniowy, nerwowy, przewód pokarmowy i t. d.

Przedmiotem badań anatomicznych jest człowiek od wieku najmłodszego do najstarszego. Od urodzenia do wieku starszego zachodzą wprawdzie w kształcie i budowie ciała zmiany, ale zmiany te leżą jeszcze w granicach fizjologicznych, t. j. takich, które są uważane za normalne. Można wyróżnić wśród nich zmiany postępowe (progresywne), stanowiące ciąg dalszy rozwoju organizmu, i wsteczne (regresywne), stwierdzające coraz to słabszą zdolność organizmu do życia.

Zmiany organizmu wykraczające poza te granice należą do dziedziny anatomji patologicznej. Zakreślenie ostrej granicy między ustrojem normalnym i patologicznym jest w praktyce zadaniem trudniejszym, niżby się zdawało. Na potrzebę ścisłego określenia tego, co jest normą, związaną z konstytucją danego ustroju, zwrócono baczniejszą uwagę dopiero w nowszych czasach. Nie osiągnięto jednak dotychczas jedności.

Istnieją liczne zboczenia od normy, zajmujące w równym stopniu anatomów, embriologów i patologów, stanowiące zatem dziedzinę wspólną. Są to zboczenia, które możnaby podzielić na trzy kategorie: 1) nieprawidłowości niedostrzegalne za życia osobnika, lecz dopiero po jego śmierci wykrywane jako anomalje szkieletu, mięśni, układu naczyniowego i t. p.; 2) nieprawidłowości, uwidoczniające się za życia, lecz nie będące poważniejszymi przeszkodami do pełnienia funkcji życiowych, jak nadliczbowe sutki albo spodziectwo, i wreszcie 3) potworności, które stanowią krańcowe przypadki wszystkich zboczeń, ujawniające się już w chwili urodzenia się dziecka, w większości przypadków niezdolnego do życia.

W ścisłym związku z anatomją człowieka znajduje się anatomja mikroskopowa i embriologja, które usamodzielnily się obecnie jako nauki, mające wyraźnie określone zadanie.

Głównym przedmiotem badań anatomji mikroskopowej są najdrobniejsze składniki, niewidzialne golem okiem, t. j. komórki i ich wytwory, wchodzące w skład organizmu. Analiza kształtu komórek, ich rozmieszczenia i wzajemnego stosunku oraz objawów czynnościowych prowadzi do głębszego poznania ciała ludzkiego i jego sprawności.

Niemniej ważną dla anatoma jest embrjologia. Chcąc zrozumieć kształt i budowę organizmu doskonałego, trzeba wiedzieć jakie są jego stadja początkowe, jak organizm się kształtuje i jak dochodzi do formy ostatecznej. Poznajemy więc cały przebieg rozwoju. Prócz tego drogą badań embrjologicznych wytłumaczyć można wyżej wymienione liczne zboczenia i nieprawidłowości. W jeszcze wyższym stopniu niż embrjologia przyczynia się do wytłumaczenia ukształtowań, zdaniem Roux'a, mechanika rozwojowa czyli embrjologia eksperymentalna.

Zaznaczyliśmy, że opis systematyczny budowy ciała zwierząt i człowieka służy tylko za materiał do wniosków, które wyciąga z niego anatomja porównawcza. Biorąc anatomję człowieka za przedmiot studjów, niepodobna nie uwzględnić także wyników anatomji porównawczej. Dopiero w świetle tej nauki kształt i budowa ciała ludzkiego występuje jako jedno z ogniw w szeregu organizmów. Ukształtowania pozornie odosobnione znajdują swe wytłumaczenie w kształtach organizmów stojących na niższym szczeblu rozwoju rodowego i uwidoczniają stosunek rodowy człowieka do innych istot.

Anatomja opisowa człowieka opierając się na histologii, embrjologii i anatomji porównawczej przekształca się w naukę o szerszych podstawach, którą możnaby nazwać morfologją ciała ludzkiego i która, jako taka, jest wykładana w niektórych uniwersytetach. Zazwyczaj histologia, embrjologia i anatomja porównawcza bywają uwzględniane w wykładach i podręcznikach tylko o tyle, o ile są potrzebne do zrozumienia kształtów i budowy ciała ludzkiego, zresztą naukom tym poświęcone są odrębne wykłady lub podręczniki podające całości kształt danej nauki.

Od chwili, kiedy w r. 1315 zaczęto sekcjonować zwłoki ludzkie, anatomja człowieka, jako nauka podstawowa medycyny, rozwijała się równomiernie z innymi gałęziami sztuki lekarskiej, a nawet prześcignęła je tak, że dziś żadna inna gałąź medycyny nie może poszczycić się tak dokładnymi i wielostronnymi wiadomościami, jak anatomja ciała ludzkiego. Z anatomją człowieka pozostawały pierwotnie w ścisłym

związku fizjologia i anatomja patologiczna, które były wraz z anatomją uprawiane i wykładane przez jedną i tę samą osobę. Zczasem jednak nastąpił rozdział, ponieważ każda z tych nauk rozszerzała się coraz bardziej i każda dążyła do innego celu. Rozdział ten nastąpił mniej więcej w połowie XIX w., i od tego czasu anatomja człowieka rozwija się i udoskonala jako nauka samodzielna pod nazwą anatomji człowieka opisowej lub systematycznej. Szczegółowe i systematyczne opracowanie anatomji człowieka miało wielkie znaczenie w anatomji zwierząt, ponieważ według wzoru anatomji człowieka opracowano anatomję poszczególnych zwierząt i całych rzędów zwierząt.

2. Dla łatwiejszej orientacji lekarzy chorób dziecięcych i chirurgów, którzyby mogli zdobyć dokładniejsze wiadomości o kształtach poszczególnych narządów i ich położeniu u dzieci dopiero po wieloletnich studiach, opracowano w nowszych czasach bardzo szczegółowo anatomję dziecka. Taka anatomja ma także ważne znaczenie teoretyczne, ponieważ wielokrotnie odczuwano brak opisów ukształtowań anatomicznych z okresu przejściowego między stadjami zarodkowemi i końcowemi wzrostu człowieka.

3. Niektóre przedmioty badań medycznych wymagały pewnego specjalnego ujęcia anatomji, mianowicie nie według układów o wspólnej czynności fizjologicznej, lecz według okolic ciała. Tak ujmując, można było pominąć szczegóły budowy i rozwoju, a wysunąć na pierwsze miejsce położenie narządów i stosunek ich wzajemny w różnych częściach ciała. Powstała więc anatomja topograficzna, która, będąc głównie na usługach chirurgji, nosi często nazwę anatomji chirurgicznej.

4. Ze stanowiska jeszcze innego ujęta jest anatomja plastyczna lub artystyczna, będąca między innymi także przedmiotem studiów artystów malarzy i rzeźbiarzy. Chociaż artysta widzi szczegóły, uwydatniające się na powierzchni ciała lepiej i dokładniej, niż człowiek pozbawiony zdolności artystycznych, mimo to niezbędna jest dla niego szczegółowa znajomość kształtów i proporcji ciała. Najwięksi nawet artyści przeprowadzali szczegółowe studia i szkice kości i mięśni, nim rozpoczęli dzieło zaprojektowane.

Zadaniem anatomji plastycznej jest poznanie proporcji i kształtów ciała znajdującego się w rozmaitych pozycjach oraz w ruchu. Kształty te i proporcje są znów uwarunkowane kształtem kości, stawami i położeniem oraz funkcjami mięśni.

5. W postaci skróconej i ujęta z punktu widzenia użytecznego jest anatomja przeznaczona do użytku dentystów, kierowników wychowania fizycznego, pielęgniarek, masażystek i nauczycieli szkół średnich. We wszystkich tego rodzaju publikacjach lub wykładach chodzi o zaznajomienie studjującego z ogólną budową ciała z uwzględnieniem szczegółowem tych części, które mają w danej dziedzinie najważniejsze znaczenie.

6. Anatomowie francuscy, jak Sappey¹, rozróżniają jeszcze jako dział osobny anatomję filozoficzną, której treścią byłyby prawa ogólne organizacji, osiągnięte na podstawie rozważań teoretycznych i badań wchodzących w zakres biologji.

7. Od ucznia, przystępującego do studjów anatomicznych, nie wymaga się specjalnego przygotowania. Jednakże te ogólne wiadomości z anatomji człowieka, które uczeń zdobył w szkołach średnich nawet w zakresie obecnie rozszerzonym, są do wyższych studjów niewystarczające. Student musi wszystkiego uczyć się nanowo od początku, a nauka jest nielatwa, ponieważ przedmiot daje dużo materiału pamięciowego, mianowicie mnóstwo terminów obcych, które trzeba zapamiętać wraz ze szczegółami budowy ciała.

Anatomja człowieka wraz z anatomją topograficzną są przedmiotami studjów medyków. Każdy, kto chce poświęcić się medycynie albo jednemu z jej działów, musi przejść kurs anatomji, składający się z wykładów i dwuletnich zajęć praktycznych w prosektorjum. Dla dentystów ogranicza się kurs do anatomji głowy, a dla innych kategorii wyżej wymienionych wystarczają wykłady w formie skróconej z pokazami szkieletów, preparatów, modeli i tablic.

Przerobienie całkowitego kursu anatomji trzeba gorąco polecić także przyrodnikom, zwłaszcza tym, którzy mają zamiar poświęcić się anatomji porównawczej i embriologji, ponieważ gruntowne i systematyczne wykształcenie anatomiczne ułatwi im niezmiernie zrozumienie stosunków anatomicznych u zwierząt.

Anatomji człowieka nie można nauczyć się gruntownie ani z książ-

¹ Sappey wylicza naogół 10 działów anatomji, mianowicie: 1) anatomję porównawczą, 2) a. szczegółową, do której zalicza anatomję człowieka, 3) a. filozoficzną, 4) a. ogólną, któraby łączyła w sobie a. części poszczególnych, jak mięśni i kości, 5) a. tkanek czyli histologję, 6) a. topograficzną, 7) a. zarodka czyli embriologję, 8) a. anormalną—teratologję, 9) a. patologiczną, 10) a. opisową, któraby w sposób metodyczny opisywała historję każdego z działów poprzednich. Podział ten jest zbyt daleko posunięty. Obecnie a. ogólna i szczegółowa stanowią części a. opisowej, a teratologja stanowi dział pograniczny między embriologją i a. patologiczną.

żek lub wykładów, ani z tablic i modeli. Konieczna jest obserwacja bezpośrednia, oparta na umięjętnym preparowaniu zwłok. Dzieje się to w salach specjalnie do tego przeznaczonych (prosektorjach), w których uczniowie mogą się oddać tej czynności przez szereg godzin dziennie. Wykłady są środkami pomocniczymi, zaznajamiającymi ucznia z nauką i ułatwiającymi mu jej zrozumienie. W wielu uniwersytetach amerykańskich niema prawie wcale wykładów anatomji człowieka. Cała nauka odbywa się w prosektorjach, a wykładane bywają tylko niektóre rozdziały trudniejsze.

Nauka anatomji rozpoczyna się od wiadomości wstępnych embriologicznych, histologicznych i ogólno-anatomicznych, przechodząc następnie w systematyczny i szczegółowy opis układów. Zajęcia praktyczne rozpoczynają się zwykle równocześnie z wykładami, a pierwsze wiadomości potrzebne do preparowania uczeń czerpie z podręczników i wskazówek kierownika¹.

B. BIBLIOGRAFJA

1. DZIELA OBEJMUJĄCE CAŁOŚĆ ANATOMJI CZŁOWIEKA

We wszystkich niemal krajach posiadających własne uniwersytety z wydziałami lekarskimi istnieją podręczniki anatomji człowieka w językach krajowych, bądź oryginalne, bądź tłumaczone z innych języków. Najwięcej dzieł anatomicznych mają Niemcy, mniej Anglicy, Francuzi i Włosi. W dziełach anatomicznych francuskich, zwłaszcza starszych, kładziono większy nacisk na stronę praktyczną, zwłaszcza starszych, kładziono większy nacisk na stronę praktyczną, dostosowaną ściśle do potrzeb lekarskich, niż na embriologję i histo-

¹ Do roboty w prosektorjum trzeba się przyzwyczać, ponieważ niekażdy znosi widok zwłok pokrajanych. Zbyt wrażliwe usposobienia powinny raczej zrezygnować z tych studjów, niż starać się przewycięzać za każdym razem nanowo budzący się wstręt. Przy dalszych studjach lekarskich mogą zdarzyć się im częstokroć gorsze jeszcze widoki i sytuacje, w których jednak niewolno okazywać słabości. Skoro więc na wstępie wrażenia są tak silne, cóż dopiero później, kiedy chodzi o ratunek życia ludzkiego!

Ale też do samej roboty niekażdy ma potrzebne kwalifikacje. W wielu razach można zauważyć brak zręczności, zmysłu porządku i wytrwałości, które są w tego rodzaju zajęciach niezbędne.

Jeśli powyżej zaznaczono, że od studjującego anatomję nie wymaga się przygotowania specjalnego, to odnosiło się to do przedmiotów teoretycznych, do preparowania zaś pożądana jest pewnego rodzaju zręczność. Oczywiście nie można wymagać, aby uczeń ćwiczył się specjalnie w preparowaniu, ale jeśli wykonywał w domu lub szkole jakie roboty ręczne, rysował lub grał na jakim instrumencie, robota w prosektorjum i później w zabiegach lekarskich będzie mu szła łatwiej i zgrabniej, niż bez tej wprawy. W anatomji i wogóle w naukach przyrodniczych teoretycznych i stosowanych związanych z nimi poza pracą umysłową jest także bardzo wiele roboty mechanicznej, która wymaga często znacznej zręczności.

logję, które były traktowane jako działy zupełnie odrębne pod nazwą anatomji ogólnej lub anatomji tkanek. Z pomiędzy dzieł starszych z zakresu anatomji ogólnej najsłynniejszym było czterotomowe dzieło Ksawerego Bichata p. t.:

X. BICHAT. *Anatomie générale appliquée à la physiologie et la médecine*. Paryż 1812, które dla uczczenia zasług i pamięci autora ukazało się w nowym wydaniu w r. 1900.

Układ i podział materiału jest naogół prawie jednakowy we wszystkich dziełach anatomicznych, mianowicie po wstępie, zawierającym krótki rys embriologii i histologii tudzież uwagi ogólne, następuje opis ciała według układów o wspólnej czynności fizjologicznej.

Wśród ogromnej liczby dzieł anatomicznych należy rozróżnić: 1) dzieła wielkie obejmujące całość nauki, nazwane przez Niemców «Handbücher», które służą głównie do informacji szczegółowej i zawierają zwykle obszernie spisy piśmiennictwa, 2) dzieła średnich rozmiarów, przeznaczone do użytku uczącej się młodzieży, wreszcie 3) dzieła bardzo treściwe i zwięzłe (t. zw. kompendja, repetitorja, Grundrisse, Taschenbücher, pocket-book, vademecum), które służą do powtórzenia już przerobionego i poznanego materiału.

Podręczniki pierwszego i drugiego rodzaju są zazwyczaj bogato ilustrowane. Ryciny są umieszczone w tekście lub też osobno wydane w t. zw. atlasach anatomicznych.

Pierwsze większe dzieło¹ nowożytne o anatomji człowieka opatrzone licznymi rycinami wyszło z pod pióra Wezaliusza p. t.:

A. VESALIUS. *De humani corporis fabrica, libri VII*. Bazylea 1543.

Dzieło to było wzorem licznych publikacyj późniejszych. Dziś ma tylko wartość historyczną.

Z dzieł obszerniejszych, które ukazały się w wieku XIX, wymieniamy tylko najważniejsze, mianowicie te, do których anatom sięga niekiedy po informacje:

TH. v. SÖMMERING. *Vom Baue des menschlichen Körpers*. 9 tomów. Lipsk 1839-44.

J. HENLE. *Handbuch der systematischen Anatomie*. 3 tomy. Brunświk 1871.

T. M. BOURGERY. *Traité complet d'Anatomie de l'homme, comprenant la médecine opératoire*. 6 tomów. Paryż 1832-44.

¹ Najstarsze dzieło anatomiczne, którego autorem był Mondini de' Luzzi, zostało ogłoszone drukiem w Wenecji w r. 1478.

J. CRUVEILHIER. *Traité d'Anatomie descriptive*. Wyd. IV. Paryż 1863-71.

PH. C. SAPPEY. *Traité d'Anatomie descriptive*. Wyd. IV. 4 tomy. Paryż 1888.

Szczegółowe spisy podręczników i prac anatomicznych, wydanych w językach obcych, można znaleźć w *Ergebnisse der Anatomie und Entwicklungsgeschichte*, które wydawał Merkel i Bonnet u Bergmanna w Wisbadenie od r. 1891.

Bardzo dokładny spis podręczników, atlasów, wskazówek do preparowania, słowników, encyklopedyj i innych za okres od r. 1893 do r. 1902 włącznie podał w tym samym wydawnictwie:

W. WALDEYER. *Lehr- und Handbücher*. *Ergebnisse* 1902, t. XII str. 652-742.

Z najnowszych dzieł o większych rozmiarach pierwsze miejsce należy się dziełu:

P. POIRIER et A. CHARPY. *Traité d'Anatomie humaine*. Wyd. IV. Masson et Co., Paryż 1926. 5 tomów z 5000 rys.

I tom zawiera embriologję, osteologję i artrologję; II—myologję; III—neurologję; IV—anatomję przewodu pokarmowego i oddechowego; V—anatomję narządów moczopłciowych i narządów zmysłowych. Cały materiał jest doskonale dobrany i ilustrowany bardzo dobrymi rycinami.

Nieco mniejsze rozmiary posiada podręcznik p. t.:

L. TESTUT. *Traité d'anatomie humaine*. Wyd. VIII. Doin et fils, Paryż 1928. 4 tomy. Z 3600 rys.

W języku angielskim istnieją następujące dzieła:

QUAIN's *Elements of Anatomy*. Wyd. XI. Editors Th. H. Bryce and T. Walmsley. Longmans, Green & Co, Londyn 1929.

Dzieło to wbrew tytułowi obejmuje cztery obszerne tomy.

G. A. PIERSOL. *Human Anatomy including Structure and Development and Practical Considerations* by T. Dwight, J. Playfair, Mc Murrich, C. A. Hamann, G. A. Piersol, J. W. White, J. R. Barton. Lippincott Co., Filadelfja i Londyn 1909. Str. XX + 2049, Z 1734 rys.

Wreszcie najobszerniejsze, ale jeszcze niedokończone dzieło niemieckie:

K. v. BARDELEBEN. *Handbuch der Anatomie des Menschen*, wydawane pracą zbiorową od r. 1896.

Dzieło obliczone jest na 8 tomów, ale zapewne przekroczy tę liczbę. Na końcu każdego rozdziału podana jest bardzo obszerna li-

teratura, która już w obecnie wydanych działach jest bardzo poważnym źródłem do dalszych badań.

K. PETER, G. WETZEL und F. HEIDERICH. *Handbuch der Anatomie des Kindes*. Bergmann, Monachjum 1928.

Największą liczbę dzieł posiada dział drugi podręcznikowy, przeznaczony do użytku studentów.

W języku polskim wyszło kilka dzieł bądź oryginalnych, bądź tłumaczeń. Najstarszem dziełem anatomicznem wydanem w Polsce jest: Joannis Ursini de ossibus tractatus tres. Zamość 1610.

Krótkie podręczniki w języku polskim wydali Kirchheim w 1772 Weichardt w 1793, Brandt w 1810, Girtler w 1811, Natanson w 1858, większe — Neugebauer (tłumaczenie anatomji Hyrtla) w 1860, Hirschfeld — Anatomja opisowa ciała ludzkiego w 4 tomach w 1860-70.

A. BOCHENEK. Anatomja człowieka. Wyd. I tomu I ukazało się w r. 1909 w Krakowie. Wydanie III wyszło w r. 1928. Tom I, str. X + 523, z 285 rys.; t. II, str. VIII + 446, z 324 rys.; t. III, str. VII + 326, z 158 rys. Z IV tomu ukazała się dotychczas tylko anatomja skóry, oka, ucha, nerwów obwodowych i współczulnych; brak jeszcze anatomji mózgu i rdzenia.

Ś. p. Bochenek zasłużył się bardzo nauce przez napisanie podręcznika anatomji, którego brak odczuwano oddawna, a tembardziej w chwili, gdy powstały nowe katedry anatomji w Polsce. Bochenek doczekał się tylko wydania pierwszego tomu, pozostawił jednak rękopis do dwóch następnych. Dokonczaniem dzieła zajęli się inni autorowie. Wszystkie wydania wyszły kosztem Polskiej Akademji Umiejętności pod redakcją prof. Ciechanowskiego.

Co do przekładów dzieł obcych na język polski, podręcznik anatomji Merkela, przetłumaczony z języka niemieckiego w r. 1916, jest zupełnie wyczerpany. O wydaniu polskim podręcznika Broeskiego patrz niżej, str. 262.

Pomiędzy podręcznikami, wydanymi w obcych językach wybór jest trudny. W Niemczech i we Francji przez długie lata był bardzo używany podręcznik Hyrtla wraz z atlasem anatomicznym Heitzmanna. Zczasem wydano nowe podręczniki, z których każdy posiada odrębne cechy charakterystyczne.

J. HYRTL. *Lehrbuch der Anatomie des Menschen*. Wyd. XVIII w r. 1885.

C. HEITZMANN. Atlas der descriptiven Anatomie des Menschen, wydany po raz ostatni w r. 1906 przez Zuckerkandla.

Zewnętrznym wyglądem zbliżone do anatomji Hyrtla i atlasu Heitzmanna, lecz mniej rozpowszechnione jest dzieło p. t.:

C. LANGER u. C. TOLDT. Lehrbuch der systematischen und topographischen Anatomie. Wyd. XII. Braumüller, Berlin 1921.

Podręcznik ten, zupełnie wyczerpany, opracował na nowo i wydał:

F. SIEGLBAUER. Lehrbuch der normalen Anatomie des Menschen. Wyd. II. Urban i Schwarzenberg, Berlin i Wiedeń 1930. Str. XX + 880.

Rysunki są wydane osobno p. t.:

C. TOLDT. Anatomischer Atlas für Studierende und Ärzte. Wyd. XIV pod red. F. Hochstettera. Urban und Schwarzenberg, Berlin i Wiedeń 1928, także w języku angielskim.

Dobry, lecz też niezbyt rozpowszechniony jest podręcznik Merckela uzupełniony przez Kalliusa p. t.:

FR. MERKEL. Die Anatomie des Menschen. Wyd. II. Bergmann, Monachjum od r. 1927.

Do najobszerniejszych i bardzo bogato ilustrowanych podręczników należą:

FR. KOPSCH. Rauber-Kopsch's Lehrbuch und Atlas der Anatomie des Menschen. Wyd. XIII. Tieme, Lipsk 1929.

W I tomie rozpatrzone są: pojęcie anatomji, historia anatomji ilustrowana licznymi portretami sławnych anatomów, różnica między roślinami a zwierzętami, komórka, tkanki, narządy i układy; w II tomie — osteologia i syndesmologia, w III — myologia, w IV — splanchnologia, w V — neurologia, w VI — narządy zmysłów.

Doskonałym i przez pewien czas bardzo rozpowszechnionym podręcznikiem była anatomja Gegenbaura, której VIII wydanie ukazało się w r. 1909, a dalsze w opracowaniu Fürbringera i Göpperta w r. 1913.

Również dobry ma być podręcznik p. t.:

J. TANDLER. Lehrbuch der systematischen Anatomie. Wyd. III. Vogel. Lipsk 1929, in 4^o, oraz

H. BRAUS. Anatomie des Menschen. Ein Lehrbuch für Studierende und Ärzte in 3 Bänden. Springer, Berlin 1921. Wyszedł tom I, str. 835, z 400 rys. i tom II, str. 697, z 329 rys. Ostatni już po śmierci autora w r. 1924. Z II wyd., opracowanego przez C. Elzega, wyszedł w r. 1929 tom I in 4^o.

Braus, wychodząc z założenia, że sposób myślenia biologicznego

jest podstawowy w wykształceniu anatomicznem, zarzuca utarty podział anatomji według układów i rozpatruje części ciała według ich czynności. Bardzo wątpliwe jest, czy tego rodzaju przedstawienie całego materiału anatomicznego przyczyni się do lepszego zrozumienia samej anatomji i różnych działów medycyny, jak to sobie autor wyobraża.

W języku angielskim najbardziej rozpowszechnionemi podręcznikami są dzieła p. l.:

H. GRAY. *Anatomy Descriptive and Applied*. Wyd. XXIII. Longmans, Green a. Co., Londyn 1926. Str. XVI+1416. Z 1294 rys.

D. J. CUNNINGHAM. *Text-Book of Anatomy*. Wyd. III. Frowde, Hodder a. Stoughton, Edynburg, Glasgow i Londyn 1909.

A. M. BUCHANAN. *Manual of Anatomy Systematic and Practical, including Embryology*. Baillière, Tindal a. Co., Londyn 1919. Str. XII+1743. Z 677 rys.

H. MORRIS. *Human Anatomy. A Complete Systematic Treatise by English and American Authors*. Wyd. V. Jackson, Londyn. Str. 1539. Z 1182 rys.

W języku francuskim istnieją następujące podręczniki anatomji:
H. BEAUNIS et A. BOURHARD. *Nouveaux éléments d'Anatomie descriptive et d'embryologie*. Wyd. V w r. 1894.

G. GÉRARD. *Manuel d'Anatomie humaine*. Steinheil, Paryż 1912. Str. XV+1176.

W języku włoskim:

G. ROMITI. *Trattato di Anatomia dell'uomo. Manuale per medici e studenti*. 2 tomy. Vallardi, Medjolan 1893-97.

G. CHIARUGI. *Istituzioni di Anatomia dell'uomo*. 4 tomy. Wyd. II, przejrzone i uzup. Soc. ediz. libr., Medjolan 1921.

G. VALENTI. *Compendio di Anatomia dell'uomo*. 2 tomy. Wyd. III. Vallardi, Medjolan 1923. Tom I, str. XXVI+592; t. II, str. XII+650.

A. ANILE. *L'Anatomia sistematica dell'uomo con speciale riguardo alla pratica medicina*. Elpis, Neapol 1919. Str. 872.

W języku rosyjskim:

V. SERNOV. *Podręcznik anatomji opisowej człowieka*. Wyd. IV. Moskwa 1893. Str. 1033 (po rosyjsku).

Większość wymienionych podręczników jest bogato zaopatrzona w ryciny, ułatwiające zrozumienie opisu. Prócz podręczników ist-

nieją osobne wydawnictwa, w których cała anatomja człowieka przedstawiona jest na rycinach z krótkimi tylko objaśnieniami. Są to t. zw. atlasy anatomiczne, uzupełniające opisy i ryciny w podręcznikach i ułatwiające także orientację podczas preparowania. Powyżej wymieniono już atlasy Heitzmanna i Toldta, zawierające ryciny do podręczników nieilustrowanych. Prócz nich istnieją jeszcze następujące atlasy:

W. SPALTEHOLZ. Handatlas der Anatomie des Menschen. Wyd. X. Hirzel, Lipsk 1920. 3 tomy in 4^o z 1016 częściowo barwnymi rycinami.

J. SOBOTTA. Atlas der deskriptiven Anatomie des Menschen. Wyd. VII. Lehmann, Monachjum 1930. I tom zawiera 27 tablice i 324 rys., II tom — 19 tabl. i 187 rys., III tom — 186 rys.

Naogół ryciny są artystycznie wykonane i przeważnie barwne. Do tego atlasu autor wydał jeszcze krótki podręcznik, uzupełniający objaśnienia dodane do rycin, mianowicie:

J. SOBOTTA. Grundriss der deskriptiven Anatomie des Menschen. Ein Handbuch zu jedem Atlas der deskriptiven Anatomie mit besonderer Berücksichtigung und Verweisungen auf Sobottas Atlas der deskriptiven Anatomie. Lehmann, Monachjum. Str. 703.

Trzeci rodzaj dzieł anatomicznych tworzą podręczniki napisane zwięźle i opatrzone małą liczbą rycin.

W języku niemieckim istnieją następujące dzieła:

G. BROESIKE. Lehrbuch der normalen Anatomie des menschlichen Körpers. Wyd. X, przejrane i uzupełnione. Fischer, Berlin 1920. Str. XII+791. Z 9 tabl. i 56 rys.

Jest to podręcznik w swoim rodzaju doskonały, najczęściej i najchętniej używany przez kandydatów, przygotowujących się do egzaminu, co też widać z liczby nakładów. Podręcznik ten ukazał się także w języku polskim p. t.:

G. BROESIKE. Podręcznik anatomji człowieka. Trzaska, Evert i Michalski, Warszawa 1924. Cz. I, str. 321, z 20 rys.; cz. II, str. 272, z 10 rys.

Mniejsze rozmiary posiadają:

P. BORN. Compendium der Anatomie des Menschen. Ein Repetitorium der Anatomie, Histologie und Entwicklungsgeschichte. Wyd. 37-44, poprawione. Speyer u. Kaerner, Freiburg i/Br. 1928. Str. 404.

J. MÖLLER und P. MÜLLER. Grundriss der Anatomie des Men-

schen. Für Studien und Praxis. Wyd. V, poprawione. W. de Gruyter u. Co., Berlin 1924. Str. XXII + 493. Z 2 tabl. i 91 rys.

G. BROESIKE. Repetitorium anatomicum. Wyd. II. Opracował R. Mair. Kornfeld, Lipsk 1930. Str. X + 305. Z 71 rys.

W języku francuskim:

L. TESTUT. Précis d'Anatomie descriptive. Aide-mémoire à l'usage des Candidats au premier examen de Doctorat. Paryż 1901.

W języku angielskim:

C. IL FAGGE. The Pocket Anatomy. Wyd. VIII. Baillière, Tindal a. Cox, Londyn 1930. Str. X + 233.

II. DZIELA Z ZAKRESU ANATOMJI TOPOGRAFICZNEJ

W ścisłej łączności z anatomją opisową z jednej strony i z różnemi działami medycyny, zwłaszcza z chirurgją, z drugiej strony znajduje się anatomja topograficzna. W anatomjach opisowych uwzględnia się wprawdzie położenie narządów i ich wzajemny stosunek, ale uwagi te gubią się wśród licznych szczegółów. W dawniejszych czasach, gdy wykonywano stosunkowo nieliczne i proste operacje, były wystarczające podstawowe wiadomości z zakresu anatomji opisowej. W miarę, jak podejmowano operacje coraz trudniejsze, wyłoniła się potrzeba wyodrębnienia anatomji topograficznej od opisowej i rozszerzenia jej w różnych kierunkach. Dowodem ścisłej łączności anatomji topograficznej z medycyną stosowaną jest fakt, że bywa ona często wykładana i uprawiana, zwłaszcza we Francji, przez chirurgów.

W anatomji topograficznej rozpatruje się ciało według jego okolic, mianowicie: tułów, miednicę, głowę, kończyny. Główny nacisk kładzie się tu na opisy położenia poszczególnych części, wzajemny ich stosunek do siebie i do powierzchni ciała. Do uwidocznienia tych stosunków używa się przekrojów, wykonanych w różnych kierunkach przez ciała przemrożone nawskroś. W wielu przypadkach pomocna jest także rentgenografia, stanowiąca obecnie wysoce udoskonaloną metodę stosowaną w medycynie.

Podobnie jak w anatomji opisowej, w anatomji topograficznej spotykamy się z bardzo licznemi dziełami, z których jedne są obszerniejsze i służą głównie do nauki dla studentów i lekarzy, drugie są krótkie i używane jako repertoria. Prócz tego istnieją jeszcze służące do szybkiej orientacji atlasy anatomji topograficznej oraz liczne monografie, opisujące bardzo szczegółowo stosunki topograficzne pewnej okolicy ciała.

Wartość i użyteczność tych dzieł ocenić może tylko anatom, zajmujący się specjalnie temi zagadnieniami, i praktyk, dla którego tego rodzaju wiadomości są niezbędne.

W języku niemieckim istnieją następujące dzieła obszerniejsze:

G. JOESSEL. Lehrbuch der topographisch-chirurgischen Anatomie mit Einschluss der Operationslehre an der Leiche, für Studierende und Ärzte. Cohen und Sohn, Bonn 1884.

Tom I opisuje kończyny, tom II—tułów, tom III uzupełniony przez Waldeyera—miednice.

FR. MERKEL. Handbuch der topographischen Anatomie für Studierende und Ärzte. Wyd. XII i XIII. Bergmann, Wiesbaden 1922. Str. XVI+817. Z 677 rys.

O. SCHULTZE. Topographische Anatomie. Wyd. III, opracowane przez W. Luboscha. Lehmann, Monachjum 1922. Str. 338. Z 419 rys.

O. HILDEBRAND. Grundriss der chirurgisch-topographischen Anatomie. Wyd. IV. Bergmann, Wiesbaden 1924. Str. XVI+272. Z 194 rys.

G. BROESIKE. Die Lageverhältnisse der wichtigsten Körperregionen mit besonderer Berücksichtigung der praktischen Medizin. Kornfeld, Berlin 1909. Str. X+454.

J. TANDLER. Topographische Anatomie dringlicher Operationen. Wyd. II. 1923.

F. TREVES u. A. KEITH. Chirurgische Anatomie. Nach der VI. engl. Ausgabe übersetzt von A. Mülberger. Springer, Berlin. 1914. Str. VIII+478. Z 152 rys.

Mniejsze rozmiary mają:

O. OERTEL. Leitfaden der topographischen Anatomie und ihrer Anwendung. Für Studierende. Wyd. II. Karger, Berlin 1927. Str. IV+333. Ze 112 rys.

J. BLUMBERG. Lehrbuch der topographischen Anatomie mit besonderer Berücksichtigung ihrer Anwendung. Urban u. Schwarzenberg, Berlin i Wiedeń 1926.

MARIANNE STEIN. Kurzes Repetitorium der topographischen Anatomie als Vademecum für Prüfungen und für die Praxis. Wyd. IV. Barth, Lipsk 1921. Str. VI+140.

W języku francuskim:

P. TILLAUX. Traité d'Anatomie topographique avec applications à la chirurgie. Wyd. X. Asselin et Houzeau, Paryż 1900. Str. 1141. Z 326 rys.

H. ROUVIÈRE. Anatomie humaine. Descriptive et topographique. T. I: Tête, cou et tronc. T. II: Membres, système nerveux central. Masson, Paryż 1927. T. I, str. XV+1011; t. II, str. IX+668.

L. TESTUT et O. JACOB. Traité d'Anatomie topographique avec applications médico-chirurgicales. Wyd. V, przejrzone, poprawione i rozszerzone. Doin et fils, Paryż 1928. I tom, str. VIII+920, z 636 rys. (zawierający anatomję topograficzną głowy, kręgosłupa i rdzenia, szyji i tułowia); t. II, str. 1152, z 841 rys. (brzuch, miednica i kończyny).

M. PATEL et J. CREYSSEL. Précis d'Anatomie médico-chirurgicale. 2 tomy. N. Maloine, Paryż 1930.

W języku angielskim:

F. TREVES. Surgical Applied Anatomy, edit. by A. Keith. Wyd. XXI. Londyn 1914.

G. G. DAVIS. Applied Anatomy. Wyd. VII. Lippincott, Londyn 1926. Str. XII+638. Z 656 rys.

D. J. CUNNINGHAM. Manual of Practical Anatomy. 2 tomy. Wyd. VII. Pentland, Edynburg i Londyn 1926. Str. 1210. Z 430 rys.

W języku włoskim:

A. ANILE. Elementi di Anatomia umana topografica per medici pratici. Turyn 1915. Str. XX+471.

G. CUTORE. Manuele di Anatomia topografica. Katanja 1919-20.

C. FALCONE. Compendio di Anatomia topografica. Wyd. V. Hoepli, Medjolan 1928. Str. VII+690. Z 16 tabl.

G. MARANGONI. Anatomia topografica. Padwa 1921.

W języku rosyjskim:

V. N. SEVKUNENKO. Kurs anatomji operacyjnej, z uwagami anatomiczno-topograficznymi (po rosyjsku). Lenińgrad 1927.

Prócz wyżej wymienionych podręczników istnieją jeszcze atlasy anatomji topograficznej i wskazówki do ćwiczeń anatomiczno-topograficznych.

K. v. BARDELEBEN und K. HAECKEL. Atlas der topographischen Anatomie des Menschen. Wyd. II. Fischer, Jena 1900.

E. ZUCKERKANDL. Atlas der topographischen Anatomie des Menschen. Braumüller, Wiedeń i Lipsk 1902.

Położenie żołądka uwzględnia:

M. SIMONDS. Über Form und Lage des Magens unter normalen und abnormen Bedingungen. Fischer, Jena 1907. Str. 54. Z 12 tabl. i 10 rys.

A. C. EYCLESYMER and D. M. SCHOEMAKER. *A Cross Section Anatomy*. Appleton a. Co., Nowy York i Londyn 1911.

R. J. A. BERRY. *A Clinical Atlas of Sectional and Topographical Anatomy*. Geer a. Sons, Edynburg i Londyn 1911.

E. DOYEN, J. P. BOUCHON, R. DOYEN. *Atlas d'Anatomie topographique*. Maloin, Paryż 1911.

Z zakresu rentgenologii należy wymienić następujące atlasy:

R. GRASHEY. *Atlas topographischer Röntgenbilder vom normalen Menschen*. Wyd. V. Lehmann, Monachjum 1928. Str. XI+236. Z 234 światłodrukami i 373 rys. w tekście.

A. MACKENDRICK and C. R. WHITTAKER. *An X-Ray Atlas of the Normal and Abnormal Structures of the Body*. Wyd. II. Edynburg 1927. Str. XV+256. Ze 120 tabl.

R. BALLI e F. FRASSETTO. *Anatomia radiografica dello scheletto*. Orlandini, Modena 1921. Część I. Str. 212, z 17 tabl. i 105 rys.

A. HASSELWANDER. *Atlas der Anatomie des menschlichen Körpers im Röntgenbilde*. Bergmann, Monachjum 1926. Str. 82. Ze 199 światłodrukami i 22 rys. stereoskopowymi.

F. A. HOFFMANN. *Atlas der Anatomie des Mediastinum im Röntgenbilde*. 25 Tafeln nebst 25 Erklärungsskizzen. Klinghardt, Lipsk 1909.

F. KISS. *Topographisch-anatomische Serienübungen*. Lehmann, Monachjum 1922. Str. 83. Z 65 rys.

G. HARET, A. DARIAUX et J. QUÉNU. *Atlas de radiographie osseuse*. I. Squelette normal. Masson et Cie., Paryż 1928. Str. 132. Z 123 rys. i 123 schematami. 4^o.

Na 65 stronach rozpatrywany jest szkielet człowieka dorosłego, na 60 zaś — szkielet dziecka od okresu zarodkowego do 16-go roku życia.

K. GOLDHAMER. *Normale Anatomie des Kopfes im Röntgenbild*. Thieme, Lipsk 1930. 4^o.

III. PODRĘCZNIKI ANATOMJI PLASTYCZNEJ

Anatomja plastyczna bada kształt zewnętrzny ciała w różnych pozycjach i w ruchu, starając się wytłumaczyć formy zewnętrzne budową wewnętrzną i mechaniką mięśni i kości. Przytem uwzględnia zarówno i ciało człowieka dorosłego, jak i ciało rozwijające się, osobniki męskie i żeńskie, pewne różnice płci, wreszcie także proporcje ciała. Artysta potrafi przedstawić w obrazie ciało tem wierniej, im lepiej zaznajomi się z jego budową.

Ale i dla lekarza znajomość kształtów prawidłowych jest bardzo pożądana do oceniania różnych nieprawidłowości i zbroczeń, które można poprawić i do normy doprowadzić. To też anatomja plastyczna posiada pewne znaczenie także dla chirurgów i ortopedystów.

W dziełach anatomji plastycznej materiał jest w różny sposób przedstawiony. Jedni dają szczegółową anatomję kości, stawów i mięśni, inni natomiast kładą większy nacisk na kształty zewnętrzne.

W języku polskim istniały dwa, obecnie już przestarzałe i wyczerpane dzieła, mianowicie:

WL. LUSZCZKIEWICZ. Nauka o budowie kształtów zewnętrznych ciała ludzkiego (Anatomja artystyczna). Kraków 1882. Str. 59. Z 49 tabl. Folio.

G. del MEDICO. Anatomja dla użytku malarzów i rzeźbiarzy. Z włoskiego oryginału przełożona, przypiskami i dodatkiem zaopatrzona przez W. Gersona. Warszawa 1877. Str. 36. Z 36 tabl.

W obcych językach pojawiły się następujące dzieła:

C. LANGER. Anatomie der äusseren Formen des menschlichen Körpers. Wiedeń 1884. Str. XII+296. Ze 120 rys.

Dzieło to, chociaż starsze, należy do najlepszych i najtreściwszych. W pierwszej części autor rozpatruje: 1. sposób i materiał budowy ciała, 2. plastykę, 3. postawę ciała, 4. proporcje, 5. wzrost, 6. zmienność kształtu, 7. ruch; w drugiej części szczegółowej — anatomję plastyczną głowy, tułowia, dolnych i górnych kończyn. Szczególniej cenne są uwagi ogólne ilustrowane przykładami rzeźb plastycznych.

A. FRORIEP. Anatomie für Künstler. Kurzgefasste Anatomie, Mechanik und Proportionslehre des menschlichen Körpers. Breitkopf und Härtel, Lipsk 1880. Str. 95. Z 39 tabl.

Autor zaznajamia artystę z naukową anatomją ciała ludzkiego, nie wchodząc jednak w szczegóły. Główny nacisk jest położony na kształt kości i mięśni oraz proporcje ciała, mniejszy zaś na jego powierzchnię. Tablice mięśni odznaczają się wyrazistością.

Do nowszych i, z liczby nakładów sądząc, do bardziej poszukiwanych dzieł należy:

J. KOLLMANN. Plastische Anatomie des menschlichen Körpers für Künstler und Freunde der Kunst. Wyd. IV. W. de Gruyter, Berlin 1928. Str. XVI+664. Ze 100 rys. i 19 tabl.

Mniejszych rozmiarów, ale jeszcze bardziej rozpowszechnione jest dzieło:

E. GAUPP. Duval's Grundriss der Anatomie für Künstler. Deut-

sche Bearbeitung von E. Gaupp. Wyd. VI i VII. Enke, Stuttgart 1920. Str. XII + 327. Z 113 rys.

Autor w 27 wykładach rozpatruje historję i znaczenie anatomji, szkielet, stawy i proporcje, mięśnie i ruchy, wreszcie skórę i jej wytwory. Jest to dzieło samodzielnie opracowane na podstawie podręcznika Duvala (p. niżej).

L. HEUPEL-SIEGEN. *Plastische Anatomie des Menschen für Künstler und Kunstschüler*. Enke, Stuttgart 1913. Z 85 tabl. i 199 rys.

S. MOLLIER. *Plastische Anatomie*. Bergmann, Monachjum 1924. Str. X + 296. Z 469 rys.

W języku francuskim najbardziej rozpowszechniony jest podręcznik p. t.:

M. DUVAL. *L'Anatomie artistique*. Nowe wyd. A. Picard, Paryż 1913.

Nadto istnieją jeszcze następujące dzieła:

J. FAU et A. CUYER. *Anatomie artistique du corps humain*. Baillière et fils, Paryż 1902.

P. RICHER. *Nouvelle Anatomie artistique*. I. Cours pratique. *Éléments d'anatomie de l'homme*. Librairie Plon, Paryż 1926. Str. 177. Z 28 rys. i 50 tabl.

P. RICHER. *Nouvelle Anatomie artistique*. V. Cours supérieur (suite). *Le nu dans l'art*. Librairie Plon, Paryż 1926. Str. 411. Z 554 rys.

W języku angielskim:

G. McCLELLAN. *Anatomy in its Relation to Art. An Exposition of the Bones and Muscles of the Human Body with especial Reference upon its Artistic and External Form*. Londyn 1900. Z 338 ryc.

B. C. WINDLE. *The Proportions of the Human Body*. Londyn 1893.

A. THOMSON. *Anatomy for Art Students*. Wyd. V. Clarendon Press, Oxford 1930. Str. XVIII + 415. Z licznymi rys.

W tym podręczniku główny nacisk jest położony na kształty zewnętrzne. Naogół dzieło bardzo dobre.

Nowszymi podręcznikami włoskimi są:

P. BERTACCHINI. *Anatomia artistica*. Modena 1921. Str. 58.

G. VALENTI. *Guida allo studio dell'Anatomia artistica*. Wyd. II. Ser. Edit. Libr., Medjolan 1921. Str. 276. Z 167 rys.

Prócz podręczników, zawierających tekst i ryciny, istnieje szereg wydawnictw, w których przeważa strona ilustracyjna. Do tych należy:

CH. ROTH. *Plastisch-anatomischer Atlas zum Studium des Modells und Antike*. Wyd. III. W postaci mapy. Ebner und Seubert, Stuttgart. Zeszyt I 1892. Tablic 24 i uzupełniających tablic w tekście 10.

H. FETZER. Einleitung in die plastische Anatomie für Künstler. Tübingen 1911. Z 18 tabl. i 18 kalkami.

G. CHIARUGI. Atlante di Anatomia dell'Uomo ad uso degli artisti. Riproduzione ed illustrazione di preparati anatomici, di modelli e di opere d'arte. Circa 10 fascicoli, circa 50 tavole con testo in Italiano, Francese, Inglese e Tedesco. Istituto Micrografico italiano, Florencia. W r. 1908 wyszły pierwsze zeszyty in folio.

Według referatów jest to jedno z najwspanialszych wydawnictw, prawdziwie artystycznych.

AUBARET-D'ESTE. L'Anatomia sul vivente (Anatomia di superficie). 2 tomy. Società editrice libraria, Medjolan 1928. Str. XI+551 Z 351 rys.

A. v. FRORIEP. Anatomische Wandtafeln für den Aktsaal. Darstellung der Muskulatur in bewegten Körper. 9 Tafeln in halber Lebensgrösse, nach Präparat von Prof. Dr. Fr. W. Müller unter Benutzung von Gipsabguss, Photographie und lebendem Modell gezeichnet von Universitätszeichner H. Genter. Mit erklärendem Text in vier Sprachen (Lateinisch, Deutsch, Französisch, Englisch). Barth, Lipsk 1911.

Za wzór służyło ciało dobrze zbudowanego 22-letniego młodzieńca, obserwowanego w czasie ruchu. Tablice wykonane pod kierownictwem anatoma są przeznaczone do użytku artystów.

Szczegółowszy opis tego dzieła znajduje się w Anatom. Anzeiger t. 40, 1912 str. 494-496.

A. HASSELWANDER. Ein anatomischer Totentanz. Bergmann, Monachjum 1926. Z 50 tablicami.

Autor analizuje dokładnie ruchy ciała na podstawie szkieletu.

Jako dzieła uzupełniające spis podręczników wyżej wymienionych należy tu jeszcze wymienić:

E. BRÜCKE. Schönheit und Fehler der menschlichen Gestalt. Wyd. II. Braumüller, Wiedeń i Lipsk 1893. Z 29 rys.

Dzieło to, choć starsze, posiada wielką wartość.

G. FRITSCH. Die Gestalt des Menschen. Mit Benutzung der Werke von E. Harless und C. Schmidt für Künstler und Anthropologen dargestellt. Stuttgart 1899. Str. 173. Z 25 tabl. i 287 rys.

F. SCHILDER. Plastisch-anatomischer Handatlas für Akademien, Kunstschulen und zum Selbstunterricht. Bearbeitet von M. Auerbach. Mit Beiträgen von F. v. Stuck. Wyd. VI. Seemann, Lipsk 1929. Str. 21. Ze 116 tabl.

O. STRATZ u. O. MÜLLER. Die Schönheit des weiblichen Körpers. Wyd. XXI. Enke, Stuttgart 1928. Str. XVI + 508. Z 7 tabl. i 350 rys.

C. H. STRATZ. Die Rassenschönheit des Weibes. Wyd. VIII. Enke, Stuttgart 1917.

E. BRACK. Menschenkunde für Künstler. Zugleich eine medizinische Propädeutik. Friederichsen, Hamburg 1929. Str. IV + 109.

Patrz także dzieło:

H. FRIEDENTHAL. Beiträge zur Naturgeschichte des Menschen, rozpatrzone na str. 162.

Zupełnie odrębne stanowisko zajmuje dzieło Pfeiffera, ponieważ autor przystosował je do użytku zarówno artystów, jak i rzemieślników artystycznych, lekarzy, ortopedystów i nauczycieli gimnastyki; tytuł brzmi:

L. PFEIFFER. Handbuch der angewandten Anatomie, genaue Beschreibung der Gestalt und der Wuchsfehler des Menschen nach den Mass- und Zahlenverhältnissen der Körperoberflächenteile für Bildhauer, Maler und Kunstgewerbetreibende, sowie für Ärzte, Orthopäden und Turnlehrer. Spamer, Lipsk 1899. Str. 488. Z 11 tabl. i 41 rys.

Autor rozpatruje przeważnie takie działy anatomji, które w podręcznikach anatomji opisowej są pobieżnie albo wcale nie poruszane. Przytem literatura jest bardzo sumiennie zebrana i opracowana. W części I autor daje charakterystykę stojącego i dobrze zbudowanego człowieka w różnych okresach wzrostu, w części II mówi o dokładności pomiarów, granicy błędów i liczbie pomiarów długości i powierzchni ciała, w części III—o proporcjach ciała nagiego i odzianego z uwzględnieniem ciała mężczyzny, kobiety i dziecka, kształtów idealnych i t. d., dodając ważne uwagi dla artystów, rzemieślników i ortopedystów. W IV wreszcie części przedstawia zboczenia wzrostu tułowia i kończyn oraz wzrost i proporcje olbrzymów, karłów, atletów i osób otyłych. Dzieło to, stosunkowo mało znane, spotkało się u fachowców anatomów z bardzo korzystną oceną.

Do zakresu anatomji artystycznej należą także dzieła, tyjące się ciała zwierząt, o których czynimy krótką wzmiankę na tem miejscu, gdyż zajmować mogą także artystę rzeźbiarza i malarza. Dzieła te mają także ważne znaczenia dla preparatorów, którzy trudnią się montowaniem i wypychaniem zwierząt w celach muzealnych.

Najwspanialszem dziełem, obejmującym wszystkie klasy zwierząt, jest:

E. HAECKEL. *Kunstformen der Natur*. Bibliograph. Institut, Lipsk 1904.

Na 100 świetnie wykonanych i częściowo barwnych tablicach z krótkim tekstem objaśniającym przedstawione są szczególnie piękne kształty różnych zwierząt w całości lub też w części, stanowiące wybór motywów do użytku nowoczesnej sztuki stosowanej. Ogromna liczba form i barw stanowi dla artysty, pragnącego wprowadzić nowe wzory, materiał niewyczerpany.

Zwierzętami, jak się zdaje, tylko wyższymi zajmują się następujące dzieła:

M. SCHÄFER. *Tierformen. Vergleichende Studien über die Anatomie des Menschen und der Tiere für Künstler, Kunsthandwerker u. s. w.* Drezno. Dzieło wydane około r. 1900 w zeszytach.

E. E. THOMPSON. *Studies in the Art Anatomy of Animals. Analysis of the forms of Mammals and Birds for Sculptors, Taxidermists etc.* Macmillan, Londyn 1896. Str. 108. Z 100 rys.

A. FRIEDEL. *Mensch und Tier. Grundlagen einer plastischen Anatomie für Künstler.* Reinhardt, Monachjum 1910. Z 20 tabl. i 79 rys.

Dzieło to jest raczej atlasem niż podręcznikiem, uwzględnia także różne zwierzęta dzikie, nie jest jednak zbyt usilnie polecane.

Specjalnie zwierzętami domowymi zajmują się dzieła:

H. W. ARMSTRONG. *Artistic Anatomy of the Horse; brief description of Anatomical Structures, which may be distinguished during life through skin.* Londyn 1900.

W. ELLENBERGER, H. BAUM u. R. DITTRICH. *Handbuch der Anatomie der Tiere für Künstler.* 4 tomy. Wyd. IV. Lipsk 1929.

IV. PODRĘCZNIKI ANATOMJI DENTYSTYCZNEJ

Od dentystów, kształcących się w szkołach dentystycznych, nie jest wymagana tak drobiazgowa znajomość anatomji ciała ludzkiego jak od medyków. W dawniejszych czasach ograniczano się tylko do anatomji głowy, jako części dla dentystów najważniejszej. Obecnie wymaga się znajomości całej anatomji w zarysie ze szczególnem uwzględnieniem anatomji głowy. Do tego rodzaju studjów dostosowane są też podręczniki, przeznaczone do użytku dentystów. Najwięcej polecany jest podręcznik p. t.:

G. WETZEL. *Lehrbuch der Anatomie für Zahnärzte und Studierende der Zahnheilkunde.* Wyd. IV. Fischer, Jena 1930. Str. XII + 746. Z 684 rys. In 4^o.

Ogólny układ tego dzieła jest ten sam, co w innych podręcznikach anatomji. Tylko anatomja jamy ustnej jest bardzo szczegółowo przedstawiona. Również szczegółowo są opisane rozwój i histologia jamy ustnej i jej narządów oraz dodane są uwagi z zakresu anatomji porównawczej zębów.

Szczuplejszy, ograniczający się tylko do uzębienia, zakres ma dzieło: MÜHLREITERS Anatomie des menschlichen Gebisses. Wyd. V, opracowane przez Th. E. de Jonge, Cohen u. Felix, Lipsk 1928. Str. XI + 229. Z 88 rys. i 1 tabl.

Na uwagę zasługuje także:

G. FISCHER. Bau und Entwicklung der Mundhöhle des Menschen unter Berücksichtigung der vergleichenden Anatomie des Gebisses und mit Einschluss der speziellen mikroskopischen Technik. Lehrbuch für Zahnärzte, Ärzte und Studierende. Klinkhardt, Lipsk 1909. Str. X + 436. Z 18 tabl. i 340 rys.

H. SICHER und J. TANDLER. Anatomie für Zahnärzte. Springer, Berlin 1928. Str. VI + 415. Z 319 rys.

Część I zawiera anatomję opisową głowy i szyji, część II — rozwój jamy ustnej, część III — bardzo dokładną topografję jamy ustnej i twarzy.

J. BACH. Grundriss der Anatomie für Dentisten. Zahntechnischer Verlag, Berlin 1929. Str. VII + 190. Ze 127 rys.

Z dzieł wydanych w języku francuskim należy wymienić:

J. CHOQUET. Précis d'Anatomie dentaire. Z przedmową profesora A. Nicolasa. Wyd. II, poprawione. J. Lamarre, Paryż 1927. Str. X + 428. Z 260 rys.

Podręcznik zawiera następujące rozdziały: I. Uwagi ogólne o zębach, II. rozwój szczęk, III i IV. morfologia szczęk, V. stawy i mięśnie, VI, VII i VIII. opis zębów, IX - XIV. histologia zębów, XV. rozwój zębów, XVI. zwapnienie i pojawienie się zębów, XVII. wzajemny stosunek zębów.

Wielkiem ułatwieniem w uczeniu się są atlasy i modele zębów:

W. BENNINGHOVEN. Atlas der Anatomie des menschlichen Körpers besonders der Kiefer und Zähne. Wyd. II. Berlin 1921. Str. 334.

K. WITZEL. Atlas der Zahnheilkunde in stereoskopischen Bildern. I. Serie, Anatomie, 52 Tafeln mit deutschem, englischem und französischem Text 1909; II. Serie, Röntgenaufnahmen, 50 Tafeln mit deutsch., engl., u. franz. Text 1910. Springer, Berlin.

Modele w 8-krotnem powiększeniu można sprowadzać od J. Haberlandera, Stutgart, Stöckachstrasse 7. Bliższe szczegóły o tych modelach podaje:

FR. W. MÜLLER. Vergrösserte Zahnmodelle für den anatomischen und zahnärztlichen Unterricht. Anatomischer Anzeiger Bd 53, 1920-21. Str. 259-266.

V. PODRĘCZNIKI ANATOMJI DLA KIEROWNIKÓW WYCHOWANIA FIZYCZNEGO

Podręczniki przeznaczone do informowania kierowników wychowania fizycznego zawierają prócz anatomji jeszcze uwagi fizjologiczne i higieniczne. W rozdziale anatomicznym są rozpatrywane kości, stawy i mięśnie szerzej, niż inne narządy.

G. BROESIKE. Der menschliche Körper, sein Bau, seine Verrichtungen und seine Pflege, nebst einem Anhang: Die erste Hilfe bei plötzlichen Unfällen. Mit besonderer Berücksichtigung des Turnens gemeinfasslich dargestellt. Wyd. IV, poprawione i uzupełnione. Berlin 1910. Str. XIX + 498. Z 9 barw. tabl. i 120 rys.

J. MÜLLER. Die Leibesübungen, ihre Anatomie, Physiologie und Hygiene, mit Anhang: Erste Hilfe bei Unfällen. Lehrbuch der medizinischen Hilfswissenschaften für Turn- und Sportlehrer, Turner und Sportsleute. Wyd. V. Teubner, Lipsk 1928. Str. 598. Z 25 tabl. i 534 rys.

Książka bardzo polecana.

A. FRIEDEL. Anatomie: I. Knochen und Gelenklehre im Handbuch f. Leibesübungen, herausgegeben von Diem, Mallwitz, Neuendorff. Bd 10. Weidmannsche Buchh., Berlin 1927. Str. 205. Z 125 rys.

L. ROBLOT. Principes d'Anatomie et de Physiologie appliquées à la gymnastique et aux sports. Wyd. VII. Lamarre, Paryż 1928. Str. XX + 280. Z 113 rys.

M. R. MULLINER. Elementary Anatomy and Physiology. A Textbook for Students in Hygiene and Physical Education. Wyd. II. Kingston, Londyn 1928. Str. 404. Z 309 rys.

VI. PODRĘCZNIKI ANATOMJI DLA PIEŁĘGNIAREK I MASAŻYSTEK

Podręczniki te są ujęte jeszcze popularniej. Specjalnie dla pielęgniarek przeznaczony i widocznie, sądząc z licznych wydań, bardzo pożyteczny jest podręcznik p. t.:

M. FRIEDEMANN. Anatomie für Schwester. Wyd. XII. Fischer, Jena 1929. Str. VI + 174. Ze 141 rys.

E. PERNKOPF. Lehrbuch der Anatomie. Lehrbücher für Krankenpflegeschulen IV. Wyd. II. Deuticke, Lipsk i Wiedeń 1929. Str. 144.

Do informacji masażystek służą:

E. M. BJÖRKEGREN. Handbook of Anatomy for Students of Massage. Wyd. II. Baillière, Tindal a. Co., Londyn 1930. Str. X + 233.

R. H. ROBBINS. Textbook of Anatomy and Physiology for Nurses and Masseuses. Faber a. Gwyer, Londyn 1928. Str. 419.

VII. PODRĘCZNIKI ANATOMJI DLA NAUCZYCIELI SZKÓŁ ŚREDNICH

Nauczyciele przyrody, którzy mają uczniom wyłożyć podstawowe wiadomości z anatomji człowieka, mogą uzupełnić swą wiedzę przy pomocy podręcznika anatomji człowieka Bochenka lub też z innych wyżej wymienionych podręczników, wydanych w językach obcych. Ponieważ nauczyciel nie może ograniczać się do samego opisu anatomicznego narządów bez uwzględnienia ich czynności, musi zaczerpnąć informacji w tym kierunku z podręczników fizjologii. W celu ułatwienia nauczycielom tego zadania wydano we Francji podręcznik p. t.:

L. J. DALBIS. Anatomie et Physiologie animale. J. de Gigord, Paryż 1922. Z 520 fig. w tekście.

W rozdziale I autor rozpatruje różnice między przyrodą nieożywioną i żywą, komórkę i tkanki, w rozdziale II — anatomję i fizjologję człowieka; w III — główne typy organizacji w państwie zwierzęcem, mianowicie pierwotniaki, jamochłony, szkarłupnie, robaki, stawonogi, mięczaki i kręgowce; w IV rozpatruje objawy życiowe wspólne dla zwierząt i roślin; w V — wskazówki praktyczne, jak należy badać układ kostny i mięśniowy pod względem anatomicznym, histologicznym i fizjologicznym, oraz budowę zwierząt, jak królika, myszy, gołębia i t. d. Szczególną zaletą podręcznika są liczne uwagi fizjologiczne, których nie znajduje się w zwykle używanych podręcznikach anatomji.

VIII. POPULARNE PODRĘCZNIKI ANATOMJI

Chociaż podręczniki popularne należą do I i II Stopnia w Poradniku, wspominam o nich na tem miejscu dla informacji, nie wchodząc w ich ocenę.

W języku polskim ukazały się podręczniki:

J. SOSNOWSKI. Anatomja i fizjologia człowieka. Wyd. VIII. Gebethner i Wolff, Warszawa 1928. Str. 164. Ze 125 rys.

ZÓFJA WOJNO. Zarys anatomji, fizjologii i higieny, opracowany według historii naturalnej człowieka prof. F. C. Nolla. Wyd. VIII. Arct, Warszawa 1930. Str. 119. Z 99 rys. i 2 tabl.

WL. WYHOWSKI. Człowiek. Wyd. IV. Księgarnia Naukowa, Lwów 1929. Str. 128. Z 83 rys. i 4 tabl. barwn.

L. WERNIC. Zasady anatomji, fizjologii i higieny. Wyd. III. Arct, Warszawa 1920. Str. 211. Z 254 rys. i 1 tabl. barwn.

L. WOLBERG. Krótka anatomja ciała ludzkiego. Wyd. V. Arct, Warszawa 1921. Str. 44.

W każdym niemal kraju istnieją tego rodzaju podręczniki w mniejszej lub większej liczbie. Z pomiędzy nich wymieniam tylko dwa następujące, które mają bardzo pochlebną opinię:

A. FIEDLER und E. HOELEMANN. Der Bau des menschlichen Körpers. Kurzgefasste Anatomie mit physiologischen Erläuterungen für den Schulunterricht. Wyd. VIII. Meinhold u. Söhne, Drezno 1903. Str. 156. Z 81 rys.

H. SCHAL. Der menschliche Körper. Wyd. II. Metzler, Stuttgart 1926. T. I: Die Organe und ihre Krankheiten. Str. 736, z 4 tabl. i 171 rys. T. II: Die Fortpflanzung und ihre Störungen. Str. 271, z 24 tabl. i 170 rys.

IX. DZIEŁA ODNOSZĄCE SIĘ DO RÓŻNYCH DZIAŁÓW ANATOMJI CZŁOWIEKA, W SZCZEGÓLNOŚCI DO UKŁADU NERWOWEGO

Z biegiem czasu prawie wszystkie działy anatomji człowieka oczekiwały się bardzo szczegółowego opracowania monograficznego przez anatomów lub też przedstawicieli różnych działów medycyny, którym potrzebne były wiadomości dokładniejsze w pewnych kierunkach do wytłumaczenia różnych objawów klinicznych. Prace te ogłaszane jako osobne monografie, lub też jako rozdziały wstępne w obszernych podręcznikach nauk lekarskich, mają prócz celów praktycznych dużą wartość teoretyczną. Badacz zajmujący się pewnym zagadnieniem anatomicznym, jak budową skóry, oka, ucha i t. d., musi oprzeć się na tych pracach, umieszczonych w wydawnictwach pozornie czysto lekarskich.

Spis dzieł i prac, odnoszących się do różnych narządów i ukła-

dów ciała ludzkiego, przekroczyłby znacznie rozmiary i zadanie Poradnika. Ograniczamy się tylko do układu nerwowego, który wymaga bardzo szczegółowych studjów z zakresu anatomji makroskopowej i mikroskopowej, embriologii i patologji, oraz znajomości specjalnych metod badania i zajmuje nietylko medyka, lecz także przyrodnika i psychologa,—zwracając uwagę studjującego także na artykuł o Histologii w tomie niniejszym, gdzie cały rozdział poświęcony jest anatomji mikroskopowej układu nerwowego.

Większość podręczników anatomji człowieka podaje głównie tylko stosunki makroskopowe mózgu bez uwzględnienia szczegółowszego szlaków nerwowych, jąder nerwów i ich stosunków wzajemnych. Kto pragnie zaznajomić się szczegółowiej z temi sprawami, musi sięgnąć do dzieł specjalnych. Ze starszych dzieł tego rodzaju wymienić należy:

G. SCHWALBE. Lehrbuch der Neurologie. Besold, Erlangen 1881. Str. VI+1026. Z 319 rys.

W dziele tem zebrana jest bardzo sumiennie dawniejsza literatura do roku ukazania się książki. Mimo wieku dzieło to zachowało swoją wartość jako źródłowe, podobnie jak i anatomja narządów zmysłowych tegoż autora z r. 1887.

V. HORSLEY. The Structure and Functions of the Brain and Spinal Cord. Griffin and Co., Londyn 1891.

W. v. BECHTEREW. Die Leitungsbahnen im Gehirn und Rückenmark. Ein Handbuch für das Studium des Aufbaues und der inneren Verbindungen des Nervensystems. Wyd. II. Georgi, Lipsk 1899. Str. XI+692. Z 1 tabl. i 589 rys. Zawiera literaturę w 982 numerach.

S. RAMON Y CAJAL. Textura del sistema nervioso del Hombre y de los Vertebrados. 2 tomy. Madryd 1897-1902.

S. RAMON Y CAJAL. Histologie du système nerveux de l'homme et des vertébrés. Trad. de l'espagnol par Dr L. Azoulay. Paryż. T. I 1909. Str. 986, z 443 rys. T. II 1911. Str. 993, z 582 rys.

Bardzo dokładne i krytycznie zebrane wiadomości o kształcie i budowie ośrodków nerwowych podaje Ziehen w dziele jeszcze niedokończonem p. l.:

TH. ZIEHEN. Nervensystem. W Bardelebens Handbuch der Anatomie des Menschen. Fischer, Jena. I. Abt.: Makroskopische und mikroskopische Anatomie des Rückenmarkes. Makroskopische Anatomie

des Gehirns. 1899-1903. Str. 576. Z 217 rys. II. Abt.: Mikroskopische Anatomie des Gehirns. I-III. Teil 1913-1926. Str. 862. Z 220 rys.

Powyższy spis dzieł uzupełniają jeszcze dzieła treści histologicznej i anatomiczno-porównawczej, o których była mowa na str. 169-178. Są to dzieła niezbędne dla badaczy, specjalistów i ludzi, mających szersze podstawy naukowe. Dla uczącej się młodzieży i dla lekarza, pragnącego zorientować się szybko w danej kwestji, najlepszym i najnowszym podręcznikiem, rozpatrywanym także niżej w artykule p. t. Histologia, jest:

E. VILLIGER. Gehirn und Rückenmark. Leitfaden für das Studium der Morphologie und des Faserverlaufes. Wyd. V-VII. Engelmann, Lipsk 1920. Str. VII+328. Z 262 rys.

L. EDINGER. Einführung in die Lehre vom Bau und den Verrichtungen des Nervensystems. Wyd. III. Vogel, Lipsk 1921. Str. V+233. Ze 176 rys.

H. HELD. Die Lehre von den Neuronen und vom Neurencytium und ihr heutiger Stand. Fortschr. d. naturw. Forsch. N. F. Heft 8. Urban u. Schwarzenberg, Berlin i Wiedeń 1929. Str. 44.

C. v. MONAKOW u. R. MORGUE. Biologische Einführung in das Studium der Neurologie u. Psychopatologie. Hippokrates-Verlag, Stuttgart-Lipsk 1930. Str. XX+424. Z 24 tabl. i 13 rys.

E. VILLIGER. Die periphere Innervation. Kurze übersichtliche Darstellung des Ursprungs, Verlaufs und der Ausbreitung der Hirn- und Rückenmarksnerven sowie der Nerven des sympathischen Systems mit besonderer Berücksichtigung wichtiger pathologischer Verhältnisse. Wyd. IV. Engelmann, Lipsk 1924. Str. 167. Z 66 rys.

O. FOERSTER. Spezielle Anatomie und Physiologie der peripheren Nerven. W Handbuch der Neurologie. Springer, Berlin 1928. Str. 189. Z 92 rys.

Autor rozpatruje anatomję nerwów w zastosowaniu do potrzeb lekarskich.

Z bardzo pochlebną oceną spotkały się dzieła p. t.:

A. HOVELACQUE. Anatomie des nerfs craniens et rachidiens et du système grand sympathique chez l'homme. Doin, Paryż 1927. Str. 873. Z 121 tabl.

E. SCHILF. Das autonome Nervensystem. Thieme, Lipsk 1926. Str. 207. Z 25 rys.

Autor rozpatruje bardzo dokładnie anatomję, histologję i fizjologję układu współczulnego.

Osobny rozdział anatomji układu nerwowego stanowią badania nowsze nad budową półkul mózgowych i kory mózgowej.

Do tych wydawnictw należy przepięknie wydane dzieło:

E. FLATAU. Atlas des menschlichen Gehirns und des Faserverlaufes. Karger, Berlin 1894. Str. 27. Z 8 tabl. 4^o, oraz

E. FLATAU. Supplement zur 1. Aufl. vom Atlas des menschlichen Gehirns und des Faserverlaufes. Mit Vorwort von E. Mendel. Berlin 1899. Str. 36. Z 7 tabl. i 3 rys.

G. RETZIUS. Das Menschenhirn. Studien in der makroskopischen Morphologie. Fischer, Jena 1896. Fol. Z 96 tabl. światłodr. i litogr. oraz 96 kart. objaśn.

Dzieło zawiera 1) opis rozwoju mózgu ludzkiego, 2) morfologję mózgu rozwiniętego, mianowicie spis komór mózgowych i ich otoczenia, rhinencephalon i lobus limbicus, brózdy i zakręty płatu czołowego, płatu ciemieniowego, potylicowego, skroniowego i lobus insularis.

E. LANDAU. Anatomie des Grosshirns. Formanalytische Untersuchungen (patrz wyżej str. 173).

CHR. JACOB und CL. ORELLI. Vom Tierhirn zum Menschenhirn. Vergleichendmorphologische, histologische und biologische Studien zur Entwicklung der Grosshirnhemisphären und ihrer Rinde. Teil I. Tafelwerk nebst Einführung in die Geschichte der Hirnrinde. Lehmann, Monachjum 1911. Folio, str. 32 z 48 tabl.

Z tego dzieła wyszedł tylko I tom, obejmujący anatomję półkul mózgowych licznych zwierząt Ameryki Południowej.

CHR. JACOB. Das Menschenhirn. Eine Studie über den Aufbau und die Bedeutung seiner grauen Kerne und Rinde. Teil I. Tafelwerk nebst Einführung in den Organisationsplan des menschlichen Zentralnervensystems. Lehmann, Monachjum 1911. Folio, str. 50 z 90 tabl.

Autor ma o znaczeniu i czynności kory mózgowej zdanie odmiennie od innych autorów, mianowicie zarzuca pojęcie kory czuciowej i ruchowej i przyjmuje w to miejsce pojęcie kory «perceptorycznej i efektorycznej». Ryciny doskonale dobrane i wykonane, uwidoczniające substancję szarą całego mózgu, posiadają dużą wartość naukową.

W dziełach wymienionych kładziono jeszcze bardzo wielki nacisk na kształt, położenie i przebieg zakrętów mózgowych, co okazało się w dalszych badaniach mikroskopowych niewłaściwem. Do zmiany

poglądów przyczynili się swemi licznymi pracami Kaes, Flechsig i Brodmann, przedstawiając wyniki swej pracy w następujących dziełach:

P. KAES. Die Grosshirnrinde des Menschen in ihrem Fasergehalt. Ein gehirnanatomischer Atlas mit erläuterndem Text und schematischer Zeichnung. Fischer, Jena 1907. Z 16 tabelami, 15 krzywymi i 79 tablicami barwnymi.

W I części autor podaje pomiary szerokości poszczególnych warstw kory mózgowej od najwcześniejszej młodości do wieku starczego, w II zaś rozpatruje rozwój osłonki myelinowej w poszczególnych warstwach.

P. FLECHSIG. Anatomie des menschlichen Gehirns und Rückenmarks auf myelogenetischer Grundlage. Tom I. Thieme, Lipsk 1920. Z 25 tabl.

Badając rozwój osłonek myelinowych, autor dochodzi do podziału kory mózgowej na okręgi, które zgadzają się z polami, stwierdzonymi przez patologów w różnych przypadkach zboczeń czuciowych. Dotychczas przyjęty podział mózgu na płaty jest zdaniem autora zupełnie mylny.

P. FLECHSIG. Meine myelogenetische Hirnlehre. Springer, Berlin 1927. Str. III+122.

K. BRODMANN. Vergleichende Lokalisationslehre der Grosshirnrinde in ihren Prinzipien dargestellt. Barth, Lipsk 1909. Str. X+324. Ze 150 rys.

Na podstawie wieloletnich studjów autor twierdzi, że kora mózgowa składa się z 6 warstw, które można z małemi wyjątkami stwierdzić u zwierząt i u człowieka. Niektóre warstwy są stałe, inne zmienne. W 2-jej części swego dzieła autor porównywa pola korowe różnych zwierząt i podaje ich rozmieszczenie, w 3-jej części stara się dowieść istnienia pól mózgowych, homologicznych pod względem morfologicznym, fizjologicznym i patologicznym, stwarzając tem samem organologję kory mózgowej.

Badania autora pobudziły innych (Vogt, Rose, v. Economo, Kuhlenbeck) do szczegółowych badań nad korą mózgową kręgowców.

K. v. ECONOMO und G. N. KOSKINAS. Die Cytoarchitektonik der Hirnrinde des erwachsenen Menschen. Springer, Berlin 1925. Str. 849. Z 162 częściowo barwnymi rys. oraz 112 tablic. mikrofotograficznymi w osobnej tece.

Streszczenie tego dzieła Economo wydal p. t.:

K. v. ECONOMO. Zellaufbau der Grosshirnrinde des Menschen. Springer, Berlin 1927. Str. 145. Z 61 rys. Także w języku franc. Masson, Paryż 1928.

Wydawnictwem na większą skalę zamierzonym jest:

G. FUSE und C. v. MONAKOW. Mikroskopischer Atlas des menschlichen Gehirns. 1. Die Medulla oblongata. Orell Füssli, Zurich 1916. 7 tablic w światłodruku (49×63 cm) z tekstem, 1 schematem i 2 kartkami orjentacyjnymi na kalce. Cena w okładce 20 fr. szw.

Zadaniem dzieła jest: przedstawienie wierne przebiegu włókien nerwowych oraz różnych typów substancji szarej do użytku anatomów i lekarzy klinicznych. Za podstawę służyła autorom serja skrawków mózgu dziecka jednorocznego, barwiona karminem i metodą Pala w 40-krotnym powiększeniu. Wydane tablice mają być świetnie wykonane. Dzieło jest niestety niedokończone.

Do orjentacji w budowie mózgu wydano dla słuchaczy wskazówki, pouczające ich, jak należy postępować przy preparowaniu mózgu, aby zaznajomić się z najważniejszymi szczegółami. Wskazówki do preparowania mózgu zawarte są we wszystkich technikach sekcyjnych. Tutaj wymienione są tylko te, które wyszły w osobnem wydaniu, mianowicie:

H. STRASSER. Anleitung zur Gehirnpräparation. Wyd. II, poprawione. Fischer, Jena 1906. Str. 46.

E. VILLIGER. Anleitung zur Präparation und zum Studium der Anatomie des Gehirns. Engelmann, Lipsk 1909. Str. 23.

Środkiem ułatwiającym nauczanie są tablice ścienne wydane przez Edingera oraz modele wykonane według jego wskazówek:

L. EDINGER. Wandtafeln des neurologischen Instituts in Frankfurt a/M zur Veranschaulichung des Nervensystems. Für den Gebrauch beim anatomischen, physiologischen und klinischen Unterricht. 5 Tafeln in Farbendruck. Wiesbaden.

L. EDINGER. Modelle des oberen Rückenmarksteiles und der Oblongata. Anat. Anz. t. 8, 1893, str. 172-175.

Patrz także:

W. HIS. Neue Gehirnmodelle von Steger. Verh. d. Anat. Gesellsch. in Basel 1896.

FL. SABIN. Model of the Medulla, Pons and Midbrain of a newborn Baby. John Hopkins Hospital Reports. Vol. 4.

Szczegółowo i bardzo dokładnie opracował anatomję topograficzną mózgu na tablicach:

FR. HERMANN. Gehirn und Schädel. Eine topographisch-anatomische Studie in photographischer Darstellung. Fischer, Jena 1908. Z 69 barwnymi tablicami. In 4^o.

X. DZIELA DOTYCZĄCE PODSTAW ANATOMJI CZŁOWIEKA

Sluchacz rozpoczynający studia od anatomji człowieka spotyka się z mnóstwem pojęć nowych i tak odmiennych od tych, z którymi miał do czynienia w szkole średniej, że anatomja człowieka i inne przedmioty studjów medycznych wydają mu się światem odrębnym, zamkniętym w sobie, nie mającym żadnej styczności z innymi naukami biologicznymi.

Główną przyczyną tego zapatrywania jest oddawna przyjęty w uniwersytetach podział nauk biologicznych między wydziałami lekarskim i innymi. Dopiero z biegiem studjów sluchacz przekonywa się, że istnieje łączność między anatomją i naukami biologicznymi, i że człowiek stanowi jedno ogniwo w rzędzie istot żyjących.

Początkowe wykształcenie medyków było w dawniejszych czasach ogólniejsze i bardziej przyrodnicze. Prócz wykładów chemji i fizyki obowiązywały ich wykłady botaniki, zoologii, mineralogji, logiki i psychologji, wspólne z przyrodnikami. Z tych wykładów odpadły najpierw logika i psychologja, później mineralogja. W Niemczech botanika i zoologja są dotychczas jeszcze przedmiotami obowiązkowymi dla medyka. W Austrii przedmioty te od r. 1903 zastąpiono biologją ogólną, którą wykładał naprzemian botanik i zoolog, dopiero później profesor specjalnie na katedrę biologji mianowany (w Krakowie działo się to już od r. 1903). Růżička rozważa w osobnej rozprawie pytanie, do jakiego wydziału należy przydzielić biologję ogólną i jakie zadania ma spełniać jej wykład. Uczony ten dochodzi ostatecznie do wniosku, że najwłaściwszem dla niej miejscem jest wydział lekarski, gdzie stanowiłaby ona podstawy teoretyczne anatomji i łącznie z anatomją zwłok (Leichenanatomie) dawałaby obraz anatomji ciała żywego. Te projekty Růżički zostały urzeczywistnione najpierw w Austrii, potem w Polsce. Stworzenie samodzielnej katedry biologji ogólnej należy uważać za postęp w nauce uniwersyteckiej; korzystają z tego przede wszystkim medycy, lecz także i przyrodnicy, którym zasób uzyskanych wiadomości z zakresu botaniki i zoologii pozwala z lepszym zrozumieniem słuchać wykładu biologji ogólnej.

Brak podstawowych wiadomości biologicznych u słuchaczy medycyny odczuwali już oddawna przedstawiciele nauk lekarskich, anatomji zaś w szczególności. Uczni francuscy we wstępach do podręczników anatomji człowieka poruszają sprawy ogólniejsze pod nazwą anatomji filozoficznej. W Niemczech oddawna zdawano sobie sprawę z tych braków. Pierwszy usiłował je wypełnić O. Hertwig, wydając dzieło p. t.:

O. HERTWIG, *Die Zelle und die Gewebe. Grundzüge der allgemeinen Anatomie und Physiologie*. Fischer, Jena 1892. Wyd. VI i VII przez O. i G. Hertwigów p. t. *Allgemeine Biologie*. 1923. Str. XVII+822. Z 496 rys.

O wiele większe znaczenie i ogromny wpływ na badanie komórki miało dzieło p. t.:

M. VERWORN, *Allgemeine Physiologie. Ein Grundriss der Lehre vom Leben*. Wyd. VI. Fischer, Jena 1915. Str. XVI+766. Z 333 rys.

Jeszcze ogólniej ujęta jest nauka o życiu w dziele p. t.:

FR. REINKE, *Grundzüge der allgemeinen Anatomie. Zur Vorbereitung auf das Studium der Medizin nach biologischen Gesichtspunkten bearbeitet*. Bergmann, Wiesbaden 1901.

Dzieło zawiera: I. Wstęp z zakresu teorii poznania (przedmiotowość czasu i przestrzeni, związek przyczynowy zjawisk, materia i energia, celowość organizmu); II. Nauka o komórce; III. Najważniejsze objawy życia komórki.

Chociaż dzieło jest obecnie już przestarzałe, stanowi jednak ciekawy przyczynek do stworzenia szerszych podstaw anatomji człowieka. Już powyżej zaznaczono, że Braus, wydając podręcznik anatomji człowieka, pragnął ożywić anatomję opisową przez ściślejsze połączenie jej z biologją i fizjologją. Czy droga ta jest odpowiednia, przyszłość i doświadczenie dopiero pokażą, ale same wysiłki autora dowodzą potrzeby rozszerzenia widnokregu słuchaczy poza anatomję opisową.

Te dążenia zaznaczają się w jeszcze wyższym stopniu w dziele p. t.:

W. LUBOSCH, *Grundriss der wissenschaftlichen Anatomie, zum Gebrauch neben jedem Lehrbuch der Anatomie für Studierende und Ärzte*. Thieme, Lipsk 1925. Str. 292. Z 66 rys.

Dzieło to ukazało się w przekładzie angielskim w r. 1928 w Londynie.

Autor wychodzi z założenia, że studja medyczne, w szczególności

zaś anatomiczne, wykazują braki. Nauki te dają wprawdzie słuchaczowi wiadomości najniezbędniejsze, lecz nie zaznajamiają go z ogólnymi zagadnieniami biologicznymi. We wstępie autor rozpatruje stosunek anatomji do innych nauk, jak do filozofji i medycyny, w następnych zaś rozdziałach — zagadnienie życia i ogólne kwestje morfologiczne. Autor kładzie wielki nacisk na zagadnienie dziedziczności, uważając czynniki wewnętrzne za najważniejsze w rozwoju, zewnętrzne zaś za uboczne, stwarzające tylko pewne warunki rozwojowe.

XI. TECHNIKA BADAŃ

Technika anatomiczna polega głównie na umiejętnym preparowaniu, t. j. rozcinaniu ciała według prawideł, doświadczeniem ustalonych, w tym celu, aby uwydatnić kształt, położenie i zadanie poszczególnych części ciała. Tą metodą posługuje się w prosektorjum profesor i słuchacz do dnia dzisiejszego. Do badań specjalnych ta technika jednak już nie wystarcza, lecz potrzebna jest znajomość tych licznych metod, któremi rozporządza technika mikroskopowa. W miarę postępu wiedzy zatarły się ostre granice, istniejące niegdyś między anatomami starej daty, którzy uznawali za jedyne instrumenty potrzebne skalpel i szczypczyki, a anatomami, którzy posługiwali się do badań mikroskopem i techniką histologiczną.

W celu należytego wyzyskania materiału i ułatwienia sobie zadania dydaktycznego anatomowie już oddawna wydawali prócz podręczników anatomji także wskazówki do preparowania. Pierwszy tego rodzaju podręcznik pióra Michała Lysera ukazał się już w pierwszej połowie XVII w.

Najslawniejszem dziełem, które zachowało do dnia dzisiejszego swą wartość i doszło do wysokiej ceny antykwarskiej, jest:

J. HYRTL. Handbuch der praktischen Zergliederungskunst als Anleitung zu den Sectionsübungen und zur Ausarbeitung anatomischer Präparate. Braumüller, Wiedeń 1860. Str. XX + 762.

W I części autor rozpatruje stosunek anatomji do medycyny, ilość czasu, który należy poświęcić preparowaniu, przyrządy potrzebne do preparowania, konserwację zwłok, urządzenie prosektorjum i literaturę techniki. W II części daje wskazówki do preparowania mięśni, powięzi i stawów, w III — do preparowania wnętrzości, w IV — narządów zmysłowych, w V — układu nerwowego. W VI części

daje historję i technikę iniekcji, w VII — wskazówki do preparowania układu naczyniowego (krwionośnego i limfatycznego).

Jak wynika z nagłówek poszczególnych rozdziałów, treść jest niejednolita. Odczuł to sam Hyrtl, zaznaczając w przedmowie, że powinien był wydać dzieło w 2 tomach, mianowicie wskazówki do preparowania dla słuchaczy i technikę anatomiczną do użytku anatomów, ponieważ «misterja sztuki anatomicznej» zazwyczaj nie zajmują słuchacza, lecz tylko anatoma fachowca, dla którego znów wskazówki elementarne są zbyt cenne. Mimo tego dzieło napisane na podstawie wieloletniego doświadczenia posiada wielką wartość, a zwłaszcza ujęcie historyczne i niekiedy ostra krytyka dzieł dawniejszych, na którą mógł pozwolić sobie mistrz tej miary, jakim był Hyrtl.

W języku polskim mamy pracę:

E. LOTH. Wskazówki do preparowania anatomicznego narządów wewnętrznych. *Gazeta Lekarska* 1916.

Z dzieł, które ukazały się w innych językach, wymienić należy na pierwszym miejscu:

G. RUGE. *Anleitung zu den Präparierübungen an der menschlichen Leiche*. V. Aufl. von W. Felix. Engelmann, Lipsk 1921. Str. 724. Z 267 rys.

Z dawniejszych dzieł, które doczekały się licznych wydań, na wzmiankę zasługują:

K. v. BARDELEBEN. *Anleitung zum Präparieren auf dem Präparieraal*. Für Studierende verfasst. Wyd. IV. Fischer, Jena 1896. Str. 223.

E. ZUCKERKANDL. *Anleitung für den Seciersaal*. Braumüller, Wiedeń 1896.

H. VIRCHOW. *Anatomische Präparierübungen*. W. de Gruyter, Berlin 1924. Str. 176. Z 13 rys.

W. PFITZNER. *Leitfaden für die Situsübungen an der Leiche*. Zum Gebrauche bei Demonstrationem und Repetitionem. Wyd. VI oprac. przez K. O. Henckela. Deuticke, Lipsk-Wiedeń 1929. Str. 37.

J. CLELAND and J. Y. MACKAY. *Directory for the Dissection of the Human Body*. Wyd. IV. Londyn 1898. Str. 206.

L. HOLDEN. *A Manual of the Dissection of the Human Body*. Wyd. VII. Blakiston Son a. Co., Filadelfja 1901. Str. 803.

CHR. HEATH. *Practical Anatomy, a Manual of Dissections*. Wyd. VIII. Blakiston Son a. Co., Filadelfja 1888. Str. 762.

W. A. CAMPBELL. Dissection Outlines and Index for Students. Adapted for Use of Morris' Anatomy. Churchill, Londyn 1901.

S. E. WITNALL. The Study of Anatomy. Montreal Renouf publishing Company. Bez daty. Str. 46.

Wskazówki przeznaczone dla studjujących anatomję. Autor rozpatruje podstawy studjów anatomicznych, wybór podręczników i metody uzyskania gruntownych wiadomości anatomicznych.

R. VERSARI. Guida pratica per gli esercizi di Anatomia topografica. Rzym 1898.

XII. DYDAKTYKA

Dydaktyka anatomiczna jest wysoko rozwinięta w Anglii i Francji, a zwłaszcza w Niemczech, gdzie starano się oddawna doprowadzić budynki, urządzenie wewnętrzne, zbiory, środki naukowe i sposób nauczania do najwyższego stopnia doskonałości. Dowodem tego są liczne artykuły o rozmaitych ulepszeniach dydaktycznych, ogłaszane stale w czasopiśmie Anatomischer Anzeiger.

Wskazówki co do budowy i urządzenia zakładów anatomicznych podaje

J. RÜCKERT. Die neue Anatomische Anstalt in München. Bergman, Wiesbaden 1910. Str. VII + 109. Z 18 tabl.

Autor opisuje nie tylko rozmieszczenie sal na podstawie planu, lecz także urządzenia wewnętrzne, jak stoły i stołki w prosektorjum używane i aparat projekcyjny.

We Francji i Anglii starano się oddawna uprzystępnąć zbiory uczącej się młodzieży, mianowicie istnieją w tych krajach osobne sale muzealne, w których wystawione są bądź preparaty naturalne, bądź modele z odpowiednimi objaśnieniami. Młodzież może tam w chwilach wolnych od zajęć w godzinach oznaczonych przesiadywać i uczyć się przy pomocy podręczników. Tego rodzaju zbiory dydaktyczne istnieją w Londynie, w Royal College of Surgeons of England, gdzie znajduje się także sławne muzeum Huntera, i w Guy's Hospital Medical School, w Oxfordzie, w Cambridge, Edynburgu i Dublinie. Podobne urządzenia istnieją także w Utrechcie, w Bazylei i w Dorpacie, a w dużych rozmiarach we Wrocławiu.

Urządzenia te są bardzo szczegółowo opisane w książce:

A. RAUBER. Über die Einrichtung von Studiensälen in anatomischen Instituten. Lipsk 1895.

J. KOLLMANN. Handsammlung für die Studierenden in den anatomischen Instituten. Verhandl. d. anat. Gesellschaft in Basel 1895.

C. HASSE. Die Lernsammlungen der Breslauer Anatomie. Archiv f. Anat. u. Phys., Anat. Abt. 1899.

W. TONKOFF. Über die Einrichtungen der anatomischen Lernsammlungen. Anatom. Anzeiger. Bd 29, 1906.

R. WEINBERG. Studiensammlungen. Anat. Anz. Bd 63, 1927.

E. VERMES. Rahmenmethode zur Aufbewahrung von makroskopischen Präparaten in konservierenden Flüssigkeiten. Anat. Anz. Bd 60, 1926.

Do pokazów większej liczby preparatów po skończonym wykładzie Stöhr poleca drucziki z kartkami umocowanymi na korkach obciążonych ołowiem. Opis szczegółowy znajduje się w notatce:

PH. STÖHR. Über Demonstrationsmittel. Verhandl. d. anatom. Gesell. Monachjum 1891.

Podobnymi przyrządami posługiwał się także Ruge w Zürichu. Podczas wykładów o mięśniach bardzo pomocne są tablice, w które wrysowuje sobie słuchacz mięśnie wyłożone i odrysowane przez profesora.

Tego rodzaju rysunki szkieletu wydał:

L. GERLACH. Skeletttafeln zum Einzeichnen der Muskeln bei Vorlesungen über Myologie. Wyd. XII. Palm u. Enke, Erlangen 1927. 44 tabl. i 8 stron tekstu. 4^o.

F. SIEGLBAUER. Anatomische Zeichenmappe. Urban i Schwarzenberg, Berlin i Wiedeń 1929. Tabl. 36.

A. NICOLAS et S. THIRY. Esquisses ostéologiques facilitant aux étudiants en médecine des dessins de l'anatomie. Paryż 1894. Str. 53, z 91 rys.

M. HEIDENHAIN. Über Vorzeichnungen für Kollegienhefte und über anatomisches Zeichnen. Anat. Anzeiger Bd 25, 1904.

Powielanie rysunków opisują Oertel i Koehler w pracy cytowanej w artykule o Anatomji porównawczej zwierząt kręgowych (str. 220).

Do sporządzania kredek kolorowych, używanych do rysowania na tablicy, podaje przepisy:

J. BRODERSEN. Farbe im anatomischen Unterricht. Anat. Anz. Bd 69, 1930.

J. E. CHEESMAN. Bailliére's Synthetic Anatomy: an Atlas printed in colours on transparent sheets for facilitating the Reconstruction

of Mental Pictures of the Human Body. Baillière, Tindal a. Co, Londyn 1928.

Do kategorii tablic ściennych należy:

Z. LASKOWSKI. Anatomie normale du Corps humain. Atlas iconographique avec un texte explicatif. Genewa 1895. Str. 92. Z 16 tabl. fol.

Tablice są bardzo pięknie wykonane, ale poszczególne ryciny do użytku w większych salach zamale. Do tego celu mogą służyć tablice ścienne Frohsego.

ANATOMISCHE WANDTAFELN, gemalt von Kunstmaler Franz Frohse, unter Mitwirkung von Broesike, herausgegeben von Benninghoven. A. Müller-Fröbelhaus, Drezno, Lipsk, Chicago. Wielkość przeciętna 75×180 cm.

I tabl.: szkielet człowieka z więzadłami od przodu; II tabl.: człowiek z odsłoniętymi mięśniami od przodu; III: szkielet człowieka z więzadłami od tyłu; IV: człowiek z odsłoniętymi mięśniami od strony tylnej; V: serce i najważniejsze naczynia krwionośne; VI, VII, VIII i IX: wnętrzości klatki piersiowej i brzucha; X: układ nerwowy obwodowy; XI: schemat krążenia; XII: narząd słuchowy w przekroju frontalnym; XIII: oko; XIV: skóra; XV: przekrój medjalny przez głowę i szyję.

Do pokazów mięśni i położenia wnętrzości oraz do studjów słuchaczy bardzo pożyteczne są modele całego ciała lub tylko poszczególnych jego części, jakie są do nabycia w sklepach specjalnych. Szczególnie starannie są wykonane modele z masy papierowej firm francuskich Auzoux i Deyrolle. Prócz tego są w handlu odlewy gipsowe mięśni wykonane przez rzeźbiarzy pod kierunkiem fachowych anatomów, np. model Kollmanna, przedstawiający kadłub człowieka z mięśniami silnie rozwiniętymi i będącymi w stanie czynności, wykonany w Monachjum. Drugi jest wykonany przez rzeźbiarza Schütza pod kierunkiem Waldeyera, H. Virchowa, Greeffa i Jabłonskiego w Berlinie. Model ten przedstawia mężczyznę z mięśniami nieczynnymi i jest do nabycia w odlwach gipsowych i cynkowych w firmie Micheli (Berlin, ul. Unter d. Linden) wraz z 7 tablicami objaśniającymi.

Trzeci model wykonany jest przez rzeźbiarza Seilera pod kierownictwem profesora Gerlacha w Erlangen i stanowi co do czynności mięśni formę pośrednią między tamtymi modelami. Model ten jest do nabycia w firmie Konrad Barth u. Co w Monachjum (Luisen-

strasse 65). Opis tego modelu znajduje się w *Anatom. Anzeiger* t. 30, 1907 p. t.:

L. GERLACH. Ein neuer anatomischer Muskultorso. Z 3 tabl.

Patrz także:

F. W. MÜLLER. Über einen verkäuflichen Muskel torso, gewonnen durch Gipsabguss eines Präparates vom Hingerichteten. *Anat. Anzeiger*. Bd 30, 1907, oraz

F. SCHWARZ. Über drei neue die Muskulatur des Menschen darstellende Gipsabgüsse. *Anat. Anzeiger* Bd 49, 1916-17.

Bardzo pożyteczne mogą być także modele wykonane pod kierownictwem Brodersena przez rzeźbiarza Mazzottiego, mianowicie: mózg człowieka dorosłego w 7 częściach, mózg zarodka w 4 modelach, serce w 4 częściach, narządy śródpiersia w 3 modelach, narządy brzuszne (górne) w 2 modelach, tętnice i nerwy ramienia w 10 częściach, tętnice i nerwy nogi w 14 częściach. Modele sprzedawał P. Mazzotti w Münster (Westfalja). Opis niektórych modeli i rysunki dał Brodersen w *Anat. Anzeiger* t. 41, 1912, t. 43, 1913 i t. 45, 1914.

H. STIEVE. Neue Modelle für den anatomischen Unterricht. *Verh. Anal. Gesell. in Kiel* 1927.

W. BRANDT. Plastiken verschiedener Lebensalter und verschiedener Konstitutionstypen für den anatomischen Unterricht. *Verh. Anat. Gesell. in Frankfurt* 1928 u. in *Tübingen* 1929.

Często używane są modele woskowe rozwoju całych zarodków ludzkich lub też poszczególnych ich części, jak mózgu, oka, ucha i t.d., wykonane przez Zieglera w Fryburgu badeńskim.

W nowszych czasach wprowadzono w niektórych zakładach anatomicznych w Ameryce, w Monachjum i Giessen kursy modelowania dla słuchaczy, aby im ułatwić zrozumienie stosunków plastycznych. Odpowiednie wskazówki daje:

B. HENNEBERG. Zum anatomischen Unterricht. *Verh. d. anatom. Gesellsch. in Marburg* 1921.

Dydaktyczną nowością jest nowozałożone w Fryburgu w Bryzgowji archiwum rycin (Bildarchiv). Celem tego archiwum jest zcentralizowanie i udostępnienie szerszym kołom materiału naukowego, znajdującego się w różnych zakładach w formie rycin lub przezroczy. Centrala zbiera ten materiał, wybiera najodpowiedniejsze okazy i wydaje je jako przezrocza do projekcji albo też w postaci kartek, które mogą tworzyć kartotekę lub służyć jako objaśnienie do przezrocza. Dotychczas istnieje w archiwum oddział embriologiczny, histologicz-

ny i anatomiczny, czasem jednak archiwum ma być rozszerzone także w innych kierunkach. Adres archiwum, które zaczęło wydawać także czasopismo informacyjne p. t. Das Bildarchiv, jest: Bildarchiv Freiburg i/B. Szczegółowsze informacje o niem daje: Spemann w Archiv für Entwicklungsmechanik, t. 47, 1921 i W. v. Möllendorff w Verhandl. d. anat. Gesellsch. Marburg 1921.

Od szeregu lat odzywają się głosy w sprawie dydaktyki anatomji, zwłaszcza w ostatnich latach kilku fachowców rzuciło pytanie, czy to wszystko, co znajduje się w przeważającej liczbie podręczników i co jest wymagane przy egzaminach, jest istotnie potrzebne przyszłemu lekarzowi. W miarę postępu badań wzrósł równocześnie materiał uwzględniany w wykładach i podręcznikach. Zdaniem wielu autorów pamięć słuchaczy obciążona jest licznymi szczegółami i szczegółikami, które słuchacz po egzaminie złożonym znowu zapomina i które mu w rzeczywistości nie są potrzebne ani w klinikach, ani w przyszłej praktyce lekarskiej. Wobec liczby tych szczegółów zanika u słuchaczy niestety często poczucie tego, co jest ważne i zasadnicze. Należałoby więc uprościć nauczanie z podkreśleniem tego, co jest ważne w studjach klinicznych. Poziom naukowy anatomji nie ucierpiałby na tem, a uczący odniósłby większe korzyści.

Kto pragnąłby poinformować się o tych kwestjach, znajdzie dużo materiału w broszurce p. t.:

W. WALDEYER. Wie soll man Anatomie lehren und lernen. Hirschwald, Berlin 1884. Str. 41.

FR. HERMANN. Gedanken über den anatomischen Unterricht. Fischer, Jena 1916. Str. 48.

W. LUBOSCH. Das Problem der Form als Gegenstand der anatomischen Wissenschaft und die Aufgaben einer Reform des anatomischen Unterrichts. Fischer, Jena 1920.

XIII. DZIELA Z ZAKRESU HISTORJI ANATOMJI CZŁOWIEKA

Kto pragnie zaznajomić się z historją anatomji, znajdzie najważniejsze szczegóły zebrane w krótkim zarysie w podręczniku anatomji człowieka Bochenka (p. str. 259). Krótki rys historji anatomji ilustrowany portretami najwybitniejszych anatomów zawiera także podręcznik anatomji Kopscha i Raubera (p. str. 260). W celu głębszych studjów trzeba sięgnąć do dzieł specjalnych, jak:

A. PORTAL. Histoire de l'Anatomie et de la Chirurgie. 6 tomów. Paryż 1770.

AD. BURGGRAEVE. Précis de l'histoire de l'Anatomie, comprenant l'examen comparatif des ouvrages des principaux anatomistes anciens et modernes. Gand 1840. Str. VIII + 503.

Dzieło to zawiera także obszerną bibliografię.

Większe rozdziały, poświęcone historii anatomji, znajdują się także w każdym podręczniku historii medycyny, jak np.:

K. SPRENGEL. Versuch einer pragmatischen Geschichte der Arzneykunde. 8 tomów. Wyd. III poprawione. Halle 1821.

B. EBLE. Pragmatische Geschichte der Anatomie und Physiologie von 1800-1825. Wiedeń 1836.

H. HAESER. Lehrbuch der Geschichte der Medicin. Wyd. II. Jena 1868.

W języku polskim:

H. HAESER. Historia medycyny. Przekład z III wyd. przez H. Luczkiewicza. Tom II: Dzieje medycyny nowożytnej. Z zapomogi Kasy im. Mianowskiego 1886.

R. v. TÖPLY. Geschichte der Anatomie (6. Lieferung des Handbuchs der Geschichte der Medizin, herausgegeben von Puschmann, Neuburger und Pagel). Fischer, Jena 1902.

L. HOPF. Die Anfänge der Anatomie bei den alten Kulturvölkern. Kerns Verlag (M. Müller), Wroclaw 1904. Str. VII + 126. Jest to zeszyt IX wydawnictwa: Abhandlungen zur Geschichte der Medizin, wydawanego przez Magnusa, Neuburgera i Sudhoffa.

CH. SINGER. The Evolution of Anatomy. Trübner a. Co. Londyn 1925. Str. 209. Z 22 tabl. i 117 rys.

Szczegóły biograficzne można znaleźć w dziełach:

GURLT, HIRSCH und WERNICH. Biographisches Lexikon der hervorragenden Ärzte aller Zeiten und Völker 1884-1888. 6 tomów.

J. PAGEL. Biographisches Lexikon hervorragender Ärzte des XIX. Jahrhunderts. Mit einer historischen Einleitung. Urban und Schwarzenberg, Berlin - Wiedeń. Z 600 portretami.

Uzupełnienia do historii anatomji tworzą następujące publikacje:

FR. WIEGER. Geschichte der Medizin und ihrer Lehranstalten in Strassburg von 1497-1872. Mit zahlreichen Facsimiles aus alten anatomischen Werken. Strassburg 1885.

W. HIS. Zur Geschichte des anatomischen Unterrichts in Basel. Veit u. Co, Lipsk 1885.

W. WALDEYER. Zur Geschichte des anatomischen Unterrichts in Berlin. Hirschwald, Berlin 1899.

C. RABL. Geschichte der Anatomie an der Universität Leipzig 1909. W Studien zur Gesch. d. Med. T. 7.

G. OSAWA. Zur Geschichte der Anatomie in Japan 1896. Anat. Anz. T. 11.

Nadto istnieje jeszcze szereg biografij i autobiografij anatomów, jak:

G. H. LEWES. Aristoteles. Ein Abschnitt aus einer Geschichte der Wissenschaften nebst Analysen der naturwissenschaftlichen Schriften des Aristoteles. Brockhaus, Lipsk 1865. Str. XII + 392.

M. ROTH. Andreas Vesalius Bruxellensis. Reimer, Berlin 1892. Str. VIII + 500. Z 30 tabl.

Istnieją także biografje obszerniejsze następujących anatomów: K. E. v. Baer (autobiografja i biografja skreślona przez Stieda'ę), Henlego, Koellikera, Hisa, Gegenbaura, Waldeycera, Wiedersheima, Teichmanna (1930).

W porównaniu z zagranicą anatomja w Polsce zajmuje miejsce bardzo skromne w historii. Najglówniejsze szczegóły podał Bochenek w swoim podręczniku anatomji. Literaturę również tam podaną uzupełniono w rozdziale o anatomji porównawczej niniejszego tomu Poradnika. Na tem miejscu należy jeszcze wspomnieć o rozprawie p. t.:

J. ROSTAFIŃSKI. Medycyna na Uniwersytecie Jagiellońskim w XV wieku. Kraków 1900.

W artykule tym znajduje się także kilka uwag o anatomji.

XIV. NOMENKLATURA I TERMINOLOGJA

Ogromna liczba nazw anatomicznych, w wielu razach niewłaściwych i przestarzałych, zmusiła anatomów, zwłaszcza niemieckich, do rewizji nomenklatury i ujednostajnienia oznaczeń anatomicznych. Wynikiem obrad ostatecznych na Zjeździe anatomicznym w Bazylei w r. 1895 było wydanie spisu:

W. HIS. Die anatomische Nomenklatur. Nomina anatomica. Verzeichnis der von der Anatomischen Gesellschaft auf ihrer 9. Versammlung zu Basel angenommenen Namen. Archiv f. Anat. und Physiologie, Anat. Abt. 1895, Supplementband, str. 1-180, z 2 tabl. i 30 rys. W skróceniu oznacza się tę nowoprowadzoną nomenklaturę B. N. A. (Baseler Nomina Anatomica). Nomenklatura ta jest obecnie przyjęta we wszystkich krajach.

W polskim języku wyszło dzieło p. t.:

ST. KRYSIŃSKI. Słownictwo anatomiczne. Z zapomogi Kasy Pomocy im. Dra J. Mianowskiego. Wende i Ska, Warszawa 1898. Str. XVIII + 268 + 275 + 125.

Z powodu nagłej śmierci autora wyszło dzieło niezupełnie opracowane, obejmujące w części I przekład dzieła «Anatomische Nomenklatur»; w części II — Słownik abecadłowy nazw anatomicznych: A. Słownik łacińsko-polski i B. Słownik polsko-łaciński; w części III. — Słownik abecadłowy nazw anatomicznych łacińsko-polski z objaśnieniami źródłosłowowemi.

Nomenklatura ta została też uwzględniona w Słowniku lekarskim polskim, wydanym przez T. Browicza, St. Ciechanowskiego, St. Domańskiego i L. Kryńskiego w Krakowie w r. 1905.

W celu ułatwienia orjentacji w nazwach, ich pochodzeniu i wymowie wydano osobne książki, mianowicie:

IL. TRIEPEL. Die anatomischen Namen, ihre Ableitung und Aussprache. Mit einem Anhang. Biographische Notizen. Wyd. XII. Bergmann, Monachjum 1928. Str. VII + 100.

P. de TERRA. Vademecum anatomicum. Kritisch etymologisches Wörterbuch der systematischen Anatomie. Mit besonderer Berücksichtigung der Synonyme. Nebst einem Anhang: Die anatomischen Schriftsteller des Altertums bis zur Neuzeit. Fischer, Jena 1913. Str. XVI + 648.

Dzieło daje więcej niż możnaby się spodziewać po tytule, gdyż jest krótką encyklopedją anatomji człowieka w układzie alfabetycznym. Do każdej nazwy dodany jest krótki, treściwy opis danej części. Przytoczenie synonimów podnosi wartość dzieła.

Bardzo pożyteczną książką jest:

H. VIERORDT. Anatomische, physiologische und physikalische Daten und Tabellen. Zum Gebrauch für Mediziner. Wyd. III, przerobione. Fischer, Jena 1906. Str. VI + 616.

Okolo 200 stron poświęconych jest anatomji, mianowicie: długości, rozmiarom, proporcjom, wadze ciała, wadze narządów, powierzchni i pojemności ciała i jego części, punktowi ciężkości, czaszce i mózgowi, kręgosłupowi i rdzeniowi, obwodowi piersi, pomiarom miednicy, czaszce dziecka, narządowi moczowo-płciowemu, skórze, włosom, paznokciom, oczom, uszom, nosowi, układowi naczyniowemu i nerwowemu, zarodkowi i t. d. W końcu podany jest dokładny skorowidz, ułożony według autorów i treści.

Również i w dziele poniżej wymienionem, przeznaczonem do

orientacji w terminologii klinicznej, anatomja jest uwzględniona szeroko.

ROTH's *Klinische Terminologie. Zusammenstellung der in der Medizin gebräuchlichen technischen Ausdrücke mit Erklärung ihrer Bedeutung und Ableitung.* Wyd. VIII, całkowicie przerobione i znacznie rozszerzone przez E. Oberndörflera. Thieme, Lipsk 1914. Str. XXXII + 448.

Patrz także dział informacyjny w anatomji porównawczej kręgowców.

C. ZAGADNIENIA I KIERUNKI ANATOMJI CZŁOWIEKA DOBY OBECNEJ

Anatomja ciała ludzkiego jest w rozmaitych kierunkach tak dokładnie opracowana, że wynosi się z czytania podręczników wrażenie, jakoby nie pozostało już nic do zbadania. Zapomocą skalpeli i pincety osiągnięto istotnie wszystko, co można było osiągnąć prostymi metodami preparacyjnymi. A jednak stosowanie mikroskopu i licznych, nowych metod histologicznych, rozwój embriologii i anatomji porównawczej, wreszcie wyniki przyczynowo-analityczne mechaniki rozwojowej rozszerzyły pole badań anatomji ludzkiej do tego stopnia, że kresu nie widać.

Fizjologowie, patologowie i klinicyści dostarczają wciąż różnych pobudek do pogłębienia studjów anatomicznych. Badania nad gruczołami o wydzielaniu wewnętrznym wykazały, jak wielkie znaczenie mają te narządy dla prawidłowych czynności organizmu, a chociaż znano je już dawniej, trzeba było podjąć badania nanowo, aby wyświecić stanowisko ich pod względem rozwojowym, histologicznym i anatomicznym. Jak wielkie jest zainteresowanie sprawą wydzielania wewnętrznego, świadczy założenie osobnego czasopisma p. t. «Endocrinology» — poświęconego wyłącznie tej dziedzinie.

Ogromne pole do badań stanowią ośrodki nerwowe. Aby przekonać się o postępach badań w tym kierunku, wystarczy rzucić okiem na rozdział o anatomji mózgu w jakimś podręczniku starszym, np. Hyrtla, i w podręczniku nowszym. Tam niezliczone mnóstwo nazw nie pozostających w żadnym związku ani z przedmiotem, ani między sobą, tutaj dążność do powiązania wszystkich szczegółów obserwowanych w jedną całość i do wytłumaczenia budowy. Mimo dokonanych już postępów pozostaje jednak jeszcze bardzo wiele do

zbadania. W nowszych czasach badania Brodmanna, Vogta, Rosego nad budową kory mózgowej przyczyniły się znacznie do rozszerzenia naszych wiadomości i należy spodziewać się, że metodą przez nich opracowaną osiągnie się jeszcze dalsze ważne wyniki.

Duże znaczenie mają także badania porównawcze nad anatomją części miękkich ciała różnych ras człowieka. W tym kierunku pracuje u nas prof. E. Loth, który zjednal sobie współpracę badaczy na terenie międzynarodowym.

Najnowszem zagadnieniem, mającem doniosłe znaczenie zarówno w anatomji jak i w patologji, jest ustalenie pojęcia normy i konstytucji człowieka. Martius twierdzi wprawdzie, że kwestja konstytucji należy do zadań patologji ogólnej, Hammar jednak jest zdania, że anatom przedewszystkiem powołany jest do stwierdzenia podstaw anatomicznych normy i konstytucji, a nawet podaje ogólne zasady, według których on i jego uczniowie podjęli badania w tym kierunku.

Pomijając badaczy dawniejszych, którzy dali cenne przyczynki do badań nad konstytucją, wymieniam tylko kilku nowszych. Kretschmer, opierając się na badaniach 400 osób, daje dokładną charakterystykę ciała męskiego i kobiecego, ustanawiając przytem różne typy konstytucyjne. Z polskich badaczy zajmował się konstytucją narządów płciowych kobiecych Rosner, który rozróżniał u kobiet trzy typy, mianowicie: morfologiczny, fizjologiczny i rozwojowy.

Najnowszem dziełem w tym kierunku jest dzieło Rautmanna, który dąży do przedmiotowego i empirycznego oznaczenia normy. Według tego autora za normalne należy uważać te wyniki oględzin, które występują najczęściej, a przynajmniej częściej niż inne. Częstość przypadków autor wyraża wzorem Gaussa, poleconym przez Fechnera. Z wzorem matematycznym łączą się w pojęciu normy jeszcze wyniki oględzin biologicznych. W postaci przykładu autor podaje typ normalny 24-letniego Niemca. W fizyce wprowadzono już dawno pewne jednostki na podstawie wzajemnego porozumienia. W biologji należałoby dążyć do tego samego celu.

Ze sprawą normy i konstytucji wiążą się ściśle zagadnienia dziedziczności. Strona teoretyczna ich należy do biologa, praktyczna zaś do anatoma i lekarza. Prawa Mendla nie można wprawdzie zastosować do tych badań w całej ich rozciągłości, rzuca ono jednak wiele światła na tego rodzaju zagadnienia.

FR. MARTIUS. *Konstitution und Vererbung in ihren Beziehungen zur Pathologie*. Springer, Berlin 1914. Str. VIII+258. Z 13 rys.

J. A. HAMMAR. Über Konstitutionsforschung in der normalen Anatomie. Anat. Anzeiger t. 49, 1916-17.

H. RAUTMANN. Untersuchungen über die Norm, ihre Bedeutung und Bestimmung. Fischer, Jena 1921. Str. X+115. Z 6 tabl. i 9 rys.

E. KRETSCHMER. Körperbau und Charakter. Untersuchungen z. Konstitutions-Problem u. z. Lehre v. d. Temperamenten. Wyd. VII i VIII. Springer, Berlin 1929. Str. VII+233. Z 43 rys.

A. ROSNER. Studja nad konstytucją narządów płciowych kobiecych. Bul. intern. de l'Acad. des Sciences. Kraków 1918.

E. LOTH. Antropologia mięśni. Problemat normalnej budowy człowieka. Arch. nauk antrop. T. I. 1921.

E. LOTH. Współczesne poglądy na normalną budowę człowieka a konstytucjonalizm. Polska gazeta lek. 1922, Nr. 9.

O. NAEGELI. Allgemeine Konstitutionslehre in naturwissenschaftlicher und medizinischer Betrachtung. Springer, Berlin 1927. Str. 118. Z 14 rys.

Doskonała, godna polecenia książka.

D. ORGANIZACJA PRACY NAUKOWEJ

Informacje co do organizacji pracy naukowej i nauki uniwersyteckiej czytelnik znajdzie poczęści w rozdziale o anatomji porównawczej.

Nauka anatomji składa się z wykładu teoretycznego i zajęć praktycznych. Wykład trwa przez cały rok, zajęcia praktyczne odbywają się w 2 półroczach zimowych. Przedmiot jest zatem wyczerpany w trzech półroczach. Ten porządek studjów jednak nie jest zachowywany we wszystkich państwach. W Anglii np. kładziono, przynajmniej w dawniejszych czasach, większy nacisk na naukę teoretyczną, mniejszy zaś na zajęcia praktyczne, które odbywały się rzadziej. W Ameryce przeciwnie wykłady teoretyczne odbywają się tylko okolicznościowo, a podstawę nauki stanowią ćwiczenia praktyczne w prosektorjum.

Jakie zmiany zaszły w nauczaniu po wojnie w rozmaitych krajach, nie jest mi wiadomem, wątpić jednak należy, czy odbiega ono znacznie od tego, co było zwyczajem i tradycją oddawna uświęcone.

Znakomicie opisuje Billroth w książce już raz wymienionej (str. 238) medyczne wydziały uniwersyteckie i szkoły medyczne w rozmaitych krajach, dając przytem bardzo zajmujący obraz ustrojów

uniwersyteckich i także studjów anatomicznych. Książka ta, choć stara, nie straciła na wartości wobec konserwatyizmu panującego w urządzeniach uniwersyteckich.

TH. BILLROTH. Über das Lehren und Lernen der medizinischen Wissenschaften an den Universitäten der deutschen Nation nebst allgemeinen Bemerkungen über Universitäten. Eine kulturhistorische Studie. Gerold's Sohn, Wiedeń 1876. Str. X + 508.

Znakomitem choć starem dziełem informacyjnym ma być także:

BEER und HOCHEGGER. Die Fortschritte des Unterrichtswesens in den Kulturstaaten Europas. W kilku tomach. Wiedeń, 1867-68.

PALEOZOLOGJA

opracowali

HENRYK HOYER i ROMAN KOZŁOWSKI

TREŚĆ: A. *Wstęp*: H. HOYER: 1. Przedmiot badań. 2. Stosunek paleontologii do geologii; usamodzielnienie się paleontologii. 3. Wpływ teorii ewolucji. R. KOZŁOWSKI: 4. Materiał paleontologiczny i jego wartość w poznawaniu historii zwierząt. 5. Kierunek ekologiczny paleontologii. 6. Kierunek filogenetyczny paleontologii i związane z nim zagadnienia. H. HOYER: 7. Zagadnienie powstania życia na ziemi. 8. Wymieranie gatunków. 9. Paleozoogeografia. 10. Metody badania. B. *Przegląd zwierząt kopalnych*: I. Kopalne zwierzęta bezkręgowce opracował R. KOZŁOWSKI: 1. Przegląd kopalnych zwierząt bezkręgowych. 2. Kopalne zwierzęta bezkręgowce Polski. II. Kopalne zwierzęta kręgowce opracował H. HOYER: 1. Przegląd kopalnych zwierząt kręgowych. 2. Kopalne zwierzęta kręgowce Polski. C. *Wskazówki dla studujących* napisał R. KOZŁOWSKI: 1. Potrzebne przygotowanie. 2. Urządzenia laboratoryjne. D. *Bibliografia*: w opracowaniu H. HOYERA i R. KOZŁOWSKIEGO: I. Dzieła odnoszące się do zagadnień ogólnych paleontologii. II. Podręczniki i dzieła paleontologiczne o charakterze dydaktycznym. III. Dzieła dotyczące pochodzenia zwierząt domowych. IV. Dzieła ekologiczno-biologiczne. V. Dzieła dotyczące rozmieszczenia geograficznego zwierząt kopalnych. VI. Klucze do oznaczania skamieniałości. VII. Technika badań paleozoologicznych. VIII. Dzieła źródłowe. IX. Wydawnictwa periodyczne. X. Źródła bibliograficzne. XI. Katalogi form kopalnych. XII. Dzieła z zakresu historii paleontologii. E. *Informacje* opracował R. KOZŁOWSKI: 1. Pracownie paleontologiczne i zbiory w Polsce. 2. Paleontologia zagranicą: a) Muzea i pracownie zagraniczne; b) Wybitniejsi specjaliści zagranicą. 3. Firmy dostarczające skamieniałości i pomocy naukowych.

A. WSTĘP

napisali

HENRYK HOYER i ROMAN KOZŁOWSKI

1. Nazwą *paleontologii* oznaczamy naukę o istotach roślinnych i zwierzęcych, które niegdyś zamieszkiwały naszą ziemię. Z czasem nastąpił podział paleontologii na *paleobotanikę* (paleofitologję), obejmującą rośliny dawnych epok geologicznych, i *paleozoologję*, trak-

tującą o zwierzętach kopalnych. Ponieważ paleobotanika jest w ścisłej łączności z botaniką, uwzględniona została w tomie VII Poradnika dla Samouków, drugim z kolei poświęconym botanice (str. 206-240 i uzupełnienia w t. VIII, str. 257-260). Na tem miejscu zajmujemy się wyłącznie *paleozoologją*, która wiąże się bezpośrednio z anatomją porównawczą i systematyką zoologiczną.

Przedmiotem badań paleozoologicznych są zwierzęta, które niegdyś żyły, lecz wyginęły, pozostawiając po sobie tylko szczątki i ślady. Szczątki te znajdują się tylko wyjątkowo na powierzchni ziemi, najczęściej wykopuje się je z warstw głębszych lub wydobywa ze skały. Z tego powodu mówi się o zwierzętach kopalnych i o wykopaliskach: skamielinach lub skamieniałościach.

Ciała zwierząt martwych mogą się utrzymać tylko pod pewnymi warunkami przez czas dłuższy. Zwykle następuje szybki rozkład ciała, części miękkie giną, twarde zaś zachowują się wprawdzie dłużej, ale bardzo często także giną, zwłaszcza, jeżeli rozmiary ich są bardzo małe i materiał, z którego są utworzone, nieodporny. Z wielkiej liczby zwierząt, zamieszkujących niegdyś ziemię, zachowała się zaledwie tylko drobna jej część dzięki sprzyjającym warunkom zewnętrznym, jak np. wielkiej suszy, długotrwałemu zamrożeniu, wnikięciu do głębi mułu, do ropy naftowej, zasypaniu wielką ilością ziemi i t. p. Mimo to fauna kopalna, choć skąpa i w porównaniu z obecną wskazująca liczne braki, daje nam pojęcie o istotach niegdyś zamieszkujących naszą ziemię. Wśród nich poznajemy przedstawicieli grup dobrze nam znanych. Przetrwały one wszystkie zmiany geologiczne i klimatyczne aż do naszych czasów, jak np. rekiny, żółwie, krokodyle, które się bardzo mało różnią od postaci starodawnych z tych samych grup. Spotykamy również wśród zwierząt kopalnych przedstawicieli grup zupełnie odmiennych, nam obcych, które całkowicie wyginęły, nie mogąc przystosować się do warunków, wytworzonych w następnych epokach geologicznych. Tylko część ich potrafiła się dostosować do warunków zmienionych, ulegając bardzo znacznym zmianom kształtu, budowy i sposobu życia. W tych formach przekształconych należy upatrywać początków istot obecnie żyjących.

Widzimy zatem, że formy niegdyś żyjące łączą się bezpośrednio z formami obecnie żyjącymi, które tworzą ciąg dalszy owej starodawnej fauny kopalnej. Zoolog, zajmujący się fauną nowoczesną, powinien zatem znać faunę wygasłą, i nie ma podstawy do tego,

aby oddzielać paleozoologję od zoologii (którą możnaby nazwać neo-zoologją). Pewne jednak okoliczności wpływają na to, że do dziś dnia taki rozdział istnieje. Po pierwsze: zakresy badań są różne. Zoolog, badając jakąkolwiek grupę zwierząt obecnie żyjących, może zbadać wszystkie dostępne mu okazy pod względem morfologicznym, w wielu razach także embriologicznym i biologicznym, tem samem wykazać stosunek tej grupy do innych,—gdy tymczasem paleontolog nie może dokonać badań tak wszechstronnych i musi z konieczności ograniczyć się do zbadania tych cech organizmów, które się zachowały. Pole jego badań w porównaniu z polem badań zoologa jest bardziej zaciężnione. Po drugie: metody badań w obu tych przypadkach są różne. Zoolog posługuje się do swych badań materiałem żywym, albo w odpowiedni sposób konserwowanym, który rozcina nożem, albo też bada metodami używanemi w anatomji mikroskopowej, gdy tymczasem paleontolog ma do czynienia przeważnie z materiałem skamieniałym, a często nawet szczątkowym. Po trzeciej: zoologja rozwinęła się wraz ze wszystkiemi swemi działami, jak anatomją, embriologją, systematyką i t. d. dawniej i zupełnie niezależnie od paleontologji, gdy tymczasem paleontologja, będąca w łączności z geologją, uzyskala tę samodzielność dopiero w nowszych czasach.

2. Paleozoologja należy więc do młodszych nauk. Szczątkami jednak zwierząt kopalnych zajmowano się i zbierano je od najdawniejszych, jak badacze twierdzą, nawet przedhistorycznych czasów, czego dowodem ma być zbiór mięczaków kopalnych w 58 gatunkach i prawie podwójnej liczbie okazów, do których dodano jeszcze okazy ślimaków niekopalnych, zbiór znaleziony w urnie z epoki La Tène koło Bernburga w Niemczech. Znalezione zęby i większe kości, które aż do średnich wieków uważane były za szczątki niegdyś istniejących olbrzymów i smoków, dały początek różnym legendom i bajkom, utrzymującym się w opowiadaniach przez długie wieki. Nie zastanawiano się wcale nad powstawaniem skamieniałości, lecz przyjmowano twierdzenie Arystotelesa, że rośliny i zwierzęta powstają w tych miejscach w ziemi, gdzie je znaleziono. Do rozpowszechnienia tej myśli przyczynił się jeszcze lekarz arabski Avicenna, który, tłumacząc i interpretując dzieła Arystotelesa, przypuszcza, że istnieje siła tajemnicza «vis plastica», mająca zdolność stworzenia z niczego roślin i zwierząt skamieniałych. Te osobliwości przyrody (*lusus naturae*, *lapides sui generis*) szczegółowo opisano w bogato ilustrowanem dziele z XVI wieku. Takie zapatrywania utrzymały się jeszcze do końca

XVIII wieku, a jednym z ostatnich ich wyznawców był profesor historii naturalnej w Würzburgu Beringer, który wydał obszerne dzieło o tych wybrykach przyrody, ilustrowane in folio p. t. Lithographia Wirzburgensis 1767. Gdy wyszło na jaw, że uczniowie Beringera podrabiali i podrzucali mu t. zw. lapides figurati, panowanie siły twórczej (*vis formativa*) zostało ośmieszona i wreszcie po-
grzebana.

Od początku XVI w. coraz częściej wygłaszano zapatrywania, że skamieniałości zwierząt w wodzie żyjących są dowodami biblijnego potopu, który zalał całą ziemię ponad szczyty gór. Był to pewien postęp w nauce w porównaniu z fantastycznymi poglądami dawniejszemi. Śledząc historję tych poglądów, przekonano się, że podobne myśli wygłaszał już Thales z Miletu i Xenophanes z Kolofonu, a najenergiczniejszym obrońcą poglądów o pochodzeniu morskiem licznych skamieniałości był wszechstronny Lionardo da Vinci. W podobnym duchu wyrażało się wielu innych badaczy, aż wreszcie na przelomie wieku XVIII i XIX inżynier angielski W. Smith zwrócił uwagę na związek między warstwami geologicznymi i pewnymi skamieniałościami. Starano się więc w owych czasach poznać i scharakteryzować te *skamieniałości*, które jako *przewodnie* były potrzebne do wykazania kolejności warstw geologicznych, ich pięter i obliczy (*facies*). Od owego czasu paleontologia pozostaje wyłącznie na usługach geologii, a raczej stratygrafji, ponieważ badania skamieniałości są niezbędne do wykazania chronologii warstw. W ciągu tych badań poznano wielką liczbę nowych form, które rozszerzyły i pogłębiły bardzo znacznie nasze wiadomości o faunie kopalnej, ale badania te były jednostronne o tyle, że obejmowały przeważnie tylko kopalne rośliny i zwierzęta bezkręgowce, które do celów stratygrafji są najważniejsze. Natomiast zwierzęta kręgowce, które w tych badaniach odgrywały rolę podrzędną, były traktowane po macoszemu. Tymczasem gromadziły się przeważnie w większych ośrodkach naukowych okazy kopalnych zwierząt bezkręgowych i kręgowych oraz pojawiały się coraz częściej nie tylko spisy, ale też opisy anatomiczne zwierząt kopalnych. Miało to ten skutek, że paleontologia oddalała się coraz bardziej od geologii, zajmując stanowisko więcej samodzielne. Rozwinął ją przedewszystkiem Jerzy Cuvier, który stworzył paleozoologję na podstawie anatomiczno-porównawczej. Cuvier pierwszy zastanawiał się nad stosunkiem, w jakim pozostawała fauna kopalna do obecnie żyjącej, a jednym z najważniejszych wyników jego

badani było stwierdzenie gatunków kopalnych, odmiennych od obecnie żyjących. Cuvier oparł swe badania głównie na zwierzętach kregowych, które wydawały mu się do studjów odpowiedniejszymi niż bezkręgowce. Wyniki swych badań Cuvier zebrał w kilkutomowym dziele p. t. *Recherches sur les Ossements fossiles*. Stwierdziwszy różnice istniejące między fauną wymarłą i obecnie żyjącą, Cuvier, w myśl poglądów Linneusza, stanowczo przeczył, jakoby wśród zwierząt kopalnych mogły się znajdować szczątki zwierząt obecnie jeszcze żyjących, wyobrażał sobie mianowicie, że fauny epok geologicznych zostały zniszczone drogą gwałtownych katastrof, którym ziemia podlegała. Tylko mała liczba zwierząt utrzymywała się za każdym razem, dając początek do dalszego rozwoju i rozprzestrzeniania się. Poglądy te są wypowiedziane w przedmowie do *Recherches* i w dziele p. t. *Discours sur les Révolutions de la surface du globe et sur les changements qu'elles ont produits dans le règne animal*—dziele, które doczekało się licznych wydań (6 w r. 1830). Cuvier uznawał więc jeszcze do pewnego stopnia ciągłość życia wśród istot zamieszkujących ziemię, ale Alcide d'Orbigny przeczył temu, przyjmując 27 czy 28 takich katastrof gwałtownych i również tyle aktów stworzenia świata zwierzęcego. Przeciw teorii katastrof wystąpili stanowczo Lamarck, v. Hoff i przede wszystkim Lyell, starając się dowieść, że wszelkie zmiany na powierzchni ziemi następowały bardzo wolno i w długich okresach czasu, a zatem flora i fauna ulegała powolnemu przekształcaniu.

3. Wielki wpływ na dalszy rozwój paleozoologii wywarła *teoria ewolucji* Darwina. Opierając się na licznych obserwacjach i rozważaniach teoretycznych, Darwin doszedł do wniosku, że świat zwierzęcy dzisiejszy powstał drogą ewolucji z istot prościej zorganizowanych, czyli że z biegiem czasu nastąpiło przekształcenie się zwierząt (transformacja). Myśl o takim przekształceniu nie była bynajmniej nowa. Głosili ją rozmaici badacze przed Darwinem, ale nie wywarła ona ani w przybliżeniu takiego wrażenia i takiego przeobrażenia poglądów do owego czasu istniejących, jak dzieło Darwina o pochodzeniu gatunków i o zmienności zwierząt, poparte wprost przynajmniej liczną przykładów i obserwacyj.

W celu udowodnienia swej teorii Darwin brał przykłady przeważnie ze świata zwierząt obecnie żyjących. Materiał kopalny, w którym można było teoretycznie doszukać się najwymowniejszych przykładów, przemawiających za teorią ewolucji, był w owym czasie

jeszcze niedość obfity i opracowany, aby mógł być użytkowany do tych celów. Wśród materiału kopalnego uderzał Darwina prawie kompletny brak t. zw. form przejściowych, któreby łączyły gatunek obecnie żyjący z gatunkiem wymarłym. Na te braki uskarżał się także Haeckel. Braki te wypełniono przynajmniej częściowo w czasach późniejszych. Wyniki tych badań byłyby z pewnością zadowolily Darwina i Haeckela, ponieważ udało się wykazać długie szeregi zwierząt kopalnych, zmieniających się stopniowo przez kilka formacyj geologicznych, od form prostych do form wyżej zorganizowanych.

W nowszych czasach paleontologowie zwracają szczególną uwagę na stosunek zwierząt kopalnych do warunków, w których żyły. Tą drogą starają się oni wytłumaczyć odrębne kształty całego zwierzęcia lub też poszczególnych części jego ciała. Już Geoffroy St. Hilaire i Lamarck byli zdania, że zmiany zachodzące w warunkach bytu zwierząt powodują takie zmiany w organizacji zwierząt i wogóle w państwie zwierzęcem. Pierwszy stwierdza bezpośredni wpływ świata zewnętrznego, Lamarck natomiast jest zdania, że zmienione warunki bytu zniewalają zwierzęta do odmiennego niż poprzednio używania narządów. Narządy stale używane ulegają rozrostowi i udoskonaleniu, gdy tymczasem nieczynne — uwstecznieniu. Obaj badacze twierdzą zgodnie, że tą drogą nowonabyte właściwości zostają przekazywane potomstwu. Darwin nie odrzucał tych poglądów, przypuszczał jednak wpływ innych czynników, mających jego zdaniem znaczenie jeszcze o wiele większe w wytwarzaniu nowych form, niż sama zmiana warunków zewnętrznych. Problemat dziedziczenia właściwości nabytych popierał gorąco Spencer, zwalczał zaś Weismann. Jeśli paleontologowie stwierdzają możliwość dziedziczenia cech nabytych, to uzasadnienia tego poglądu należy szukać w materiale martwym i niezmiennym, z którym mają do czynienia. Przeciwnie stanowisko zajmują genetycy, którzy operują materiałem żywym. Do pogłębienia różnic przyczyniają się jeszcze terminy *fenotyp* i *genotyp* wprowadzone do nauki przez Johannsena, — ponieważ pojęcie fenotypu, z jakim mają do czynienia paleontologowie, bynajmniej nie pokrywa się z genotypem, którego właściwości można dokładnie zanalizować. Chcąc usprawiedliwić swe poglądy, paleontologowie powołują się na badania szeregów zwierząt, które rozwijały się po przez okresy liczące setki tysięcy lat. Genetycy nie mogą poszczycić się szeregami tak długimi, lecz rozporządzają materiałem

hodowanym przez liczne pokolenia i zbadanym dokładnie genetycznie.

Czytelnik interesujący się tą kontrowersją między genetykami a paleontologami znajdzie w N-rze 4-ym tomu XI (1929) czasopisma «Palaeontologische Zeitschrift» lub w «Zeitschrift f. induct. Abst.- u. Vererbungslehre» (t. 54, 1930) dwa ciekawe referaty, z których jeden był wygłoszony przez niemieckiego antropologa F. Weidenreicha, drugi zaś przez H. Federleya, profesora genetyki w Helsinku.

4. Gdyby w skorupie ziemi przechowały się wszystkie gatunki i odmiany zwierząt, jakie kiedykolwiek żyły na naszej planecie, i gdyby jednocześnie organizmy te zachowały wszystkie swe organy, praca paleontologa, jako historyka świata zwierzęcego, byłaby stosunkowo łatwa i polegałaby głównie na odpowiednim skoordynowaniu tego materiału. Moglibyśmy wówczas odtworzyć kompletny obraz tego jedyne go w swym rodzaju zjawiska, jakim był rozwój życia na ziemi od jego początku do stanu dzisiejszego.

Rzeczywistość jest jednak daleka od tego ideału. Tylko w wyjątkowych warunkach organizm może się utrwalić po śmierci w formie kopalnej, jako t. zw. skamieniałość. Przytem tylko część skamieniałości zawartych w skorupie ziemskiej jest dostępna dla badacza. To też, gdy gatunków zwierząt dziś żyjących jest ponad milion, gatunków kopalnych poznano dotychczas niewiele ponad sto tysięcy. Gdy weźmiemy pod uwagę fakt, że gatunki kopalne reprezentują okres czasu wynoszący zapewne parę setek milionów lat, staje się oczywistym, że formy poznane stanowią tylko bardzo drobną cząstkę tej liczby gatunków, jaka w tym czasie żyła na ziemi.

Dokumenty paleontologiczne nietylko ograniczone są ilościowo, lecz mają jeszcze inną cechę ujemną, tę mianowicie, że są szczątkowe. Zazwyczaj tylko pewne części organizmów zostały utrwalone w stanie kopalnym: są to prawie wyłącznie t. zw. utwory szkieletowe, t. j. tkanki przesycone substancją mineralną. Na podstawie tych niepozornych nieraz szczątków paleontolog musi sądzić o budowie całości. Jest to praca nader subtelna i wymagająca dobrej znajomości stosunków między częściami szkieletowymi a organami miękkimi u organizmów dzisiejszych, aby drogą analogji móc wnioskować o budowie całości form kopalnych.

Po zbadaniu części zachowanych zwierzęcia paleontolog musi dążyć do zrozumienia stosunku ich do części organicznych, które znikły, i wytworzyć sobie pojęcie również o ich budowie. Możliwe to jest

do przeprowadzenia jedynie, gdy oprzemy się na znajomości korelacji między częściami szkieletowymi a organami miękkimi u zwierząt dzisiejszych i wnioskujejmy drogą analogii o stosunku tym u zwierząt kopalnych. Przy tej pracy rekonstrukcyjnej nastęrczają się tem większe trudności i rezultaty osiągnięte są mniej pewne, im bardziej skomplikowana była budowa części miękkich, im luźniejszy był związek ich z utworami szkieletowymi, wreszcie, im bardziej był oddalony badany organizm kopalny od organizmów dzisiejszych.

Chociaż paleontolog ma do czynienia głównie ze szczątkami zwierząt dorosłych, nierzadkie są wypadki, że może on również badać rozwój ontogenetyczny. Dotyczy to jednak wyłącznie faz rozwoju poembrjonalnego. W niektórych przypadkach, jak np. u pewnych trylobitów, zostały poznane w głównych zarysach wszystkie stadja rozwoju, począwszy od larwy, która dopiero co opuściła jajo. Często rozwój ontogenetyczny części szkieletowych może być zbadany nawet na jednym okazie. Zachodzi to np. w przypadku otwornic, koralowców, wielu mięczaków i ramienionogów. U tych zwierząt części szkieletowe, odpowiadające stadjom młodocianym osobnika, pozostają prawie bez zmiany w szkielecie zwierzęcia dorosłego. Badania nad rozwojem ontogenetycznym kopalnych zwierząt bezkręgowych mają wielkie znaczenie teoretyczne, gdyż ułatwiają one, jak w zoologii, odróżnianie organów homologicznych od analogicznych oraz podobieństw zasadniczych od wynikających z konwergencji, a pozatem rzucają wielokrotnie światło na stosunki rodowe.

5. W dawniejszych czasach mało zwracano uwagi na sposób życia i zwyczaje zwierząt kopalnych. Dopiero Dollo, analizując różne formy kopalne i porównywając je ze zwierzętami obecnie żyjącymi, doszedł do rozwiązania różnych kwestyj, tyczących się sposobu życia i przystosowania rozmaitych zwierząt do warunków bytu. Dollo nazwał ten dział paleontologii *paleontologją etologiczną* i przez tę nazwę rozumie badanie organizmów ze względu na stosunek ich do otoczenia. Do wykonania takich badań konieczna jest dokładna znajomość stosunku zwierząt obecnie żyjących do ich otoczenia. Per analogiam wyciąga się wnioski tyczące się stosunków odpowiednich zwierząt kopalnych, przyjmując przytem, że prawa przekształceń (transformacyj) są te same dla zwierząt obecnie żyjących, co i dla kopalnych.

Na miejsce nazwy paleontologii etologicznej Abel wprowadził

nazwę *paleobiologii*, która według niego miałaby na celu zbadanie przystosowań organizmów kopalnych i ich sposobu życia. W zakres badań paleobiologii wchodziłyby np. badania nad legowiskami zwierząt, rodzajem ich pokarmu, co można wywnioskować z nadgryzionych kości, z resztek znalezionych w jamie ciała i w skamieniałym kale (w t. zw. koprolitach), dalej nad sposobem rozrodu (czy zwierzęta były żyworodne czy jajorodne), wreszcie nad kształtem nóg i sposobem poruszania się, co wywnioskować można ze śladów wyciśniętych w gruncie niegdyś podatnym, obecnie zaś zupełnie skamieniałym. W niektórych okolicach, zwłaszcza w Ameryce, zachowały się te ślady w dużej ilości i są tam przedmiotem specjalnych studiów (*ichnologia*).

6. Chociaż paleontolog nie może śledzić bezpośrednio procesów życiowych zwierząt dawnych epok, niemniej obserwacja wyników tych procesów poprzez długie epoki geologiczne dostarcza mu tylu i tak charakterystycznych faktów, że opierając się na nich może on wyciągnąć wnioski bardzo przekonujące o przebiegu i przyczynach owych procesów.

Fakt, że zwierzęta kopalne występują w warstwach wszystkich okresów, począwszy conajmniej od kambryjskiego, i że mają one zawsze te same zasadnicze rysy budowy, co zwierzęta dzisiejsze, upoważnia do wniosku, że świat zwierząt trwał od swych znanych nam początków do dnia dzisiejszego bez żadnej przerwy. Fakt zaś, że zwierzęta każdej z następujących po sobie epok wykazują różnice morfologiczne, wielokrotnie bardzo głębokie, jest dostatecznym dowodem przekształcania się form z biegiem czasu.

Aczkolwiek paleontolog nie może nigdy, jak biolog posługujący się eksperymentem, mieć zupełnej pewności, że formy kopalne zbliżone morfologicznie rzeczywiście związane są rodowo, to jednak dokładna analiza ich podobieństw i różnic i wzięcie jednocześnie pod uwagę możliwości chronologicznych, paleogeograficznych oraz innych czynników ubocznych, dostarczają mu argumentów dostatecznie przemawiających na korzyść istnienia domniemanego pokrewieństwa.

Badanie *związków rodowych*, czyli genealogii następujących po sobie poprzez epoki geologiczne zwierząt, jest naczelnym zadaniem paleontologa. Ustalenie rozwoju rodowego poszczególnych grup dostarcza następnie podstaw do uogólnień teoretycznych w sprawie przyczyn takiego lub innego przebiegu rozwoju. Częste powtarzanie

się pewnych zjawisk rozwojowych upoważnia do ustanawiania norm o znaczeniu ogólnem. Ostatecznym zaś celem badań paleontologicznych jest wykrycie zasadniczych praw, jakim podlegał rozwój świata zwierzęcego poprzez minione epoki ziemi.

W przekonaniu większości dzisiejszych paleontologów rozwój świata zwierzęcego odbywał się pod przemożnym wpływem czynników fizyko-chemicznych świata zewnętrznego. Czynniki te, zdaniem paleontologów, w znacznym stopniu, zapewne dzięki długiemu ich trwaniu, mogły wywołać dziedziczne przeobrażenie morfologiczne. Pod tym względem istnieje jeszcze dzisiaj rozbieżność między paleontologami, którzy są zwolennikami teorii dziedziczności cech nabytych z jednej strony, a większą częścią biologów nie przyjmujących tej teorii z drugiej.

a) W ścisłym związku z tem zagadnieniem pozostaje t. zw. zjawisko *przystosowania*, t. j. harmonijności istniejącej między budową organizmu a warunkami środowiska, w jakich on żyje. Według genetyków zjawisko to byłoby do pewnego stopnia przypadkowym: charakterystyczne dla poszczególnych środowisk typy budowy zwierząt powstałyby według nich zupełnie niezależnie od wpływu owych środowisk, a utrwałyby się dziedzicznie dzięki temu, że dobrze «pasowały» do odpowiednich środowisk. Natomiast paleontologowie, śledzący historję owego zjawiska przystosowania, doszli do wniosku, że realizowane ono było stopniowo, dzięki powtarzającej się poprzez liczne generacje określonej reakcji organizmu na działanie środowiska zewnętrznego.

b) Tylko w świetle tej ostatecznej interpretacji można zrozumieć tak częste w świecie zjawisko *konwergencji*, polegające na daleko nieraz idącym podobieństwie pojedynczych organów lub całych ich zespołów u zwierząt, które zbudowane są według planu zasadniczo odmiennego. Paleontologowie, badając historję zjawiska konwergencji w rozmaitych grupach zwierząt, doszli do wniosku, że realizowane ono było w związku z dłuższem przebywaniem różnych zwierząt w podobnych warunkach bytu.

c) Za wpływem środowiska na morfologję zwierząt przemawia również zjawisko odwrotne, t. zw. *dywergencji*, polegające na tem, że grupa zwierząt w pewnej epoce jednorodna zaczyna się różnicować morfologicznie w kierunkach rozbieżnych, gdy potomkowie jej w epokach następnych przechodzą stopniowo do środowisk odmiennych. Zjawisko to, które amerykański paleontolog Osborn nazwał

«promieniowaniem przystosowawczem» (adaptive radiation), zostało zilustrowane licznymi przykładami, zaczerpniętymi szczególnie z kręgowców lądowych, których formy przystosowawcze mogą być zrozumiane najłatwiej.

Chociaż paleontologowie są przeważnie stronnikami teorii działania kształtującego czynników zewnętrznych, nie negują bynajmniej znaczenia tendencji dziedzicznych zawartych w pewnych składnikach organizmu, przechodzących z pokolenia na pokolenie. Tym to tendencjom zawdzięczać należy zapewne obserwowane nieraz z historii zwierząt równoległe pojawianie się pewnych cech w szczepach pokrewnych, bez wyraźnego związku z warunkami środowiska. Wynikiem tego jest powstawanie niezależne form morfologicznie zbliżonych w szczepach rozwijających się równoległe. Formy takie bywają łączone w jednostki systematyczne. Jednak jednostki te, będąc pochodzenia wieloszczepowego (polifiletycznego), są z punktu widzenia filogenetycznego sztuczne.

To też w miarę, jak historia rodowa poszczególnych grup zostaje pogłębianą, klasyfikacja ich z morfologicznej staje się coraz więcej genealogiczną. Jednostki systematyczne oparte jedynie na morfologii muszą być często rozbite, gdy się okazuje, że obejmują one formy różnego pochodzenia.

Dążeniem dzisiejszych paleontologów jest wypracowanie takiego układu, w którym każda jednostka systematyczna obejmowałaby tylko formy wspólnego pochodzenia. Jednak taka idealna systematyka filogenetyczna jest nader trudna do przeprowadzenia, tak ze względu na poważne braki w znajomości rodowodów większości grup zwierząt, jak ze względów natury praktycznej, t. j. niemożności odzwierciedlenia w układzie taksonomicznym wszelkich odcieni pokrewieństwa.

d) Innym zjawiskiem, które podobnie jak konwergencja i równoległy rozwój komplikuje badania filogenetyczne w paleontologii, jest t. zw. *katageneza* lub *rozwój regresywny*.

Chociaż zjawiskiem dominującym w rozwoju szczepów jest stopniowe różnicowanie się budowy zarówno całego organizmu, jak jego poszczególnych organów (*rozwój progresywny* lub *anageneza*), niemniej nierzadkie są przypadki, gdy w historii pewnego szczepu następuje stopniowe upraszczanie budowy poszczególnego organu lub całego organizmu. Takie formy lub cechy wtórnie uproszczone łatwo mogą być wzięte za formy lub cechy proste pierwotnie i stąd może wynikać

zupełnie błędna interpretacja stosunków rodowych. Analiza tych zjawisk i badanie ich przyczyn stanowią jedno z ciekawszych zagadnień w paleontologii.

e) Zarówno rozwój progresywny jak i regresywny wyraża się w stopniowym wzroście *specjalizacji* organizmu. Gdy dawniejsi biologowie rozumieli przeważnie przez miano ewolucji bezwzględne i wszechstronne ulepszanie organizmu, dzisiaj — i to głównie dzięki badaniom paleontologicznym — wiadomo, że w rozwoju rodowym szczepów owego wszechstronnego ulepszania niema, jest tylko ulepszanie mniej lub więcej jednostronne, polegające na dokładniejszym przystosowaniu się organizmu do określonych warunków bytu i poszczególnych organów do spełniania określonych funkcji. Przytem rozwojowi progresywnemu pewnych części organizmu towarzyszy zwykle rozwój regresywny innych. Gdy ostatnie zjawisko przeważa, następuje ogólna degradacja organizmu, co np. zachodzi u licznych zwierząt pasorzytnicznych.

Zagadnienie przyczyn wzrostu specjalizacji morfologicznej w historii szczepów zostało w ostatnich czasach bardzo pogłębione. Tutaj również badania paleontologiczne doprowadzają do wniosku, że specjalizacja pozostaje w ścisłym związku z reakcją organizmu na wpływy środowiska. Gdy wpływy te trwają długo, reakcja organizmu, przejawiająca się w określonej specjalizacji morfologicznej, nabiera takiej siły, że może powodować dalszy wzrost owej specjalizacji nawet wówczas, gdy owe czynniki przestają działać (*ortogeneza*).

Zjawisko specjalizacji ma wpływ na *trwałość szczepów* rodowych. Już temu lat przeszło trzydzieści uczone włoski Daniele Rosa sformułował zasadę, że w miarę zwiększania się specjalizacji szczepów rodowych zmniejsza się ich zmienność czyli zdolność wytwarzania nowych form. Od tego czasu badania paleontologiczne nagromadziły wiele dowodów na korzyść tego uogólnienia.

Podobną ideę wyraża t. zw. *prawo Cope'go*, oparte przez słynnego paleontologa i anatoma amerykańskiego tego nazwiska na analizie historii kręgowców kopalnych. Głosi ono, że tylko szczepy niewyspecjalizowane zdolne są do dalszego rozwoju.

Nauka o specjalizacji organicznej w połączeniu z prawami Rosa'ego i Cope'go ma duże znaczenie również dla zoologa. Analiza stopnia specjalizacji osiągniętego przez rozmaite zwierzęta dzisiejsze ułatwia ocenę ich morfologii z punktu widzenia filogenetycznego i pozwala do pewnego stopnia sądzić o ich możliwościach rozwojowych.

Duże znaczenie dla badań zwierząt tak kopalnych, jak dzisiejszych, ma też t. zw. *prawo nieodwracalności rozwoju*, sformułowane w r. 1893 przez belgijskiego paleontologa Ludwika Dollo'ego. Głosi ono, że żaden organizm w swym rozwoju nie może powrócić do stadium, jakie realizowali jego przodkowie. Aczkolwiek prawo to było i bywa jeszcze krytykowane przez niektórych paleontologów, większość uznala za słuszną przynajmniej jego przewodnią myśl. Wiedeński paleontolog Abel, który je rozwinął, rozpatrzył wszystkie ważniejsze argumenty wysuwane przeciw niemu i doszedł do wniosku, że jest to jedno z zasadniczych praw ewolucji.

Dla zoologa, pracującego w kierunku filogenetycznym, prawo Dollo'ego ma nie mniejsze znaczenie niż dla paleontologa. Dowiódł tego sam Dollo na szeregu przykładów zaczerpniętych z różnych grup zwierząt dzisiejszych.

f) Jednocześnie z prawem nieodwracalności Dollo wygłosił dwie inne zasady, którym według niego podlega rozwój rodowy. Mianowicie, że ostatni jest *ograniczony* i że odbywa się on nie drogą stopniowych przeobrażeń, a *skokowo*, jak to już przypuszczał Darwin.

Co do ograniczoności rozwoju rodowego to pozostaje on w ścisłym związku z prawami Rosa'ego i Cope'go o niezdolności do dalszego przeobrażania się szczepów o zbyt daleko posuniętej specjalizacji. Historia świata zwierzęcego dostarcza bardzo licznych przykładów szczepów, które, doszedłszy do wysokiego stopnia specjalizacji morfologicznej, wygasły bezpotomnie. Przykłady te są tak przekonujące, że opierając się na stopniu specjalizacji poszczególnych form często można określić, do jakiej *fazy historii rodowej* danego szczepu — młodości, dojrzałości czy starczości — formy te należą.

W ostatnich latach Abel, dążąc do ustanowienia związku przyczynowego między zjawiskami stopniowego zwiększania specjalizacji, zmniejszania się zmienności szczepu w miarę postępu specjalizacji (prawo Rosa'ego), niezdolności szczepów wyspecjalizowanych do dalszego rozwoju (prawo Cope'go) oraz nieodwracalności rozwoju (prawo Dollo'ego), wygłosił myśl, że wszystkie te zjawiska wypływają z *prawa inercji* oraz z *prawa najmniejszego oporu*, praw, którym podlega materja żywa w tym samym stopniu co materja nieożywiona. Wiedeński paleontolog nazywa tę zasadę *biologicznem prawem inercji*. Znaczenie jej polega głównie na tem, że sprowadza ona wszystkie zjawiska, jakie cechują rozwój rodowy, do działania sił fizykochemicznych, bez potrzeby uciekania się do hipotez witalistycznych.

Co się tyczy postulatu *skokowego* przeobrażania się organizmów to jest on do dziś dnia tematem kontrowersyj w świecie paleontologów. Paleontologowie ubiegłego wieku dążyli w myśl założeń teorii Darwina do ustanowienia takich drzew rodowych, których poszczególne ogniwa byłyby związane stopniowymi przejściami. Naogół jednak wysiłki w tym kierunku nie dały takich rezultatów, jak się spodziewano. Chociaż w poszczególnych przypadkach udało się ustanowić szeregi ewolucyjne, w których nie tylko gatunki, ale nawet rodzaje związane są stopniowymi przejściami, jednak zjawisko to dotyczy przeważnie niewielkich grup systematycznych i znaczenia ogólnego, zdaje się nie posiada. Naogół zaś można stwierdzić, że w obrębie rodzajów następujące po sobie w porządku chronologicznym gatunki są wyraźnie wyodrębnione, i odgraniczenie ich nie przedstawia dla paleontologa większych trudności, niż odgraniczenie gatunków dzisiejszych dla zoologa. Oczywiście, że zjawisko to można wytłumaczyć niekompletnością materiału paleontologicznego, lecz tłumaczenie takie nie jest wystarczające, gdy owe zjawisko staje się prawie regułą i jeśli można je obserwować nawet wtedy, gdy ma się bardzo obfity materiał historyczny. To też teoria przeobrażeń saltacyjnych (skokowych) zaczyna zyskiwać coraz liczniejszych zwolenników między paleontologami.

Dodać jednak trzeba, że dane paleontologiczne nie przemawiają wcale za tem, aby nowe cechy morfologiczne zjawiały się w sposób kapryśny. Przeciwnie, porządek, w jakim się one zjawiają, dowodzi zwykle istnienia pewnej kierunkowości, wyrażającej się w stopniowym postępie określonych specjalizacyj.

7. Z badaniami filogenetycznymi pozostaje w ścisłym związku zagadnienie o charakterze czysto teoretycznym, mianowicie problemat o pojawieniu się życia na ziemi.

Śledząc rozwój szczepowy zwierząt w kierunku od form doskonałych do coraz prościej zorganizowanych, dochodzi się ostatecznie do pewnego kresu, gdzie bezpośrednia obserwacja staje się niemożliwa. Narzuca się wówczas pytanie, kiedy pojawiło się życie na ziemi i jakie były jego początki?

Nad temi pytaniami zastanawiali się najznakomitsi uczeni, wygłaszając najprzeróżniejsze teorie, z których żadna jednak nie daje zadowalającej odpowiedzi.

Gdy teorie te porównamy ze sobą, widzimy, że wychodzą one z dwu zasadniczo odmiennych od siebie założeń. Według jednych

autorów związki żywe dostały się na ziemię z wszechświata bądź drogą meteorytów, bądź niesione falami świetlnymi, według drugich życie zrodziło się na ziemi, gdy skorupa ziemska ochłodziła się do tego stopnia, że mogły na niej powstać i istnieć ciała, wchodzące w skład organizmów, zwłaszcza ciała białkowe.

Ograniczając się do zaznaczenia tego problematu w ogólnych tylko zarysach, odsyłamy czytelnika, który pragnąłby dowiedzieć się nieco więcej, do pierwszego tomu *Biologii ogólnej* J. Wilczyńskiego, (Wilno 1923), gdzie teorie te są rozpatrywane szczegółowo.

8. Innem zagadnieniem, wylaniającem się ze studjów i badań filogenetycznych, jest sprawa wygaśnięcia nietylko gatunków, lecz także większych skupień, a nawet rzędów, biorąc pod uwagę tylko te, które znane są ze szczątków kopalnych. Ile gatunków, rodzajów, rodzin i rzędów wyginęło istotnie bez śladu, tego nie wiemy, możemy tylko z całą pewnością przypuścić, że było ich o wiele więcej niż znanych obecnie gatunków kopalnych. Przypuszczenie to opiera się na danych wyżej już (str. 303) wymienionych, według których liczba 100.000 gatunków kopalnych zwierząt jest znikoma w porównaniu z liczbą obecnie żyjących.

Rozpatrując poszczególne klasy zwierząt, widzimy, że wśród nich jedne, jak trylobity, amonity, większość płazów i gadów znikły zupełnie, z innych zaś, jak łodzików (*Nautiloidea*), ryb kwastopletwych (*Crossopterygii*), zachowało się do dnia dzisiejszego tylko kilka gatunków.

Mimo tak przekonywających faktów niemiecki paleontolog Steinmann twierdził, że zwierzęta te nie wyginęły, lecz przekształciły się w myśl teorii Darwina w inne, dziś jeszcze żyjące, a jeżeli wymarły, to tylko pod niszczyielską ręką człowieka. Steinmann wyobrażał sobie, że rozwój szczepowy nie szedł po jednej linii, nie był monofiletyczny, lecz polifiletyczny, czyli że rozmaite szeregi mogły się przekształcić w formy obecnie żyjące. Chociaż Steinmann zyskał sobie zwolenników, to jednak przeważająca większość paleontologów energicznie zwalczała jego zapatrywania, ponieważ nie były dostatecznie uzasadnione. Trudno wyobrazić sobie, aby z ichtyosaura mógł się w prostej linii rozwinąć delfin, jak twierdzi Steinmann, ponieważ nie można opierać się wyłącznie na kształtach ciała do siebie podobnych, które są wynikiem zbieżności. Zresztą nie odnaleziono dotychczas między ichtyosaurom a delfinem ogniw łączących, które musiałyby istnieć.

Niema więc wątpliwości, że całe szeregi zwierząt wyginęły, nie pozostawiając po sobie w faunie dzisiejszej albo żadnych śladów, albo też tylko znikome resztki dawniejszej swej bujności. Przyczyny, które wpłynęły na wymarcie, mogły być wielorakie: 1) zjawiska katastrofalne, jak gwałtowne wybuchy wulkanów i zapadnięcia się dużych połaci lądu, 2) przemieszczenia lądu i morza, 3) zmiany klimatu, 4) mrozy i zawieje śnieżne, 5) nadmierny rozrost niektórych części ciała, albo też całego ciała, prowadzące do daleko idącej specjalizacji i wybujałości form, 6) zwierzęta mogły być wreszcie zniszczone przez epidemie, zwłaszcza te zwierzęta, które żyły gromadnie.

W. Łoziński (1927) przypuszcza, że olbrzymi wzrost gadów mezozoicznych, zwłaszcza dinosaurów, był spowodowany przez intensywną insolację ówczesną, tem większą, że promienie pozafiolkowe nie bywały pochłaniane przez czystą atmosferę owej ery. Dopiero z końcem ery mezozoicznej wzmożła się czynność wulkaniczna: wielka ilość wznoszącego się pyłu osłabiła insolację i działanie promieni pozafiolkowych, wskutek czego, jak to przypuszcza także Marshall (1928), nastąpiły dla gadów gorsze warunki i ostateczne ich wymarcie.

Każdy z wyżej wymienionych czynników, działając gwałtownie, mógł przyczynić się do zmniejszenia się ilościowego danej grupy zwierząt, reszta zaś, ilościowo już zbyt mała, nie mogła się dalej utrzymać, ulegając prawdopodobnie przewadze innych zwierząt, licznie silniejszych i do walki o byt lepiej uposażonych, jak to można obserwować także jeszcze wśród zwierząt obecnie żyjących¹.

9. Odrębny dział paleozoologii stanowi *paleozoogeografia*, która zajmuje się rozmieszczeniem geograficznym zwierząt na kuli ziemskiej. Na podstawie badań paleozoologicznych wyjaśniono sobie dopiero, dlaczego niektóre zwierzęta obecnie żyjące znajdują się tylko w kilku gatunkach, jak np. ryby dwudyszne albo też jaszczurka *Hatteria*, na zupełnie ograniczonym terenie. Są to pozostałości (relicta) fauny niegdyś rozpowszechnionej, które zachowały się w pewnych tylko miejscach. Nie mniej ważne problemy paleozoogeograficzne nastęrcza nam epoka dyluwjalna, w której odbywały się wędrówki zwierząt, mianowicie jednych, uchodzących przed zlodowaceniem, drugich, wnikających do terenów odsłoniętych już przez cofającą się powłokę lodową. Studja nad zwierzętami tej epoki są szczególnie

¹ Bardzo dobry artykuł o wymieraniu zwierząt czytelnik znajdzie w *Kosmosie* z r. 1928, pióra W. Friedberga.

ważne z tego względu, że ujawniają wyraźną łączność ze zwierzętami obecnie żyjącymi.

10. Metody badań paleozoologicznych są zależne od kierunku obranego przez badacza. Naogół można rozróżnić następujące metody badania:

metodę morfologiczną, polegającą o ile możliwości na wszechstronnem badaniu budowy anatomicznej (ewentualnie także mikroskopowej i embrjonalnej) danego zwierzęcia czy też danej grupy zwierząt;

metodę etologiczną, którą stosuje się do zwierząt kopalnych, biorąc przykłady rozmaitych przystosowań z etologii zwierząt żyjących;

metody filogenetyczne, które, opierając się na metodach poprzednio wymienionych, dążą do uwidocznienia rozwoju filogenetycznego, a mianowicie:

a) metoda, którą możnaby nazwać *metodą przybliżenia* lub *prawdopodobieństwa*, polega na tem, że dla wyjaśnienia genealogii pewnego szeregu zwierząt wybiera się inny szereg, dobrze znany z epok geologicznych i ze względu na budowę jednej lub kilku części składowych (kształtu zębów, kości, rogów i t. d.) do pierwszego zbliżony; osobniki szeregu pierwszego, który miał być zbadany, układa się według tego wzoru. Ta metoda, którą posługiwali się rozmaici badacze, a między nimi także Gaudry, jest bardzo niepewna i prowadzi łatwo do wniosków błędnych, jak to stwierdzono wielokrotnie. To też nowocześni paleontologowie zaniechali tej metody, posługując się

b) metodą, którą możnaby nazwać *metodą ciągłości*, wprawdzie bardzo żmudną, ale bezporównania pewniejszą. Metoda ta polega na ustanawianiu szeregu rozwojowego form, stopniowo postępującego od starszych warstw geologicznych do młodszych. Tą drogą otrzymuje się obraz wszystkich odchyłeń czyli mutacyj, wśród których można rozróżnić mutacje wstępujące i zstępujące, zależnie od tego, czy znajdują się w młodszych czy starszych warstwach geologicznych.

Podczas badań, wykonanych tą drugą metodą, okazało się, że w pewnych szeregach rodowych istnieją przerwy dotychczas nie wyjaśnione w ciągłości szeregów rozwojowych, objawiające się brakiem ogniw łączących formy poprzednie z następującymi; w innych przypadkach wyszło na jaw, że ciągłość jest zachowana, ale szeregi rozwojowe rozszczepiają się w szeregi do siebie równoległe, mogące dać początek przypuszczalnemu rozwojowi wieloszczepowemu.

B. PRZEGLĄD ZWIERZĄT KOPALNYCH

I. KOPALNE ZWIERZĘTA BEZKRĘGOWE

opracował

ROMAN KOZŁOWSKI

I. PRZEGLĄD KOPALNYCH ZWIERZĄT BEZKRĘGOWYCH

U zwierząt bezkręgowych utwory szkieletowe powstają przeważnie na powierzchni zewnętrznej ciała, i związek ich z organami miękkimi wewnętrznymi jest przeciętnie mniej ścisły, niż to bywa u zwierząt kręgowych. Z drugiej jednak strony budowa całości organizmu u bezkręgowców jest naogół prostsza, niż u kręgowców, i w wielu przypadkach ich zróżnicowanie morfologiczne przejawia się wyraźniej nawet w utworach szkieletowych, niż w tkankach miękkich. Dodac też trzeba, że utrwaliły się one w stanie kopalnym w znacznie większej ilości i zachowały się częstokroć lepiej, niż szkielety zwierząt kręgowych. Stąd wypływa możność zebrania materiału nieraz bardzo obfitego, a to znów pozwala na zbadanie bardziej szczegółowe nie tylko samej budowy, ale i jej zmienności w przestrzeni i w czasie. Większość gatunków kopalnych zwierząt kręgowych znana jest z nielicznych osobników lub nawet szczątków jednego tylko osobnika, gdy tymczasem dla wielu gatunków bezkręgowców kopalnych łatwo jest zebrać olbrzymią liczbę dobrze zachowanych osobników. Ma to szczególne znaczenie w badaniach zmienności gatunków, ich rozwoju ontogenetycznego, rozprzestrzenienia geograficznego lub chronologicznego. Stąd też wynika, że historia geologiczna zwierząt bezkręgowych może być niejednokrotnie szczególniej zbadana, niż historia zwierząt kręgowych.

W celu uwidocznienia wartości, jaką dla poznania historii poszczególnych grup bezkręgowców mają zachowane po nich utwory szkieletowe, zrobimy krótki ich przegląd.

Paleontologia nie dostarcza danych faktycznych o początku i pochodzeniu wielkich grup czyli typów (phyla) świata zwierzęcego. Najstarsze ze skał zawierających wyraźne szczątki zwierząt należą do okresu kambryjskiego. Skały z okresów poprzedzających kambryjski zawierają zbyt skąpe i zbyt źle zachowane ślady organizmów, by można sobie na ich podstawie wyrobić pojęcie o ówczesnej fau-

nie. Przyczynę tego ubóstwa skamieniałości w utworach przedkambryjskich stanowią nie tylko wielkie przeobrażenia, jakim podległy skały tego wieku i które spowodowały zanik wielu śladów organizmów, lecz zapewne również brak lub słaby rozwój u ówczesnych zwierząt utworów szkieletowych. Badania paleontologiczne przemawiają za tem, że w każdym szczepie zwierząt formy pierwotne były bezszkieletowe, i że intensywność wydzielania substancji mineralnych wzrastała w następujących po sobie pokoleniach danego szczepu, doprowadzając nieraz do hipertrofji utworów szkieletowych (nie wyłącza to jednak zjawiska odwrotnego t.j. stopniowego uwsteczniania szkieletu w niektórych grupach po dojściu jego do pewnego stadium rozwoju).

W porównaniu z przedkambryjskimi skały kambryjskie stanowią wielki kontrast, gdyż w nich występują odrazu szczątki przedstawicieli wszystkich typów (phyla) zwierząt, które wyróżniamy w faunie dzisiejszej, z wyjątkiem kręgowców. Nawet większa część gromad (classis), na jakie dzisiaj rozpadają się typy, jest reprezentowana w tej faunie. Nie wynika jednak stąd bynajmniej, jak niektórzy przesadnie utrzymują, że w okresie kambryjskim świat zwierząt osiągnął już stopień zróżnicowania, zbliżony do tego, jaki cechuje zwierzęta dzisiejsze, i że późniejsza jego historia ogranicza się do zjawisk o znaczeniu podrzędnym. Poza tem, że całkowity rozwój kręgowców odbył się właśnie w czasie zawartym między okresem kambryjskim a epoką teraźniejszą, w każdym typie bezkręgowców w przeciągu tego samego czasu zaszły zmiany tak głębokie i wydarzyło się tyle i tak ciekawych faktów, że badanie tych zjawisk daje przyrodnikowi możność wyciągania wniosków o pierwszorzędnym znaczeniu ogólno-biologicznem.

Dzięki sto kilkadziesiąt lat trwającej pracy paleontologów został już zgromadzony obfity materiał dotyczący historii zwierząt bezkręgowych. Jednak z punktu widzenia paleontologii nowoczesnej, która dąży nie tylko do gromadzenia faktów i ich usystematyzowania, lecz stara się jednocześnie wykryć związki przyczynowe, jakie łączą je między sobą, i ustanowić prawa, którym one podlegają, zebrane dotychczas materiały wyzyskane są tylko w drobnej części. To też dzisiaj obraz rozwoju poszczególnych grup da się nakreślić przeważnie tylko w zarysie i w formie przybliżonej.

W typie *pierwotniaków* (Protozoa) tylko otwornice (Foraminifera) i promieniowce (Radiolaria) wydzielają skorupki dość trwałe, by

mogły zachować się po śmierci. To też, po za nielicznymi wyjątkami, one tylko znane są w stanie kopalnym.

U *otwornic* ciało ma budowę bardzo prostą, składając się w zasadzie tylko z protoplazmy, pozbawionej błonki, i z jądra (lub jąder). Przytem ciało wszystkich otwornic zbudowane jest dosyć podobnie. Natomiast ich skorupka ma budowę bardzo zmienną i niekiedy wysoce skomplikowaną. Ona też prawie wyłącznie dostarcza cech morfologicznych, na których może się oprzeć systematyk w klasyfikacji tej grupy. Stąd wypływa duża wartość, jaką mają skorupki kopalne tych zwierząt w badaniach nad ich historią rodową. Badaniem tych pierwotniaków paleontologowie zajęli się tak energicznie, że prześcignęli w tej dziedzinie zoologów. Wielu objęło swemi studjami równocześnie formy kopalne i dzisiejsze. To też znajomość nie tylko historii, ale też morfologii otwornic zawdzięczamy głównie paleontologom. Historia tej grupy zaczyna się wyświetlać nie tylko w grubszych zarysach, ale i w wielu szczegółach. Wielką pomoc w badaniach filogenetycznych tej gromady oddaje znajomość rozwoju ontogenetycznego skorupki, który wielokrotnie może być zbadany prawie tak dobrze na formach kopalnych, jak na dzisiejszych.

Najciekawszymi dla badań filogenetycznych otwornicami są: Fusulinidae, występujące w okresach karbońskim i permskim, Orbitoididae, zjawiające się pod koniec okresu kredowego, dochodzące zaś do dużego rozwoju w erze trzeciorzędowej, oraz Nummulitidae, panujące w pierwszej połowie ery trzeciorzędowej, których nieliczne niedobitki przetrwały do dnia dzisiejszego. Trzy te grupy otwornic były wybitnie progresywne, podlegając stosunkowo szybkim przeobrażeniom i dochodząc nieraz do nadzwyczaj wysokiego, jak na pierwotniaki, stopnia specjalizacji morfologicznej.

Radjolarje należą do najstarszych znanych organizmów, gdyż wyraźne ich skorupki znaleziono już w skałach prekambryjskich (algonckich). U pierwotniaków tych protoplazma ujawnia większy stopień zróżnicowania niż u otwornic i w klasyfikacji dzisiejszych ich przedstawicieli brana jest przede wszystkim pod uwagę. Co prawda, związek między budową skorupki i protoplazmy jest dość wyraźny, by bez trudności można odnieść skorupki kopalne do grup opartych na budowie protoplazmy. Chociaż znane ze wszystkich epok, radjolarje kopalne są dotychczas bardzo niedostatecznie zbadane. Wiadomo jest, że rodzaje zbliżone lub identyczne z dzisiejszymi żyły już w okresach kambryjskim i sylurskim. Jednak o roz-

woju poszczególnych grup i o wzajemnych stosunkach rodowych nie wiadomo jeszcze prawie nic.

Gąbki (Spongiae), wyjąwszy nieliczne formy bezszkieletowe i o szkielecie sponginowym, wydzielają obficie substancję mineralną w całej grubości ścian ciała. Budowa składników tego szkieletu, czyli t. zw. igieł (spiculae), jest bardzo różnorodna, i kształty ich związane są bardzo ściśle z morfologią części miękkich. Stanowią one też główną podstawę systematyki tej grupy. U wielu gąbek, mających igły już to wapienne już to krzemionkowe, są one szczipione i posplatane ściśle, tworząc rodzaj rusztowania, którego oczka wypełnione są tkankami organicznymi. Po śmierci organizmu szkielet taki odtwarza nietylko jego kształt ogólny, ale i większość szczegółów jego budowy wewnętrznej. Tego rodzaju gąbki zachowane bywają bardzo dobrze w stanie kopalnym i dostarczają ciekawego materiału do badań nad morfologią i historią tej grupy. Bardzo dobrze zachowane gąbki występują już w osadach okresu kambryjskiego i reprezentują już wtenczas trzy z pomiędzy rzędów gąbek znanych dzisiaj. Te najprostsze ze zwierząt wielokomórkowych doszły zatem bardzo wcześnie do wysokiego stopnia zróżnicowania, i należy przypuszczać, że w okresie kambryjskim miały za sobą już długą przeszłość. Późniejszy ich rozwój przejawia się głównie w różnicowaniu szczegółów.

Wielki typ *jamochłonów* (Coelenterata) reprezentowany jest bardzo nierównomiernie w stanie kopalnym. Z trzech składających go gromad: koralowców (Anthozoa), pławów (Hydrozoa) i zebroplawów (Ctenophora) — ostatnia w stanie kopalnym wcale nie jest znana z powodu braku utworów szkieletowych u jej przedstawicieli. Pławy, o szkielecie przeważnie słabo rozwiniętym, występują niezbyt licznie. Natomiast koralowce należą do bardzo częstych skamieniałości i znane są we wszystkich epokach, począwszy od kambryjskiej.

Szkielet *koralowców*, przeważnie wapienny, jest bardzo charakterystycznym składnikiem ich organizmu. Aczkolwiek nie odtwarza on budowy wielu części organicznych, przeważnie wystarcza do scharakteryzowania poszczególnych grup. Kambryjskie koralowce tworzą grupę bardzo specjalną t. zw. Archaeocyathidae, która wygasła już na początku okresu następnego t. j. sylurskiego. Miały one budowę zbliżoną pod pewnymi względami do gąbek i bywają uważane za szczip wyodrębniony od domniemanych wspólnych przodków gąbek i koralowców. Wszystkie późniejsze koralowce zbliżają się

już to do dzisiejszych Madreporaria, już do Alcyonaria. Co do pierwszych, to są to bezwątpienia bezpośredni przodkowie dzisiejszych Madreporaria, gdyż historię ich można szczegółowo prześledzić od zarania okresu sylurskiego aż do epoki teraźniejszej. Koralowce zbliżone do Alcyonaria pojawiają się też na początku okresu sylurskiego. Jest to grupa t. zw. Tabulata, która rozwija się bogato podczas całej ery paleozoicznej. Szkielet ich wykazuje jednak spore różnice ze szkieletem dzisiejszych Alcyonaria, nie dając tem samem dostatecznych podstaw do wnioskowania, że ich części miękkie zbudowane były tak samo, jak u Alcyonaria. Grupa ta wygasła z końcem ery paleozoicznej; zastąpiły ją z początkiem ery następnej formy o szkielecie już zupełnie podobnym do dzisiejszych Alcyonaria. Form pośrednich między obu grupami dotychczas nie znaleziono.

Mniej wdzięczne pole do badań stanowią *plawy* (Hydrozoa) kopalne. Z nich krążkopławy (Acalephae) nie mają wcale szkieletu, a stulbiopławy (Hydromedusae), jeżeli szkielet wydzielają, to przeważnie jest on chitynowy, rzadziej wapienny, który także nie odzwierciedla w dostatecznym stopniu morfologii części miękkich. Meduzy krążkopławów, pomimo braku szkieletu, znane są w stanie kopalnym już w okresie kambryjskim, czy to w postaci odcisków, czy to jako odlewy jamy i kanałów wewnętrznych. Rzadko kiedy jednak są one zachowane tak, by można na nich przeprowadzić szczegółowe badania morfologiczne. Z dzisiejszych rzędów stulbiopławów tylko dwa: Hydrocorallinae i Tubulariae mają pewne znaczenie dla paleontologa.

Natomiast bardzo ciekawą grupą są wygasłe *graptolity*, występujące tylko w erze paleozoicznej, głównie w okresie sylurskim. Kolonjalne te zwierzęta miały szkielet chitynowy, zbliżony nieco swym wyglądem do szkieletu dzisiejszych Campanulariae. Chociaż o budowie ich części miękkich wiemy bardzo niewiele, cechy morfologiczne ich szkieletu są tak różnorodne i na tyle typowe, że na ich podstawie można z dość dużą dokładnością odtworzyć historię ich przeobrażeń. Przytem, dzięki wyjątkowo pięknie zachowanym w niektórych okolicach (w łupkach ordowickich Nowego Yorku i w wapieniach gotlandzkich wybrzeży Bałtyku) okazom młodym, udało się zbadać szczegółowo rozwój ontogenetyczny kolonij graptolitów, co znów ułatwia interpretację ich związków rodowych. Trzeba nadmienić, że graptolity, dzięki swemu dużemu rozprzestrzenieniu geograficznemu i krótkotrwałości gatunków, należą do skamieniałości

najcenniejszych do oznaczania względnego wieku skal, w których występują.

Ze wszystkich typów świata zwierzęcego najmniejszą zdolność gromadzenia w tkankach substancji mineralnych mają *robaki* (Vermes). Stąd też wynika, że ten typ najubożej ze wszystkich reprezentowany jest w stanie kopalnym i z jego historii geologicznej znamy tylko oddzielne fakty.

Z gromad zaliczanych do typu Molluscoidea (zwanego też Vermidea i Tentaculata), tylko mszywioly (Bryozoa) i ramienionogi (Brachiopoda) odznaczają się silną szkieletyzacją i są obficie reprezentowane w stanie kopalnym.

U *mszywiolów* — z wyjątkiem Endoprocta i z Ectoprocta Phylactolaemata, mających tylko chitynowy oskórek i w stanie kopalnym nieznanych — podlega zwapnieniu tylko oskórek (cuticula), pokrywający dolną część ciała, część zaś górna, t. zw. pochwa czulkowa wraz z czulkami nie wydziela substancji mineralnej. Zatem w stanie kopalnym przechowują się tylko komory, odpowiadające dolnym częściom osobników, i czasem kanały łączące osobniki. Kształt tych części jest natyle charakterystyczny, że opierając się na nim, można dość pewnie oznaczyć stanowisko systematyczne okazów kopalnych. Jednak nie pozwalają one wyciągnąć prawie żadnych wniosków bezpośrednich co do budowy części miękkich. W ostatnim ćwierćwieczu badania mszywiolów kopalnych zostały znacznie pogłębione; uporządkowano ich systematykę w grubszych zarysach, zainicjowano też badania nad rozwojem ontogenetycznym kolonji, co rzuca nieraz światło na stosunki rodowe. Naogół faktów dotyczących historii tej grupy zebrano już dużo, natomiast wykonano jeszcze niewiele prac syntetycznych.

W bardzo sprzyjających warunkach znajduje się paleontolog badający gromadę *ramienionogów* (Brachiopoda). U zwierząt tych, prócz wapiennej lub wapienno-rogowej pokrywy ciała, tworzącej dwuskorupową muszlę, istnieją często utwory wapienne wewnętrzne, w bardzo charakterystycznych dla tej gromady organach zwanych ramionami (brachia). Budowa muszli pozwala zwykle sądzić o położeniu i wielkości nóżki (pedunculus), a jej powierzchnia wewnętrzna zachowuje ślady przyczepu mięśni, odciski gruczołów płciowych, naczyń krwionośnych i t. p. Szczątki kopalne ramienionogów mogą zatem dostarczyć cennych wskazówek o budowie zasadniczych części miękkich tych organizmów. Ponieważ z drugiej strony róż-

nicowanie morfologiczne tej gromady wyraziło się głównie w budowie muszli i stosunku do niej nóżki oraz w kształcie ramion i rozwoju ich szkieletu, materiały kopalne odnoszące się do tej grupy mają dużą wartość naukową. Są one przytem stosunkowo kompletne, gdyż ramienionogi występują obficie w skalach wszystkich okresów, począwszy od kambryjskiego. To też były one i są przedmiotem badań wielu paleontologów, i dzięki temu poznane już są główne linje ich rozwoju rodowego. Jednocześnie badania te dostarczyły wielu obserwacji znaczenia ogólnobiologicznego. Badania paleontologa w tym dziale ułatwia też fakt, że większa część dużych grup systematycznych ramienionogów (rzędów i podrzędów) ma jeszcze przedstawicieli w faunie dzisiejszej, wobec czego interpretacja poszczególnych cech muszli form kopalnych staje się pewniejsza.

Olbrzymi typ *mięczaków* (Mollusca) odznacza się obecnością wapiennej skorupy u większości swych przedstawicieli. Chociaż u wszystkich organ ten wydzielany jest przez gruczoły naskórka (epidermis), jednak stosunek jego do ciała jest bardzo rozmaity u różnych gromad.

U małży (Pelecypoda) jest to muszla dwuskorupowa, której skorupy związane są ze sobą skomplikowanymi często zawiasami (cardo) oraz więzadłem (ligamentum) i mięśniami. Tak zawiasy jak rozwój i położenie więzadła i odcisków mięśniowych mogą być zbadane na okazach kopalnych. Prócz tego okazy te pozwalają sądzić o rozwoju syfonów, a niekiedy też o położeniu skrzeli, naczyń krwionośnych płaszcza i t. p. A że przytem sama morfologia muszli dostarcza ważnych cech systematycznych, małże kopalne stanowią cenny materiał do badań nad historją tej gromady.

gorzej rzecz się ma ze ślimakami (Gastropoda). Chociaż początkowo zoologowie przywiązywali do morfologii skorupy dużą wagę w systematyce tej grupy, późniejsze badania wykazały, że pewniejszych cech dostarczają organy oddechowe, płciowe, układy krwionośny i nerwowy, tarka językowa (radula) i inne organy, nie pozostawiające żadnego śladu w okazach kopalnych. Stwierdzono przytem, że skorupa miewa nieraz kształty ludzaco podobne w grupach o odmiennej budowie części miękkich (zjawisko konwergencji). Zazwyczaj nabiera ona wartości systematycznej dopiero wtedy, gdy rozpatrywana jest w związku z budową części miękkich. Cóżprawda fakt, że większość grup ślimaków, które pojawiły się w erze paleozoicznej i mezozoicznej, żyje jeszcze dzisiaj, ułatwia oznaczanie przynależności systematycznej skorup kopalnych i badanie ich historii.

Dla paleontologa najciekawsze z mięczaków są głowonogi (Cephalopoda). Skorupa ich ma przeważnie budowę dość skomplikowaną, i związek jej z ciałem jest naogół ściślejszy niż u ślimaków, wskutek czego dostarcza ona systematykowi cech pewniejszych niż skorupa ślimaków. Przytem dane paleontologiczne dotyczące historii tej grupy są obfite i sama historia bardzo urozmaicona.

Wreszcie łódkonogi (Scaphopoda) i obunerwce (Amphineura), chociaż znane w stanie kopalnym prawie we wszystkich epokach, są formami tak konserwatywnymi, że ich szczątki kopalne nie mają większego znaczenia dla badań nad filogenezą.

Najstarsze znane mięczaki należą do okresu kambryjskiego. Chociaż są one bardzo rzadkie w osadach tego okresu, nie mniej reprezentują już trzy gromady: ślimaki, małże i głowonogi. Łódkonogi i obunerwce znane są dopiero począwszy od okresu sylurskiego, lecz zapewne i one już istniały w okresie kambryjskim. Zatem zróżnicowanie mięczaków na szczepy, które wyróżniamy w tym typie dzisiaj, musiało nastąpić w czasach prekambryjskich. W okresie kambryjskim największy stopień zróżnicowania wykazują ślimaki, małże zaś i głowonogów znanych jest zaledwie kilka i to części problematycznych. Mięczaki zaczęły rozwijać się na dobre dopiero od początku okresu sylurskiego. Przytem gromady łódkonogów i obunerwców zachowały się w całej swej historii nadzwyczaj konserwatywnie, nie odbiegając zasadniczo od typu morfologicznego ustalonego w sylurze. Natomiast ślimaki, małże i głowonogi wytworzyły szczepy nadzwyczaj bujne i rozgałęzione, o bardzo urozmaiconej historii. Badanie przedstawicieli kopalnych każdego z nich, szczególnie ostatniego, dało okazję do wielu spostrzeżeń o ogólnem znaczeniu teoretycznym. To też największa liczba istniejących prac paleontologicznych odnosi się do tych właśnie gromad.

Jeden z najciekawszych paleontologicznie typów zwierząt stanowią *szkarłupnie* (Echinodermata). Wyjąwszy strzykwy (Holothurioidea), wszystkie szkarłupnie odznaczają się bardzo wysokim stopniem szkieletyzacji. Przytem szkielet ich, tworzący t. zw. pancerz, jest w swej budowie tak ściśle związany z rozmieszczeniem i budową zasadniczych organów, że daje przeważnie wierny obraz całej organizacji zwierzęcia. Szczególnie dotyczy to gromad, które, jak liljowce (Crinoidea), rozgwiazdowate (Stelleroidea) i jeżowce (Echinoidea), mają jeszcze przedstawicieli dzisiejszych. Natomiast interpretacja morfologii gromad całkowicie wygasłych, jakimi są Cystoidea i Bła-

stoidea, nastęrcza większe trudności. Ogólnie jednak wzięwszy, materiał paleontologiczny, dotyczący szkarłupni, ma pierwszorzędną wartość dla badań nad historją tego typu.

Jak wszystkie prawie typy świata zwierzęcego, tak i szkarłupnie musiały powstać w czasach przedkambryjskich. W okresie kambryjskim występują już przedstawiciele cystoidów, liljowców i strzykw. Strzykwy miały już organizację bardzo podobną do dzisiejszych, natomiast liljowce odznaczały się budową bardzo pierwotną i natyle zbliżoną do budowy cystoidów, że rozgraniczenie tych dwóch gromad nastęrcza trudności. W okresie sylurskim cystoidy i liljowce dochodzą do znacznego zróżnicowania, a jednocześnie zjawiają się pierwsi przedstawiciele gromad Blastoidea, Stelleroidea i Echinoidea. Co do pierwszych, to znane są formy łączące je z cystoidami. Natomiast pochodzenie dwu pozostałych gromad nie zostało dotychczas oświetlone żadnymi dokumentami paleontologicznymi, aczkolwiek morfologia ich najstarszych przedstawicieli oraz pewne dane ich rozwoju ontogenetycznego wskazują również na cystoidy jako na ich prawdopodobnych przodków. Zróżnicowanie każdej z gromad — z wyjątkiem holoturyj, w stanie kopalnym bardzo rzadkich — począwszy od syluru, może być dość szczegółowo prześledzone i zostało już poznane przynajmniej w głównych zarysach, szczególnie co do liljowców i jeżowców. To też każdy zoolog zajmujący się temi gromadami musi nieodzownie zapoznać się z ich historją.

Wreszcie typ *stawonogów* (Arthropoda) odznacza się obecnością t. zw. szkieletu zewnętrznego, który w postaci czy to oskórka chitynowego (cuticula), czy to mniej lub więcej zwapniałego pancerza pokrywa powierzchnię ciała. Wszystkie szczegóły powierzchni zewnętrznej ciała utrwalone są w tym szkielecie. Stąd wypływa wielka jego wartość dla badań morfologicznych i filogenetycznych. Pancerze stawonogów zachowują się naogół dobrze w stanie kopalnym i znane są w osadach wszystkich epok. Reprezentowane są obficie szczególnie stawonogi wodne, tak dzięki środowisku sprzyjającemu fosylizacji, jak i dlatego, że mają one najczęściej pancerz grubszy i silniej przepojony solami wapiennymi, niż stawonogi lądowe. Jednak i stawonogi lądowe, szczególnie owady (Insecta), znane są w stanie kopalnym w dużej ilości.

Typ stawonogów należy do najwcześniej zróżnicowanych, gdyż już w okresie kambryjskim, prócz bogato rozwiniętej grupy trylobitów, występują przedstawiciele najniższych dzisiejszych skorupiaków

(Crustacea) z grupy Branchiopoda i pierwotnych pająkokształtnych (Arachnomorpha) z grupy Merostomata. Kambryjskie Merostomata są pod wieloma względami zbliżone do trylobitów i od nich zapewne wywodzą się, natomiast Branchiopoda już są podobne do dzisiejszych i stosunek ich do trylobitów dotychczas nie został ustalony. Gromada wijów (Myriapoda) znana jest począwszy od okresu dewońskiego, lecz kopalne szczątki tych stawonogów są bardzo rzadkie. Natomiast pierwsze bezsporne owady kopalne występują dopiero w osadach środkowokarbońskich (piętro westfalskie). Naogół przypuszczamy, że te dwie ostatnie gromady wyodrębniły się z trylobitów, lecz na poparcie tej hipotezy brak dotychczas dowodów paleontologicznych. Najciekawsze do badań filogenetycznych są trylobity i owady, gdyż kopalne ich szczątki są najobfitsze i dostarczają wskazówek pierwszorzędnej wagi co do rozwoju rodowego poszczególnych szczepów.

2. KOPALNE ZWIERZĘTA BEZKRĘGOWE POLSKI

W kraju naszym stwierdzono występowanie osadów ze wszystkich okresów geologicznych, począwszy od kambryjskiego, a skończywszy na pleistoceniście. Prawie we wszystkich spotyka się szczątki bezkręgowców kopalnych, a w niektórych nawet w wielkiej ilości. Prócz skał, które tworzą ziemię naszego kraju, mamy też skały egzotyczne, przywleczone do nas przez lodowce pod postacią t. zw. glazów narzutowych. W glazach tych spotykają się nieraz skamieniałości, niekiedy nawet bardzo pięknie zachowane. Gdy w Niemczech z tego rodzaju glazów zdołano wydobyć całe zbiory skamieniałości, które dostarczyły tematu do licznych prac, u nas w tym kierunku nie zrobiono dotychczas prawie nic.

Różne grupy bezkręgowców rozmaicie są u nas reprezentowane, tak, że w jednych działach pole do pracy jest większe niż w innych. W celu ułatwienia czytelnikowi orientacji w naszych bogactwach paleontologicznych i możliwościach, jakie istnieją dla paleontologa, pracującego nad materiałem polskim, uczynimy krótki przegląd większych grup bezkręgowców kopalnych, występujących w Polsce.

Z *pierwotniaków* mamy otwornice i radjolarje. *Otwornice* znane są u nas w utworach jurajskich, kredowych, eoceniście, oligoceniście i mioceniście. W utworach paleozoicznych obecności ich dotychczas nie stwierdzono, lecz gruntowniejsze badania skał górnośląskich, dewońskich i karbońskich, szczególnie wapiennych, po-

zwolą zapewne i tam znaleźć skorupki wzmiankowanych pierwotniaków. O otwornicach jurajskich mamy dotychczas tylko dwie rozprawy (Terquem, Wiśniowski). Otwornice kredowe, z wyjątkiem marglu lwowskiego i zebranych na obszarach karpackich (Reuss, Olszewski, Dunikowski i inni), nie są dotychczas wcale zbadane. Najwięcej uwagi poświęcono otwornicom występującym w naftonośnych utworach trzeciorzędowych. Szereg rozpraw, jakie im poświęcono (Grzybowski, Friedberg i inni), ma charakter stratygraficzno-paleontologiczny. W badaniach o kierunku morfologiczno-filogenitycznym otwornice polskie są dotychczas wcale niewyzyskane. A nawet jeżeli chodzi o czysto opisową stronę, to mała tylko część tych pierwotniaków została opracowana. Trzeba zaś nadmienić, że otwornice kopalne poza swą wartością czysto paleontologiczną mają też duże znaczenie stratygraficzne. W ostatnim dziesięciu lat zabrano się nadzwyczaj energicznie, szczególnie w Ameryce Północnej, do badania ich w celu dokładnego rozpozniowania warstw w złożach ropy naftowej, gdzie otwornice są często jedynymi skamieniałościami. Badania te oddają tak ważne usługi geologom naftowym, że ostatnio przy wszystkich większych przedsiębiorstwach górniczo-naftowych w Ameryce zakładane są laboratorja paleontologiczne, poświęcone głównie badaniu otwornic. W Polsce, gdzie tereny naftowe zawierają również otwornice, zrobiono dotychczas niewiele w tym kierunku.

Obecność *radjolaryj* stwierdzano w Polsce kilkakrotnie, lecz gruntowniej się nimi nie zajmowano. Istnieje jedna tylko jedna rozprawka poświęcona opisowi *radjolaryj* polskich (Wiśniowski), z przed lat przeszło czterdziestu.

Gąbki występują u nas głównie w utworach dewońskich, jurajskich i kredowych. *Gąbki* dewońskie, które wszędzie są rzadkie i dla badań nad historją tych zwierząt bardzo ciekawe, występują w Górach Świętokrzyskich, gdzie tworzą całą lawicę i są tak zachowane, że nadają się do gruntownych badań morfologicznych. Dotychczas nie są one opracowane. *Gąbki* jurajskie, występujące obficie, dały okazję do jednej tylko rozprawy monograficznej (Siemiradzki). *Gąbki* kredowe opisywano dotychczas tylko przygodnie wraz z innymi skamieniałościami w pracach charakteru stratygraficzno-paleontologicznego.

Koralowce mamy w dużej ilości i dobrze zachowane, szczególnie w utworach sylurskich (Podole) i dewońskich (Góry Świętokrzyskie),

a w mniejszej ilości w utworach karbońskich, jurajskich, kredowych i trzeciorzędowych. Niektóre z nich były już opisywane, ale pobieżnie. Gruntownych badań metodami nowoczesnymi nad koralowcami Polski dotychczas nie przeprowadzano. Jest to tem smutniejsze, że swego czasu mieliśmy wybitnego znawcę koralowców paleozoicznych — Władysława Dybowskiego, którego monografię o koralowcach sylurskich krajów bałtyckich, aczkolwiek pisane blisko przed pół wiekiem, dotychczas uważane są za klasyczne.

Bardzo też obficie występują w Polsce *graptolity* (Góry Świętokrzyskie) w utworach gotlandzkich. Dotychczas zajmowano się nimi jedynie do celów stratygraficznych.

Szkarłupnie nasze, z wyjątkiem jeżowców, są przeważnie źle zachowane. *Liljowce* spotykają się zwykle w postaci okruchów, całkowite korony należą do wyjątków. *Jeżowce* występują w utworach jurajskich, kredowych i trzeciorzędowych. Podobnie jak koralowce były one opisywane tylko powierzchownie, nie będąc dotąd przedmiotem badań specjalnych.

Ramienionogi należą do najpospolitszych skamieniałości w Polsce. Występują one u nas w utworach wszystkich okresów, prócz pleistocenińskiego; najobficiej są reprezentowane w sylurze, dewonie, karbonie i jurze. Ramienionogi polskie opisywane były w wielu pracach, tak Polaków jak cudzoziemców, nieliczne natomiast stały się przedmiotem badań szczegółowych do celów paleontologicznych. To też większa ich część — szczególnie dewońskie i jurajskie — może jeszcze dostarczyć bardzo wdzięcznego tematu do rozpraw naukowych.

Mięczaki kopalne, u nas jak wszędzie, występują w dużych ilościach i w utworach wszystkich okresów. Reprezentowane są wszystkie gromady. Już w sylurze, szczególnie na Podolu, występują dość liczne małże, ślimaki i głowonogi. Obficiej te same gromady reprezentowane są w osadach dewońskich Gór Świętokrzyskich, gdzie zasługują na szczególną uwagę *głowonogi* z grupy amonitów. Amonity świętokrzyskie należą do najlepiej zachowanych i najciekawszych w świecie. Chociaż były one już częściowo opracowane (Gürich, Sobolew, Dybezyński), dzięki nowszym poszukiwaniom polskich geologów (Czarnocki, Samsonowicz) nagromadzony został olbrzymi materiał, pierwszorzędnej wartości naukowej, który czeka opracowania. Najwięcej prac poświęcono dotychczas naszym amonitom jurajskim i kredowym. Zajmowali się nimi tak nasi uczeni, jak zagraniczni. Jed-

nak przeważnie badano je z punktu widzenia stratygraficznego i faunistycznego. Prac ściśle paleontologicznych i w tym dziale jest niewiele, a ciekawego materiału bardzo dużo.

Co się tyczy *ślimaków* i *małży*, to mamy ich najwięcej w utworach mezozoicznych i trzeciorzędowych. Obu grupom poświęcono szereg prac opisowych, przyczem najszczególniej opracowano ślimaki trzeciorzędowe (Friedberg), jednak i tu pozostaje sporo do zrobienia.

Typ *stawonogów* reprezentowany jest głównie przez paleozoiczne *trylobity*. W ostatnich latach geolodzy polscy (Czarnocki, Samsonowicz) wydobyli stosunkowo liczne trylobity kambryjskie ze skał tego wieku w Górach Świętokrzyskich, skąd przedtem znano tylko szczątki. Dotychczas wyzyskano je tylko częściowo i wyłącznie prawie do celów stratygraficznych. Również mamy trylobity w utworach sylurskich (Góry Świętokrzyskie, Podole), dewońskich i karbońskich. Inne grupy stawonogów kopalnych spotykają się w Polsce rzadko.

Z powyższego bardzo pobieżnego przeglądu wynika, że bezkręgowców kopalnych mamy w Polsce dużo, różnorodnych i należących do wszystkich okresów geologicznych. Chociaż wiele z nich zostało wzmiankowanych lub opisanych, bardzo nieliczne tylko zostały gruntownie zbadane. To też pole pracy dla paleontologów zajmujących się bezkręgowcami jest w Polsce bardzo rozległe i wdzięczne, i nawet przy znacznie intensywniejszej pracy niż dotychczas nie wyczerpiemy go przez wiele dziesiątków lat.

A nie trzeba też zapominać, że paleontolog, który gruntownie posiada pewne działy tej nauki, może również liczyć na dopływ materiału z innych krajów, zebranego w podróżyach naukowych czy to osobiście, czy przez innych, czy też przysłanego mu do opracowania, jako specjalistę z zagranicy.

Z drugiej zaś strony, chociaż prace oparte na materiale badanym bezpośrednio przez autora stanowią w paleontologii, jak w większości nauk przyrodniczych, główne pole pracy, to do teoretycznego rozwinięcia zagadnień paleontologii wystarcza umiejętne wyzyskanie olbrzymiej już istniejącej paleontologicznej literatury opisowej, która do tych celów w większej swej części jeszcze nie została wyzyskana.

II. KOPALNE ZWIERZĘTA KRĘGOWE

opracował

HENRYK HOYER

I. PRZEGLĄD KOPALNYCH ZWIERZĄT KRĘGOWYCH

Za ogniwo łączące zwierzęta bezkręgowce z kręgowcami przyjmuje się klasę *oslonic* (Tunicata), które znane są tylko z fauny dzisiejszej. Kopalne ich formy nie były dotychczas z pewnością stwierdzone.

Oslonice są zwierzętami wolnopływającymi albo osiadłymi, posiadającymi ciało miękkie lub też osłonięte płaszczem tunicyny. Organizacja ich jest naogół prosta, podobna do mięczaków. To też dawniej uważano oslonice za najprościej zorganizowaną grupę mięczaków. Dopiero badania embriologiczne, dokonane przez Kowalewskiego w r. 1866, dowiodły, że w stanach larwalnych oslonic istnieje struna grzbietowa i ślady metamerycznie ułożonych mięśni. Te odkrycia, jak i stwierdzenie istnienia przewodu skrzelowo-pokarmowego i endostylu, spowodowały, że uczeni odłączyli oslonice od mięczaków i przeznaczili im miejsce na pograniczu między zwierzętami bezkręgowymi i kręgowymi. Haeckel przyłączył je nawet do kręgowców, nadając całej grupie nazwę strunowców (Chordata). Tylko jeden rząd oslonic wolnopływających, nazwany Appendiculati, zatrzymuje przez całe życie strunę grzbietową, reszta zaś posiada ją tylko podczas życia larwalnego.

Mimo tych cech wspólnych, kwestja, czy należy kręgowce wywodzić bezpośrednio od oslonic, nie jest rozstrzygnięta. Nowsi autorzy przypuszczają, że istniały niegdyś zwierzęta, od których, jako osobna gałąź, oddzieliły się oslonice, które następnie uległy uwstecznieniu i przeważnie osiadły, gdy tymczasem reszta tych hipotetycznych zwierząt przekształciła się w kręgowce.

Przyjęty w systematyce zoologicznej podział kręgowców na pięć klas, t. j. ryby, płazy, gady, ptaki i ssaki, stosuje się także do kręgowców kopalnych. Chociaż okazy kopalne kręgowców są często, podobnie jak i zwierzęta bezkręgowce, zachowane tylko w szczątkach, stanowią one zdaniem Abela bardzo ważną grupę wśród zwierząt kopalnych z tego względu, że ich części szkieletowe, przeważnie umieszczone wewnątrz ciała, mają w ocenie całości organizacji ciała o wiele

większe znaczenie, niż szkielet bezkręgowych, otaczający u większości ciała od zewnątrz. Temu też przypisać należy, że zdolano stosunkowo dobrze wyświecić historję rodową niektórych grup kręgowców.

Ryby (Pisces).

Ryby, znane z kopalnych okazów już w sylurze, stanowią kręgowce najprościej zorganizowane. Nadzwyczaj dokładne badania budowy wewnętrznej, dokonane w ostatnich latach, wpłynęły znacznie na zmianę poglądów co do ich klasyfikacji. Pomijając bezczaszkowce (*Vertebrata acraniata*), których przedstawicielem żyjącym jest *Branchiostoma lanceolatum*, z kopalnych okazów nieznany, Stensiö dzieli czaszkowce (*Vertebrata craniata*) na ryby bezszczękowe (*Agnathi*) i ryby mające szczęki (*Gnathostomi*). Do ryb bezszczękowych należą według niego *Ostracodermi (Cyclostomata)*, rozpadające się na *Heterostraci*, *Palaeospondyloidae*, *Myxinoidea* i *Cephalaspidomorphi*, dzielące się na *Osteostraci*, *Anaspida* i *Petromyzontia*. Z tych starodawnych ryb pozostała w obecnych czasach tylko klasa kręgowustych (*Cyclostomata*), reprezentowana przez niewiele gatunków, należących do grup *Bdellostomidae*, *Myxinoidea* i *Petromyzontia*. Wszystkie inne formy znane są tylko z okazów kopalnych.

Gnathostomi (ryby mające szczęki) obejmują wszystkie inne ryby. Do nich należą także kopalne *Arthrodira* i z niemi spokrewnione *Antiarchi*, jak i *Elasmobranchii* i *Teleostomi*.

Elasmobranchii (krytoskrzelne), pojawiają się poraz pierwszy w dewonie. Z wyjątkiem kilku szeregów, które wyginęły, *Elasmobranchii* przetrwały bez większych zmian wszystkie ery geologiczne aż do naszych czasów, znane jako rekiny, płaszczki i chimery. Charakterystycznymi ich cechami są: bardzo prosta organizacja ciała, otwór gębowy umieszczony od spodu głowy (dlatego nazwane także spodoustymi) i szkielet chrzęstny, w którym mogą osadzać się złogi wapienne.

Ogólnie dotąd rozpowszechnione zapatrywanie, że z grupy *Elasmobranchii* powstały ryby kostnoszkieletowe, jak i zwierzęta czworonożne (*Tetrapoda*), okazało się mylnem.

Teleostomi, czyli kresoustne, stanowią gromadę największą pod względem bogactwa gatunków i form. Pojawiają się one w dolnym dewonie i osiągają w jurze wysoki stopień rozkwitu. Szkielet chrzęstny zachowuje się jeszcze w czaszce. Inne jego części uwidoczniają wszystkie przejścia od zachowanej jeszcze w całości struny grzbietowej, przez chrząstkę aż do kości.

Najważniejszą grupą są ryby kwastopletwe (Crossopterygii), z których obecnie żyją tylko dwa gatunki, *Polypterus* i *Calamioichthys*. Niegdyś były one bardzo rozpowszechnione, dając początek grupom znanym jako ryby dwudyszne (Dipnoi), kostnołuskie (Ganoidei) i kostnoszkieletowe (Teleostei). Z kwastopletwami, a w niektórych cechach także z kręgowcami, łączą się także płazy, chociaż nie zdolano dotychczas stwierdzić najpierwotniejszych form. Odgaleźniły się one prawdopodobnie już wcześniej od pnia ryb bezszczękowych, z którego powstały także kwastopletwe.

Plazy (Amphibia).

Obecnie żyjących przedstawicieli głównych grup płazów, mianowicie Gymnophiones, Urodela i Anura, nie można uważać za formy pierwotne. Nie mają one także większego znaczenia dla filogenji kręgowców. Kopalne Gymnophiones nie są znane, dzisiejsze wywodzą się według zdania autorów od płazów ogoniastych (Urodela). Obecność łusek w skórze przemawia jednak za ich pochodzeniem z czasów bardzo dawnych. Płazy ogoniaste (Urodela) i bezogonowe (Anura) wywodzą się z grupy Stegocephali, pierwsze w prostej linii, drugie zaś z form dotychczas nieznanych. Najstarsze okazy żab kopalnych istnieją w górnej jurze Hiszpanji i Ameryki Północnej, ale powstały one niewątpliwie wcześniej.

Za najglówniejszą grupę płazów kopalnych należy uważać Stegocephali, które dały początek zarówno płazom obecnie żyjącym, jak i gadom, a pośrednio i ssakom. Były to zwierzęta 7,5 cm do 3 m długości, o kształcie jaszczurów, które istniały począwszy od karbonu aż do triasu. Charakterystyczną ich cechą była czaszka, tworząca jednolite sklepienie i łącząca się dwoma kłykami potylicznymi z kręgosłupem. Części składowe kręgów ujawniają wielką różnorodność w rozwoju filogenetycznym, zanim wytworzył się krąg taki, jaki widzimy u wyżej zorganizowanych form dzisiejszych. Nadto spotyka się w skórze tych zwierząt blaszki kostne. Już wcześniej Stegocephali wytworzyły liczne formy, z których część przekształciła się w dzisiejsze płazy, część wygasła, a jeszcze inna przeobraziła się w gady.

Gady (Reptilia).

Najstarsze gady, mianowicie Theromorpha, pojawiają się w górnym karbonie i żyją aż do triasu. Są one w niektórych formach zbliżone do grupy Stegocephali do tego stopnia, że granice między nimi się zacierają. Były one podobnie jak Stegocephali zwierzęta-

mi ociężałemi, żyjącemi w okolicach bagnistych. Theromorpha, dzielące się na Cotylosauria, Pelycosauria i Theriodontia, rozszczepiły się już wcześniej na liczne rzędy, które rozprzestrzeniły się na lądzie. Niektóre z nich powróciły później w rozmaitych okresach geologicznych znowu do życia w wodzie, przekształcając się na takie formy, jak Mesosauria z permu, Ichthyosauria i Plesiosauria w wapieniu muszlowym, Placodontia i Parasuchia z triasu.

Inne z gadów lądowych przystosowują się do życia na drzewach, wytwarzając grupę gadów latających. Część ich dochodzi szybko do szczytu swego rozwoju i wygasa, jak Pterosauria w epoce kredowej; inna część gadów, przebywających na drzewach i latających, przekształca się prawdopodobnie w ptaki.

Niektóre szczepy gadów lądowych dochodzą do olbrzymich rozmiarów, ale następnie giną. Są to grupy znane jako Dinosauria i Ornithischia. Jeszcze inne, otaczając się pancerzem kostnym, prowadzą pierwotnie życie lądowe i następnie zstępują na brzegi rzek, jezior i morza, wytwarzając grupę żółwi, które przetrwały w kształtach prawie niezmiennych wszystkie epoki geologiczne od triasu aż do naszych czasów.

Część pierwotnych gadów lądowych przyjmuje kształty jaszczurek, które jako takie utrzymują się do czasów obecnych. Od nich wywodzą się także węże, które rozwinęły się z jaszczurek w epoce kredowej.

Do grupy Theromorpha należą, jak wyżej zaznaczono, Cotylosauria, Pelycosauria i Theriodontia. Chociaż ostatnie zbliżone są rozmaitemi cechami do ssaków, jak zróżnicowaniem uzębieniem, obecnością dolka skroniowego, rozwojem żuchwy i utworzeniem stawu między nią a kością skroniową, u niektórych zaś parzystymi kłykami potylicowymi, różnią się od ssaków obecnością otworu ciemieniowego, kręgami dwuwklęsłymi i innymi cechami.

Ze względów morfologicznych nie można zatem w grupie Theriodontia upatrywać bezpośrednich przodków ssaków, a przeciw takiej koncepcji przemawia także ten wzgląd, że Theromorpha wygasają w triasie, w którym doszły do największego stopnia rozwoju, gdy tymczasem również w triasie zaczynają rozwijać się ssaki, ale z początków niezmiernie nikłych. Trzeba więc przypuścić, że zwierzęta ssące powstały już wcześniej z gałęzi szczepu Theriodontia, lub też z grupy im pokrewnej.

Gady kopalne wykazują, jak wynika z powyższych uwag, ogromną

rozmaitość kształtów, przystosowanych do różnych czynności i ruchów. Rozkwit tego rodu przypada na młodszą erę paleozoiczną oraz na epokę triasową, jurajską i kredową.

Obecnie żyjące gady stanowią tylko resztkę niegdyś bardzo rozpowszechnionych, wielokształtnych i wówczas wszechwładnych gadów, które później ustąpiły przed rozwijającymi się ssakami.

Ptaki (Aves).

Ptaki rozwinęły się, jak wspomniano, najprawdopodobniej z gadów przebywających na drzewach. Według zdania innych badaczy ptaki pochodzą od grupy gadów Ornithischia. Badacze ci opierają się na budowie miednicy, w której poszczególne kości są ułożone u przedstawicieli Ornithischia podobnie jak u ptaków. Te gady kopalne miały postawę wyniosłą i poruszały się, jak ptaki na dwóch nogach. Nie jest zatem wyłączone, że ma się tu do czynienia ze zjawiskiem zbieżności czyli konwergencji.

Najstarszymi okazami rodu ptasiego i zarazem ogniwem łączącym gady i ptaki są dwa gatunki praptaka z jury, mianowicie *Archaeopteryx lithographica* v. Meyer i *Archaeopteryx simonsi* Dames, które posiadają zarówno cechy gadów jak i ptaków, chociaż cechy ptaków zdecydowanie przeważają. W epoce kredowej istniał już szereg rzędów ptaków, posiadających jeszcze zęby. Ptaki te współzawodniczyły wówczas z gadami latającymi i ostatecznie je wyparły.

W ocenie żyli już bardzo liczni przedstawiciele ptaków dziś istniejących. Z pleistocenu znane są olbrzymie biegacze, które następnie wyginęły. Najdłużej utrzymał się *Dinornis* w Nowej Zelandji, gdzie spotkał się z człowiekiem, jak o tym świadczą tradycje o walkach stoczonych z tym potwornym ptakiem.

Szczegółową historję rozwoju filogenetycznego poszczególnych rzędów ptaków podaje Franz (w dziele: *Geschichte der Organismen* 1924, p. niżej).

Ssaki (Mammalia).

Przeważająca większość zwierząt ssących dziś żyjących różni się w pewnych szczegółach swej organizacji (uwłosieniem, gruczołami skórnymi i mlecznymi, jak i parzystymi kłykciami potylicowymi) tak dalece od gadów obecnie żyjących, że jakiegokolwiek pokrewieństwo między temi dwoma grupami wydaje się wyłączone. Według podziału przyjętego w systematyce zoologicznej dzieli się ssaki na stekowce (Monotremata), torbacze (Marsupialia) i zwierzęta łżyskowe

(Placentalia), z których ostatnie stanowią przeważającą liczbę zwierząt ssących. Przypuszczano też, że te trzy grupy w wymienionym porządku pozostają ze sobą w łączności genetycznej t. j., że ze stekowców rozwinęły się torbacze, z torbaczy zaś powstały zwierzętałożyskowe. Ten pogląd, rozpowszechniony jeszcze dotychczas, uległ pewnym zmianom pod wpływem nowych wykopalisk i badań morfologicznych tych grup.

Po pierwsze, okazało się, iż stekowce tworzą grupę tak pierwotną i odrębną od reszty ssaków, że postanowiono im przeznaczyć osobne miejsce. Po drugie, wyodrębniono z powyższego szeregu także i torbacze. Różnią się one od reszty ssaków obecnością torby lęgowej (marsupium) i kostkami torbowymi (ossa marsupialia, a przede wszystkim podwójną pochwą i macicą. Ostatnia cecha jest ogólniejsza i znamiennejsza niż torba i kostki, które istnieją nie u wszystkich przedstawicieli torbaczy. Z tego powodu nazwa *Didelphia*, odnosząca się do podwójnych narządów rozrodczych, jest stosowniejsza, tembardziej że przeciwstawia im *Monodelphia*, obejmujące resztę zwierząt ssących czyli wszystkie zwierzętałożyskowe. Po trzecie postanowiono ze ssaków *Monodelphia* utworzyć grupę zupełnie oddzielną. Istniałyby zatem trzy grupy równoległe: *Monotremata*, *Didelphia* i *Monodelphia*, których pochodzenie może wyjaśnić tylko paleontologia.

Szczałki kopalne zwierząt ssących pochodzące z górnego triasu są niestety zbyt niekompletne, aby można wyprowadzić z nich dostatecznie pewne wnioski. Mimo tego można, opierając się na ich podstawie, twierdzić, że trzy wyżej wymienione klasy ssaków odszczepiły się stopniowo od wspólnego pnia w ten sposób, że *Monotremata* oddzieliły się wcześniej, gdy tymczasem *Didelphia* i *Monodelphia* zachowały swą łączność genetyczną dłużej, zanim uległy rozszczepieniu. Za przedstawicieli kopalnych stekowców uważa się *Multituberculata*, za przedstawicieli torbaczy — *Dromatheriidae*, *Triconodontidae*, *Polyprotodontia* i inne; wreszcie za przodków *Monodelphia* uznano *Trituberculata*, które są już bardzo zbliżone do kopalnych i obecnie żyjących zwierząt owadożernych (*Insectivora*). Owadożerne stanowiłyby zatem najniższą zorganizowaną klasę ssaków, z których pochodzą wszystkie inne.

Systematyczny podział ssakówłożyskowych obecnie żyjących był do niedawna zupełnie ustalony i prawie każdy rząd ostro odgraniczony od drugiego. W miarę jednak, jak się wciąga do tego podziału

formy kopalne, rozgraniczenie poszczególnych rzędów i rodzin staje się coraz trudniejsze, ponieważ różnice między nimi zacierają się wraz z odkrywaniem nowych okazów kopalnych.

Nie wchodząc w szczegóły systematyki paleozoologicznej ssaków, należy jeszcze tylko zaznaczyć, że historia rodowa niektórych gatunków ssaków obecnie żyjących została już bardzo dokładnie opracowana, a przede wszystkim filogenja konia. W historii rodowej innych gatunków znajdują się jeszcze duże braki, które zapewne zostaną z czasem wypełnione w miarę odkopywania nowych okazów.

2. KOPALNE ZWIERZĘTA KRĘGOWE POLSKI

W Polsce już oddawna zwracano uwagę na wykopaliska szczątków zwierząt kręgowych, jak o tem świadczą prace Zejsznera, Eichwalda, Puscha z lat 1830-1840. Największe bogactwo form kopalnych znajdujemy w klasie ryb i ssaków, gdy tymczasem szczątki innych klas kręgowców występują rzadziej.

Z ryb kopalnych znaleziono liczne całkowite okazy oraz szczątki w formie poszczególnych części szkieletowych, jak licznych zębów, kołców, łusek, części pancerza, począwszy od syluru aż do epok późniejszych. Znaleziono je na Podolu, na Wyżynie Sandomiersko-Kieleckiej, w Karpatach i na Górnym Śląsku. Przyczynki do paleontologii ryb w Polsce dało wielu autorów: z dawniejszych Alth (1874), Kramberger (1879), Łuszczyński (1882), Niedźwiedzki (1903); w ostatnich czasach Książkiewicz, Böhm i Zych.

Plazy kopalne znajdują się w Polsce w niewielkiej ilości. Szczątki rodzaju *Mastodonsaurus* znalazł Gürich, Kunisch i Römer w wapieniu muszlowym Górnego Śląska i w Opoczyńskim. Kopalne Anura z Podola były w r. 1842 opisane przez Puscha.

Również i gady kopalne są skąpo reprezentowane w Polsce. Z wapienia muszlowego ze Śląska różni autorowie, jak Mayer (1847), Römer (1883), Gürich (1884), opisali szczątki (a także całe czaszki) gadów, należące do Theromorpha, Nothosauridae, Dinosauria i żółwi. Z okolic Tomaszowa Rawskiego pochodzą kręgi Ichthyosaurów i Plesiosaurów jurajskich opisane przez Hirszberga (1924). W utworach kredowych Rachowa spotykają się też kręgi i zęby gadów morskich; dotychczas ich nie opracowano.

Ptaków kopalnych z dawniejszych epok geologicznych dotychczas nie znaleziono na ziemiach polskich. Znane są tylko okazy wykopane

przez Römera i Ossowskiego z jaskiń Ojcowskich i przez Nehringa z jaskiń tatrzańskich. Część tych okazów pochodzi niewątpliwie z czasów dyluwjalnych.

Szczałki zwierząt ssących są najliczniejsze. Małą tylko stosunkowo część ssaków znaleziono w trzeciorzędzie. Prócz nielicznych resztek, należących do rodzajów *Delphinus*, *Dinotherium*, *Dicroceras*, *Dorcatherium*, *Hipparion*, *Lophiodon*, *Mastodon*, *Rhinoceros*, nie odkryto starszych przedstawicieli ssaków kopalnych. Przeważająca liczba ssaków jest pochodzenia dyluwjalnego, ale wśród nich są okazy takie, które stanowią ważne dokumenty naukowe jako formy pierwotne dla pewnych rodzin zwierząt domowych. Do nich należą: *Bos brachyceros europaeus* Adametz 1899 i *Capra prisca* Adametz i Niezabitowski 1914.

Niezmiernie ważne są wykopaliska Staruńskie, gdzie w r. 1907 wykopano części szkieletu i skóry mamuta i nosorożca, w r. 1929 zaś drugiego nosorożca z całkowicie zachowanym szkieletem i skórą.

C. WSKAZÓWKI DLA STUDJUJĄCYCH

napisal

ROMAN KOZŁOWSKI

1. Paleontologia związana jest ściśle z dwiema naukami: zoologią i geologią. Od zoologii zapożycza ona metody badania morfologicznego i biologicznego, geologia zaś dostarcza jej podstaw do historycznego ujęcia jej materiału. Jeżeli chodzi o stosunek czysto formalny, to jest on ściślejszy z geologią niż z zoologią, gdyż warsztat pracy paleontologa jest też warształem pracy geologa, a nawet materiał paleontologiczny jest równocześnie materiałem geologicznym. Natomiast sama treść badań paleontologicznych i zagadnienia, nad którymi paleontolog pracuje, zbliżają go bezwarunkowo więcej do zoologa niż do geologa. Z tego podwójnego spowinowacenia paleontologii wynika dla pragnącego poświęcić się tej nauce konieczność znajomości zarówno zoologii jak geologii.

Paleontolog bez wykształcenia geologicznego nie może rozwinąć w sobie, że tak się wyrażę, «zmysłu chronologicznego» i wyzyskać należycie swego materiału nie tylko z punktu widzenia historycznego, ale również z etologicznego i paleogeograficznego. Z drugiej zaś strony, paleontolog nie znający podstaw i metod zoologii nie może wogóle pracować samodzielnie w dziedzinie paleontologii.

Kto chce zająć się badaniami paleontologicznymi powinien najpierw zaznajomić się z zoologią w szerokim znaczeniu tego słowa. Następnie konieczne jest pogłębienie pewnych jej działów, w szczególności morfologii, embriologii i systematyki tych grup zwierząt, które występują w stanie kopalnym, oraz ogólnych zagadnień teoretycznych związanych z teorią ewolucji. Nie należy też zaniedbywać zoogeografii, której metody znajdują zastosowanie również w badaniu rozszedlenia i warunków bytu zwierząt kopalnych.

Studjując morfologię i embriologię zwierząt dzisiejszych należy zwrócić szczególną uwagę na budowę i rozwój ontogenetyczny utworów szkieletowych oraz na związek ich z miękkimi częściami organizmu. Znajomość tych rzeczy jest dla paleontologa dużo ważniejsza niż dla zoologa. Zdarza się nawet, że dotychczasowe spostrzeżenia zoologów w tym kierunku nie wystarczają paleontologowi, i zmuszony on jest sam pogłębić je na zwierzętach dzisiejszych, aby następnie móc przeprowadzić porównanie z obserwacjami poczynionymi na okazach kopalnych.

Paleontolog powinien utrzymywać stale kontakt z zoologią i, pracując w jakimkolwiek dziale swej nauki, musi śledzić bacznie postępy czynione w odpowiadającym dziale zoologii, dążąc do uzgodnienia wyników obu nauk.

Gdy w badaniach nad kręgowcami związek między paleontologią i zoologią, ustanowiony na początku wieku zeszłego przez Cuviera, stale się pogłębiał, w dziedzinie bezkręgowców praca paleontologów rozwijała się naogół bez ściślejszego kontaktu z pracą zoologów. Większa część dotychczasowych prac nad bezkręgowcami kopalnymi napisana została przez geologów nie posiadających dostatecznego przygotowania zoologicznego, i zagadnienia biologiczne albo nie są w nich zupełnie uwzględniane, albo są potraktowane nieudolnie i pobieżnie. Dopiero w ostatnich kilku dziesiątkach lat da się zauważyć reakcję pod tym względem, i poziom prac poświęconych bezkręgowcom kopalnym zaczyna się podnosić. Geologowie albo oddają zebrany przez siebie materiał fachowym paleontologom, albo też, opracowując go sami, starają się przedtem zaznajomić się gruntowniej z naukami biologicznymi.

Jednak samo przygotowanie zoologiczne nie wystarcza, aby pracować badawczo w dziedzinie paleontologii; niezbędna jest również dobra znajomość geologii. Już sam fakt, że materiał paleontologiczny musi być wydobyty z warstw skorupy ziemskiej, których badanie na-

leży do geologii, zmusza do poznania zasad tej nauki. Również technika wydobywania skamieniałości ze skal, ich czyszczenia, preparowania, szlifowania i t. p. jest wspólna paleontologowi i geologowi, różni zaś się bardzo od techniki zoologicznej. Lecz zasadniczym faktem, który każe paleontologowi przestudjować gruntownie geologię i jej metody pracy, jest ten, że jedynie geologia może dostarczyć podstaw do ustalenia chronologicznego stosunku organizmów kopalnych. Bez znajomości zaś tego stosunku konstrukcje filogenetyczne, oparte wyłącznie na morfologii, nie mają dostatecznej siły przekonywającej. Poza chronologią geologia dostarcza też paleontologowi wskazówek o warunkach, w jakich żyły zwierzęta kopalne, i o ich rozsiedleniu geograficznym w poszczególnych epokach.

Działem geologii, z którym paleontolog musi się gruntownie zapoznać, jest stratygrafia wraz z geologią historyczną. Przytem nie może wystarczyć sama teoretyczna znajomość stratygrafii; konieczne jest też zaznajomienie się praktyczne z metodami pracy terenowej w stratygrafii.

Chcąc się poświęcić pracy badawczej w zakresie paleontologii najracjonalniej byłoby przygotować się do tego w następujący sposób. Po zdobyciu niezbędnego dla każdego przyrodnika ogólnego przygotowania z nauk matematycznych i fizyko-chemicznych należałoby najpierw przystąpić do studjowania zoologii. Zaznajomiwszy się z rozmaitemi działami tej nauki i jej metodami, można rozpocząć studjowanie równoległe geologii i paleontologii, kładąc jednak najpierw główny nacisk na geologię. Po poznaniu ogólnych zasad geologii, konieczne jest odbycie kilkumiesięcznej praktyki stratygraficznej w terenie pod kierunkiem doświadczonego geologa. Dopiero, zdobywszy takie przeszkolenie, można przystąpić z korzyścią do właściwej pracy paleontologicznej.

Podczas całego trwania studjów przygotowawczych pożyteczne jest czytać przystępniejsze prace paleontologiczne o charakterze ogólnym, podtrzymując i rozwijając tym sposobem zainteresowanie do obranej nauki i zaznajamiając się stopniowo z jej zagadnieniami. Bardzo jest też pożądanę przystąpić jak najwcześniej do zbierania skamieniałości, ich czyszczenia i przybliżonego oznaczania, czy to przez porównanie z okazami w zbiorach muzealnych, czy to przy pomocy odpowiednich kluczy i opisów. Tą drogą nabywa się zamiłowania i rozwija spostrzegawczość, tak że, przystępując później do pracy badawczej, ma się już pewne doświadczenie zarówno w technice badań

terenowych i laboratoryjnych, jak w posługiwaniu się pracami opisowymi.

2. Praca paleontologa nie wymaga naogół tak kosztownych urządzeń laboratoryjnych jak praca przyrodników pracujących doświadczalnie. Badania morfologiczne, stanowiące jądro pracy laboratoryjnej paleontologa, wymagają stosunkowo prostej aparatury. Większe znaczenie niż przyrządy mają zbiory porównawcze i biblioteka.

Za przyrządy do czyszczenia i preparowania skamieniałości służą przede wszystkim rozmaitej grubości i różnego kształtu dłótka i igły preparacyjne. W wielu przypadkach czyszczenie skamieniałości z przylegającej do nich skały może ułatwić zwykła maszyna dentystryczna. Skamieniałości drobne, jak pierwotniaki, oraz budowę mikroskopową skamieniałości wogóle bada się przeważnie w t. zw. szlifach przezroczystych. Można je sporządzać ręcznie, lecz jest to praca dość mozolna, dlatego też używa się przeważnie maszyny szlifierskiej tego samego typu, co używana przez petrografów. Aparatura służąca do oddzielania skamieniałości drobnych ze skal niescementowanych jest taka sama, jaką stosują petrografowie do analizy mechanicznej skal. Są to sitka, aparaty do szlamowania i t. p. Do wypreparowania skamieniałości używa się też nielicznych prostych odczynników chemicznych.

Najstosowniejszym przyrządem do badania morfologii zewnętrznej skamieniałości jest lupa binokularowa. W wielu jednak przypadkach lupa ręczna też wystarcza. Do badania preparatów mikroskopowych niezbędny jest zwyczajny mikroskop. Rysunki sporządza się z pomocą aparatów rysunkowych takich jak camera - lucida, pryzmat Abbe'go i t. p. Wreszcie do przygotowywania reprodukcji potrzebny jest dobry aparat fotograficzny.

Ogólnie wzięwszy w preparowaniu skamieniałości więcej znaczy zręczność i cierpliwość niż aparatura.

W badaniach w zakresie morfologii i systematyki zwierząt kopalnych ważną rolę odgrywa porównanie z formami już zbadanymi. Do tego zaś potrzebne są zbiory porównawcze i literatura opisowa przedmiotu. Te dwa warunki decydują o możliwości przeprowadzenia badań paleontologicznych.

Polskie pracownie paleontologiczne, powstałe niedawno, nie mają przeważnie ani bogatych zbiorów, ani zasobnych bibliotek. Na szczęście dzieła i zbiory paleontologiczne istnieją również przy pracowniach geologicznych, które mają w naszym kraju o wiele dłuższą

tradycję i są lepiej zagospodarowane. Chcąc jednak przeprowadzić gruntowne badania jakiegokolwiek grupy zwierząt kopalnych, paleontolog polski nie może jeszcze poprzestać całkowicie na pracowniach krajowych. Najczęściej niezbędny jest choćby krótki pobyt w pracowniach zagranicznych, tak w celu porównania swego materiału z dobrze zbadanymi okazami, jak i zaznajomienia się z dziełami, których brak w naszych bibliotekach. Niekiedy, szczególnie gdy chodzi o pracowników naukowych początkujących, wyjazd zagranicę potrzebny jest również do poznania pod kierunkiem specjalisty metod opracowywania grup, nad którymi nie pracuje żaden z polskich paleontologów.

D. BIBLIOGRAFJA

opracowali

HENRYK HOYER i ROMAN KOZŁOWSKI

W literaturze światowej istnieją dzieła paleontologiczne, dotyczące się zagadnień ogólnych, i dzieła specjalne, rozpatrujące wszystkie formy zwierząt, a nawet i roślin kopalnych w porządku systematycznym. W tych dziełach uwzględnione są zarówno zwierzęta kręgowce, jak i bezkręgowce. Prócz tego istnieją jeszcze dzieła, z których jedno zajmuje się tylko kopalniami zwierzętami bezkręgowymi, drugie wyłącznie tylko kręgowymi, a nawet tylko częścią ich, jak ssakami. Wreszcie ukazują się także dzieła, które podają klasyfikację zwierząt dziś żyjących i zarazem kopalnych, w tym celu, aby objaśnić wzajemny ich stosunek i pochodzenie.

Poza temi pracami i podręcznikami należy wymienić klucze do oznaczania skamieniałości, wskazówki techniczne, indeksy i katalogi zwierząt kopalnych oraz spisy publikacyj paleontologicznych.

I. DZIELA ODNOSZĄCE SIĘ DO ZAGADNIENI OGÓLNYCH PALEONTOLOGJI

Drogi i cele paleozoologii są bardzo wyczerpująco przedstawione w artykule:

O. JAEKEL. Wege und Ziele der Palaeontologie. Palaeontologische Zeitschrift, t. I. 1913.

Do tego samego przedmiotu odnosi się jeszcze kilka prac tegoż autora a także artykuł w języku polskim:

E. KIERNIK. Zadania i problematy paleozoologii. «Wszeczeńświat», Warszawa 1913.

Doskonały artykuł pióra Abela znajduje się w dziele zbiorowym: *Die Kultur der Gegenwart*, p. t.:

O. ABEL. *Palaeontologie und Palaeozoologie*. Kultur d. Gegenwart, B.G. Teubner, Lipsk i Berlin 1914, Teil III, Abteilung IV, str. 92.

Artykuł ten odpowiada prawie wymaganiom Poradnika, tylko różni się nieco układem. Autor rozpatruje: I. historję i rozwój paleontologii (zwierzęta kopalne w wierzeniach i bajkach, okres fantastów, pionierów nowoczesnej paleontologii, rozwój paleontologii w kierunku teorii descendencji, zadania i cele paleontologii), II. paleozoologję (materiał źródłowy, odkrywanie szczątków kopalnych, eksploatacja przemysłowa złoży skamieniałości, ekspedycje naukowe, zakładanie zbiorów paleontologicznych, opracowywanie naukowe szczątków kopalnych, wpływ paleontologii na systematykę, popularyzacja paleozoologii, literatura).

Jak wynika ze spisu, poruszone są najważniejsze kwestje, zaznajamiające czytelnika z tą dziedziną. Autor, który sam brał udział w ekspedycjach naukowych i opracował szereg podręczników poza specjalnemi pracami naukowemi, ma doświadczenie większe niż wielu innych. To też możemy gorąco polecić powyższy artykuł każdemu, kto szczegółowiej zajmuje się paleozoologją.

Również doskonałem, chociaż nieco starszem dziełem, które zaznajamia czytelnika z najważniejszymi zagadnieniami paleozoologicznemi, jest:

CH. DEPÉRET. *Les transformations du monde animal*. Bibliothèque de Philosophie Scientifique. Paryż 1908. Str. 360. Dzieło to wyszło w przekładach: niemieckim, angielskim i rosyjskim.

Książka zawiera następujące rozdziały: pierwszy okres paleontologii, nauka o przekształcaniu się gatunków, idee ewolucji w paleontologii, warjacje czyli zmiany w przestrzeni i mutacje czyli zmiany w czasie, przyczyny wymierania gatunków, mechanizm powstawania nowych form, znaczenie wędrówek, pojawienie się życia na ziemi.

Chociaż książka nie wyczerpuje całego przedmiotu, niektóre rozdziały np. trzy pierwsze, należą do najlepszych, jakie napisali o teorii descendencji paleontologowie. Książka jest bardzo zajmująco napisana. Polecamy ją gorąco każdemu nieco już zaawansowanemu w studjach biologowi czy paleontologowi.

Bardzo korzystnie wyraża się krytyka o innem dziełku, mianowicie:

K. DIENER. Paläontologie und Abstammungslehre. Wyd. II poprawione. Sammlung Götschen. Verein Wissensch. Verleger, Berlin 1920. Str. 137. Z 9 rys. Tudzież:

E. DACQUÉ. Paläontologie, Systematik und Descendenzlehre. Die Abstammungslehre. Fischer, Jena 1911. Str. 169.

H. F. OSBORN. The Origin and Evolution of Life. Londyn 1918.

W dziele tem autor rozpatruje najpierw szeroko i gruntownie problemat powstania życia na ziemi, a następnie analizuje te same mniejwięcej zagadnienia co Depéret, lecz w odmiennem ujęciu. Wykład naogół nie jest tak przejrzysty, jak u Depéreta. Praca ta istnieje również w tłumaczeniu francuskiem, lecz zarówno wydanie oryginalne, jak tłumaczenie są wyczerpane. Ostatnio pojawiła się też w przekładzie niemieckim A. Meyera p. t. Ursprung u. Entwicklung des Lebens. Stuttgart 1930. Str. XXXVIII+328, 135 rys. w tekście.

R. HOERNES. Das Aussterben der Arten und Gattungen sowie der grösseren Gruppen des Tier- und Pflanzenreiches. Graz 1911. Str. VII+255.

Autor analizuje obszernie przyczyny wymierania organizmów poprzez epoki geologiczne.

G. STEINMANN. Die geologischen Grundlagen der Abstammungslehre. W. Engelmann, Lipsk 1908. Str. VIII+284.

Autor rozpatruje bardzo krytycznie dotychczasowe metody badań filogenetycznych i wysuwa zupełnie swoisty punkt widzenia na przebieg ewolucji zwierząt i roślin. Podobieństwa, uważane przez ogół paleontologów za wynik konwergencji, przemawiają według Steinmanna przeważnie za pokrewieństwem i odwrotnie. W świecie organizmów dzisiejszych autor stara się odnaleźć potomków większości szczepów uważanych zwykle za wygasłe bezpotomnie. Jest stronnikiem jak najdalej posuniętej wieloszczepowości (polifiletyzmu) powszechnie przyjętych grup systematycznych. Książka Steinmanna spotkała się z bardzo ostrą krytyką większości paleontologów. Choć zawiera ona dużo przesady i uogólnień niedostatecznie umotywowanych, napisana jest z talentem, i zasługą jej było, że poruszyła umysły i pobudziła do pogłębienia wielu poruszanych w niej zagadnień.

J. WALTHER. Allgemeine Palaeontologie. Gebrüder Borntraeger, Berlin 1919-1927. Str. X+809.

W dziele tem, składającym się z czterech części, autor rozpatruje w części I-iej warunki geologiczne, w jakich znajdowane są skamie-

nialości, w cz. II-ej—tryb życia organizmów kopalnych, w cz. III-ej—środowiska, w jakich żyły organizmy kopalne, i w cz. IV-ej—zmienność organizmów kopalnych w przestrzeni i czasie. Autor, należący do najwięcej zasłużonych geologów niemieckich, stara się powiązać ściślej świat istot zaginionych z istotami obecnie żyjącymi, ale czyni to w sposób tak dogmatyczny i subiektywny, że czytanie tego dzieła nie przynosi tych korzyści, jakich możnaby spodziewać się po tytule rozdziałów i poszczególnych poddziałów. Nadto pewna rozwlekłość utrudnia studjowanie tego dzieła, które zupełnie nie nadaje się dla początkujących.

D. SOBOLEV. Načala istoričeskoj biogenetiki. Kijów 1924. Str. 202.

Pod nazwą «biogenetyki historycznej» autor rozumie naukę o przeobrażaniu się organizmu w minionych epokach. W krótkiej części I-ej (str. 5-34) rozpatruje w ujęciu historycznym problematyki biogenetyki, w części zaś II-ej (str. 35-196)—prawa biogenetyczne. Praca odznacza się oryginalnością myśli i rozległą znajomością zagadnień biologii ogólnej. Autor jest przeciwnikiem prawa Dollo'ego i stara się dowieść, że rozwój jest odwracalny. Jednocześnie jest on stronnikiem skokowego przeobrażania się organizmu. Książka ciekawa, lecz nieco chaotycznie napisana; poglądy autora często zbyt krańcowe i nieoparte argumentacją wystarczającą.

Wiele ciekawych prac o charakterze ogólnym zawierają wydawnictwa periodyczne. Istnieją trzy wydawnictwa paleontologiczne, pomieszczające głównie tego rodzaju prace. Są to:

PALAEONTOLOGISCHE ZEITSCHRIFT, założone w r. 1913 przez niedawno zmarłego wybitnego paleontologa niemieckiego O. Jaekela. Wyszło dotychczas 11 tomów. Jest to organ Towarzystwa Paleontologicznego, które ma charakter międzynarodowy, aczkolwiek członkami jego są dotychczas głównie uczeni niemieccy.

PALAEOBIOLOGICA, założone w r. 1928 przez O. Abela. Wyszły dotychczas 2 tomy i część trzeciego. Wydawnictwo to przeznaczone jest głównie do publikowania rozpraw o charakterze paleobiologicznym. Zamieszcza prace w językach niemieckim, angielskim i francuskim.

JEŻEGODNIK RUSSKOGO PALEONTOLOGIČESKOGO OBŠČESTVA, wychodzący w Leningradzie od r. 1917 pod redakcją A. Borisiaka i A. Riabinina. Dotychczas wyszło 7 tomów. Zawierają one więcej rozpraw o charakterze morfologiczno-opisowym, niż teoretycznym.

Co się tyczy rozwoju rodowego (filogenji) zwierząt, to krótkie

lecz doskonale zobrazowanie znajduje się we wspomnianem już wyżej dziele zbiorowem: *Die Kultur der Gegenwart*, mianowicie w artykułach:

K. HEIDER. *Phylogenie der Wirbellosen. Kultur der Gegenwart*, 1914, Teil III, Abteilung IV/4. Str. 453-529 (por. wyżej str. 159).

Artykuł jest napisany na podstawie materiału zoologicznego współczesnego, lecz z uwzględnieniem form kopalnych.

J. E. V. BOAS. *Phylogenie der Wirbeltiere*. Tamże. Str. 530-605.

II. PODRĘCZNIKI I DZIEŁA PALEONTOLOGICZNE O CHARAKTERZE DYDAKTYCZNYM

Do studjów teoretycznych z zakresu paleozoologii studjujący ma do dyspozycji wielki wybór dobrych podręczników, zwłaszcza niemieckich, które wydane zostały w nowszych czasach. Dzieje ziemi Neumayra przełożone na język polski są niestety już wyczerpane. Paleontologia jest w tem dziele uwzględniona wprawdzie dość obszernie, ale tylko o tyle, o ile jest potrzebna do zrozumienia stosunków geologicznych. Dzieło to, przeznaczone dla szerszej publiczności, stoi mimo swej popularności na wysokim poziomie naukowym i może być polecane gorąco każdemu, kto pragnie zapoznać się szczegółowiej z geologją i paleontologją stratygraficzną. Studjowanie tego dzieła ułatwi czytelnikowi znacznie zrozumienie dzieł specjalnych paleozoologicznych, pisanych w obcych językach.

M. NEUMAYR. *Dzieje ziemi*, z drugiego wydania niemieckiego, opracowanego przez prof. dr. W. Uhliga, przełożyli: J. Zaleski, Z. Weyberg, S. Janiszewski. Tom I: Geologja ogólna, 1906. Str. XVI+763, z 368 rys., 2 mapami i 15 tablicami; tom II: Geologja opisowa, przełożyli J. Lewiński i K. Koziorowski. 1908. Str. XIV+671, z 353 rys., 2 mapami i 9 tabl. Tom I i II wydał J. Morozewicz z zapomogi Kasy im. Mianowskiego. Skład główny Wende i Ska, Warszawa.

Jedynym podręcznikiem paleontologii, jaki istnieje w języku polskim, jest:

J. SIEMIRADZKI. *Podręcznik paleontologii do użytku szkół akademickich*. Cz. I: Paleozoologja. M. Arct, Warszawa 1925. Str. 389, oraz

J. SIEMIRADZKI. *Atlas do podręcznika paleontologii*, składający się z 36 tablic z 700 rysunkami, tamże.

Podręcznik składa się ze wstępu, z opisu systematycznego zwierząt bezkręgowych na 248 stronicach, kręgowych na 128 stronicach i skorowidza.

Jest rzeczą pocieszającą, że istnieje taki podręcznik w języku polskim, lecz uważamy oddzielenie tekstu od rysunków za niepraktyczne. Rysunki umieszczone w tekście urozmaicają i ożywiają opisy, gdy tymczasem szukanie rysunków w innym wydawnictwie utrudnia pracę. Nie możemy też podzielić zapatrywania autora na teorię Lamarcka jako jedyną, która może stanowić podstawę do wniosków w sprawie przeobrażeń, ponieważ istnieją pewne dane, które przemawiają za możliwością przeobrażeń na innej drodze. Opisy grup ujęte są w formę suchych diagnoz. To wszystko raczej utrudnia studia, niż do nich zachęca.

Proces fosylizacji poruszony jest wprawdzie w każdym niemal podręczniku paleontologii, ale tylko bardzo ogólnikowo. Gruntowne opracowanie tego przedmiotu dał Deecke w dziele p. t.:

W. DEECKE. Die Fossilisation. Bornträger, Berlin 1923. Str. VI+216.

Autor objaśnia istotę fosylizacji, podaje normalne zmiany podczas obumierania istot żywych i po ich śmierci, okoliczności szczególnie korzystnie wpływające na fosylizację, okoliczności dla fosylizacji niekorzystne, przemiany, sposoby zachowania, środki fosylizacji, częstota skamieniałości, ich położenie w skalach, mechanizm zmiany skamieniałości w skalach, sposoby zbierania i preparowania oraz metody rekonstrukcji.

Zagadnieniu rekonstrukcji poświęcone jest ponadto specjalne dzieło p. t.:

O. ABEL. Geschichte u. Methode d. Rekonstruktion vorzeitlicher Wirbeltiere. G. Fischer, Jena 1925. Str. VIII+327. Z 225 rys.

Przechodząc do podręczników paleontologii w językach obcych, musimy rozróżnić tu trzy kategorie, mianowicie: krótkie podręczniki o charakterze informacyjnym, podręczniki do studjów, wreszcie wielkie podręczniki, charakteru wyczerpującego.

Do podręczników pierwszej kategorii należy zaliczyć następujące:

O. ABEL. Allgemeine Palaeontologie. Sammlung Göschen Nr 95. Neudruck 1921. Str. 149. Z 54 rys.

F. BROILI. Paläozoologie (Systematik). Sammlung Göschen Nr 836, 1921. Str. 138. Z 118 rys.

E. DACQUÉ. Biologie der fossilen Tiere. Sammlung Göschen Nr 861, 1923. Str. 92. Z 250 rys.

Wymienione trzy książeczki tworzyłyby całość paleozoologii, która, sądząc z nazwisk autorów, bezwątpienia będzie dobrze przedstawiona.

Do podręczników średnich rozmiarów należą:

KARL A. ZITTEL. Grundzüge der Paläontologie. Oldenburg, Monachjum, Berlin 1895. T. I: Invertebrata. Str. II+607. T. II: Vertebrata. Str. 706.

Przy każdym rozdziale znajdują się dość liczne wskazówki bibliograficzne. W latach 1903, 1910, 1915 i 1921 pojawiały się kolejno nowe wydania tomu obejmującego Invertebrata, a w latach 1911, 1919 i 1923—nowe wydania tomu Vertebrata. W każdym nowym wydaniu wprowadzane są uzupełnienia i zmiany, dostosowujące je do stanu nauki w danej chwili.

I tom został przełożony w r. 1900 na język angielski pod redakcją Ch. R. Eastmana pod tytułem: «Text-book of Palaeontology». Właściwie nie jest to przekład, lecz gruntowna przeróbka. Poszczególne grupy bezkręgowców zostały tutaj opracowane, według planu podręcznika Zittela, przez różnych autorów, przeważnie wybitnych amerykańskich specjalistów w danych działach. Powstało więc dzieło zbiorowe, w poszczególnych rozdziałach zupełnie odbiegające treścią od oryginału niemieckiego. W r. 1913 pojawiło się drugie, gruntownie przerobione wydanie tego tomu przy współudziale wielu nowych specjalistów. Tom II (Vertebrata) przetłumaczony został tylko częściowo. Obecnie zapowiedziane jest nowe jego wydanie.

We wstępie autor mówi o zadaniach paleontologii, stosunku jej do biologii, geologii, geografii fizycznej, embriologii, filogenji i o wymiaraniu zwierząt, a następnie daje przegląd systematyczny zwierząt kopalnych. Do każdego rzędu dodany jest spis najważniejszych prac. Jest to bardzo zwięzły, ale zarazem najkompletniejszy podręcznik kręgowców kopalnych.

Dzieło zawiera ogromny materiał, umiejętnie zebrany i uporządkowany, lecz materiał wyłącznie paleontologiczny, który jest tak przedstawiony, jakgdyby był zupełnie odosobniony od zwierząt obecnie żyjących.

Podręcznik Zittela, t. j. «Grundzüge» w ostatnim wydaniu, i drugie wydanie «Text-book» są podstawowymi kompendjami paleontologicznymi, bez których nie można się obejść w pracowniach paleontologicznych. Nie są to właściwie podręczniki, lecz raczej katalogi rodzajów zwierząt kopalnych, wraz z diagnozami i krótkimi opisami wszystkich grup systematycznych od rodzajów wżwyz.

Na podręcznikach Zittela opierają się w mniejszym lub większym stopniu prawie wszystkie późniejsze podręczniki paleontologii. Są

one dosyć liczne, głównie w języku niemieckim. Przytoczymy tylko główne z nich, szczególnie te, które zostały wydane w latach ostatnich, a ze starszych te, które jeszcze dzisiaj chociaż częściowo mogą być używane.

GUSTAV STEINMANN. Einführung in die Paläontologie. Wyd. II. Lipsk 1907. Str. IX+466.

Jest to kompendjum przeznaczone dla słuchaczy uniwersytetu. Cały nacisk położono w nim na systematykę, prawie wcale nie uwzględniając zagadnień ogólnych. Zawiera dużo dobrze wykonanych rysunków.

E. STROMER von REICHENBACH. Lehrbuch der Paläozoologie. 2 tomy. Lipsk i Berlin 1909-1912. T. I: Wirbellose Tiere, str. X+342. T. II: Wirbeltiere, str. VIII+324.

Podręcznik uwzględnia przede wszystkim morfologię i historję geologiczną organizmów. W systematyce rozpatrzone są tylko wyższe jednostki (typy, gromady i rzędy), oraz podane są przykłady głównych rodzajów. Część systematyczna t. I-go poprzedzona jest dobrym wstępem ogólnym.

W tomie II-im autor daje tylko krótki wstęp, zawierający następujące rozdziały: przedmiot nauki; rys historyczny; stan obecny paleozoologii; warunki konserwacji; stosunek paleozoologii do innych nauk przyrodniczych; utwory szkieletowe. W dalszym ciągu opisuje poszczególne klasy zwierząt, dochodząc tylko do rzędów. W każdym rzędzie opisuje najpierw zwierzęta obecnie żyjące, a dopiero potem kopalne, z których są uwzględnione szczegółowiej typy odbiegające od obecnie żyjących. Na końcu każdej grupy autor rozpatruje krótko jej rozwój rodowy i podaje najważniejszą literaturę. Chociaż część pierwsza spotkała się z dość ostrą krytyką geologów, ponieważ autor zbyt mało uwagi kładzie na czas występowania skamieniałości, to jednak podręcznik ten dla zoologa, pragnącego dopełnić swą wiedzę wiadomościami o formach kopalnych, jest bardzo dobry.

W końcu tomu drugiego znajduje się bardzo obszerny rozdział o różnych kwestjach biologicznych, przedstawiony ze stanowiska paleontologii, jak kolejność faun, geografja i ekologia zwierząt, paleozoologja i teoria rozwoju, powolna zmienność gatunków i całych grup, krytyka prawa Dollo'ego, przykłady z paleontologii przemawiające za i przeciw teorii Lamarcka, Darwina i Wagnera i wreszcie rozdział o wymieraniu form.

Na końcu każdego rozdziału znajduje się spis najważniejszych prac,

odnoszących się do tego rozdziału, co również podnosi praktyczność podręcznika. Na szczególne uznanie zasługują liczne ryciny, dobrze i bardzo pięknie wykonane.

O. ABEL. Lehrbuch der Paläozoologie. Wyd. II. Fischer, Jena 1924. Str. XIV+523. Z 700 rys.

W części pierwszej, mianowicie w paleozoologii ogólnej, autor mówi o fosylizacji, analizie biologicznej form kopalnych, rekonstrukcji, o znaczeniu zwierząt kopalnych w historii rozwoju rodowego, w zoogeografii i stratygrafii, o historii paleozoologii i literaturze, a w części szczegółowej—o poszczególnych klasach zwierząt według porządku przyjętego ogólnie w systematyce zoologicznej. W przeciwieństwie do innych podręczników, autor nie daje żadnych opisów szczegółowych rodzin, rodzajów i gatunków, nie daje więc kompletnego obrazu form kopalnych, lecz opisuje formy najważniejsze dla stratygrafii i filogenji pod względem anatomicznym, ekologicznym i etologicznym. Podręcznik ten, nie przeładowany formami i nazwami, jest dla początkującego najodpowiedniejszy, przytem liczne dobre ryciny i skorowidz ułatwiają zrozumienie i orientację.

H. A. NICHOLSON a. R. LYDEKKER. A Manual of Palaeontology, 2 tomy. Wyd. III. Edynburg i Londyn 1889. T. I: Invertebrata, str. XVIII+885. T. II: Vertebrata i Paleobotanika, str. XI+1624.

Ongiś był to świetny podręcznik, uwzględniający, jak żaden inny, związek między organizmami kopalnymi a dzisiejszemi. Wiele działów dotyczących bezkręgowców nie straciło jeszcze dzisiaj swej wartości.

A. MORLEY DAVIES. A Introduction to Palaeontology. Wyd. II. Londyn 1925. Str. XII+414.

Jest to mały podręcznik o charakterze przedewszystkiem praktycznym. Typy zwierząt nie są rozpatrywane w porządku systematycznym, lecz w porządku, który według autora pożądanym jest ze względów dydaktycznych. Dla zrozumienia morfologii każdej większej grupy (typu lub gromady) autor opisuje najpierw szczegółowo parę typowych gatunków, spotykanych w Anglii, a następnie podaje zasadnicze rysy systematyki. Uwzględnione są głównie bezkręgowce; kręgowcom i roślinom kopalnym poświęcono niewiele miejsca. Bardzo pożyteczny jest rozdział XII, w którym autor zaznajamia czytelnika z prawidłami nomenklatury zoologicznej.

II. H. SWINNERTON. Outlines of Palaeontology. Arnold a. Co., Londyn 1923. Str. XII+420. Z 386 rys.

Książka Swinnertona jest doskonałym podręcznikiem dla zaczynających studia paleontologiczne. Cała paleontologia jest rozpatrzo-

na na 397 stronach, z których przypada 283 stron na zwierzęta bezkręgowce, a 113 na kręgowce. Co najbardziej odróżnia ten podręcznik od innych, są to rysunki. Wszystkie są kreskowe i schematyczne w kształcie prostych, ale znakomitych diagramów, które początkującemu doskonale ułatwiają zrozumienie wszystkich kształtów złożonych. W dyskusje autor się nie wdaje. Treść poprzedzona jest krótkim wstępem; w końcu znajduje się spis najważniejszej literatury odnoszącej się do poszczególnych grup oraz dokładny skorowidz.

Na tem miejscu należy wymienić także:

E. RAY-LANKESTER. *Extinct Animals*. Londyn 1909. Str. XXIII + 331. Z 218 rys.

Na podstawie licznych i dobrych rycin szkieletów i rekonstrukcyj, autor wprowadza czytelnika w świat zwierząt zaginionych. Najszerszej są uwzględnione zwierzęta ssące. Tylko ostatnie dwa rozdziały są poświęcone gadom, rybam i niektórym bezkręgowym, jak belemnitom, linguli, trylobitom, skorpionom i liljowcom. Do orientacji w kształtach zwierząt wymienionych książka ta jest bardzo pożyteczna.

FÉLIX BERNARD. *Éléments de Paléontologie*. Paryż 1895. Str. VII + 1168.

Podręcznik Bernarda obejmuje bezkręgowce, kręgowce i główne rysy paleobotaniki. Odznacza się jasnością wykładu, równomiernym traktowaniem różnych działów, dobrym doбором przykładów i rysunków. Chociaż w wielu częściach jest przestarzały, z pożytkiem może być jeszcze używany.

P. H. FRITEL. *Paléontologie (Animaux fossiles)*. Histoire naturelle de la France, 24-e partie. Maison Deyrolle, Paryż 1903. Z 600 rys. i 27 tabl.

W krótkim wstępie autor podaje wskazówki do zbierania i konserwowania okazów, a następnie opisuje najważniejsze formy zwierząt kopalnych, z których bezkręgowce zajmują większą część podręcznika. Opisy są dość pobieżne, ryciny zaś częściowo bardzo niewyraźne. Dodany skorowidz ułatwia orientację.

PAUL FISCHER. *Manuel de Conchyliologie*. Paryż 1887. Str. XXIV + 1369.

Obejmuje tylko mięczaki i ramienionogi tak kopalne, jak tegoczesne. Aczkolwiek mocno przestarzały, jest on nadal jednym z najlepszych kompendjów konchyljologii.

M. COSSMANN. *Essais de paléoconchologie comparée*, livraison 1-13. Paryż 1895 - 1921.

Opracowana została większa część ślimaków, podany zarys systematyki, klucze rodzajów, podrodzajów i sekcji. Ważne są wiadomości ogólne o skorupie ślimaków w zeszycie pierwszym. Z powodu śmierci autora wydawnictwo przerwane.

Polecenia godne podręczniki w języku rosyjskim są:

J. LAGUZJEN (LAHUSEN). *Kratkij kurs paleontologii*. Petersburg 1895. Str. 326.

Obejmuje tylko bezkręgowce. Pomimo że jest przeznaczony dla słuchaczy instytutu górniczego, uwzględnia szeroko związek paleontologii z zoologią. Przykłady i rysunki zaczerpnięte głównie ze skamieniałości rosyjskich. Pod wieloma względami już przestarzały.

A. BORYSIĄK. *Kurs paleontologii*. Petersburg 1905-6. Tom I: *Bezpozwońcyja*, str. VIII+368; tom II: *Pozwońcyja*, str. VI+394.

Autor, wychodząc z założenia, że przystępujący do studjowania paleontologii powinien znać zoologię, rozpatruje przy każdej grupie prawie wyłącznie dane paleontologiczne. Główny nacisk kładzie na filogenezę, aczkolwiek uwzględnia też szeroko morfologię form kopalnych. Jest to podręcznik sumiennie opracowany, lecz ze względu na swój charakter już przestarzały.

N. N. JAKOVLEV. *Učebnik paleontologii*. Petersburg 1911. Str. V+471.

Obejmuje bezkręgowce, kręgowce i paleobotanikę. Przeznaczony, jak i podręcznik Lahusena, dla słuchaczy instytutu górniczego, jest bardzo podobnie ujęty.

M. V. PAVLOVA. *Paleozoologia*. Cz. I. *Bezpozwońcyja*, Leningrad 1927, str. 316; cz. II. *Pozwońcyja* 1929, str. VII+368.

Uwzględnia prawie wyłącznie systematykę. Ujęcie suche, nienowoczesne.

Dwa niżej wymienione podręczniki poświęcone są wyłącznie kręgowcom. Uwzględniają one w znacznym stopniu stosunek zwierząt kopalnych do dzisiejszych.

O. JAEKEL. *Die Wirbeltiere. Eine Übersicht über die fossilen und lebenden Formen*. Bornträger, Berlin 1911. Str. VIII+252. Z 281 rys.

Po wstępie, w którym autor zakreśla granice kręgowców, rozpatruje je w następujących rozdziałach: Protetrapoda (Tunicata), Eotetrapoda (Malacostomata, Hypostomata, Teleostomata), Tetrapoda (Hemispondyla, Microsauria, Amphibia, Reptilia, Aves, Paratheria, Mammalia). Chociaż autor starał się w słowach i bardzo pięknie wykonanych rycinach przedstawić tę łączność między kręgowcami ko-

palnemi i obecnie żyjącemi, czytelnik jednak nie ma obrazu całkowitego tych stosunków, ponieważ autor traktuje przedmiot zbyt pobieżnie.

O. ABEL. Die Stämme der Wirbeltiere. Vereinig. Wissensch. Verleger, Berlin i Lipsk 1919. Str. XVIII + 914. Z 669 rys.

Autor daje przegląd systematyczny rodzin kręgowców kopalnych i współczesnych, wstęp krytyczny o systematyce i uwagi morfologiczne, a następnie opisuje dokładnie poszczególne klasy kręgowców, mianowicie kręgowce, ryby, płazy, gady, ptaki i ssawce. Zwłaszcza drobiazgowo są opracowane niższe kręgowce do ssawców. Wartość dzieła podnosi jeszcze przy każdej grupie cytowana literatura obejmująca najważniejsze prace. Ryciny wprawdzie nie są tak pięknie wykonane jak w dziele Jaekela, ale są bardzo wyraźne. Dzieło to daje doskonały pogląd na stosunek form kopalnych do współczesnych, ale studjowanie go jest trudne i wymaga dobrego przygotowania zoologicznego i anatomicznego. Zwierzęta ssące autor opracował był już wcześniej w dziele p. t.:

O. ABEL. Die vorzeitlichen Säugetiere. Fischer, Jena 1914. Str. V + 309. Z 250 rys. i 2 tabelami.

Wymienimy tu także podręcznik angielski:

A. WOODWARD SMITH. Outlines of Vertebrates Palaeontology for Students of Zoology. Cambridge Biolog. Series. 1908.

Dzieło zawiera następujące rozdziały: Wstęp, zachowane szczątki ssaków kopalnych, stan zachowania ssaków kopalnych, najstarsze szczątki ssaków, włączenie ssaków kopalnych do systemu ssaków nowoczesnych, przegląd ssaków kopalnych, rozwój, rozkwit i zanik szczepów ssaków. Skorowidz i spis rodzajów oraz gatunków podanych w rysunkach.

Najobszerniejszym z istniejących podręczników paleontologii jest:

KARL A. ZITTEL. Handbuch der Palaeontologie. Monachjum i Lipsk, 1891-1893, 4 tomy paleozologii oraz 1 tom paleobotaniki (przez W. Ph. Schimper i A. Schenka). I tom (1881): Protozoa, Coelenterata, Echinodermata, Molluscoidea, str. VII + 765; II tom (1881): Mollusca, Arthropoda, str. 893; III tom (1889): Pisces, Amphibia, Reptilia, Aves, str. 900; IV tom (1891-93): Mammalia, str. 799.

Całkowite to dzieło (wraz z paleobotaniką), t. zw. pospolicie «duży Zittel», zostało przetłumaczone zaraz po ukazaniu się na język francuski pod kierunkiem Ch. Barrois.

Podręcznik Zittela jest próbą systematycznego ujęcia wszystkich

opisanych do chwili opracowania go rodzajów zwierząt i roślin kopalnych. Dzięki niezwyklej erudycji, inteligencji i pracowitości uczonego monachijskiego powstało dzieło epokowe. Przeprowadzony w nim został po raz pierwszy w dziejach paleontologii przegląd krytyczny rezultatów wszystkich prac systematyczno-opisowych, i wszystkie znane rodzaje zwierząt kopalnych ujęto w jednolity układ klasyfikacyjny. W wielu swych częściach jest ono jedaak przestarzałe.

Dzieło ilustrowane jest licznymi rysunkami i zawiera obfite wskazówki bibliograficzne.

Wymienimy tu także dzieło różniące się od poprzednich tem, że główny nacisk położony jest w nim na historję poszczególnych szczepów zwierząt, która w poprzednio wymienionych dziełach Abela uwzględniona była tylko w zakresie kręgowców.

V. FRANZ. *Geschichte der Organismen*. Fischer, Jena 1924. Str. XII+948. Z 683 rys. i 1 tabl.

Dzieło zawiera następujące rozdziały: 1. Wstęp. 2. Życie organizmów jako zjawisko przyrody. 3. Prahistorja życia organizmów. 4. Historja szczepów roślinnych. 5. Historja szczepów zwierzęcych. 6. Uzupełnienia. Spis rysunków. 8. Skorowidz. 9. Tablice domniemanego drzewa genealogicznego organizmów.

We wstępie autor tłumaczy się, że unikał umyślnie wyrazu «filogenja» w tytule z powodu «zbyt wielkiej zawartości przypuszczeń i hipotez w filogenji», pragnąc tytułem «historji organizmów» dać wyraz prostemu i wiernemu sprawozdaniu o przeszłości roślin i zwierząt, co autor istotnie urzeczywistnił. W części szczegółowej autor rozpatruje przy każdym rzędzie organizację form żyjących, a następnie — form kopalnych i rozwój szczepowy. Dzieło jest pouczające zarówno dla anatomów jak i paleontologów.

Z dawniejszych dzieł, do których trzeba i teraz jeszcze niekiedy sięgnąć, należy wymienić:

R. OWEN. *Palaeontology, or a Systematic Summary of Extinct Animals and their Geological Remains*. Wyd. I. 1860. Wyd. II. 1861. Edinburg.

P. GERVAIS. *Zoologie et Paléontologie Françaises*. Wyd. II. Paryż 1859.

P. GERVAIS. *Zoologie et Paléontologie Générales*. Paryż 1867-69.

Powyżej wymienione dzieła dają pogląd na całość nauki o zwierzętach (i roślinach) kopalnych, czyli paleontologii. W miarę jak poznawano coraz to nowe formy, wyloniła się potrzeba pewnej specjalizacji.

A. GAUDRY. *Les Enchaînements du monde animal*. Paryż 1878-1890. 3 tomy.

Zarówno w dziele wymienionem jak w dziele ogłoszonym w 1. 1896 p. t.: «*Essai d'une paléontologie philosophique*» autor nie wypowiedział żadnej nowej teorii, lecz stwierdził na podstawie licznych przykładów stały postęp

w rozwoju świata zwierzęcego, czem przyczynił się bardzo do rozpowszechnienia idei transformizmu wśród młodszych przyrodników francuskich. Opierając się na powierzchownym podobieństwie rozmaitych form, Gaudry dochodzi jednak niekiedy do błędnych wniosków.

III. DZIELA TYCZĄCE SIĘ POCHODZENIA ZWIERZĄT DOMOWYCH

Chociaż rozwój rodziny zwierząt domowych należy raczej do działy ogólnej hodowli, i metody badań, uwzględniające z konieczności także archeologję, lingwistykę i etnografję, są nieco inne niż w paleozoologii, należy o nim wspomnieć na tem miejscu, ponieważ w wielu razach paleozoolog spotyka się z częściami szkieletowymi zwierząt domowych.

Podstawową pracą w tym kierunku jest szczegółowa analiza anatomiczna fauny budowli pałowych w Szwajcaryi, dokonana w r. 1862 przez Rüttimeyera. W następnych latach zajmowali się kwestją pochodzenia zwierząt domowych liczni badacze, którzy posunęli ją bardzo znacznie naprzód, ale nie do tego stopnia, aby była zupełnie rozwiązana. Syntetyczne zebranie wyników można znaleźć w następujących dziełach:

E. HAHN. *Die Haustiere*. Lipsk 1895.

C. KELLER. *Die Abstammung der ältesten Haustiere*. Zurych 1902.

C. KELLER. *Naturgeschichte der Haustiere*. Parey, Berlin 1905. Str. VII + 304. Z 51 rys.

Autor daje rzut oka na historję ras i pochodzenie zwierząt domowych, określa pojęcie zwierząt domowych, opisuje przypuszczalne ośrodki, z których rozprzestrzeniły się, oraz zmiany, którym podlegają pod wpływem udomowienia, rozpatruje sprawy dziedziczności i daje opis ich pasorzytów. W części szczegółowej zajmuje się autor pochodzeniem psa, kota, bydła rogatego, zwierząt z grupy wielbłądów, renifera, konia, osła, świni, królika, gołębia, grupy kur i kaczek, strusia, jedwabnika i pszczół. Chociaż autor uwzględnia najrozmaitsze zwierzęta, w wielu punktach jest jednostronny, ponieważ nie bierze dostatecznie pod uwagę wyników badań innych autorów.

C. KELLER. *Die Stammesgeschichte unserer Haustiere*. Wyd. II. Lipsk 1919.

Jest to tylko krótkie i popularne zebranie wyników dzieła poprzedniego.

Z nowszych dzieł zasługują na szczególną uwagę podręczniki pod tytułem:

O. ANTONIUS. Grundzüge einer Stammesgeschichte der Haustiere. Fischer, Jena 1922. Str. XVI + 336. Z 144 rys.

W części ogólnej autor rozpatruje źródła historii rodowej zwierząt domowych, mianowicie źródła zoologiczne, prehistoryczne, archeologiczne, lingwistyczne i etnograficzne oraz przedstawia zmiany wywołane przez hodowlę w kierunku rozmiarów i kształtu czaszki, różnic objawiających się w innych częściach szkieletu, zmiany histologiczne i fizjologiczne oraz zmiany zabarwienia. W części szczegółowej mówi o pochodzeniu psa, bydła, owcy i kozy, świni, konia i osła, wielbłąda i lamy. Jest to dzieło doskonale, przewyższające w wielu kierunkach powyżej podane dzieła Kellera.

M. HILZHEIMER. Natürliche Rassengeschichte der Haussäugetiere. W. De Gruyter u. Co. Berlin i Lipsk 1926. Str. 235, Z 124 rys. i 1 tabl.

Autor rozpatruje historię zwierząt domowych głównie na podstawie analizy anatomiczno-porównawczej, w dziełach innych autorów mniej uwzględnianej. W części ogólnej autor zastanawia się nad pytaniami, które zwierzęta należy zaliczać do domowych, kiedy i jak nastąpiło udomowienie i jakim zmianom podlegają zwierzęta udomowione. W części szczegółowej autor rozpatruje pochodzenie psa, zwierząt jednokopytnych, bydła, owcy, kozy, świni, wielbłąda, renifera i tylko bardzo krótko — kota, lasicy i królika. Dzieło jest bardzo dobre i uzupełnia do pewnego stopnia dzieło Antoniusa.

IV. DZIEŁA EKOLOGICZNO-BIOLOGICZNE

Nowy kierunek ekologiczno-biologiczny rozwinięty przez Dollo'ego i Abela jest doskonale przedstawiony w następujących dziełach:

O. ABEL. Grundzüge der Paläobiologie der Wirbeltiere. Schweizerbart. Stuttgart 1912. Str. XV + 708. Z 470 rys.

Dzieło to nie jest podręcznikiem we właściwym tego słowa znaczeniu, raczej obszerną pracą naukową, w której autor stara się wytłumaczyć różne formy zwierząt kopalnych ze stanowiska ekologicznego. Dzieło to w doskonały sposób uzupełnia podręczniki paleontologii i paleozoologii, wprowadzając życie w suche katalogi zwierząt. Kto poświęcił się studjom paleozoologicznym, powinien przeczytać paleobiologję Abela, w której znajdzie nie tylko materiał zebrany starannie, lecz także pobudkę do zastanowienia się nad licznymi przystosowaniami organizmów. W dziele tem znajdują się następujące rozdziały: historia i rozwój paleontologii, szczątki kopalne pojedyn-

cze i gromadne, przyczyny nagromadzania się szczątków, niszczenie zwłok zwierzęcych, proces fosylizacji, ślady życia organizmów kopalnych, kręgowce w walce z otoczeniem, różne przystosowania do ruchów (do pływania, łażenia, kroczenia, biegania i skakania), sposób poruszania się na tylnych nogach (bipedia), latanie, grzebanie, wspinięcie się, przystosowanie się do środowiska (kręgowce nektoniczne, bentoniczne i planktoniczne), przystosowanie się do pożywienia, do walki z nieprzyjaciółmi, wreszcie paleobiologia i filogenja.

O. ABEL. Die Methoden der paläobiologischen Forschung. Abderhalden's Handbuch d. Biologischen Arbeitsmethoden, Abt. X, Heft 2, Berlin i Wiedeń, 1921, str. 129-312.

Zawiera przegląd t. zw. metod paleobiologicznych wypracowanych w dużej części przez samego autora. Zastosowane do zwierząt kopalnych, metody te pozwalają zrozumieć znaczenie przystosowawcze różnych cech morfologicznych. W niniejszym dziełku metody te zilustrowane są serją przykładów, zaczerpniętych przeważnie z zakresu kręgowców kopalnych, a które w większej swej części były już rozpatrywane przez tegoż autora w innych jego pracach.

O. ABEL. Palaeobiologie und Stammesgeschichte. Jena 1929. Str. X + 423.

Sklada się z siedmiu następujących części: I. Pierwsze próby filogenetyczne w paleontologii. II. Dalszy rozwój badania filogenetycznego zwierząt kopalnych. III. Paleontologia i systematyka. IV. Paleontologia i badania nad przystosowaniem. V. Historia przystosowań i historia rodowa. VI. Przebieg rozwoju rodowego. VII. Przyczyny rozwoju rodowego. Wnioski ogólne.

Nowe to dzieło bardzo płodnego paleontologa wiedeńskiego ma na celu zobrazowanie znaczenia t. zw. metody paleobiologicznej — ugruntowanej przez Dollo'ego, rozwiniętej zaś przez autora, w badaniach filogenezy zwierząt kopalnych. Wywody autora ilustrowane są bardzo licznymi przykładami, zaczerpniętymi przeważnie z zakresu kręgowców kopalnych, z których większość była już rozpatrywana przez tegoż autora w poprzednich jego pracach. Książka ta daje autorowi sposobność do rozpatrzenia prawie wszystkich aktualnych zagadnień paleontologii. Napisana jest jasno i czyta się z zainteresowaniem, lecz zrozumienie jej wymaga dobrego przygotowania paleontologicznego i ogólno-biologicznego.

E. DACQUÉ. Vergleichende biologische Formenkunde der fossilen niederen Tiere. Berlin 1921. Str. VIII + 777.

Obszerne to dzieło jest przeglądem zjawisk przystosowawczych u bezkręgowców kopalnych i gromadzi wielką liczbę spostrzeżeń z tej dziedziny. Rozpatrywane zagadnienia autor stara się ująć z punktu widzenia filozoficznego. Przywiązuje duże znaczenie do różnicy między cechami fenotypowymi i genotypowymi, i stąd wynika pewien sceptycyzm w stosunku do wyników badań czysto morfologicznych. Książka napisana zbyt rozwlekle i niedość przejrzystie. Poziom wysoki.

V. DZIELA DOTYCZĄCE ROZMIESZCZENIA GEOGRAFICZNEGO ZWIERZĄT KOPALNYCH

Osobne miejsce należy się dziełom poświęconym rozmieszczeniu geograficznemu zwierząt kopalnych, chociaż można znaleźć pewne wzmianki o niem w każdym niemal z poprzednio wymienionych dzieł. Do takich dzieł należą:

R. F. SCHARFF. *European Animals. Their Geological History and Geographical Distribution.* Londyn 1907. Str. XIV + 258.

Wychodząc z założenia, że badanie rozmieszczenia geograficznego zwierząt obecnie żyjących ma wielkie znaczenie w odcyfrowaniu wędrówek niegdyś odbytych i wogóle w poznaniu rozwoju szerepowego zwierząt, autor opisuje faunę Irlandji, Szkocji, Anglji, Hiszpanji, Skandynawji, Alp, Europy wschodniej i zachodniej oraz obszarów wschodnich i zachodnich Morza Śródziemnego. Za zwierzęta do tego rodzaju badań najodpowiedniejsze autor uważa mięczaki i zwierzęta ssące, a za szczególnie odpowiedni teren — wyspy angielskie.

Prócz dokładnego indeksu umieszczony jest na końcu obszerne spis literatury.

R. F. SCHARFF. *Distribution and Origin of Life in America.* Londyn 1911. Str. XVI + 497.

Autor rozpatruje faunę wodną i lądową Ameryki Północnej, Środkowej i Południowej na większych obszarach, uwzględniając tylko pewne grupy zwierząt szczególnie charakterystycznych dla tych obszarów.

Szczególne wagę nadaje temu dziełu spis prac, alfabetycznie ułożony, obejmujący 32 strony, oraz osobny indeks.

Również cennym dziełem jest:

H. F. OSBORN. *The Age of Mammals in Europe, Asia and North America.* The Macmillan Company, New York 1910. Str. XVII + 635. Z 220 rys.

We wstępie znajdują się następujące rozdziały: Filozofja budowy ssaków, ssaki i ich otoczenie, rozmieszczenie geograficzne ssaków, występowanie geologiczne ssaków, trwanie wieku ssaków, ośrodki rozwoju ssaków, paleogeografja. Następnie autor opisuje zwierzęta ssące eocenu, oligocenu, miocenu, pliocenu, pleistocenu. Układ dzieła jest odmienny od innych. Główny nacisk autor kładzie na przedstawienie kształtu zwierząt i ich rozmieszczenie geologiczne i geograficzne. Do tego przyczyniają się liczne, doskonałe rysunki rekonstrukcji zwierząt, profilów geologicznych i map. Przedewszystkiem jest oczywiście uwzględniony bogaty materiał dotyczący zwierząt wyginionych Ameryki Północnej, na drugim miejscu — zwierzęta innych części świata.

W dodatku końcowym znajduje się spis głównych dzieł, z których autor czerpał, przegląd systematyczny ssaków kopalnych i obecnie żyjących, bardzo szczegółowy spis literatury w porządku alfabetycznym nazwisk autorów, wreszcie szczegółowy skorowidz.

VI. KLUCZE DO OZNACZANIA SKAMIENIAŁOŚCI

Prócz właściwych podręczników istnieje szereg dzieł ujętych w formę klucza i służących do szybkiego oznaczania gatunków zwierząt kopalnych. Są one przeznaczone głównie dla geologów i dla zbieraczy skamieniałości, lecz dzięki temu, że skupiają dużo materiału faktycznego, mogą oddać usługi również paleontologowi. Ważniejsze z nich przytaczamy:

A. GRABAU a. H. SHIMER. North American Index Fossils. 2 tomy, Nowy York 1909.

Jest to najobszerniejszy z kluczy paleontologicznych, bardzo sumiennie ułożony. Obejmuje większą część rodzajów bezkręgowców kopalnych i liczne gatunki. Ostatnie zaczerpnięte są wyłącznie z faun kopalnych Ameryki północnej.

G. GÜRICH. Leitfossilien. Berlin, 1908-27.

Dotychczas wyszło 6 zeszytów. Układ okresami geologicznymi. Książka przeznaczona głównie dla stratygrafów.

J. FELIX. Die Leitfossilien aus dem Pflanzen- und Tierreich in systematischer Anordnung. Wyd. II. Veit u. Co, Lipsk 1924. Str. VII + 228. Z 566 rys.

Tytuł — skamieniałości przewodnie — wskazuje, że książka zawiera spis form najważniejszych geologicznie. Po krótkim wstępie,

w którym autor przedstawia zadania paleontologii, procesy fosylizacji i okresy geologiczne, następuje opis skamieniałości przewodnich roślinnych i zwierzęcych w porządku systematycznym. Jest to książeczka do pierwszej informacji doskonała.

VII. TECHNIKA BADAŃ PALEOZOOLOGICZNYCH

Techniczna strona badań polega głównie na wydobyciu materiału z danego podłoża, przetransportowaniu go do pracowni lub do domu i przygotowaniu go do naukowego zbadania. Chociaż droga ta wydaje się prosta, to jednak paleontolog natrafia na rozmaite trudności, gdyż zebranie materiału zależy w wysokim stopniu od podłoża i stanu zachowania skamieniałości. Regułę ogólną trudno ustawić. Przygotowywanie czyli preparowanie okazów do właściwego badania naukowego jest dzięki zastosowaniu motorów elektrycznych bardzo uproszczone, zwłaszcza jeżeli chodzi o wykonywanie szlifów do zbadania budowy ciała.

Liczne wskazówki praktyczne dotyczące techniki badań paleontologicznych znajdzie czytelnik w następujących dziełach:

K. KEILHACK. Lehrbuch der praktischen Geologie. 2 tomy. Wyd. II. Stuttgart, 1917.

Rozdział ostatni tomu drugiego, zatytułowany: Paläontologische Methoden (str. 404-498), poświęcony jest metodom zbierania i preparowania skamieniałości.

E. STROMER. Paläozoologisches Praktikum. Borntträger, Berlin 1920. Str. VI + 104.

Książeczka ta jest bardzo praktyczna i pożyteczna, daje wskazówki, jak zbierać i przechowywać okazy kopalne. W części ogólnej autor opisuje ekwipunek badacza, sposoby pakowania zbiorów, transport ich i wreszcie różne metody preparowania. W części szczegółowej autor zajmuje się grupami zwierząt bezkręgowych i kręgowych, których szczątki kopalne są przedmiotem badań.

E. FRAAS. Der Petrefaktensammler. Ein Leitfaden zum Sammeln und Bestimmung der Versteinerungen Deutschlands. Rietschel, Lipsk 1910. Str. IV + 276. Z 139 rys. i 72 tabl.

Autor daje doskonałe wskazówki do zbierania skamieniałości i zakładania zbiorów, podając przytem adresy mechaników, fabryk, handlarzy, u których można nabyć przyrządy, sprzęty muzealne i całe kolekcje. W dalszej części książki autor opisuje w krótkim zarysie

i w porządku systematycznym skamieniałości roślinne i zwierzęce. Na końcu znajduje się dokładny skorowidz. Doskonale ryciny, zwłaszcza na tablicach, podnoszą wartość książeczki, niewątpliwie bardzo użytecznej.

Najnowszem dziełem bardzo polecanem jest:

O. SEITZ und W. GOTHAN. Paläontologisches Praktikum. Eine Anleitung für Sammler. Springer, Berlin 1928. Str. IV + 173. Z 48 rys.

Dzielo zawiera następujące rozdziały: A. Wstęp, B. Skamieniałości zwierzęce: I. Zadanie paleontologii, II. Fosylizacja, III. Praca w polu, IV. Praca w pracowni, C. Skamieniałości roślinne: I. Fosylizacja, II. Zbieranie i preparowanie materiału, III. Badanie geologiczno-paleontologiczne torfowisk, IV. Preparowanie kopalnych Diatomeae.

Kto pragnie pracować naukowo w zakresie paleozoologii kregowców, powinien doskonale być obeznanym z anatomją porównawczą i zoologją systematyczną. Podczas oznaczania czaszek i kości często zachodzi potrzeba dokonania pomiarów zapomocą przyrządów, jakimi posługuje się zootechnika lub antropologia. Opis tych przyrządów i sposób ich użycia znajduje się w każdym większem dziele o hodowli zwierząt lub w podręcznikach antropologii (np. w podręczniku Martina).

Szczegółowsze wskazówki daje:

E. HUE. Musée ostéologique. Étude de la faune quaternaire. Ostéométrie des Mammifères. Album de 186 planches contenant 2.187 figures. Reinwald, Paryż 1907.

Liczne ryciny kości i zębów mogą ułatwić oznaczanie okazów.

VIII. DZIELA ŹRÓDŁOWE

Główną część literatury paleontologicznej stanowią dzieła o charakterze opisowym. Są one zwykle poświęcone zarówno morfologii jak i systematyce. Wielokrotnie zawierają też obserwacje natury ogólnobiologicznej. Z nich to czerpie paleontolog dane potrzebne do przeprowadzania prac o charakterze syntetycznym i ogólnoteoretycznym.

Ze względu na ujęcie opisywanego materiału można dzieła te podzielić na faunistyczne i grupowe. Pierwsze poświęcone są opisowi wszystkich grup systematycznych, z jakich złożona jest pewna fauna kopalna. Siłą rzeczy mają one charakter regionalny i wykonywane

bywają głównie w celach stratygraficznych. Ponieważ są one często pisane przez geologów, strona morfologiczna i biologiczna jest w nich przeważnie niedostatecznie pogłębiona, tem bardziej, że niemożliwe jest, by jeden autor mógł znać dobrze wszystkie grupy zwierząt kopalnych. To też w nowszych czasach prace tego typu bywają często dziełami zbiorowemi.

Coraz częściej też monografie paleontologiczne, zamiast obejmować całą faunę, poświęcane bywają jednej tylko grupie systematycznej. Poziom tego typu pracy jest naogół wyższy niż to bywa w pracach faunistycznych. Jednak i one mają zwykle charakter regionalny, opierając się na materiale zebranym na pewnym ograniczonym obszarze, stanowiącym określoną jednostkę geologiczną.

Natomiast mało jest dotychczas monografij, szczególnie w dziale bezkręgowców kopalnych, któreby obejmowały pewną naturalną grupę zwierząt kopalnych w całości, t. j. wszystkich jej znanych przedstawicieli bez względu na ich pochodzenie geograficzne i stratygraficzne. Na przeszkodzie ku przeprowadzeniu tego rodzaju prac stoi zwykle niemożność zgromadzenia w ręku jednego badacza materiałów dotyczących chociażby malej grupy rozsianych w zbiorach różnych krajów. A jednak ten typ monografji jest najracjonalniejszy, gdyż pozatem, że pozwala wprowadzić ład w systematyce opisywanej grupy, daje okazję do możliwie pełnego poznania jej historii w czasie i przestrzeni.

Paleontologiczne prace systematyczno-opisowe są publikowane najczęściej w wydawnictwach periodycznych. Jest jednak cały ich szereg wydanych jako dzieła specjalne. Z ostatnich wymienić trzeba następujące, stanowiące klasyczne pomniki literatury paleontologicznej:

J. SOWERBY (kontynuowane przez J. de C. Sowerby). *Mineral Conchology of Great Britain*. 1812-1846.

Obejmuje opis brytyjskich gatunków Foraminifera, Annelida, Brachiopoda, Mollusca i Cirripedia. Dzieło to ma dzisiaj znaczenie wyłącznie historyczne. Jego nakład angielski został wkrótce po ukończeniu wyczerpany i należy do rzadkości bibliotecznych. Więcej rozpowszechniony jest przekład niemiecki zatytułowany:

JAMES SOWERBY's *Mineral-Conchologie Grossbritanniens*, opracowany przez Ed. Desora i L. Agassiza. Solothurn 1842. Str. 689, tablic 395.

G. CUVIER. *Recherches sur les ossements fossiles*. Wyd. I. 1812, II. 1821, III. 1825, IV. 1834.

W dziele tem wielki przyrodnik francuski ustanawia podwaliny metod anatomo-porównawczych dla osteologii. Dzisiaj ma ono głównie znaczenie historyczne.

A. D. d'ORBIGNY. Paléontologie Française. 1840-1855.

Dzieło to jest próbą opisu wszystkich zwierząt i roślin kopalnych Francji. Obejmuje ono 24 tomy z 3561 tabl. Tylko pierwsze 6 tomów wykonane zostały przez samego d'Orbigny'ego, pozostałe przez innych paleontologów francuskich. Obejmuje tylko koralowce, szkarłupnie, mszywioly, ramienionogi, mięczaki i rośliny z utworów jurajskich i kredowych oraz jeżowce eoceńskie. Jak i poprzednie dzieło ma dzisiaj głównie wartość historyczną.

G. A. GOLDFUSS et G. MÜNSTER. Petrefacta Germaniae. Wyd. II. 3 tomy tekstu, Repertorium (przez C. Giebela), atlas z 99 tabl., Lipsk 1862-1866. (Wyd. I. 1826-1844).

Intencją autorów tego dzieła było dać opisy i rysunki wszystkich gatunków skamieniałości Niemiec. W rzeczywistości zdołali oni uwzględnić tylko następujące grupy: gąbki, koralowce, liljowce, jeżowce i część małży i ślimaków. Dzięki pięknie wykonanym tablicom dzieło to jest dotychczas używane do oznaczania objętych niem gatunków.

J. HALL. Palaeontology of New York. 8 tomów. Albany 1847-1898.

Dzieło to jest zapewne największą pracą z paleontologii opisowej wykonaną przez jednego uczonego. Autor poświęcił na przygotowanie i napisanie jej zgorą pół wieku. Prawda, że korzystał on z pomocy licznych, przez siebie wyszkolonych asystentów, niemniej sam był jej organizatorem i wykonawcą. Chociaż praca ta obejmuje wszystkie prawie gromady bezkręgowców paleozoicznych (stanu Nowego Yorku i innych części półn. Ameryki), wszędzie utrzymana jest na wysokim poziomie, a niektóre jej działy (np. Brachiopoda opracowane wspólnie z J. M. Clarke'm) mogą służyć dotąd za wzór prac morfologiczno-systematycznych w paleontologii bezkręgowców.

J. BARRANDE. Système Silurien du centre de la Bohême. Praga 1852-1899, 29 tomów.

Dzieło to obok poprzedniego stanowi główny zbiór monografij zwierząt paleozoicznych. Tylko trylobity, mięczaki i ramienionogi opracowane zostały przez samego Barrande'a, inne grupy po śmierci tego paleontologa przez kilku autorów. Po mistrzowsku potraktowane są zwłaszcza trylobity. W ich opisie poraz pierwszy w paleontologii bezkręgowców zostały zastosowane umiejętnie metody

anatomo-porównawcze, zainicjowane przez Cuviera w badaniu kręgowców kopalnych.

Do kategorii tych dzieł należy praca p. t.:

H. F. OSBORN. Titanotheres of ancient Wyoming, Dakota and Nebraska. Monograph. Tom I str. 701, t. II str. 953, tabl. 236. U. S. A. Department of the Interior. Geological Survey. Waszyngton 1929.

Autor uwzględnia prócz okazów amerykańskich także resztki znalezione w innych krajach.

IX. WYDAWNICTWA PERJODYCZNE

Większa część prac paleontologicznych opisowych zamieszczana jest w wydawnictwach perjodycznych. Z tych następujące poświęcone są wyłącznie lub głównie paleontologii:

ABHANDLUNGEN DER SCHWEIZERISCHEN PALAEONTOLOGISCHEN GESELLSCHAFT. Bazylea, od r. 1875.

ANNALES DE PALÉONTOLOGIE. Paryż, od r. 1906.

BEITRÄGE Z. GEOLOGIE U. PALAEONTOLOGIE OESTERREICH-UNGARNS. Wiedeń, od r. 1881.

FORTSCHRITTE D. GEOLOGIE U. PALAEONTOLOGIE. Berlin, od r. 1923.

GEOLOGISCHE UND PALAEONTOLOGISCHE ABHANDLUNGEN. Berlin, od r. 1882.

JEŻEGODNIK RUSKOGO PALEONTOLOGIČESKOGO OBŠČESTVA. Leningrad, od r. 1917 (p. wyżej str. 341).

JOURNAL OF PALAEONTOLOGY. Chicago, od r. 1927.

MÉMOIRES DE LA SOCIÉTÉ GÉOLOGIQUE DE FRANCE, PALÉONTOLOGIE. Paryż, od r. 1893.

MEMOIRS OF THE GEOLOGICAL SURVEY OF GREAT BRITAIN, PALAEONTOLOGY. Londyn, od r. 1908.

MONOGRAPHIEN Z. GEOLOGIE U. PALAEONTOLOGIE. Berlin, od r. 1922.

MONOGRAFII RUSKOGO PALEONTOLOGIČESKOGO OBŠČESTVA. Leningrad, od r. 1917.

PALAEONTOGRAPHIA ITALICA. Piza, od r. 1895.

PALAEONTOGRAPHICA. Stuttgart, od r. 1846.

PALAEONTOGRAPHICAL SOCIETY. Monographs. Londyn, od r. 1847.

PALAEONTOLOGIA HUNGARICA. Budapeszt, od r. 1921.

PALAEONTOLOGIA INDICA. Kalkuta, od r. 1861.

PALAEONTOLOGIA POLONICA. Warszawa, od r. 1929.

PALAEONTOLOGIA SINICA. Pekin, od r. 1922.

PALAEONTOLOGISCHE ZEITSCHRIFT. Berlin, od r. 1913 (p. wyżej str. 341).

PALAEOBIOLOGICA. Wiedeń i Lipsk, od r. 1928 (p. wyżej str. 341).

Te dwa ostatnie czasopisma poświęcone są głównie zagadnieniom ogólnym paleontologii.

PALEONTOLOGJA ZIEM POLSKICH. Warszawa, od roku 1913 (przerwana na zeszyty 2-gim).

Prócz tego prace paleontologiczne publikowane bywają w wydawnictwach periodycznych: a) państwowych instytutów geologicznych wszystkich krajów, b) muzeów przyrodniczych mających sekcje paleontologiczne, c) towarzystw geologicznych, d) poświęconych naukom geologicznym, e) poświęconych naukom biologicznym, f) ogólnoprzyrodniczym, g) uniwersyteckich, h) towarzystw ogólnonaukowych.

Należy zwrócić uwagę jeszcze na jeden rodzaj publikacji mało znanych, ale mających ważne znaczenie także dla Polski, mianowicie publikacje odnoszące się do badań jaskiniowych. We Włoszech istnieje czasopismo pod nazwą Spelunca, a w Wiedniu od kilku lat wychodzą Berichte der staatlichen Höhlenkommission für theoretische und praktische Höhlenkunde, w których podawane są wyniki badań i sposób eksploatacji jaskiń ze względu na zawartość w nich ziemi, mającej wielką wartość gospodarczą.

Prace paleontologiczne autorów polskich lub oparte na materiale pochodzącym z Polski umieszczane były dotychczas w rozmaitych wydawnictwach zagranicznych i krajowych. Z ostatnich wymienić należy następujące:

BULLETIN INTERNATIONAL DE L'ACADÉMIE DES SCIENCES DE CRACOVIE, CLASSE DES SCIENCES MATHÉMATIQUES ET NATURELLES. Kraków, od r. 1885.

KOSMOS. Czasopismo Polskiego Towarzystwa Przyrodników im. Kopernika. Lwów, od r. 1876.

PALAEONTOLOGIA POLONICA (p. wyżej).

PALEONTOLOGJA ZIEM POLSKICH (p. wyżej).

PAMIĘTNIK FIZJOGRAFICZNY. Warszawa, od r. 1881.

PRACE NAUKOWE UNIwersYTETU POZNAŃSKIEGO (przerwane).

PRACE PAŃSTWOWEGO INSTYTUTU GEOLOGICZNEGO. Warszawa, od r. 1921.

PUBLIKACJE SPECJALNE MUZEUM IM. DZIEDUSZYCKICH WE LWOWIE (nieperjodycznie).

ROZPRAWY WYDZIAŁU MATEM.-PRZYRODNICZEGO AKADEMII UMIEJĘTNOŚCI W KRAKOWIE. Kraków, od r. 1874.

SPRAWOZDANIA KOMISJI FIZJOGRAFICZNEJ AKADEMII UMIEJĘTNOŚCI W KRAKOWIE. Kraków, od r. 1867.

SPRAWOZDANIA PAŃSTWOWEGO INSTYTUTU GEOLOGICZNEGO. Warszawa, od r. 1920.

SPRAWOZDANIA Z POSIEDZEŃ TOWARZYSTWA NAUKOWEGO WARSZAWSKIEGO. Warszawa, od r. 1908.

X. ŹRÓDŁA BIBLIOGRAFICZNE

Jak każda nauka przyrodnicza o charakterze przedewszystkiem opisowym, paleontologia ma bardzo obfitą literaturę, która zwiększa się z roku na rok w coraz szybszem tempie. Przytem jest ona rozrzucona po bardzo licznych wydawnictwach. Osobie, przystępującej do oryginalnych badań w dziedzinie paleontologii, trudno jest zorientować się, gdzie i w jaki sposób można znaleźć możliwie szybko wskazówki dotyczące publikacyj z działu, który ją w danej chwili interesuje. Do ułatwienia takich poszukiwań służą dwojakiego rodzaju wydawnictwa: 1) spisy publikacyj i 2) spisy opisanych form kopalnych.

Spisy publikacyj paleontologicznych zamieszczane są w następujących wydawnictwach:

BIBLIOGRAPHIE DES SCIENCES GÉOLOGIQUES, wydawana od r. 1923 przez Francuskie Towarzystwo Geologiczne, podaje spis prac z zakresu wszystkich nauk geologicznych (a więc i paleontologii), publikowanych w wydawnictwach paleontologicznych, otrzymywanych przez biblioteki paryskie. Prace te ułożone są według krajów i czasopism. Przytem co rok wychodzi analityczny spis rzeczy, ułożony według nazwisk autorów i według przedmiotów.

GEOLOGICAL LITERATURE, wydawana przez Angielskie Towarzystwo Geologiczne, obejmuje wszystkie prace otrzymywane przez bibliotekę tego towarzystwa. Jest to spis obszerniejszy od francuskiego, ale że jest ułożony tylko według nazwisk autorów, wyluskanie z niego prac paleontologicznych jest bardzo trudne.

INTERNATIONAL CATALOGUE OF SCIENTIFIC LITERATURE, publikowany przez Royal Society of London, zawiera spis prac ułożonych według autorów, przedmiotów i miejscowości.

NEUES JAHRBUCH FÜR MINERALOGIE, GEOLOGIE u. PALAEONTOLOGIE (Stuttgart) помещає краткие рефераты большинства работ палеонтологических. Обзорный и авторский тех работ находится в издаваемом со времени «реперториум». Последний его том вышел в г. 1926 и охватывает список работ упомянутых в статьях 1910-1924.

REVUE CRITIQUE DE PALÉOZOOLOGIE, Париж от года 1897, содержит список работ палеонтологических вместе с краткими рефератами. Сегодня уже не выходит.

REVUE DE GEOLOGIE ET DES SCIENCES CONNEXES, издаваемая в Леоджум (Лиège) от г. 1920 через Бельгийское Товарищество Геологическое, помещает, как издательство предыдущее, кроме заголовков, краткие рефераты.

Библиографию палеонтологическую польскую собирает от года 1900 Польская Академия Умения в издаваемом через себя каталоге литературы математическо-природнической. Государственный Институт Геологический издает от г. 1924 под редакцией г. Данysz-Флешаровой Библиографию Геологическую Польскую, в которой помещаются также работы относящиеся к палеонтологии Польской, но, что библиография эта не оборудована списком предметным, поиск работ палеонтологических является трудным.

XI. KATALOGI FORM KOPALNYCH

Списки форм ископаемых имеют преимущественно характер региональный, два только имеют характер общий, это:

FOSSILIUM-CATALOGUS, Берлин. От г. 1913. Выходит нерегулярно, выпускается, посвященными отдельным группам. До настоящего времени (1929) вышли 42 выпуска, посвященные животным ископаемым, и 14 — растениям. Каждый выпуск содержит список всех описанных видов (или родов) одной группы с указанием при каждом из них работы, в которой вид этот установлен. Каталог этот, хотя и на большой масштаб, является весьма полезным, но много еще времени пройдет, прежде чем охватит он все виды.

PALAEONTOLOGIA UNIVERSALIS, издаваемая в Париже от г. 1903, состоит из таблиц с рисунками и фотографиями образцов, представляющих различные типы (генотипы). К каждой таблице приложена диагностика оригинала автора вида и замечания автора, который подверг образец повторному исследованию. Полезное это издательство прервано на выпуске 11-м.

Do poszczególnych grup zwierząt Muzeum Brytyjskie wydaje katalogi, które mogą służyć za przewodniki po zbiorach, a równocześnie jako zestawienia dotychczas znanej fauny z danego działu. Katalogi te zawierają materiał porównawczy do rozmaitych grup zwierząt, jak np.:

CATALOGUE OF THE FOSSIL MAMMALIA IN THE BRITISH MUSEUM by R. Lydekker. Londyn 1885. 5 tomów oraz

CATALOGUE OF THE FOSSIL FISHES IN THE BRITISH MUSEUM by A. Woodward. Smith 4 tomy.

CATALOGUE OF THE SPECIMENS, illustrating the Osteology and Dentition of Vertebrated Animals recent and extinct, contained in the Museum of the Royal College of Surgeons of England. Part II. Mammalia by W. H. Flower. Londyn 1884.

Na tem miejscu należy także wymienić dzieło dające przegląd całkowitej literatury kręgowców Ameryki, a mianowicie:

O. P. HAY. Bibliography and Catalogue of the Fossil Vertebrata of North America. Bull. U. S. Geol. Surv. Waszyngton 1902, oraz dzieło o znaczeniu jeszcze ogólniejszem, ale obejmującym tylko ssaki:

E. J. TROUESSART. Catalogus Mammalium tam viventium quam fossilium. Wyd. V. Berlin 1904-1905.

XII. DZIELA Z ZAKRESU HISTORJI PALEONTOLOGJI

Czytelnik pragnący zaznajomić się dokładniej z historją paleozoologii znajdzie najważniejsze etapy postępu przedstawione w już wymienionem dziele Depéreta: *Les transformations du monde animal*, w pracy Marsha: *History and Methods of Palaeontological Discovery* w Amer. Assoc. for the Advanc. of sciences, Saragota 1879, oraz w wyżej wzmiankowanym artykule Abela: *Paläontologie und Paläozoologie* w *Kultur der Gegenwart*, część III, dział IV 4, najobszerniej zaś, z uwzględnieniem wszystkich działów geologii, w dziele p. t.:

K. A. v. ZITTEL. *Geschichte der Geologie und Paläontologie bis Ende des 19. Jahrhunderts*. Oldenbourg, Monachjum i Lipsk, 1899. Str. XI + 868.

Dzieło zawiera następujące rozdziały: 1. Wiadomości geologiczne w starożytności. 2. Początki nauki o skamieniałościach i geologii. 3. Okres klasyczny geologii od 1790-1820. 4. Nowszy rozwój geologii i paleontologii: a) geologia kosmiczna, b) fizjograficzna, c) dynamiczna, d) topograficzna, e) stratygrafja, f) petrografja, g) paleontologia.

W końcu każdego rozdziału podana jest literatura najważniejszych prac, na końcu zaś dzieła — dokładny skorowidz autorów.

W polskim piśmiennictwie niema skreślonej choćby w grubszym zarysie historii paleozoologii. Powinien to uczynić geolog obeznany z literaturą geologiczno-paleontologiczną.

Podobno Jan Henryk Heucher (1677-1747), urodzony w Wiedniu, który był nadwornym lekarzem Augusta II, zbierał skamieniałości na Solcu, Czerniakowie i Wilanowie pod Warszawą i pierwszy odkrył w Sarmacji małże i inne szczątki skamieniałe. K. Gottwald, fizyk miasta Gdańska, posiadał piękny zbiór skamieniałości, który w roku 1716 zakupił Piotr Wielki. W owym czasie zajmowali się skamieniałościami także Brejn i Erndtel, ale byli to, jak się zdaje, tylko zbieracze, którzy nie dbali o stronę naukową swych zbiorów.

Naukowo opracowane zostały wykopaliska o wiele później.

Najsłynniejsza praca pióra Bojanusa — *De uro nostrate eiusque sceleto* — pojawiła się w r. 1827. Zaczęta w r. 1845 przez Zejsznera Paleontologia polska nie doczekała się dalszego ciągu i końca, a w nowszych czasach nie podjął się jeszcze nikt tego rodzaju pracy syntetycznej, któraby nam dała obraz tego, co znaleziono w Polsce.

Jedynie dzieło na owe czasy doskonale o skamieniałościach napisał w języku niemieckim:

G. G. PUSCH. *Polens Paläontologie oder Abbildung und Beschreibung der vorzüglichsten und der noch unbeschriebenen Petrefakten aus den Gebirgsformationen in Polen, Volhynien und den Karpathen, nebst Versuch zur Vervollständigung der Geschichte des europäischen Auerochsen*. Stuttgart 1837. Z 16 tabl. 4^o.

E. INFORMACJE

opracował

ROMAN KOZŁOWSKI

Badania paleontologiczne są zwykle prowadzone w uniwersytetach, muzeach przyrodniczych oraz instytutach geologicznych.

W większości uniwersytetów niema dotychczas specjalnej katedry paleontologii i nauka ta wykładana jest przez profesora zajmującego katedrę geologii.

Jednak w ostatnim ćwierćwieczu, dzięki szybkiemu rozwojowi paleontologii w kierunku biologicznym i stopniowemu wyzwaniu

się jej z pod opieki geologii, przystąpiono do tworzenia samodzielnych katedr i pracowni paleontologicznych.

Pracownie paleontologiczne istnieją też przy niektórych muzeach historii naturalnej. Poza tem badania paleontologiczne prowadzone są często w państwowych instytutach geologicznych.

1. W Polsce istnieje pięć samodzielnych katedr paleontologii, mianowicie w uniwersytetach: warszawskim, krakowskim, lwowskim i poznańskim oraz w Akademji Górniczej w Krakowie.

W *Warszawie* katedra paleontologii istnieje od r. 1927. Zakład Paleontologii połączony jest z Zakładem Geologii. Dział paleontologii pozostaje pod kierunkiem prof. Romana Kozłowskiego, badającego specjalnie ramienionogi (Brachiopoda) oraz bezkręgowce paleozoiczne. Biblioteka Zakładu Geologii i Paleontologii posiada przeszło 3500 numerów, z tego przynajmniej $\frac{1}{3}$ treści paleontologicznej. Najlepiej uwzględnione są bezkręgowce, szczególnie ramienionogi i amonity. Przy zakładzie istnieje dość zasobny gabinet geologii i paleontologii. W zbiorach paleontologicznych zasługują na wzmiankę oryginały skamieniałości Puscha z różnych utworów geologicznych Polski, zbiór ramienionogów z syluru Podola opracowanych przez prof. Kozłowskiego, bezkręgowce górnourajskie opracowane przez prof. Lewińskiego, okazy mięczaków trzeciorzędowych do prac Skrinnikowa i Prawosławlewa i t. d.

W *Krakowie* katedrę paleontologii Uniwersytetu Jagiellońskiego zajmuje od r. 1930 prof. Wilhelm Friedberg, znawca mięczaków miocenijskich. Większa część zbiorów paleontologicznych znajduje się w Zakładzie Geologii. W Zakładzie Paleontologicznym znajduje się zbiór porównawczy mięczaków miocenijskich Europy.

Katedra paleontologii Akademji Górniczej pozostaje pod kierownictwem prof. Jana Jarosza, badającego faunę i florę karbońską okolic Krakowa.

Istnieje też oddział paleontologiczny w Muzeum Komisji Fizjograficznej Akademji Umiejętności, gdzie znajduje się drugi nosorożec, wykopany w r. 1929 w Staruni.

We *Lwowie* kierownikiem katedry i pracowni paleontologicznej jest prof. Józef Siemiradzki, senior paleontologów polskich.

Bogate zbiory paleontologiczne posiada Muzeum im. Dzieduszyckich, przy którym znajduje się również pracownia paleontologiczna, kierowana przez prof. Siemiradzkiego. W zbiorach tego muzeum zasługują na uwagę: nosorożec i mamut z czwartorzędu Staruni,

kolekcja Bośniackiego ryb trzeciorzędowych z Karpat oraz zbiory do prac Zejsznera, Siemiradzkiego, Łomnickiego i t. d.

W *Poznaniu* kierownikiem katedry paleontologii jest dr. E. Passendorfer. W Zakładzie paleontologicznym Uniwersytetu i w Muzeum Wielkopolskim są zbiory skamieniałości z głazów narzutowych Wielkopolski i Pomorza.

Państwowy Instytut Geologiczny w *Warszawie* zgromadził w ciągu swej przeszło dziesięcioletniej egzystencji poważne zbiory skamieniałości ze wszystkich prawie formacji geologicznych Polski. Lecz dotychczas drobna tylko ich część została opracowana. W będącym na ukończeniu gmachu Instytutu zbiory te będą wkrótce odpowiednio uporządkowane.

Naogół pracownie paleontologiczne w Polsce znajdują się dopiero w fazie organizacyjnej i potrzeba będzie jeszcze szeregu lat, aby stały na poziomie dobrych pracowni zagranicznych.

Z małymi wyjątkami wszyscy obecni paleontolodzy polscy zajmują się badaniem bezkręgowców, jedynie w pracowni Uniwersytetu Lwowskiego prowadzone są też prace nad rybami. Ssakami kopalnymi zajmują się ubocznie pracownie anatomiczne prof. Hoyerera w Krakowie i prof. Niezabitowskiego w Poznaniu.

2. Zagranicą paleontologiczna praca badawcza prowadzona jest w większości uniwersytetów, przy wielu muzeach przyrodniczych i w państwowych instytutach geologicznych. Wielka liczba tego rodzaju ośrodków i trudności zebrania o nich dokładnych informacji zmuszają nas do podania tutaj wskazówek o niektórych tylko, wysuwających się na czoło ze względu już to na wybitnych kierowników, już to na bogate zbiory.

Naogół, dla pracownika początkującego główne znaczenie przy wyborze pracowni ma wartość kierownika; natomiast dla paleontologa, pracującego już samodzielnie, ważniejszą rzeczą jest dobrze zorganizowana, zasobna w zbiory i literaturę pracownia.

Zdarza się zresztą najczęściej, że pracownia, pozostająca pod kierunkiem uczonego pracującego w pewnym dziale paleontologii, gromadzi przede wszystkim materiał — tak w postaci zbiorów, jak literatury naukowej — właśnie z tego działu i, po dłuższej działalności profesora i jego uczniów w obranym kierunku, staje się nieraz na dłuższy okres czasu ośrodkiem pewnej specjalizacji.

Rozpoczynając pracę nad pewną grupą zwierząt kopalnych, początkujący napotyka wiele trudności natury metodycznej, bibliogra-

ficznej lub wynikających z braku materiału porównawczego. Trudności te znikają w dużym stopniu, gdy praca prowadzona jest pod kierunkiem wytrawnego specjalisty w danej dziedzinie. Czasami nawet listowne zasięgnięcie rady u wybitniejszego znawcy opracowanej grupy może oddać wielkie usługi. To też nie będzie bez korzyści, że podamy tutaj, prócz spisu głównych pracowni i zbiorów paleontologicznych (europejskich), również nazwiska i miejsca pracy paleontologów zagranicznych, których, na podstawie ich prac, można uważać za wybitniejszych znawców poszczególnych grup.

a) Muzea i pracownie zagraniczne:

ROSJA. Najcenniejsze materiały paleontologiczne zgromadzone są w Leningradzie, gdzie znajdują się w czterech następujących muzeach: 1) Muzeum geologiczne i mineralogiczne Akademii, 2) Muzeum Instytutu Górniczego, 3) Zbiory Komitetu Geologicznego i 4) Gabinet geologiczny Uniwersytetu.

NIEMCY. Kraj o pierwszorzędnych zbiorach paleontologicznych i licznych pracowniach. Główne muzea i pracownie znajdują się w następujących miastach: 1) *Monachjum:* a) Wissensch. Sammlung d. bayr. Staates (Alte Akademie, Neuhauser Str. 51), b) Geognostische Landesuntersuchung am bayr. Oberbergamt (Ludwigstr. 16). Pierwsze muzeum zawiera jeden z bogatszych zbiorów paleontologicznych Niemiec, przyczem na wyróżnienie zasługują ssaki, gady, ryby, amonity jurajskie i gąbki. Drugie posiada zbiory tylko z Bawarii. Pracownia przy uniwersytecie pod kierunkiem F. Broili'ego, znawcy gadów. 2) *Stuttgart:* Württembergische Naturaliensammlung. Szczególnie piękne zbiory bezkręgowców z triasu i jury Wirtembergji. 3) *Frankfurt nad Menem:* Senckenbergisches Museum (Viktoria-Allee 7). Jedno z najlepiej urządzonych muzeów paleontologicznych Niemiec. Liczne okazy zmontowane ssaków i gadów. Pracownia geologiczno-paleontologiczna przy uniwersytecie pod kierunkiem F. Drevermanna (kręgowce) i R. Richtera (bezkęgowce, szczególnie trylobity). 4) *Tübingen:* Zbiory przy pracowni geologiczno-paleontologicznej uniwersytetu (Schlossbergstr. 15). Szczególnie obfite bezkręgowce jurajskie (oryginały Quenstedta) i gady mezozoiczne. Kierownik E. Hennig (gady). 5) *Göttingen:* a) Naturhistorisches Museum. b) Pracownia geologiczno-paleontologiczna przy uniwersytecie. Kierownik H. Stille. Prace nad amonitami. 6) *Berlin:* a) Museum f. Naturkunde (N 4, Invalidenstrasse 43). Obfite zbiory z Niemiec, Afryki i Azji. b) Pra-

cownia geologiczno-paleontologiczna uniwersytetu, 7) Königsberg: Zbiory pracowni geologiczno-paleontologicznej uniwersytetu. Najbogatsza kolekcja owadów w bursztynie.

AUSTRIA. Wiedeń: a) Naturhistorisches Hofmuseum (I, Burgring 7). b) Świetna pracownia paleontologii i paleobiologii przy uniwersytecie, będąca głównym ośrodkiem prac w dziedzinie paleobiologii. Kierownik O. Abel.

CZECHOSŁOWACJA. Praga: Národní Museum (II, Václavské nám.). Oryginały do słynnych monografij J. Barrande'a o faunie paleozoicznej Czech.

FRANCJA. Paryż: a) Muséum d'Histoire naturelle, Galerie de Paléontologie (3, place Valhubert, Jardin des plantes). Największe francuskie muzeum paleontologiczne, zawiera oryginały d'Orbigny'ego (bezkręgowce), Gaudry'ego (ssaki) i w. i. Przy muzeum katedra paleontologii i pracownia pod kier. M. Boule'a (ssaki, człowiek kopalny). b) Zbiory paleontologiczne przy pracowni geologicznej uniwersytetu (Sorbonne); c) Zbiory paleontologiczne École nationale sup. des Mines (bd St.-Michel 60); d) Institut de Paléontologie humaine (bd St. Marcel). Zbiory i pracownie przeznaczone do badań nad człowiekiem przedhistorycznym.

BELGIA. Bruksela: a) Musée Royal d'Histoire naturelle (31, rue Vautier). Kierownik sekcji paleontologicznej E. Dollo, twórca kierunku paleobiologicznego; b) Pracownia geologiczno-paleontologiczna uniwersytetu, kierownik M. Leriche (ryby).

SZWECJA. Sztokholm: Naturhistoriska Riksmuseum (Freskati). Bezkęgowce paleozoiczne, szczególnie sylurskie. Kierownik sekcji paleontologicznej E. Stensiö (znawca ryb paleozoicznych).

ANGLIA. Londyn: a) British Museum, Natural History (Cromwell Road, S. W. 7). Kierownik sekcji geologiczno-paleontologicznej F. A. Bather (znawca Pelmatozoa). Jeden z bogatszych zbiorów paleontologicznych świata. Muzeum zatrudnia szereg specjalistów. Pracownia i biblioteka. b) Museum of Practical Geology (Jermyn Str. 28 SW). Bogate zbiory bezkręgowców Anglii.

W wydawnictwie „Geologen-Kalender» wydawanem przez firmę Max Weg w Lipsku, podane są adresy większości geologów, paleontologów i mineralogów, jakoteż — spis wszystkich państwowych instytutów geologicznych, uniwersytetów, mających katedry

geologii i paleontologii, kierowników zakładów uniwersyteckich, towarzystw geologicznych, wreszcie — zbiorów geologicznych i paleontologicznych w instytucjach naukowych Europy. Ostatni tom tego wydawnictwa datuje się z r. 1925.

b) Wybitniejsi specjaliści zagraniczni:

OTWORNICE (Foraminifera). — H. Douvillé (Francja, Paryż, prof. em. École nation. sup. des Mines), J. A. Cushman (St. Zj. Am. Póln., Sharon, Mass., kierownik «Cushman Laboratory for foraminiferal Research», F. Chapman (Australja, Melbourn, kierownik Nation. Museum of Natural History).

GĄBKI (Spongiae). — H. Rauff (Niemcy, Berlin, Charlottenburg 2, Leibnitzstr. 91, prof. em. w Technische Hochschule), A. Schrammen (Niemcy, Hildesheim, Roemer-Museum, Zingelstr. 35).

KORALOWCE (Anthozoa). — a) paleozoiczne: R. Wedekind (Niemcy, Marburg, prof. uniw.), W. D. Lang (Anglja, Londyn, British Museum), R. G. Carruthers (Anglja, Londyn, Geolog. Survey of England a. Wales, 28, Jermyn Str.); b) mezozoiczne i późniejsze: J. Felix (Niemcy, Lipsk, prof. un.).

GRAPTOLITY. — R. Ruedemann (St. Zj. Am. Póln., Albany, N. Y., State Museum), G. L. Elles (Anglja, Cambridge, Newnham College).

SZKARLUPNIE ŁODYGOWE (Pelmatozoa). — F. A. Bather (Anglja, Londyn, British Museum, kier. działu geologii i paleontologii), E. Springer (St. Zj. Am. Póln., Washington, U. S. Nat. Mus.).

JEŻOWCE (Echinida). — R. T. Jackson (St. Zj. Am. Póln., Peterborough, New Haven), H. L. Hawkins (Anglja, Reading, prof. uniw.).

MSZYWIOLY (Bryozoa). — F. Canu (Francja, Versailles, 18, rue du Peintre-Lebrun), R. S. Bassler (St. Zj. Am. Póln., Washington, National Museum).

RAMIENIONOGI (Brachiopoda). — Ch. Schuchert (St. Zj. Am. Póln., New Haven, Conn., prof. em. Yale University).

GŁOWONOGI (Cephalopoda). — a) Nautiloidea paleozoiczne: Aug. F. Foerste (St. Zj. Am. Póln., Dayton, Ohio, 129, Wroe Av.); b) amonity paleozoiczne: R. Wedekind (Niemcy, Marburg, prof. uniw.); D. Sobolew (Rosja, Charkow, prof. uniw.); O. H. Schindewolf (Niemcy, Berlin N 4, Invalidenstr. 44); c) amonity mezozoiczne: L. F. Spath (Anglja, Londyn, British Museum); d) belemnity: E. Stolley (Niemcy, Braunschweig, prof. Techn. Hochschule); A. Naef (Włochy, Neapol, prof. uniw.).

MALŻORACZKI (Ostracoda). — E. O. Ulrich (St. Zj. Am. Póln., Waszyngton, National Museum).

TRYLOBITY. — P. R. Raymond (St. Zj. Am. Póln., Cambridge, Mass. Prof. Harvard University), R. Richter (Niemcy, Frankfurt n. M., prof. uniw.), F. R. C. Reed (Anglja, Cambridge, Sedgwick Museum).

OWADY (Insecta). — A. Handlirsch (Austrja, Wiedeń, Naturhistor. Staatsmuseum).

RYBY (Pisces). — E. Stensiö (Szwecja, Stockholm, Naturh. Riksmuseum, kierown. działu paleont.), Ch. R. Eastman (St. Zj. Am. Póln., Pittsburgh, Carnegie Museum), E. S. Goodrich (Anglja), M. H. Ch. Leriche (Belgja, Bruksela, prof. uniw.).

PLAZY (Amphibia) i GADY (Reptilia). — D. M. Watson (Anglja, Londyn, prof. uniw.), F. Broili (Niemcy, Monachjum, prof. uniw.), F. v. Nopcsa (Węgry, Budapeszt), R. S. Lull (St. Zj. Am. Póln., New Haven, Conn., Yale University), Ch. Gilmore (St. Zj. Am. Póln., New York, American Museum of Nat. Hist.), F. v. Huene (Niemcy, Tübingen, prof. uniw.), E. Hennig (tamże, prof. uniw.).

SSAKI (Mammalia). — H. F. Osborn (St. Zj. Am. Póln., New York, American Museum of Nat. Hist.), W. Granger (tamże), W. K. Gregory (St. Zj. Am. Póln., New York, Columbia University), M. Boule (Francja, Paryż, Muséum d'Histoire Naturelle), M. Schlosser (Niemcy, Monachjum, Wissensch. Sammlung d. bayr. Staates), O. Abel (Austrja, Wiedeń, prof. uniw.).

3. Chociaż Polska bogata jest w skamieniałości wszelkiego rodzaju, zachodzi jednak od czasu do czasu potrzeba sprowadzenia pewnych okazów do uzupełnienia zbiorów lub w celach porównawczych. Zagranicą istnieją liczne firmy, które dostarczają okazy paleontologiczne albo oryginalne, albo w odlewach gipsowych. Z pominięciem firm podrzędniejszych należy na tem miejscu wymienić: F. dr. Kranz, Rheinisches Mineralienkontor, Bonn a. Rh.; V. Frič, Praha, ul. Władysława 21a; Les fils d'Émile Deyrolle, Paris, Rue du Bac 46.

Bardzo ważnym środkiem pomocniczym w nauczaniu paleozologii są plastyczne rekonstrukcje form zaginionych. Dzięki bardzo drobiazgowym badaniom można było odtworzyć kształty zewnętrzne różnych zwierząt kręgowych. Pracy tej podjął się König, który pod nazwą Palaeozooplastica dostarczał kolekcję złożonych z 31 odlewów gipsowych przed wojną za 1000 marek niemieckich; adres jego brzmi: Dr. Friedrich König, Krailling-Planegg bei München, Elisenstr. 45 g.

Odlewów tych dostarcza także firma księgarska Dultz u. Co., München, Landwehrstr. 6.

Szczegółowy opis modeli, rekomendacje powag naukowych i spis prac, na których autor się opierał, znajdują się w broszurce:

F. KÖNIG. Fossilrekonstruktionen. Bemerkungen zu einer Reihe plastischer Habitusbilder fossiler Wirbeltiere. Dultz u. Co., Monachjum 1911. Str. 70. Z 8 tabl.

ANATOMIA PORÓWNAWCZA ZWIERZĄT BEZKRĘGOWYCH

opracował

KAZIMIERZ KWIETNIEWSKI

TREŚĆ: A. *Wstęp:* 1. Przedmiot i zakres anatomji porównawczej zwierząt bezkręgowych. 2. Kierunki badań anatomji porównawczej zwierząt bezkręgowych. Organologia. 3. Zagadnienia ogólne anatomji porównawczej zwierząt bezkręgowych: a) teoria komórkowej budowy organizmów, b) homologia listków zarodkowych lub zawiązków pierwotnych; c) poglądy na indywidualność zwierząt; d) promorfologia; e) teorie pochodzenia metamerji; f) teorie coelomy; g) teorie powstawania układu krwionośnego; h) filogeneza organizmów. B. *Wskazówki dla studujących:* 1. Anatomja porównawcza na stopniu niższym. 2. Stopień III: przygotowanie i plan studjów. 3. Jak studjować anatomję porównawczą: a) urządzenie pracowni, b) ćwiczenia zootomiczne, c) zbieranie i konserwowanie zwierząt, d) ćwiczenia z anatomji mikroskopowej, e) dalsze studia nad anatomją porównawczą, f) praca samodzielna, g) studja w uniwersytecie, h) studja nad morzem, stacje zoologiczne. 4. Lektura i bibliografja: a) korzystanie z podręczników, b) korzystanie z literatury podczas pracy naukowej, c) zbieranie bibliografji prac naukowych. C. *Bibliografja:* I. Podręczniki anatomji porównawczej zwierząt bezkręgowych. II. Dzieła i monografie specjalne: 1. dzieła odnoszące się do zagadnień ogólnych, 2. dzieła dotyczące poszczególnych organów lub systemów organów. III. Podręczniki do ćwiczeń i prac zootomicznych. IV. Podręczniki techniki laboratoryjnej i mikroskopowej. V. Podręczniki do zbierania i konserwowania zwierząt. VI. Wydawnictwa bibliograficzne. VII. Czasopisma.

A. WSTĘP

1. We wstępie do anatomji porównawczej zwierząt kręgowych przedstawiono ogólne zasady i metody tej nauki, odnoszące się zarówno do zwierząt kręgowych jak i bezkręgowych. Jak to już wyżej kilkakrotnie podkreślano (str. 83 - 84 oraz 139 - 140) oddzielanie zwierząt kręgowych od wszystkich bezkręgowych jako przedmiotu studjów anatomji porównawczej niema zasadniczego teoretycznego

znaczenia i raczej usprawiedliwione jest względami praktyczno-dydaktycznymi, pozostaje zaś w związku z historją rozwoju tych nauk. Badanie zwierząt kręgowych, jako najbliższych człowiekowi budową, było szczególnie ważne do uzyskania głębszego zrozumienia organizacji człowieka, jasną jest więc rzeczą, że kręgowce były przedewszystkiem przedmiotem badań porównawczych. Przytem należy zauważyć, że zwarta a jednocześnie urozmaicona grupa kręgowców nadaje się bardzo dobrze do metodycznego badania pod względem anatomiczno-porównawczym.

Badania porównawcze rozszerzyły się jednak stopniowo na wszystkie grupy zwierząt, tak że rozwinęła się anatomja porównawcza zwierząt bezkręgowych, która wiąże się ściśle z anatomją porównawczą kręgowców: dla wyjaśnienia powstania organizacji kręgowców wielokrotnie musimy się zwracać do badań nad innymi typami zwierząt.

Zwierzęta bezkręgowce (Invertebrata) nie przedstawiają jednostki klasyfikacyjnej równorzędnej z grupą kręgowców (Vertebrata). Nazwą bezkręgowców obejmuje się, po wyłączeniu kręgowców, całą resztę świata zwierzęcego. Zwierzęta bezkręgowce przedstawiają ogromną różnorodność w swej budowie, i można wśród nich wyodrębnić na podstawie różnic morfologicznych szereg wielkich grup, różniących się między sobą znacznie ogólnym planem organizacji. Wielkie te grupy nazywają się typami (typus, phylum).

Podział świata zwierzęcego na typy został wprowadzony przez Cuviera¹, który, nie uznając jedności budowy w świecie zwierzęcym, wyróżnił na podstawie badań anatomiczno-porównawczych cztery grupy nazwane przez siebie «embranchements» czyli typami (nazwę typu wprowadził później Blainville), a mianowicie: Vertebrata, Articulata (Annelida, Crustacea, Arachnoidea, Insecta incl. Myriapoda), Mollusca, Radiata (Acalepha, Echinodermata, Vermes intestinales, Polypi, Infusoria).

Cuvier uważał, że w obrębie typu istnieje zasadnicze podobieństwo organizacji, przejawiające się we wzajemnym stosunku i położeniu organów. Każdy typ posiada swoisty plan budowy, natomiast typy pomiędzy sobą różnią się zasadniczo.

System Cuviera stał się podstawą późniejszego podziału świata

¹ G. Cuvier. Sur un nouveau rapprochement à établir entre les classes qui composent le règne animal. Ann. du Musée d'Hist. Nat. Tome XIX, 1812; oraz: Le règne animal distribué d'après son organisation. 1817.

zwierzęcego na typy, których liczbę powiększono w związku z dalszymi badaniami. T. von Siebold podzielił Radiata na trzy typy: Protozoa, Zoophyta i Vermes (ostatnie łącznie z Annelidami). Dla pozostałych Articulata v. Siebold wprowadził nazwę Arthropoda. R. Leuckart podzielił Zoophyta Siebolda na dwa typy: jamochłony (Coelenterata) i szkarłupnie (Echinodermata). Milne Edwards złączył Brachiopoda i Bryozoa pod nazwą Molluscoidea, wreszcie osłonice (Tunicata) zostały wyróżnione jako typ samoistny, stojący blisko kręgowców.

W ten sposób dokonano podziału świata zwierzęcego na dziewięć typów następujących: I. Protozoa (pierwotniaki), II. Coelenterata (jamochłony), III. Echinodermata (szkarłupnie), IV. Vermes (robaki), V. Arthropoda (stawonogi), VI. Mollusca (mięczaki), VII. Molluscoidea (mięczakowate), VIII. Tunicata (osłonice), IX. Vertebrata (kręgowce).

Niektórzy badacze wyróżniają większą jeszcze liczbę typów.

Pojęcie typu, wprowadzone przez Cuviera, uległo zmianie pod wpływem teorii ewolucji (Darwin 1859). W świetle tej teorii typy nie są niezależnymi od siebie, zamkniętymi grupami, lecz, przeciwnie, pozostają ze sobą w stosunkach genetycznej łączności. Wyrazem poglądów na stosunki morfologiczne, istniejące między poszczególnymi typami, są próby zgrupowania typów w wyższe kategorie systematyczne. Haeckel np. przeciwstawia Protozoa wszystkim tkankowcom (Metazoa), gąbki (Porifera s. Spongiaria) bywają przeciwstawiane jako Parazoa (Sollas 1884) wszystkim innym właściwym tkankowcom (Enterozoa, Ray Lankester 1876, lub Eumetazoa). Grupę Mesozoa utworzył E. van Beneden (1876). Ray Lankester podzielił Metazoa na Enterocoela (Coelenterata) i Coelomocoela (Coelomata). Mięcznikow utworzył dla Echinodermata i Enteropneusta grupę Ambulacralia. Hatschek połączył robaki nieczłonowane (Scolecida), Articulata (Annelida + Arthropoda), Mollusca i Tentaculata (Molluscoidea) w jedną wielką grupę Zygoneura. Tunicata i Vertebrata zostały przez Haeckela złączone pod nazwą Chordonia (Chordata). Grobben przeciwstawia grupę Zygoneura jako Protostomia (u których otwór ustny pochodzi z praust gastruli) grupie utworzonej z Echinodermata, Enteropneusta, Chaetognatha (Homalopterygia) i Chordonia jako Deuterostomia (u których otwór odbytowy pochodzi od praust gastruli, otwór ustny jest wtórny).

Gdy uwzględniamy te zgrupowania, przegląd systemu natural-

nego świata zwierzęcego staje się dość złożony. Podnieść należy fakt, że podział systematyczny nie jest bynajmniej bezspornie ustalony i w każdym niemal podręczniku jest on przedstawiony odmiennie. Niektórzy autorowie wprowadzają nowe nazwy na miejsce dawnych, już używanych, zarówno do oznaczania pewnych grup zwierząt jak i dla kategorii (jednostek) systematycznych, co nieraz utrudnia orientację¹.

Typy zwierząt bezkręgowych różnią się bardzo pomiędzy sobą w swej organizacji zarówno co do zasadniczych jej rysów, jak i co do stopnia złożoności i, jeśli porównamy ze sobą charakterystycznych przedstawicieli odmiennych typów, jak np. wymoczek, ukwiak, dżdżownicę, raka, jeżowca, głowonoga, salpę i t. d., to przekonamy się, że okazują one niewiele cech wspólnych pod względem anatomicznym.

W rzeczywistości jednak typy zwierzęce nie są tak całkowicie zamknięte w sobie i bezwzględnie wyodrębnione, jakby to się zdawać mogło z rozpatrywania najbardziej charakterystycznych, w pewnym kierunku silnie wyspecjalizowanych i zróżnicowanych form. Jakkolwiek nie znamy dokładnie rozwoju filogenetycznego typów zwierzęcych, to jednak możemy zgodzić się, że rozwinęły się one w różnych kierunkach z form pierwotnych, pozostają więc ze sobą w pewnych stosunkach pokrewieństwa, co może ujawniać się w niektórych rysach ich organizacji i rozwoju embrjonalnego.

Z powyższego widzimy, że zakres anatomii porównawczej zwierząt bezkręgowych jest nierównie obszerniejszy aniżeli kręgowców, a równocześnie, z istoty rzeczy, nie tak jednolity.

2. Badania ze stanowiska anatomii porównawczej na tym rozległym terenie mogą iść w rozmaitych kierunkach. Przedewszystkiem nasuwają się zagadnienia ogólniejszego znaczenia, jak np. organizacja zwierząt wogóle, stopniowa złożoność organizacji oraz powstawanie i rozwój pewnych części i organów w serii grup zwierzęcych, rozwój filogenetyczny świata zwierzęcego i t. d. Rozważanie tych problemów ogólnych jest związane z badaniami porównawczymi, rozciągającymi się na całość świata zwierzęcego czy też na szereg typów.

Metodę porównawczą można stosować rozpatrując organy czy systemy organów podobnych lub pełniących w organizmie funkcje

¹ Za przykład nowoczesnego podziału systematycznego świata zwierzęcego przytoczę przegląd systemu przyjętego w podręczniku Clausa i Grobena (*Lehrbuch der Zoologie* 1921).

| SUBREGNUM | Divisio | PHYLUM | Subphylum | Cladus | Classis | |
|-----------|------------------------|-------------------------------|----------------|--------|--|--------------------------------------|
| PROTOZOA | Cytomorpha | Cytoida | | | Flagellata | |
| | | | | | Rhizopoda | |
| METAZOA | Coelenterata | I. PLANULOIDEA | | | Planuladae | |
| | | | | | II. SPONGIARIA | Spongiae |
| | | | | | III. CNIDARIA | Hydrozoa |
| | | | | | IV. CTENOPHORA | Scyphozoa Anthozoa Ctenophorae |
| | Coelomata | V. PROTOSTOMIA (ZYGONEURA) | I. Coelomopora | | | 1. Scolecida |
| | | | | | | 2. Annelida |
| | | | | | | 3. Arthropoda |
| | | | | | | 4. Mollusca |
| | | | | | | 5. Tentaculata |
| | | | | | | 6. Entero- pneusta |
| | | | | | | 7. Echino- derma |
| | | | | | | 8. Chaeto- gnatha |
| | | | | | | 9. Tunicata |
| | | | | | | 10. Acrania |
| | | | | | | 11. Vertebrata |
| Coelomata | VI. DEUTERO- STOMIA | II. Homalo- pterygia | | | Platyhelminthes Aschelminthes Entoprocta Nemertini | |
| | | | | | Archannelida Chaetopoda Echiuroidea Hirudinea Sipunculoidea | |
| | | | | | Branchiata Arachnoidea Pantopoda Prottracheata Tardigrada Eutracheata | |
| | | | | | Amphineura Conchifera | |
| | | | | | Phoronidea Bryozoa (Ectoprocta) Brachiopoda | |
| | | | | | Helminthomorpha Pterobranchia | |
| | | | | | Pelmatozoa Echinozoa (Eleutherozoa) | |
| | | | | | Sagittoidea | |
| | | | | | Copelata Tethyodea Thaliacea | |
| | | | | | Leptocardia | |
| | | | | | Cyclostomata Pisces Amphibia Reptilia Aves Mammalia | |

podobne w całej serji grup systematycznych. Porównujemy więc pod względem budowy anatomicznej np. pokrycie ciała (integument), utwory szkieletowe, układ mięśniowy, układ nerwowy, narządy zmysłów, trawienia, wydzielania, krążenia, narządy rozrodcze i t. p. we wszystkich grupach, począwszy od gąbek i jamochłonów a skończywszy na kręgowcach. (Pierwotniaki jako istoty jednokomórkowe nie posiadają organów równoważnych pod względem morfologicznym z organami tkankowców).

Taki opis porównawczy znajdujemy zazwyczaj w podręcznikach zoologii pod nazwą «organologii». W niektórych podręcznikach anatomji porównawczej (np. w podręczniku Bütschli'ego) cały materiał bywa uporządkowany według układów narządów.

Tego rodzaju rozważanie przedmiotu z punktu widzenia anatomicznego a zarazem fizjologicznego jest niewątpliwie pod wieloma względami korzystne, gdyż daje obraz ciągły rozwoju i kształtowania się organów w szeregu grup zwierzęcych i uwydatnia podobieństwa oraz różnice, jakie istnieją między organami pełniącymi podobne funkcje w rozmaitych grupach. Porównywając w ten sposób materiał należy jednak mieć zawsze na uwadze różnicę między analogją i homologją organów, gdyż, jak wiadomo, podobne funkcje mogą pełnić w różnych organizmach narządy nie odpowiadające sobie pod względem morfologicznym, a zatem nie homologiczne lecz analogiczne (o analogji i homologji p. wyżej obszerniej w artykule o Anatomji porównawczej zwierząt kręgowych str. 130—132).

W niektórych przypadkach homologje przeprowadzone pomiędzy danemi organami zwierząt, należących do różnych typów, opierają się na dostatecznych podstawach morfologicznych; często jednak są one sporne i wątpliwe; między wieloma organami wreszcie, pełniącymi podobne funkcje, nie zachodzą stosunki, świadczące o ich homologji. W każdym razie sprawa, jak daleko sięgają homologje pomiędzy odrębnemi typami, nie jest przesądzona, to też w każdym poszczególnym przypadku homologja musi być krytycznie rozważana i oparta na kryterjach morfologicznych.

Istnienie homologji organów u zwierząt, należących do rozmaitych typów, pozostaje w związku z ich stosunkami filogenetycznymi. Pewne zasadnicze rysy organizacji, charakterystyczne u form pierwotnych, zachowują się w typach od nich pochodzących. Obok tego jednak, w obrębie każdego typu rozwija się organizacja niezależnie od pozostałych typów według pewnego swoistego planu. Układ

i stosunek części ciała staje się odmienny, powstają i rozwijają się organy, jakich brak jest w innych typach i t. p.

W obrębie typu nie tylko zasadnicze rysy organizacji są wspólne, ale naogół występują te same organy bardzo zbliżonej budowy u form blisko stojących, w rozmaitym stosunku odmienne w szczegółach u form, zajmujących dalsze stanowiska w układzie. Ten sam organ występuje więc w rozmaitych postaciach, już to w formie prostszej, pierwotnej, już w bardziej skomplikowanej, w rozlicznych modyfikacjach, przedstawiających bogaty materiał do badań.

Z tych względów zrozumiałem jest, że ściślejszą dziedziną badań w anatomii porównawczej jest organizacja form w obrębie danego typu. Odzwierciadla się to w układzie materiału różnych podręczników anatomii porównawczej (np. podręcznika Langa, który czytelnik znajdzie niżej w Bibliografji), w których budowa każdego typu zwierząt rozpatrywana jest oddzielnie. Również większość prac specjalnych z anatomii porównawczej ma za przedmiot badanie budowy zwierząt, należących do tego samego typu, gromady lub nawet grup jeszcze węższych.

W tym zakresie poszukiwań chodzi o dokładne zbadanie budowy danego organu, wszelkich przekształceń, jakim on ulega w szeregu form, oraz o zbadanie jego pochodzenia i rozwoju filogenetycznego w danej grupie. Wyniki badań poszczególnych organów składają się na całość, dającą obraz anatomii całych organizmów i ich stanowiska w systemie naturalnym.

3. Wracając do zagadnień ogólnych anatomii porównawczej zwierząt bezkręgowych, zagadnień odnoszących się zresztą do całego świata zwierzęcego, pragnę na niektóre z nich zwrócić uwagę czytelnika.

a) Przyjęta dziś powszechnie *teoria komórkowej budowy organizmów* (Schleiden, 1838, Schwann, 1839) jest naogół uważana za jedną z podwalin morfologii. Niektórzy badacze jednak, jak M. Heidenhain (1907), E. Studnička (1917, 1929), W. Hueck (1926), E. Rohde (1923) i inni, przeciwstawiają tej teorii teorię jedności czyli całości (Einheitslehre, M. Heidenhain).

Podczas gdy teoria komórkowej budowy zwierząt i roślin uznaje komórki za jednostki elementarne pod względem morfologicznym i fizjologicznym, z których buduje się cały organizm, to teoria «jedności» kładzie nacisk na całość organizmu a w komórkach dopatruje się jedynie jego najmniejszych cząstek. Teoria jedności uwzględnia

oprócz komórek synectja i symplazmy oraz uznaje substancje podstawowe tkanek za żyjące. Według tej teorii, ciało tkankowca przedstawia jedną żywą masę (lebendige Masse).

Poruszone tu zagadnienie dotyczy przedewszystkiem cytologii i histologii, posiada jednak duże teoretyczne znaczenie także dla morfologii porównawczej¹.

b) Zagadnienia dotyczące *homologii listków zarodkowych lub związków pierwotnych* należą właściwie do dziedziny embriologii. Odgrywają one jednak w anatomii porównawczej znaczną rolę, gdyż jednym z ważnych kryterjów homologii organów, obok zasadniczo podobnej ich budowy anatomicznej oraz podobnego stosunku organu do pozostałych części organizmu, jest rozwój organu z związków podobnych. Dlatego też powiemy tu pokrótce o rozwoju historycznym tego zagadnienia.

Listki zarodkowe, odkryte początkowo w rozwoju kręgowców, zostały następnie rozpoznane także w rozwoju zwierząt bezkręgowych. Huxley (1849) przeprowadził homologję pomiędzy listkami zarodkowymi kręgowców (ektoderma i entoderma) a nablonkiem pokrywającym ciało i nablonkiem wysielającym jamę pokarmową jamochłona (meduzy). Podobnie Kowalewski (1871) stwierdził w rozwoju robaków istnienie trzech listków zarodkowych, z których górny przekształca się w skórę i układ nerwowy, dolny w przewód pokarmowy, środkowy zaś w mięśnie i jamę ciała.

E. Haeckel (1874) i E. Ray-Lankester (1877) rozwinęli te poglądy, opierając homologję listków zarodkowych na podstawach filogenetycznych. Uznali oni istnienie praformy tkankowców, zbudowanej z warstw, które w pewnych okresach rozwoju embrjonalnego mają występować u wszystkich zwierząt. Za taką praformę Haeckel uważał gastrulę inwaginacyjną (teorja gastrei²), gdy tymczasem według Ray-Lankestera formą tą jest dwuwarstwowa planula, powstała przez rozszczepienie się sciany blastuli. Według Haeckela gastrula jest to organizm dwuwarstwowy, w którym warstwa zewnętrzna jest warstwą skórną, warstwa wewnętrzna wysiela jamę żołądkową (archenteron), otwierającą się nazewnątrz przez otwór praust (blastoporus). Od takiej gastruli, według Haeckela, pochodzą monofiletycznie wszystkie zwierzęta i, w związku z tem, obie warstwy gastruli dają się rozpoznać w pierwotnych listkach zarodkowych (ekto-

¹ Prace, w których można zaznajomić się z temi zagadnieniami, patrz niżej w Bibliografji, rozdział II, 4. ² Por. niżej str. 395.

derma i entoderma) wszystkich zwierząt. Listki te więc są wszędzie homologiczne.

Następnie według Haeckela, pomiędzy temi dwiema warstwami powstaje trzecia, mezoderma, złożona z dwu blaszek, zewnętrznej ściennej i wewnętrznej trzewiowej, między którymi tworzy się wtórna jama ciała (coeloma), występująca poraz pierwszy u wyższych robaków. Z blaszki zewnętrznej rozwija się wór skórno-mięśniowy, z blaszki zaś wewnętrznej warstwa mięśniowa przewodu pokarmowego.

Morfologię średniego listka zarodkowego opracowali bliżej bracia O. i R. Hertwigowie¹. Według tych badaczy od właściwej mezodermy należy rozróżnić mezenchymę. Mezenchyma powstaje z jednego z dwu pierwotnych listków zarodkowych w postaci luźnych komórek i daje początek włóknom mięśniowym, tkankom łącznym oraz naczyniom krwionośnym. Właściwa mezoderma natomiast powstaje w postaci parzystych wypuklin prajelita i tworzy ściany wtórnej jamy ciała czyli coelomy (o teorjach powstawania coelomy patrz niżej w punkcie 1), str. 384-388). Ściany coelomy wysłane są nabłonkiem mezodermalnym który wytwarza ponadto muskulaturę ciała, organy wydzielnicze i organy płciowe.

Teoria listków zarodkowych uznaje więc istnienie trzech warstw embrjonalnych, które w całym szeregu zwierząt należy uważać za homologiczne, gdyż posiadają one podobne położenie względem siebie i dają początek podobnym organom. Organy powstające z tego samego listka zarodkowego mają być według tej teorii też homologiczne. Homologiczne więc są: nabłonek ciała (epidermis), układ nerwowy jako pochodne ektodermy; homologiczny jest przewód pokarmowy, pochodzący u wszystkich zwierząt z entodermy; homologiczne są: muskulatura ciała, coeloma, układ krwionośny i t. p. jako pochodne mezodermy.

Teoria listków zarodkowych odegrała nader wybitną rolę w rozwoju morfologii i była przedmiotem licznych dyskusyj. Porównawcze opracowanie listków zarodkowych studjujący znajdzie w dziele Korschelta i Heidera².

¹ O. u. R. Hertwig. Die Cölontheorie. Versuch einer Erklärung des mittleren Keimblattes. Jena 1881. ² Korschelt u. Heider. Lehrbuch der vergleichenden Entwicklungsgeschichte der wirbellosen Tiere. Jena 1910, zeszyt IV, rozdział VIII, str. 167-470. Część pierwsza tego rozdziału jest ogólna: rozpatruje naukę o listkach zarodkowych oraz zarzuty stawiane tej teorii; w dalszym ciągu autor zatrzymuje się nad spekulacjami, dotyczącymi archigastrii. Część druga opisuje porównawczo różne typy gastrulacji i przeobrażenia blastoporusa. Część trzecia zajmuje się tworzeniem się mezodermy, w części czwartej uwzględnione są szczególne

Przeciw teorii gastrei i teorii listków zarodkowych występowały rozmaici badacze jak Claus (1874), His, Kleinenberg (1886), Braem (1895), Garbowski (1897, 1903), Meisenheimer i inni.

W przeciwstawieniu do teorii listków zarodkowych niektórzy badacze uznają istnienie zawiązków pierwotnych i wczesną, już po stadium blastuli następującą organogenezę¹.

c) Rozważania nad *indywidualnością zwierząt* zajmują się zagadnieniem, co należy uważać za osobnika zwierzęcego. Jakkolwiek kwestja ta w większości przypadków nie nastrocza trudności, to jednak w stosunku do pewnych organizmów (np. gąbek, tasiemców, kolonij polimorficznych jak Siphonophora i t. p.) lub pewnych stosunków budowy nie jest tak prostą, jakby się zdawać mogło. Niektórzy autorowie uznają hipotezę zbiorowej budowy organizmów².

d) Rozpatrywanie ogólnej architektoniki i stosunków symetrii ciała rozmaitych zwierząt (zagadnienia t. zw. *promorfologii* Haeckela) doprowadziło do wyróżnienia pewnych nielicznych typów symetrii.

Anaxonia są to zwierzęta nie posiadające właściwej symetrii. Do nich należą pewne gąbki i niektóre pierwotniaki. Organizmy o postaci kulistej, takie jak Heliozoa i niektóre Radiolaria, noszą nazwę Homaxonia. Monaxonia są to zwierzęta o budowie promienistej. Można wyróżnić u nich oś główną ciała, dookoła której organy są rozmieszczone w układzie promienistym. Do promienistych należą jamochłony i szkarłupnie. U jamochłonów promienista budowa jest pierwotna, gdy tymczasem u szkarłupni została ona nabyta wtórnie i występuje w połączeniu z pewną asymetrią. Dwupromienistemi (Biradiata) nazywają się zwierzęta, u których daje się wyróżnić oś główną ciała, podobnie jak u promienistych, jednocześnie jednak występuje zróżnicowanie się osi bocznych. Bilateralia czyli dwubocznie symetryczne są zwierzęta, u których przez oś główną ciała daje się poprowadzić jedna tylko płaszczyzna symetrii, dzieląca ciało na dwie symetryczne połowy. U zwierząt tych można wyróżnić przód, tył, stronę grzbietową i stronę brzuszną. Ten typ budowy ciała jest najczęściej spotykany w świecie zwi-

formy tworzenia się listków zarodkowych u Porifera, Arthropoda, Chordata. — Nauce o listkach zarodkowych jest także poświęcony trzeci rozdział części pierwszej tomu I dzieła wydanego pod redakcją O. Hertwiga p. t. *Handbuch der vergleichenden u. experimentellen Entwicklungslehre der Wirbeltiere*, Jena 1906, napisany przez O. Hertwiga.

¹ W tej sprawie patrz np. J. Meisenheimer. *Ontogenie*, artykuł w *Handwörterbuch der Naturwissenschaften*, t. VII, str. 251. ² Patrz w tej sprawie prace następujących autorów: E. Haeckel, T. Huxley, R. Leuckart, E. Perrier, B. Dybowski. O indywidualności gąbek pisali: J. Clark, Saville Kent, H. J. Carter, E. A. Minchin.

rzęcym. Począwszy od robaków, wszystkie niemal zwierzęta są dwubocznie symetryczne.

Ważnym zagadnieniem, zwłaszcza w rozważaniach filogenetycznych, jest pochodzenie symetrii dwubocznej. Badania porównawcze wskazują, iż dwuboczna symetria robaków powstała z symetrii promienistej lub dwupromienistej jamochłonów. Zapatrywania badaczy co do sposobu, w jaki symetria promienista przekształciła się w symetrię dwuboczną, są rozbieżne¹.

e) W związku z promorfologią pozostaje sprawa *metamerycznej budowy organizmów*, jaką widzimy rozwiniętą w sposób najbardziej charakterystyczny u pierścienic (Annelida), stawonogów a także u kręgowców.

Sprawa pochodzenia metamerji czyli segmentacji ciała jest zagadnieniem spornym. Z pośród wielu hipotez usiłujących wyjaśnić to zagadnienie należy zwrócić uwagę na: 1. hipotezę pochodzenia metamerji z segmentacji lokomocyjnej, 2. teorię pochodzenia metamerji z pseudometamerji, 3. teorię pochodzenia metamerji z cyklomerji (budowy promienistej) koralii, 4. teorię pochodzenia metamerji z budowy kolonjalnej.

Hipoteza pierwsza, *pochodzenia metamerji z segmentacji lokomocyjnej*, opiera się na spostrzeżeniu, że niektóre zwierzęta nie posiadające wewnętrznej metamerji, jak np. wirki (Rotatoria), posiadają zewnętrzną segmentację w związku z przystosowaniem się do ruchu. Podobne członowanie występuje na czulkach i kończynach u stawonogów. Niektórzy badacze jak np. E. Meyer² i inni, uważają, że metamerja zwierząt członowanych (Articulata) powstała ze związku z segmentacją zewnętrzną, lokomocyjną, i dopiero w następstwie rozciągnęła się także na organizację wewnętrzną.

Teoria *pochodzenia metamerji z pseudometamerji* stworzona została przez A. Langa³. Przez pseudometamerję rozumiemy zjawisko, spotykane u niektórych zwierząt nieczłonowanych jak np. u pew-

¹ Porównaj np. prace A. Langa i B. Hatscheka.—Zagadnieniami promorfologii zajmowali się następujący badacze: E. Haeckel (Generelle Morphologie, 1866), C. Burmeister, H. G. Bronn, G. Jaeger, F. E. Schultze, J. W. Spengel (Betrachtungen über die Architektonik der Tiere, Zool. Jahrb. Suppl. VIII, 1905) i inni. Treściwe opracowanie tych zagadnień czytelnik znajdzie w artykułach K. Heidera p. t.: Entwicklungsgeschichte u. Morphologie d. Wirbellosen oraz Phylogenie der Wirbellosen w Kultur der Gegenwart, Bd 2, 4, 1913, 1914.
² E. Meyer. Die Abstammung der Anneliden. Der Ursprung der Metamerie und die Bedeutung des Mesoderms. Biol. Centralbl. Bd 10, 1890. ³ A. Lang. Der Bau von Gunda segmentata und die Verwandtschaft der Plathelminthen mit den Coelenteraten und Hirudineen. Mitt. Zool. Stat. Neapel, Bd 3, 1881. Także: A. Lang. Beiträge zu einer Trophocoeltheorie. Jen. Zeitschr. Naturwiss. Bd 38, 1904.

nych wirków (*Gunda* s. *Procerodes segmentata*), wstężnic, tasiemców (*Ligula*), polegające zaś na tem, że niektóre organy, występujące wielokrotnie, np. gonady (organy rozrodcze), organy wydzielnicze, części układu nerwowego, wypukliny jelita i t. p., układają się szeregiem w sposób podobny, jak to bywa u zwierząt metamerycznych.

A. Sedgwick, opierając się na teorii coelomy braci Hertwigów, wprowadza *metamerję* zwierząt członowanych (*Articulata*) z *cyklomeryji koralu*¹. Według tej teorii otwór ustny koralu wydłużył się w postaci szczeliny, część środkowa otworu zarosła, kąty zaś ustne przekształciły się w otwór ustny i otwór odbytowy formy dwubocznie symetrycznej. Wskutek wydłużenia się osi leżącej w płaszczyźnie szczeliny ustnej, przegrody jamy trawiennej, ułożone u koralu promienisto, przybierają układ metameryczny i dają początek przegrodom (*dissepimenta*) pierścienic.

Haeckel, Gegenbaur, Hatschek i inni uważają członowane ciało zwierząt metamerycznych za kolonję linearną, złożoną z osobników niezupełnie rozwiniętych, powstałych drogą pączkowania lub podziału. Ta teoria *pochodzenia metamerji z budowy kolonjalnej* opiera się na stosunkach spotykanych np. u tasiemców (*Cestoda*), u pewnych wirków (*Microstomum*), u pierścienie z rodziny *Syllidae* i inn.

Z przytoczonych teoryj najlepiej ugruntowana wydaje się być teoria pochodzenia metamerji z pseudometamerji, z uwzględnieniem czynnika przystosowania lokomocyjnego².

f) Do zawilszych i spornych zagadnień anatomji porównawczej należy sprawa *pochodzenia i morfologji coelomy* (wtórnej jamy ciała)³.

Według opracowania Zieglera⁴ historia zagadnienia wtórnej jamy ciała przedstawia się jak następuje. Już w roku 1848 R. Leuckart wyraził mniemanie, że wypukliny jamy żołądkowej jamochłonów (*Anthozoa*) odpowiadają jamie ciała zwierząt wyżej zorganizowanych. Pogląd ten poparły spostrzeżenia A. Agassiza (1864), że jama ciała i układ ambulakralny rozwijają się u szkarłupni jako wypukliny

¹ A. Sedgwick. On the Origin of Metameric Segmentation. Quart. Journ. Micr. Sc. Vol. 24, 1884. ² A. Lang, Korschelt i Heider, Ed. Meyer, Plate i inni. Czytelnik chcący zaznaczyć się ogólnie z zagadnieniem pochodzenia metamerji oraz z krytyką wyżej wymienionych teoryj znajdzie literaturę niżej w dziale Bibliografji (rozdział II, 1). ³ Literatura dotycząca tego zagadnienia p. niżej w dziale Bibliografji (rozdział II, 1). ⁴ H. E. Ziegler. Über den derzeitigen Stand der Coelomfrage. Verh. d. Deutsch. Zool. Gesellsch. 1898.

przewodu pokarmowego. Podobny sposób rozwoju jamy ciała został następnie stwierdzony przez Miecznikowa (1869) u larwy *Balanoglossus* i przez A. Kowalewskiego (1871) u *Sagitta*. Ray-Lankester wyraził zdanie (1875), że jama ciała u wszystkich zwierząt jest utworem podobnym pod względem morfologicznym i że pochodzi ona z wypuklin przewodu pokarmowego. Huxley (1875) natomiast rozróżnił trzy rodzaje jamy ciała: enterocoel, schizocoel i epicoel. Enterocoel, właściwy dla szkarłupni, *Balanoglossus* i *Sagitta*, pochodzi z wypuklin prajelity; u niektórych zwierząt, jak mięczaki, pierścienice, jama ciała powstaje jednak jako szczelina w mezodermie, i taką jamę nazywa Huxley schizocoelem. Epicoel jest to jama wpukłona zzewnątrz, jak np. jama peritokaralna (okołoskrzelowa) u osłonie.

Ważne badania nad zagadnieniem wtórnej jamy ciała zawdzięczamy braciom Oskarowi i Ryszardowi Hertwigom. W swojej «Coelomtheorie» (por. wyżej str. 381) starali się ci badacze udowodnić, że różnice dotyczące jamy ciała u rozmaitych zwierząt posiadają podstawowe znaczenie dla zrozumienia ich organizacji i pozostają w ścisłym związku z wykształceniem muskulatury oraz narządów wydzielniczych. Hertwigowie rozróżniają dwa typy organizacji: Pseudocoela i Enterocoela. Pseudocoela posiadają jamę ciała, będącą szczeliną pomiędzy dwoma listkami zarodkowymi, t. j. schizocoel, pochodzący z blastocoelu. Ich muskulatura jest mezenchymatyczna a ich organy wydzielnicze są to protonefrydja. Gonady tych zwierząt są oddzielone od jamy ciała, która nie pośredniczy w wyprowadzaniu elementów płciowych nazewnątrz. Do Pseudocoela Hertwigowie zaliczają: Platoda, Rotatoria, Nemertina, Mollusca i Bryozoa.

Enterocoela posiadają natomiast następujące cechy: ich jama ciała powstaje embrjonalnie z wyodrębnionych wypuklin entodermy, lub też można tę jamę filogenetycznie wyprowadzić z takich wypuklin. W związku ze sposobem jej powstawania taka jama ciała posiada ściany własne nabłonkowe. Muskulatura ma charakter muskulatury nabłonkowej. Organy wydzielnicze, nefrydja, pozostają w związku z jamą ciała, otwierając się do niej przez lejki (nefrostomy). Związek organów płciowych z jamą ciała daje się w pewnych przypadkach stwierdzić, gdyż u niektórych zwierząt tej grupy gonady rozwijają się z nabłonka jamy ciała, i dojrzewające elementy płciowe wpadają do tej jamy. Wydalanie elementów płciowych odbywa się przez organy wydzielnicze lub przez przewody własne. Bracia Hertwigowie zali-

czali do Enterocoela: Chaetognatha, Nematoda, Annelida, Enteropneusta, Brachiopoda, Arthropoda, Echinodermata, Tunicata i Vertebrata.

Pochodzenie filogenetyczne wtórnej jamy ciała (coelomy) jest zagadnieniem spornym. Próby wyjaśnienia go grupują się około trzech teorii: teorii enterocoelu, gonocoelu i nefrocoelu.

Według teorii *enterocoelu* parzyste worki coelomatyczne zwierząt dwubocznie symetrycznych (Bilateralia) należy uważać za wyodrębnione wypukliny prajelita. Teoria ta nawiązuje do organizacji jamochłonów, u których często występują obwodowe kieszenie jamy żołądkowej, zawierające w wielu przypadkach gonady. Na poparcie teorii enterocoelu można przytoczyć wiele faktów z rozwoju embrjonalnego tych zwierząt, u których istotnie jama ciała powstaje w postaci wypuklin prajelita (*Sagitta*, ramienionogi, szkarłupnie, *Balanoglossus*, *Amphioxus*).

Znaczenie wtórnej jamy ciała jest związane ze spełnianiem czynności wydzielniczych; nazewnątrz otwiera się ona przez przewody (nefrydja). W ścianach wtórnej jamy ciała mieszczą się w wielu przypadkach gonady, a nefrydja otrzymują nową funkcję wyprowadzania produktów płciowych nazewnątrz.

Teoria enterocoelu posiada wielu zwolenników. Oprócz autorów dawniejszych, których poglądy były powyżej przytoczone, do zwolenników tej teorii należy np. O. Bütschli oraz Korschelt i Heider¹.

Hatschek² przeprowadził w swej teorii trochofory³ homologię pomiędzy jamą ciała pierścienic i gonadą wrotków, starając się udowodnić, że wtórna jama ciała zachowuje się podobnie jak jama gruczołów płciowych form niższych. Ta t. zw. *teoria gonocoelu* została następnie rozwinięta i opracowana głównie przez R. S. Bergha, E. Meyera, Goodricha i A. Langa⁴.

Według teorii gonocoelu wtórna jama ciała pochodzi z jamy gonad. Za tą teorią przemawia fakt tworzenia się w pewnych przypadkach elementów płciowych w ścianach jamy ciała oraz wpadanie jaj i plemników do wnętrza tej jamy. Ponadto zwrócono uwagę na okolicz-

¹ O. Bütschli. Vorlesungen über vergleichende Anatomie, 1 Liefg. 1910.—Korschelt u. Heider. Lehrbuch der vergleichenden Entwicklungsgeschichte der wirbellosen Tiere, 4 Liefg. 1910. ² B. Hatschek. Studien über Entwicklungsgeschichte der Anneliden. Arb. Zool. Inst. Wien. Bd 1, 1878. ³ O teorii trochofory p. niżej str. 397-398. ⁴ R. S. Bergh. Die Excretionsorgane der Würmer. Kosmos, Bd 17, 1885.—Ed. Meyer. Die Abstammung der Anneliden. Biol. Centralbl. Bd 10, 1890.—E. S. Goodrich. On the Coelom, Genital Ducts and Nephridia. Quart. Journ. Micr. Sc. vol. 37, 1895.—A. Lang. Beiträge zu einer Trophocoeltheorie (por. wyżej str. 383).

ność, że u pewnych robaków płaskich jak np. *Gunda (Procerodes) segmentata*, u wstężnic (Nemertina) gonady tworzą z każdej strony szereg woreczków, które, rozszerzone, dalyby obraz, jaki przedstawia segmentowana wtórna jama ciała pierścienic. Teoria gonocoelu zostaje również poparta przez badania Goodricha, według których organy segmentalne Annelida Polychaeta składają się z dwu utworów, mianowicie z protonefrydjum i z gonoduktu (przewodu pleiowego); utwory te w pewnych przypadkach są wyraźnie od siebie oddzielone, czasem jednak łączą się w t. zw. nefromyksjum. Stąd można wyprowadzić wniosek, że pierścienice pochodzą od postaci robaków, mających regularny szereg gonad i podobny szereg organów wydzielniczych (protonefrydja).

Szczególną uwagę zwracamy tu na kilkakrotnie już wspomnianą pracę Langa (Beiträge zu einer Trophocoeltheorie), w której autor stara się udowodnić pogląd, że segmentowana jama ciała pierścienic i stawonogów powstała z szeregu gonad plazińców (Plathelminthes).

W wyżej wymienionej pracy¹ H. E. Ziegler opracował krytycznie poglądy na pochodzenie i morfologję jamy ciała. Ziegler rozróżnia (wraz z dawniejszymi autorami) dwojaką jamę ciała t. j. pierwotną i wtórna (protoceol i deuterocoel). W sprawie pochodzenia wtórnej jamy ciała autor przewiduje trzy możliwości: albo powstaje ona z prajelita jako enterocoeloma, albo przedstawia rozszerzone woreczki gonad i może być uważana za gonocoelomę, albo wreszcie pochodzenie jej jest związane z organami wydzielniczymi i wówczas można ją uważać za nefrocoelomę.

Teoria *nefrocoelu* Zieglera zakłada, że wtórna jama ciała mogła powstać z organów wydzielniczych albo też utworzyła się od początku jako organ wydzielniczy. Na poparcie tej teorii Ziegler zwraca uwagę na fakt, że organy segmentalne pierścienic pozostają w bardzo bliskich związkach z protonefrydjami. Możliwy więc jamę ciała uważać za rozszerzoną część protonefrydjum, albo za jego wypuklinę. Podobny pogląd wyrazili P. i F. Sarasinowie (1899).

V. Faussek² uważa, że wtórna jama ciała powstała jako przestrzeń między mięśniami i służyła od początku do gromadzenia produktów wydzielniczych. Kanaly wydalające, jakie się utworzyły, weszły w pewnych przypadkach w związek z protonefrydjami. Stosunek

¹ H. E. Ziegler. Über den derzeitigen Stand der Coelomfrage (patrz wyżej str. 384). ² V. Faussek. Untersuchungen über die Entwicklung der Cephalopoden. Mitt. Zool. St. Neapel, Bd XIV, 1900.

wtórnej jamy ciała do organów rozrodczych, jaki się widzi w niektórych gromadach zwierząt, jest według tego autora zjawiskiem wtórnem.

Ze wspomnianych trzech teoryj coelomy najmniej uzasadnioną jest teoria nefrocoelu. Natomiast teorie enterocoelu i gonocoelu zyskały wielu zwolenników, gdyż obie opierają się na wielu faktach. Należy zauważyć, że teorie te nie pozostają względem siebie w zasadniczej sprzeczności i nie wyłączają się wzajemnie¹. W każdym jednak razie, problemat morfologii jamy ciała nie jest dotychczas dostatecznie zbadany i w pewnych przypadkach, jak np. u robaków niesegmentowanych, następuje znaczne trudności.

Oprócz wyżej wymienionych badaczy wielu innych zajmowało się teorią wtórnej jamy ciała. Zwracamy uwagę np. na pracę C. Rabla: *Theorie des Mesoderms* (patrz niżej w dziale bibliografji, rozdział II, 1).

g) Podobnie jak sprawa pochodzenia coelomy, również sprawa *powstawania i morfologii układu krwionośnego* w organizacji zwierząt przedstawia interesujący a sporny problemat, nad którym pracowało wielu badaczy².

Zagadnienie morfologii układu krwionośnego zwierząt bezkręgowych jest związane z zagadnieniem pochodzenia i natury ścian naczyń krwionośnych oraz pochodzenia ich światła.

Podstawowe wiadomości o budowie naczyń krwionośnych zawdzięczamy Leydigowi, który w swem dziele *Lehrbuch der Histologie des Menschen und der Thiere* (1857) uwzględnia także zwierzęta bezkręowe. Leydig skłaniał się do poglądu, że naczynia krwionośne zwierząt bezkręgowych (robaki, mięczaki, stawonogi) są pozbawione nabłonka (endothelium).

Ważne wnioski, odnoszące się do morfologii układu krwionośnego, znajdują się w wyżej wymienionej pracy O. i R. Hertwigów (*Die Coelomtheorie*). Badacze ci uważają układ krwionośny za coś zupełnie odrębnego od wtórnej jamy ciała i wyprowadzają go ze schizo-coelu (Huxley), t. j. ze szczelin i przestrzeni w mezenchymie.

Zasadnicze myśli odnoszące się do pochodzenia układu krwionośnego z pierwotnej jamy ciała (*teoria blastocoelu*) rozwinął O. Bütschli w swej pracy p. t. *Über eine Hypothese bezüglich der phylogene-*

¹ Por. np. Bütschli, *Vorlesungen über vergleichende Anatomie*, I, str. 19, i Korschelt u. Heider, *Lehrbuch der vergleichenden Entwicklungsgeschichte*, IV, str. 308. ² Prace odnoszące się do tego zagadnienia patrz w Bibliografji rozdział II, 1.

tischen Herleitung des Blutgefäßapparates (1883). Według tego autora, światło naczyń krwionośnych pochodzi wprost z blastocoelu, t. zn. przedstawia pozostałość pierwotnej jamy ciała, zawartej między ektodermą a entodermą gastruli. Rozrastające się worki coelomatyczne zacieśniają pierwotną jamę ciała, z której zachowują się resztki w postaci połączonych ze sobą naczyń.

Początkowo naczynia przedstawiają się w postaci szczelin, następnie zostają one zaopatrzone w ściany łącznotkankowe lub mięśniowe przez tkankę mezodermalną.

Zasadnicze poglądy Bütschli'ego na pochodzenie układu krwionośnego zostały ogólnie przyjęte, z pewnymi jednak zmianami, wprowadzonymi przez innych badaczy.

W roku 1904 A. Lang ogłosił wzmiankowaną już pracę p. t. Beiträge zu einer Trophocoeltheorie, w której część trzecia poświęcona jest *teorii hemocoelu* (st. 177-356). W pracy tej Lang zebrал cały ogromny materiał do morfologii układu krwionośnego, zwłaszcza pierścienic, i na tej podstawie opracował swą teorię hemocoelu. Teoria ta pozostaje w związku z teorią gonocoelu i z teorią Langa pochodzenia pierścienic od robaków płaskich (Platoda).

Powstanie układu krwionośnego (u pierścienic) objaśnia Lang, wychodząc z organizacji robaków płaskich, w następujący sposób. Czynności odżywcze spełnia u robaków płaskich rozgałęzione jelito będące gastrocoelem. Pomiędzy sąsiadujące pęcherzyki gonad wnika odżywcze odgałęzienie jelita. Wraz ze skracaniem się i zanikiem tych odgałęzień gastrocoelu a jednoczesnym rozszerzaniem się pęcherzyków gonad w woreczki gonocoelu, powstają na miejscu odgałęzień, zarówno między gonocoelem a rurkowatym jelitem jak i pomiędzy sąsiednimi woreczkami gonocoelomatycznymi, szczeliny wypełnione cieczą odżywczą, przenikającą z jelita. Szczeliny te są układem krwionośnym w najprostszej jego postaci.

Przez zrośnięcie ścian worków coelomatycznych z jelitem hemolimfa zostaje ujęta w kanały, będące naczyniami krwionośnymi. W ten sposób naczynia krwionośne nie posiadają początkowo ścian innych, jak tylko ściany worków gonocoelomatycznych albo jelita. Z zatok jelitowych tworzą się naczynia grzbietowe i brzuszne, mieszczące się pomiędzy nabłonkiem a warstwą mięśniową jelita. W następstwie, po uniezależnieniu się naczyń od jelita, zyskują one ściany umięśnione, pochodzące ze ścian worków coelomatycznych. Komórki ograniczające ściany naczyń zwracają podstawy swe ku światłu na-

czynia i różnicują się podobnie jak w ścianach worka coelomatycznego, t. zn. ściany naczyń mogą być utworzone z nabłonka (coelothelium) prostego, niekurczliwego albo kurczliwego, lub wreszcie dwuwarstwowego. Prawdziwego nabłonka (endothelium), wyściełającego światło naczyń, niema; jeżeli gdzie podobny nabłonek występuje, to należy uważać go za pseudoepithelium¹.

W pracy, o której mowa, Lang ogłosił 95 tez o filogenetycznym pochodzeniu i o znaczeniu morfologicznym głównych części układu krwionośnego zwierząt; 39 tez odnosi się do pierścienie, pozostałe dotyczą innych grup zwierząt jak Prosopygia, Arthropoda, Mollusca, Tunicata, Enteropneusta, Vertebrata. Tezy te zostały ogłoszone osobno p. t. *Fünfundneunzig Thesen über den phylogenetischen Ursprung und die morphologische Bedeutung der Zentralteile des Blutgefäßsystems der Tiere* (Vierteljahrschr. Naturf. Ges. Zürich, Jahrg. 47. 1902).

Stosunki morfologiczne układu krwionośnego u stawonogów i mięczaków, które posiadają otwarty w mniejszym lub większym stopniu układ krwionośny, skłoniły E. Ray-Lankester (1888-1900) do opracowania teorii, mającej na celu wyjaśnienie tych stosunków (theory of phleboedesis). Według Lankeстера u stawonogów i mięczaków nastąpiło nabrzmienie obwodowych części układu krwionośnego (hemocoelu).

h) Jednym z najważniejszych zagadnień anatomii porównawczej jest odtworzenie drzewa genealogicznego czyli badanie *filogenezy zwierząt*.

Wraz z ugruntowaniem teorii ewolucji organizmów, której twórcami byli J. B. Lamarck, Ch. Darwin, A. R. Wallace², wyłoniło się zagadnienie, w jaki sposób i jakimi drogami dokonał się rozwój rodowy czyli filogenetyczny świata zwierzęcego. Zagadnienie to wysunęło się na czoło badań biologicznych kilku dziesiątków lat po ukazaniu się dzieła Darwina. Dociekania te mają charakter spekulatywny, gdyż jest rzeczą zrozumiałą, że rozwoju filogenetycznego obecnie żyjących organizmów, który dokonał się w epokach minionych, nie daje się obecnie stwierdzić ani przez obserwację ani przez doświadczenie. O rozwoju filogenetycznym możemy jedynie wnio-

¹ Por. prace R. S. Bergha. ² J. B. Lamarck. *Philosophie Zoologique*. Paryż 1809; Ch. Darwin. *On the Origin of the Species by Means of Natural Selection*. Londyn 1859; Ch. Darwin and A. R. Wallace. *On the Tendency of Species to Form Varieties, and on the Perpetuation of Varieties and Species by Natural Means of Selection*. Journ. Proc. Linn. Soc. London, vol. III, 1858.

skować, opierając się na dostrzeganych faktach, jakich nam dostarcza anatomia porównawcza, embriologia, paleontologia, systematyka, zoogeografia, fizjologia i t. p. Liczne fakty rzucają niewątpliwie światło na rozwój filogenetyczny zwierząt, jednakże są one niewystarczające do dokładnego i ścisłego odtworzenia drzewa genealogicznego. Materiały anatomiczno-porównawcze są w tej mierze niekompletne, gdyż żyjące obecnie zwierzęta przedstawiają jedynie pewne gałęzie olbrzymiego drzewa genealogicznego ustrojów. Znaczna część tego drzewa zaginęła a tylko części organizmów, nadające się do fosylizacji, zachowały się w postaci skamieniałości. Wyjątkowo tylko zachowały się w postaci odcisków obrazy całych organizmów, nie posiadających utworów szkieletowych, np. meduz. Mnóstwo jednak zwierząt, nie posiadających części twardych, zaginęło w różnych epokach geologicznych, nie pozostawiając po sobie ani śladu. Co więcej, tylko niewielka część materiałów zachowanych jako skamieniałości w warstwach skorupy ziemskiej jest, dzięki odkrywkom, dostępna dla naszych badań.

Z tych powodów materiały paleontologiczne są również niekompletne i tylko częściowo przyczyniają się do wypełnienia braków, istniejących w drzewie genealogicznym. Podnieść należy, że jakkolwiek materiały paleontologiczne są niekompletne, to jednak mają one ogromne znaczenie jako historyczny dokument dokonanego procesu rozwojowego.

Co do embriologii, to stanowi ona również nader ważne kryterjum do dociekań filogenetycznych. Uzupełnia ona wyniki badań anatomiczno-porównawczych przez badanie organizmów w ich stanach rozwojowych. Zagadnienia dotyczące homologji organów w znacznym stopniu opierają się na wynikach badań embriologicznych, gdyż jednym z kryterjów ustalenia homologji, ogólnie rzeczy biorąc, jest rozwój danych organów z podobnych związków.

W wielu przypadkach porównawcze badania nad rozwojem embrjonalnym prowadzą do wykrycia podobieństw pomiędzy grupami zwierząt, które w stanie dojrzałym bardzo się od siebie różnią. Podobieństwa te pozwalają nieraz na doniosłe wnioski, dotyczące pokrewieństwa i pochodzenia danych grup. Podobieństwa takie mogą się odnosić np. do sposobu bródkowania jaj, tworzenia się warstw i zawiązków zarodkowych, rozwoju organów, pojawiania się organów ulegających następnie zanikowi (organów szczątkowych), występowania podobnych form larwalnych i t. p.

Wielu badaczy, uznając istnienie paralelizmu pomiędzy rozwojem ontogenetycznym a rozwojem rodowym zwierząt, dopatrywało się w rozwoju embrjonalnym szczególnie ważnego kryterjum do poznania rozwoju filogenetycznego zwierząt.

Już Meckel (1821), Fritz Müller (praca p. t. Für Darwin, 1864) i inni zwrócili uwagę na stosunek pomiędzy rozwojem embrjonalnym a szeregiem rozwojowym zwierząt, wyrażając pogląd, że zwierzęta wyżej zorganizowane w swym rozwoju embrjonalnym przechodzą przez stadja form niżej stojących w szeregu ustrojów. E. Haeckel podkreślał wielką wagę rozwoju w poznaniu filogenezy zwierząt i sformułował t. zw. prawo biogenetyczne: ontogeneza t. j. rozwój osobniczy jest skróconem powtórzeniem rozwoju rodowego t. j. filogenezy jego przodków. Haeckel rozróżniał dwojakie procesy w ontogenezie, mianowicie 1) palingenetyczne, które odtwarzają historję rozwoju rodowego, oraz 2) cenogenetyczne, które, jako nabyte w życiu zarodka lub larwy, znaczenia tego nie posiadają.

Cenogeneza objawia się w różnych kierunkach. Przedewszystkiem jako opuszczenie stadjów palingenetycznych. Następnie występuje ona wówczas, gdy zarodek lub larwa wytwarzają własne organy (t. zw. organy zarodkowe lub larwalne) naskutek przystosowania się do specjalnych warunków ich życia. Ponadto kolejność w występowaniu związków embrjonalnych różnych organów niezawsze jest podobna do kolejności występowania tych organów w szeregu filogenetycznym, zwłaszcza, że organy szczególnie ważne i złożone zawiązują się zazwyczaj wcześniej.

Warunki, w których odbywa się rozwój embrjonalny poszczególnych postaci zwierząt, są zbyt różne od warunków, w których dokonywał się rozwój filogenetyczny; nie można więc oczekiwać, aby oba te szeregi rozwojowe były ściśle do siebie podobne. Jeżeli bierze się pod uwagę pewne określone stadjum ontogenetyczne, to nie jest ono nigdy zupełnie podobne do jakiegoś niższego, wykształconego ustroju, który możnaby uważać za przodka. Podobieństwo przejawia się jedynie w zasadniczych rysach organizacji.

T. zw. prawo biogenetyczne miało, dawniej zwłaszcza, licznych zwolenników, znalazło jednak także wielu przeciwników, którzy starali się wykazać jego braki i nieściśłości¹.

Jakkolwiek krytycyzm w sprawie rozciągłości i ściśłości prawa

¹ Por. np. O. Hertwig. Die Zelle u. Gewebe, 1898, lub Allgemeine Biologie tegoż autora, rozdział: Die Biogenesistheorie und das biogenetische Grundgesetz.

biogenetycznego jest uzasadniony, to jednak należy uznać, że istnieje cały szereg przykładów zarówno z pośród zwierząt kręgowych jak i bezkręgowych, stwierdzających dowodnie, jak wielkie znaczenie ma embriologia w poznawaniu filogenetycznego rozwoju i pokrewieństwa form zwierzęcych.

Do takich przykładów należy występowanie w pewnych grupach zwierząt charakterystycznych larw o podobnej budowie, wskazujących na stosunki pokrewieństwa. Np. niższe skorupiaki t. zw. Entomostraca, odznaczające się wielką różnorodnością form i budowy w stanie dojrzałym, posiadają prawie wszystkie bardzo podobną larwę t. zw. nauplius (plywik). Ciało pływika jest nierozczłonkowane, zaopatrzone w oko czołowe, trzy pary odnóży, z których pierwsza para jest pojedyncza, gdy tymczasem odnoża drugiej i trzeciej pary są dwudzielne.

Organizacja niektórych skorupiaków pasorzytnych np. Copepoda i Cirripedia ulega w stanie dojrzałym w mniejszym lub większym stopniu uwstecznieniu. Np. *Sacculina carcini*, pasorzyt żyjący na krabach, w stanie dojrzałym przedstawia się w postaci woreczka, przyzcpionego na stronie brzusznej u nasady odwłoka kraba. Woreczek jest jajowaty, nieczłonowany, pozbawiony kończyn i niemal całkowicie wypełniony gruczołami płciowymi. Woreczek wydłuża się w szypułkę, rozgałęziającą się we wnętrzu kraba na podobieństwo korzonków. Nitkowate wypustki oplatają organy wewnętrzne kraba, służąc pasorzytowi do wysysania pokarmu. Widząc tego pasorzyta, niktby nie przypuścił, że ma on coś wspólnego ze skorupiakami. Przynależność Sacculiny do skorupiaków daje się stwierdzić jedynie dzięki znajomości rozwoju ontogenetycznego tej formy. Z jaj Sacculiny rozwija się larwa nauplius, przechodzi następnie w stadium cypris, zbliżone wyglądem swoim do skorupiaków z grupy Ostracoda. Larwa taka wnika do wnętrza gospodarza (kraba) i, ulegając uwstecznieniu, przeobraża się w dojrzałą Sacculinę. Z przebiegu rozwoju ontogenetycznego wnioskujemy, że *Sacculina* pochodzi niewątpliwie od skorupiaków.

Występowanie larwy nauplius w rozwoju ontogenetycznym wielu rzędów skorupiaków pozwala na wniosek, że skorupiaki te pochodzą od wspólnych przodków, których rozwój ontogenetyczny przechodził przez stadium naupliusa. Natomiast nie można uważać naupliusa za samą praformę skorupiaków, gdyż wiele danych przemawia za tem, że skorupiaki rozwinęły się z postaci segmentowanych, zbliżonych do pierścienic.

U wielu robaków i mięczaków jest rozpowszechniona charakterystyczna larwa t. zw. trochofora. Grupy zwierząt, u których w rozwoju ontogenetycznym larwa ta występuje, można uważać za zwierzęta wspólnego filogenetycznego pochodzenia od postaci, które w swym rozwoju embrjonalnym przechodziły także przez stadium trochofory.

Niektórzy autorowie jak np. Hatschek, uważali trochoforę za larwę powtarzającą organizację formy pierwotnej (Stammform), od której rozwinęły się wszystkie Zygoneura. Do tej formy pierwotnej zbliżone są wrotki (Rotatoria). Lepiej uzasadniony zdaje się być pogląd A. Langa (1884, 1904), uważający trochoforę za formę tylko larwalną, a wrotki za formy neoteniczne t. j. takie, u których dojrzałość płciowa została osiągnięta w stadium larwalnym.

Inny przykład bardzo pouczający przedstawia rozwój embrjonalny osłonicy (Tunicata), zwłaszcza żachw (Ascidiae). Dojrzałe żachwy wiodą osiadły żywot i posiadają ciało woreczkowate, osłonięte płaszczem. Dawniejsi zoologowie uważali je za zwierzęta zbliżone do mięczaków. Dopiero świetne badania embrjologiczne A. Kowalewskiego (1866, 1871) stwierdziły, że rozwój embrjonalny żachw jest bardzo zbliżony do rozwoju lancetnika, a także kręgowców, i na tej podstawie zostały wyjaśnione, w ogólnych przynajmniej zarysach, stosunki ich pokrewieństwa i przynależność do typu strunowców (Chordata).

Daleko idące podobieństwo rozwoju ascydji i lancetnika odnosi się do zasadniczych cech organizacji jak np. do rozwoju układu nerwowego, struny grzbietowej i t. p. W późniejszym okresie larwa ascydji przyczepia się do podłoża i organizacja jej ulega znacznym zmianom i częściowemu uwstecznieniu.

Wspomniałem wyżej o kryterjach poznania filogenetycznego rozwoju świata zwierzęcego, jakich dostarcza anatomja porównawcza, paleontologja i embrjologja. Wnioski filogenetyczne i próby odtworzenia drzewa genealogicznego świata zwierzęcego na podstawie tych kryterjów są mniej lub więcej uzasadnionymi hipotezami. Wartość tych hipotez jest nierówna, zależna od materiałów, na których się opierają. Niektóre hipotezy filogenetyczne zdają się być silnie ugruntowane, w innych przypadkach materiały dowodowe bywają mniej pewne i pozwalają jedynie na mniej lub więcej prawdopodobne przypuszczenia.

W tym stanie rzeczy, poglądy różnych badaczy na rozwój filo-

genetyczny świata zwierzęcego i jego poszczególnych grup nie są uzgodnione i różnią się nieraz znacznie¹.

Rozejrzyjmy się w niektórych zagadnieniach, dotyczących filogenezy zwierząt bezkręgowych.

W sprawie *pochodzenia i formy pierwotnej tkankowców* istnieją różne hipotezy. Haeckel rozwinął *teorię gastrei*², przyjętą z wielkim uznaniem przez jednych, silnie zwalczaną przez innych badaczy. Teoria ta odegrała znaczną rolę również w embriologii porównawczej (por. wyżej str. 380).

Mniej lub więcej odmienne hipotezy o pochodzeniu formy pierwotnej tkankowców opracowali: Ray-Lankester, O. Bütschli, Korschelt i Heider i inni.

Teoria planuli Ray-Lankestera opiera się na przebiegu tworzenia się listków zarodkowych przez delaminację w rozwoju Geryonii (Hydrozoa). Według tego autora jama prajelita (archenteron) pochodzi z blastocoelu³.

O. Bütschli ogłosił *teorię placuli*⁴. Autor wyprowadza formę pierwotną tkankowców nie z kulistej kolonii, lecz z płaskiej, jednowarstwowej kolonii wiciowców, jaką tworzy np. *Gonium*.

Korschelt i Heider w swojej *teorii archigastriuli* za formę pierwotną uważają gastrulę powstałą przez inwaginację (wpuklenie)⁵. Wpuklenie to nastąpiło na biegunie zwróconym ku tyłowi poruszającej się larwy, w związku z gromadzeniem się tam cząsteczek pokarmowych.

A. Lang stoi zasadniczo na stanowisku teorii *gastrei* Haeckela, nieco ją modernizując⁶.

Uznanie *wspólnego pochodzenia wszystkich tkankowców* nie nasywa poważniejszych trudności. Wyjątek stanowią gąbki (Porifera), które, zdaniem wielu autorów, stanowią odrębną, samodzielnie powstałą gałąź świata zwierzęcego. Gąbki można przeciwstawić jako Parazoa wszystkim innym tkankowcom (Eumetazoa, Enterozoa). Zasadnicze różnice między gąbkami a właściwymi jamochłonami przejawiają się zwłaszcza w budowie histologicznej oraz w rozwoju

¹ Literaturę dotyczącą tego zagadnienia patrz w Bibliografii rozdział II, 1. ² E. Haeckel. Die Gastreathorie, die phylogenetische Klassifikation des Tierreichs und die Homologie der Keimblätter. Jen. Zeitschr. f. Naturwiss. 8. Bd, 1874, oraz tegoż autora: Studien zur Gastreathorie, 1877. ³ Por. przytoczone w Bibliografii prace Ray-Lankestera: On the primitive Cell-layers... i Notes on the Embryology... ⁴ O. Bütschli. Bemerkungen zur Gastreathorie. Morph. Jahrb. Bd 9, 1883. ⁵ Korschelt u. Heider. Lehrbuch der vergleichenden Entwicklungsgeschichte. Allgemeiner Teil. VIII. Cap., str. 193. ⁶ A. Lang. Handbuch der Morphologie der wirbellosen Tiere, str. 129.

embrjonalnym, podczas którego u gąbek następuje odwrócenie się warstw¹.

Co do *wspólnego pochodzenia zwierząt dwubocznie symetrycznych* (Bilateria) to rozważania skupiają się tu przeważnie dookoła grupy grzebienic (Ctenophora).

A. Lang opracował teorię pochodzenia wirków Polyclada od grzebienic². Duże znaczenie dla tej teorii posiadają formy, które mogą być uważane za przejściowe, jak *Coeloplana* odkryta przez Kowalewskiego (1880), *Ctenoplana* odkryta przez A. Korotneffa (1886) oraz *Tjalfjella*, zbadana przez Th. Mortensena³. Mortensen, opierając się na swych badaniach, popiera w zupełności teorię Langa.

W odmienny sposób ujmuje to zagadnienie Hatschek⁴, który uzasadnia pochodzenie formy trochofory, charakterystycznej dla Zygoneura, od Ctenophora.

W związku z rozpatrywaniem zagadnienia o pochodzeniu zwierząt dwubocznie symetrycznych (Bilateria), nasuwa się pytanie, czy zwierzęta te są wspólnego pochodzenia, czy też przedstawiają dwa niezależnie od siebie powstałe pnie. Do tego ostatniego poglądu skłaniają się Hatschek, Goette i inni.

Hatschek, Goette, Grobben, K. Schneider i inni wyróżniają dwa wielkie pnie zwierząt bilateralnych, mianowicie Protostomia oraz Deuterostomia (Grobben). U Protostomia otwór gębowy powstaje w związku z praustami (blastoporus), gdy tymczasem u Deuterostomia blastoporus daje początek otworowi odbytowemu, ostateczny zaś otwór ustny powstaje jako utwór nowy. Ponadto Deuterostomia wyróżniają się rozwojem worków coelomatycznych z fałd entodermy.

Do Protostomia zaliczają się: Scolecida, Annelida, Arthropoda, Mollusca, Tentaculata (t. j. Phoronidea, Bryzoa ectoprocta, Brachiopoda); do Deuterostomia: Enteropneusta, Echinodermata, Chaetognatha, Tunicata, Acrania, Vertebrata.

Uzasadnienie tego podziału znajduje się w pracach Hatscheka⁵ i Grobbona⁶.

¹ Por. prace O. Maasa, Y. Delage'a, E. A. Minchina i innych. Niektórzy autorowie jak R. Leuckart, E. Haeckel zaliczają natomiast gąbki do jamochłonów. ² Literatura odnosząca się do teorii Langa por. Bibliografja rozdział II. ³ Th. Mortensen. Über eine sessile Ctenophore *Tjalfjella tristoma*. Verh. Deutsch. Zool. Ges. Jahrg. 22, 1912. ⁴ B. Hatschek. Lehrbuch der Zoologie, 1888. Tegoż autora: Das neue zoologische System 1911. ⁵ B. Hatschek. l. c. ⁶ K. Grobben. Die systematische Einteilung des Tierreichs. Verh. Zool. Bot. Ges. Wien, Bd 58, 1909. Lehrbuch der Zoologie. Wyd. II, 1909. Wyd. III, 1917.

Podział Bilateralistów na dwa odrębne pnie nie został przyjęty bez zastrzeżeń¹.

K. Heider² uważa za możliwe przyjęcie wspólnego pnia dla zwierząt dwubocznie symetrycznych, przyczem zwraca uwagę na stanowisko grupy Tentaculata (Phoronidea, Bryozoa, Brachiopoda), które wypełniają poniekąd przepaść, dzielącą Protostomia od Deuterostomia. Pod wieloma względami Tentaculata zbliżają się do Protostomia (podobne losy blastoporusa, podobieństwo larw, nefrydja). Z drugiej strony, Tentaculata posiadają jednak pewne podobieństwa w organizacji i rozwoju z grupą Pterobranchia, stojącą w pobliżu Enteroptneusta³.

Zagadnienie pochodzenia robaków członowanych (Annelida), nader ważne w morfologii zwierząt i w dociekaniach filogenetycznych, było przedmiotem licznych badań, skupiających się około dwu zasadniczych teoryj. Jedną z tych teoryj, której głównym przedstawicielem jest A. Lang, uznaje, że droga rozwoju właściwych Annelidów szła przez formy robaków płaskich, posiadających t. zw. pseudometamerję, jak np. *Gunda (Procerodes) segmentata*, należąca do wirków, oraz wstęźnice (Nemertina).

Teoria pochodzenia pierścienic od robaków płaskich, które w organizacji swej zachowały liczne cechy pierwotne, opiera się na podobieństwie budowy układu nerwowego, na stosunkach zachodzących między organami wydzielniczymi obydwu grup, a w znacznym stopniu na zjawisku pseudometamerji, o którym była wyżej mowa (str. 383). Według wspomnianej teoryj, właściwa metamerja ciała pierścienic rozwinęła się z pseudometamerji.

Teoria pochodzenia pierścienic od wirków i wstęźnic jest niewątpliwie bardzo gruntownie przemyślana; zarzucić jej jednak można, że opiera się ona częściowo na organizacji wstęźnic, których stanowisko systematyczne nie jest bezspornie ustalone. Ponadto obecność układu krwionośnego u wstęźnic nastrocza teoryj pewne trudności, których zresztą sam Lang był zupełnie świadomy⁴.

Według teoryj *trochofory* pochodzenie pierścienic jest odmienne. Teoria ta, której twórcą jest B. Hatschek, posiada doniosłe znaczenie

¹ Por. np. R. Hertwig, Lehrbuch der Zoologie, 1924, str. 250. W. Kükenthal, Handbuch der Zoologie, Bd 1, 1923, str. 296. E. Ziegler, Zoologie, artykuł w Handwörterbuch der Naturwissenschaften, Bd X, str. 1006. ² Por. K. Heider, Phylogenie der Wirbellosen, Kultur d. Gegenwart, str. 469. ³ Por. F. Braem, Pterobranchier und Bryozoen, Zool. Anz. Bd 38, 1911. ⁴ Prócz wymienionych w Bibliografji (rozdział II, I) prac Langa, dotyczących teoryj pochodzenia pierścienic, patrz: E. Meyer, Die Abstammung der Anneliden, Biol. Centralbl. Bd 10, 1890.

w rozważaniach rozwoju filogenetycznego nie tylko pierścienie ale i innych grup tkankowców, do nich zbliżonych.

Teoria trochofory uznaje, że charakterystyczna, szeroko rozpowszechniona wśród robaków i mięczaków larwa t. zw. trochofóra posiada organizację hipotetycznej praformy zwierząt dwubocznie symetrycznych (Bilateralia). Budowa tej larwy jest bardzo zbliżona do budowy wrotków (Rotatoria), które zachowały w stanie dojrzałości płciowej cechy właściwe tej praformy i które mogą być uważane za grupę zbliżoną do pierwotnego pnia zwierząt dwubocznie symetrycznych.

Typowa trochofóra jest kształtu owalnego i posiada dwuboczną symetrię. Na przednim końcu głównej osi ciała znajduje się zawiązek układu nerwowego centralnego; biegun tylny zajmuje odbył. Na równikowym obwodzie ciała znajduje się podwójny sznur rzęskowy. Otwór gębowy mieści się na brzusznej stronie larwy. Pomiędzy gębą a odbytem ciągnie się przewód pokarmowy, złożony ze stomodaeum, entodermalnego mezenteronu i z proctodaeum. Para protonefrydów przedstawia organy wydzielnicze larwy. W pierwotnej jamie ciała, między ektodermą a ścianami przewodu pokarmowego, znajduje się tkanka mezenchymatyczna, na tylnym zaś końcu ciała ciągną się pasma mezodermalne, pochodzące z prakomórek mezodermi, a przedstawiające zawiązek wtórnej jamy ciała (coelomy). Larwa trochofóra jest niesegmentowana i z niej właściwie rozwija się tylko przednia, głowowa część ciała pierścienicy oraz część tylna, telson. Cały tułów powstaje z pasa wzrostu, leżącego przed telsonem. W pasie tym rozwijają się segmenty ciała, jednak nie jednocześnie, lecz w ten sposób, że najstarsze segmenty leżą najdalej ku przodowi, gdy tymczasem w tyle różnicują się w coraz to nowe odcinki.

Otóż dla wyjaśnienia, w jaki sposób z niesegmentowanej formy trochofory powstał w rozwoju filogenetycznym organizm segmentowany pierścienicy, teoria trochofory została uzupełniona teorią kolonjalnej budowy pierścienicy (Cormentheorie Haeckela, Gegenbaura i Hatscheka). Teoria ta uważa segmenty ciała za powstałe przez pączkowanie osobniki, które zatracają swoją indywidualność, nie oddzielają się lecz tworzą zespół linearny. Niektórzy autorowie, jak Eisig, Heider i inni, nie uznają kormidjalnej teorii budowy za integralną część teorii trochofory i w sposób odmienny starają się wyjaśnić powstanie segmentacji ciała pierścienicy¹.

¹ Najważniejsze prace odnoszące się do teorii trochofory patrz Bibliografia, rozdział II, 4.

Co do *filogenezy stawonogów* (Arthropoda), to dają się one z wielkim prawdopodobieństwem wyprowadzić od pierścienic. Obie te grupy posiadają w swej organizacji wiele zasadniczych cech wspólnych, jak segmentacja ciała, podobne położenie ważnych organów względem siebie, budowa układu nerwowego centralnego, obecność organów nefrydjalnych u pierścienic i pewnych stawonogów i t. p.

Jakkolwiek pochodzenie stawonogów od pierścienic zdaje się nie ulegać wątpliwości, to jednak należy przyznać, że rozwój filogenetyczny grup należących do stawonogów przedstawia wiele zawitych, dotychczas w sposób bezsporny nie rozwiązanych zagadnień.

Pośród stawonogów dają się wyróżnić następujące grupy (Claus-Grobben): 1. Branchiata (Trilobitae, Crustacea, Palaeostraca), 2. Arachnoidea, 3. Pantopoda, 4. Protracheata (Onychophora), 5. Tardigrada, 6. Eutracheata (Myriapoda, Chilopoda, Apterygogenea, Insecta). Gromady te grupują się w trzy główne szeregi form: Branchiata, Arachnoidea i Tracheata.

Nasuwa się pytanie, czy stawonogi są wspólnego pochodzenia (monofiletyczne), czy też pewne ich grupy rozwinęły się niezależnie od siebie (difiletycznie lub polifiletycznie)?

Teoria Fritza Müllera (1864) pochodzenia stawonogów od formy zbliżonej do naupliusa skorupiaków posiada jedynie historyczne znaczenie.

Według poglądu Hatscheka stawonogi rozwinęły się z pierścienic; szereg rozwojowy prowadzi od pierścienic do skorupiaków przez grupę zbliżoną do Phyllopoda.

Za jednością pochodzenia stawonogów przemawia obecność wspólnych cech anatomicznych, występujących we wszystkich głównych grupach tego typu. Z pośród badaczy uznających monofiletyczne pochodzenie stawonogów wymienię E. Ray-Lankester, K. Heidera i A. Handlirscha¹.

Handlirsch opracował t. zw. teorię trylobitów, które uznaje on za grupę pierwotną; od trylobitów dają się wyprowadzić pozostałe gałęzie stawonogów. Grupę Onychophora (*Peripatus*) Handlirsch wyłącza ze stawonogów².

Trudności teorii wspólnego pochodzenia stawonogów pozostają w związku z oceną filogenetycznego znaczenia grupy Onychophora.

¹ E. Ray-Lankester. The Structure and Classification of the Arthropoda. Quart. Journ. Micr. Sc. vol. 47, 1904. K. Heider. Phylogenie der Wirbellosen. Kultur d. Gegenwart. A. Handlirsch. Über Phylogenie der Arthropoden, 1906, i Arthropoda, rozdział w Handbuch der Zoologie Kükenthala, Bd III, Liefg. 2. 1926. ² Por. A. Handlirsch l. c.

Peripatus posiada wiele cech anatomicznych, wiążących go z pierścienicami, a jednocześnie pewne cechy zbliżają go do stawonogów tchawkodysyjnych. Większość autorów zalicza Onychophora jako Protracheata do stawonogów, uważając je za formy pośrednie między pierścienicami a stawonogami tchawkodysyjnymi (Eutracheata), t. j. Myriapoda, Insecta.

Peripatus jest formą lądową, oddychającą tchawkami, i nie może być uważany za przodka skorupiaków. Wobec tego wielu badaczy, jak Haeckel, Kingsley, Packard i inni, uważa, że stawonogi tchawkodysyjne rozwinęły się z pierścienic niezależnie od skorupiaków jako druga, odrębna gałąź stawonogów.

Trzecią gałąź o odrębnym charakterze przedstawiają pajęczaki, których stosunek filogenetyczny do skorupiaków i tchawkodysyjnych jest sporny. Niektórzy badacze jak Haeckel wyprowadzają pajęczaki od wijów, uważając grupę Solifugae za najstarszą z pośród pajęczaków¹. Lepiej uzasadnionym wydaje się pogląd, że grupą pajęczaków lądowych, które zachowały w swej organizacji najbardziej pierwotne cechy, są skorpiony.

Badania porównawcze Straus Dukheima (1829), Van Benedena (1871), Dohrna (1871), Ray-Lankester² i innych dowiodły, że skorpiony pod względem swej organizacji są bardzo zbliżone do Limulusa i innych staroraków (Palaeostraca) jak paleozoiczne Merostomata.

Niektórzy badacze, jak Dohrn, Van Beneden, Packard, Ray-Lankester i inni, starali się dowieść pokrewieństwa staroraków (Gigantostraca i Limulosa) z trylobitami. Według tych poglądów prawdopodobny szereg rozwojowy szedł od trylobitów (od których rozwinęły się także skorupiaki) przez morskie Palaeostraca (Merostomata i Xiphosura) do lądowych skorpionów, z których rozwinęły się inne pajęczaki.

Versluys i Demoll starają się w odmienny sposób rozwiązać zagadnienie związane ze stanowiskiem Limulusa. Na podstawie szczegółowych badań dochodzą oni do wniosku, że morskie oddychające skrzelami Limulusy i Merostomata pochodzą od lądowych skorpionów a nie naodwrot³.

¹ E. Haeckel. Systematische Phylogenie, Bd 2. Str. 672. ² Ray-Lankester. Limulus an Arachnid. Quart. Journ. Micr. Sc. vol. 21, 1881. ³ J. Versluys u. R. Demoll. Das Limulus-Problem. Ergebnisse u. Fortschritte d. Zoologie. Bd 5, 1922. W pracy tej znajduje się szczegółowe rozpatrzenie zagadnienia pokrewieństwa Limulusa z pajęczakami oraz z Gigantostraca i zebrała jest odnośna literatura.

Podobne co Versluys i Demoll poglądy na pochodzenie staroraków od form lądowych wygłosili przedtem Simroth (1891), Jaworowski (1894), Bütschli (1904), Montgomery (1906), Haller (1912)¹.

Mięczaki tworzą charakterystyczną grupę zwierząt, należących do wielkiego zrzesczenia *Zygoneura* (Protostomia). Mollusca, które dzielą się na pięć gromad: Amphineura, Gastropoda, Scaphopoda, Lamellibranchia i Cephalopoda, mimo wielkich różnic w swej organizacji posiadają pewne zasadnicze cechy wspólne, świadczące o jednolitości tego typu². Większość autorów skłania się do tego poglądu. Niektórzy jednak badacze jak v. Ihering³, wyróżniają dwa odrębne, niezależnie od siebie powstałe pnie mięczaków. Jeden szereg tworzą: Amphineura i Arthromalakia (Scaphopoda, Cephalopoda, Lamellibranchia, Prosobranchia, Heteropoda), drugi — Platymalakia (Opisthobranchia, Pteropoda, Pulmonata).

Zagadnienie *pochodzenia filogenetycznego mięczaków* przedstawia wiele trudności i dotychczas nie jest ono dostatecznie wyjaśnione; prawdopodobne jest pochodzenie mięczaków od robaków. Niektórzy badacze starali się uzasadnić pokrewieństwo mięczaków z robakami płaskimi (Platoda), inni, jak np. Hatschek, uznają wspólne pochodzenie pierścienie i mięczaków od formy zbliżonej do trochofory, inni wreszcie, jak Thiele (1891), wyprowadzają mięczaki i pierścienice ze wspólnej grupy, stojącej między Polyclada a Amphineura.

Hipoteza pochodzenia mięczaków od wirków (Turbellaria) opiera się na pewnych cechach anatomicznych, zwłaszcza na podobieństwie układu nerwowego u wirków i Amphineura; mniejszej wagi jest podobieństwo lokomocji na spłaszczonej brzusznej stronie ciała, budowa parenchymatyczna ciała i t. p. Zwolennikiem tej hipotezy jest A. Lang⁴. Także Hescheler w nowym wydaniu podręcznika Langa⁵ uznaje tę hipotezę. Na podobnym stanowisku staje J. Thiele⁶, F. Ziegler i inni.

Do odmiennego zapatrywania na pochodzenie mięczaków dochodzi P. Pelseneer. Według tego badacza, należy poszukiwać form naj-

¹ Literatura dotycząca filogenezy stawonogów patrz Bibliografia, rozdział II, 1. ² Por. J. W. Spengel. Die Geruchsorgane und das Nervensystem der Mollusken. Zeitschr. f. wiss. Zool. Bd 35, 1881. ³ H. v. Ihering. Phylogenie und System der Mollusken. Abh. Arch. Moll. K. Bd 1, 1922. ⁴ A. Lang. Lehrbuch der vergleichenden Anatomie der wirbellosen Tiere. Podobnie inne prace tegoż autora. ⁵ K. Hescheler 1900. ⁶ J. Thiele. Die Stammesverwandtschaft der Mollusken. Ein Beitrag zur Phylogenie dieser Tiere. Jen. Zeitschr. f. Naturwiss. Bd 25, 1891. Patrz także literaturę odnoszącą się do tego zagadnienia w Bibliografji, rozdział II, 1.

bliżej z mięczakami spokrewnionych pośród pierścienic, mianowicie Eunicidae, z grupy Chaetopoda errantia¹.

Według Iheringa² mięczaki rozwinęły się difiletycznie. Amphineura i Arthromalakia (Scaphopoda, Cephalopoda, Lamellibranchia, Prosobranchia) wyprowadza autor z pierścienic, gdy tymczasem Platyomalakia (Opisthobranchia i Pulmonata) mają według niego pochodzić od robaków płaskich.

A. Naef w swych «Studien zur generellen Morphologie der Mollusken»³ uzasadnia hipotezę pokrewieństwa mięczaków z pierścienicami, wyrażając się, że zasadnicze pojęcia anatomji porównawczej i embriologii pierścienic dadzą się zastosować także do mięczaków. Naef dopatruje się w ciele mięczaków śladów ich pierwotnie metamerycznej budowy.

Mimo tych prób porównania organizacji mięczaków i pierścienic, nie daje się zaprzeczyć, że budowa ich w stanie dojrzałym jest zupełnie odmienna. Natomiast uderzające jest nadzwyczajne podobieństwo rozwoju embrjonalnego pierścienic i mięczaków. Dla obu tych grup charakterystyczna jest larwa trochofora, w obu grupach występuje ten sam sposób bródkowania typu spiralnego, taki sam mają charakterystyczny układ pewnych zawiązków organów i t. p. Na podstawie tych podobieństw można wnioskować o pokrewieństwie mięczaków i pierścienic⁴.

W rozważaniach nad filogenezą mięczaków nasuwa się pytanie, która z grup tego typu zachowała najwięcej pierwotnych cech organizacji. Większość badaczy uważa Amphineura za taką grupę pierwotną, od której rozwinęły się Gastropoda, Lamellibranchia, Scaphopoda i Cephalopoda, jako odrębne gałęzie typu mięczaków. Trudne do rozstrzygnięcia jest zagadnienie stosunku Solenogastres do Chitonów. Thiele wylacza Solenogastres z typu mięczaków, włączając je do robaków. Naef (por. wyżej) nie uważa grupy Amphineura za pierwotną. Organizacja pierwotna mięczaków ujawnia się, według tego autora, w grupie Gastropoda i Cephalopoda⁵.

Deuterostomia (Grobben) czyli Enterocoelia (Hatschek) tworzą według poglądów niektórych autorów, jak Hatschek, Grobben, Hei-

¹ P. Pelseneer. La classification générale des Mollusques. Bull. Soc. France Belg. Tome 23. Tegoż autora: Recherches morphologiques et phylogénétiques sur les Mollusques archaïques. Mem. Cour. Acad. Sc. Belg. Tome 57, 1900. ² Por. H. v. Ihering l. c. ³ Patrz niżej; Bibliografja, rozdział II, 1 str. ⁴ Por. K. Heider. Phylogenie der Wirbellosen. Kultur der Gegenwart, i Korschelt u. Heider. Lehrbuch der vergleichenden Entwicklungsgeschichte der wirbellosen Tiere, Spez. Teil, str. 1167, Allgem. Teil, 3 i 4 Liefg. ⁵ W tej sprawie patrz literaturę podaną w Bibliografji, rozdział II, 1.

der i inni, odrębną gałąź zwierząt dwubocznie symetrycznych, która rozwinęła się niezależnie od drugiej gałęzi t. j. Protostomia¹.

Do grupy Deuterostomia zalicza się: Chaetognatha (*Sagitta*), Enteropneusta (*Balanoglossus*), Pterobranchia (*Rhabdopleura*, *Cephalodiscus*), Echinodermata oraz Chordata (Tunicata, *Amphioxus*, Vertebrata). Za pośrednictwem Pterobranchia zbliżają się do tego zespołu Tentaculata (*Phoronis*, Bryozoa, Brachiopoda), jak to starał się udowodnić Braem².

Charakterystyka grupy Deuterostomia opiera się w części na cechach anatomicznych, głównie jednak na cechach embrjologicznych. Brózdowanie jaj nie odbywa się według typu spiralnego (jak u Protostomia), lecz jest promienisto symetryczne, ze skłonnością u Chordata do wcześniej zaznaczającej się symetrii dwubocznej. Blastoporus zachowuje się jako odbył larwy. Otwór ustny rozwija się niezależnie od praust. Stomadaeum i proctodaeum, ektodermalne wpuklenia wtórne nie biorą udziału w wytworzeniu przewodu pokarmowego, lub też udział ich jest nieznaczny. Jelito więc Deuterostomia jest utworem entodermalnym. Larwalna mezenchyma jest pochodzenia entodermalnego. Jedną z najwybitniejszych cech embrjologicznych grupy Deuterostomia jest sposób tworzenia się woreczków coelomatycznych, które powstają tu jako enterocoel, t. j. przez sfaldowanie ścian prajelita. Płytką ciemieniowa larw jest niewyraźna i nie odgrywa w późniejszym rozwoju Deuterostomia tej ważnej roli w tworzeniu się zawiązka zwojów mózgowych, jaką posiada w rozwoju trochofory. Larwie brak jest pranerki³.

Anatomiczne cechy wspólne grupy Deuterostomia są według Heidera następujące: 1. mała skłonność do wytwarzania formy zwojowej układu nerwowego, charakterystycznej dla pierścienic i mięczaków. Układ nerwowy Deuterostomia skupia się w postaci sznurów i rur. Rurkowy układ nerwowy, jakiego się nigdzie u Protostomia nie spotyka, występuje w kolnierzu u *Balanoglossusa*, w zagłębionych sznurach nerwowych u Ophiuroidea, Echinoidea i Holothurioidea oraz w rdzeniu Chordata. 2. Mała skłonność do przemiany mezenchymatycznej ścian wtórnej jamy ciała i do zaniku układu krwionośnego. W grupie Deuterostomia nie spotyka się niemal form parenchymatycznych i schizocoelicznych, jakie występują często w grupie Pro-

¹ Por. B. Hatschek, Das neue zoologische System, 1911, K. Grobben. Lehrbuch der Zoologie, K. Heider. Phylogenie der Wirbellosen in Kultur der Gegenwart. ² F. Braem, Pterobranchier und Bryozoen. Zool. Anz. Bd 33, 1911. ³ K. Heider l. c.

tostomia. Deuterostomia posiadają przeważnie obszerną wtórną jamę ciała, w której jelito zawieszono jest na kręcce. Układ krwionośny jest zamknięty. 3. Mała skłonność do wytwarzania zewnętrznych kutikularnych utworów szkieletowych. Zarówno u Echinodermata jak u Chordata utwory szkieletowe są wewnętrzne, pochodzenia mezenchymatycznego. 4. Zanik organów nefrydjalnych u wielu gromad Deuterostomia. U Enteropneusta, Pterobranchia i Echinodermata niema organów, które możnaby porównać z nefrydjami Protostomia. Natomiast występują tu coelomopory, jak np. hydroporus larw szkarłupni i larwy tornaria, pory żółędzi i kolnierza u Enteropneusta. Z drugiej strony narządy wydzielnicze lancetnika w postaci kanalików nefrydjalnych, w których Goodrich odkrył solenocyty, dają się porównać z nefrydjami Protostomia.

Jeśli chodzi o *rozwój filogenetyczny grupy Deuterostomia*, Heider uważa Chaetognatha, Enteropneusta i Pterobranchia za formy zbliżone do podstawy wspólnego pnia tej grupy. Echinodermata i Chordata przedstawiają wielkie, częściowo bardzo wyspecjalizowane jego gałęzie.

Podobne znaczenie, jakie ma trochofora w filogenezie Protostomia, posiada według Hatscheka i Heidera dla Deuterostomia larwa dipleurula, zbliżona do larwy tornaria (Enteropneusta) i do larw szkarłupni.

Wspólna cecha pierwotnych form Deuterostomia polega na rozczłonowaniu ciała na trzy oddziały, którym odpowiada tyleż oddziałów coelomatycznych. To rozczłonowanie ciała jest przez niektórych autorów uważane za właściwą metamerję¹.

Rozwój filogenetyczny szkarłupni nie jest dotychczas dostatecznie poznany. Teoria filogenezy tej grupy, opracowana przez Semona, Bütschli'ego i Bathera opiera się w znacznym stopniu na badaniach embriologicznych porównawczych, a zwłaszcza na rozwoju ontogenetycznym liljowca *Antedon*.

Według tej teorii szkarłupnie pochodzą od zwierząt dwubocznie symetrycznych, których organizacja była zbliżona do organizacji larw szkarłupni. Formą pierwotną była wolna, dwubocznie symetryczna dipleurula. Ta forma hipotetyczna zatracą swobodę ruchu, przyczepia się do podłoża stroną prawą przedniego końca ciała; wskutek tego następuje cały szereg zmian w organizacji, prowadzących do

¹ Por. O. Bütschli. Vorlesungen über vergleichende Anatomie. A. Masterman. Preliminary Note on the Structure and Affinities of Phoronis, Proc. R. Soc. Edinburgh, vol. 21, 1896.

asymetrii i wytworzenia wtórnej symetrii promienistej. Skłonność do symetrii promienistej wywołuje osiadły sposób życia¹.

Taka postać osiadła, posiadająca pięciopromienistą budowę, została nazwana pentactea (Semon). Według wspomnianej teorii hipotetyczna pentactea jest formą pierwotną, z której rozwinęły się poszczególne grupy szkarłupni. W jaki sposób dokonał się ten rozwój, zdania badaczy są rozbieżne.

W badaniach nad rozwojem filogenetycznym szkarłupni wielkie znaczenie ma paleontologia. Szkarłupnie sięgają aż do najdawniejszych epok paleozoicznych; z pomiędzy nich odkryto dawno wygasłe formy pierwotnych szkarłupni jak Cystoidea, Blastoidea, Edrioasteroidea, Carpoidea. Znaczna większość liljowców (Crinoidea) również należy do postaci wygasłych.

W typie szkarłupni wyróżniają się dwie wielkie grupy: Pelmatozoa, obejmujące gromady: Edrioasteroidea, Carpoidea, Cystoidea, Blastoidea, Crinoidea, oraz grupa Eleutherozoa, do których zalicza się gromady: Echinoidea, Holothurioidea, Asteroidea, Auluroidea, Ophiuroidea.

Zagadnienie, w jakim stosunku genetycznym względem siebie pozostają te gromady, nie jest dostatecznie zbadane. Już w środkowym kambrjum znajdują się obok siebie, jako zupełnie odrębne grupy: Edrioasteroidea, Carpoidea, Holothurioidea, w dolnym zaś sylurze równie ostro odgraniczone grupy: Cystoidea, Crinoidea, Blastoidea, Echinoidea i Asterozoa (Pompeckj).

Niektórzy badacze usiłowali odtworzyć obraz rozwoju filogenetycznego szkarłupni. Dla przykładu podają schemat M. Neumayra². Z grupy Cystoidea jako pierwotnej odgałęziają się z jednej strony Blastoidea i Crinoidea, z drugiej—Asterozoa i Echinozoa. Podobnie Bather wyprowadza z Cystoidea jako jeden szereg Blastoidea i Crinoidea, jako drugi—Eleutherozoa, t. j. Holothurioidea, Echinoidea, Asterozoa, łączący się z Cystoidea za pośrednictwem Edrioasteroidea³.

Nazwą strunowców (Chordata) obejmuje się trzy grupy zwierząt: osłonice (Tunicata), beczaszkwowce (Acrania) oraz kręgowce (Vertebrata). Pomimo wielkich różnic, jakie istnieją pomiędzy temi grupami, nie można wątpić, że przedstawiają one genetyczną całość.

¹ Por. A. Lang. Über den Einfluss der festsitzenden Lebensweise auf die Tiere. Jena 1888.

² Por. M. Neumayr. Die Stämme des Tierreichs. Bd I. 1889. ³ Niektóre dzieła z zakresu filogenji szkarłupni patrz Bibliografię, rozdział II, 1.

Zagadnienie *rozwoju filogenetycznego strunowców*, a w szczególności zwierząt kręgowych, jest nader ważne i trudne do rozwiązania. Wielu uczonych skierowało swe badania w celu wyjaśnienia tej sprawy. Próby nawiązania kręgowców z bezkręgowymi szły w rozmaitych kierunkach, tak że powstał cały szereg hipotez filogenetycznych, mniej lub więcej uzasadnionych, z których przytoczę następujące.

Według teorii Dohrna i Sempere, która znalazła uznanie u bardzo wielu wybitnych morfologów, kręgowce pochodzą od pierścienic. Teoria ta zasadza się głównie na uznanej homologii między segmentalnie ułożonymi cewkami pranercza u zarodka ryb spodoustych a organami segmentalnymi (nefrydjami) pierścienic.

Teoria pochodzenia kręgowców od pierścienic napotyka na wiele trudności. Pochodzenie szczelin skrzelowych, tak charakterystycznych u niższych kręgowców, nie znajduje wyjaśnienia. Największą trudność stanowi przeprowadzenie homologii układu nerwowego, który u kręgowców ma położenie grzbietowe, gdy tymczasem u pierścienic leży on po stronie brzusznej i otacza przelyk w postaci pierścienia. W związku z tą różnicą w położeniu układu nerwowego, należałoby uznać, że strona brzuszna pierścienic przekształciła się w stronę grzbietową kręgowców. Szczególnie zawile przedstawia się sprawa przeprowadzenia homologii z pierścieniem nerwowym okółoprzelykowym. Rozważania porównawcze doprowadziły do wniosku, że kręgowce posiadały pierwotnie układ nerwowy przebity przez przelyk oraz otwór ustny na stronie grzbietowej, który następnie zanikł. Otwór ustny obecnych kręgowców byłby utworem nowym, powstałym ze szczeliny skrzelowej. Śladów pierwotnego przelyku dopatrywano się w cewce hipofizy i t. p.

Zwolennicy teorii, nawiązującej organizację ryb spodoustych do pierścienic, uważali lancetnika i osłonice za formy pochodzące od kręgowców, wtórnie zmienione i zdegenerowane, bez istotnego znaczenia w filogenezie zwierząt kręgowych.

J. Beard (1886, 1888) i S. Minot (1897) uznają, podobnie jak Dohrn, teorię pochodzenia kręgowców od pierścienic; w nieco odmienny sposób przeprowadzają jednak homologię między zwojami nerwowymi pierścienic a mózgiem kręgowców.

J. Balfour, E. van Beneden, C. Julin wyprowadzają kręgowce z pierwotnej postaci wspólnej dla pierścienic i Prochordata (Protannulata), zaopatrzonej w strunę grzbietową i układ nerwowy dorsalny.

Co się tyczy teorii pochodzenia kręgowców od pierścienic, należy

zauważyć, że oprócz wielu trudności, jakie napotyka ta teoria w przeprowadzaniu homologji między organami zwierząt należących do tych dwóch grup, nie znajduje ona oparcia w badaniach embriologiczno-porównawczych. Sposób brózdowania jaj, tworzenia się listków zarodkowych, zwłaszcza mezodermy, losy blastoporusa i t. p., są zupełnie odmienne u pierścienic i kręgowców¹.

Hubrecht² poszukuje przodków kręgowców pośród wstężnic (Nemertina). Wstężnice, robaki zbliżone do pierścienic, posiadają oprócz dwu bocznych pni nerwowych także pień nerwowy grzbietowy, ciągnący się od zwojów cerebralnych. Według tej teorii pnie boczne przekształciły się w nerwy błędne, gdy tymczasem pień grzbietowy rozwinął się w rdzeń grzbietowy kręgowców. Ryjek wstężnic przekształcił się w hipofizę, pochwa zaś ryjka w strunę grzbietową.

Według Boasa³ istnieje możliwość, że kręgowce pochodzą od formy stojącej między wstężnicami a pierścienicami, która posiadała układ nerwowy wstężnic a organy wydzielnicze pierścienic. Podobieństwo w budowie organów wydzielniczych lancetnika i pierścienic jest, jak tego dowiódł Goodrich⁴, tak wielkie, iż Boas stanowczo odrzuca możliwość prostej analogji.

Patten⁵ wyprowadza kręgowce z pajęczaków (Arachnoidea) i Limulusa. Skupiony układ nerwowy centralny pajęczaków autor porównywa z mózgiem kręgowców, dopatruje się podobieństwa w układzie wychodzących nerwów, arterję grzbietową skorpjona porównywa ze struną grzbietową, endosternit skorpjona i Limulusa z czaszką chrząstkową, odnóża z lukami skrzelowymi i t. p. Opancerzone ryby paleozoiczne, jak *Pterichthys*, *Coccosteus* przedstawiają, według autora, formy pośrednie między wspólnymi przodkami a obecnymi pajęczakami i kręgowcami.

Gaskell⁶ przeprowadza porównanie między *Ammocoetes* a pajęczakami, Limulusem, Eurypterusem i t. p. w sposób często nie dający się pogodzić z zasadami morfologii zwierząt.

¹ Literatura dotycząca filogenezy kręgowców patrz niżej w Bibliografji rozdział II, 1.

² A. A. W. Hubrecht, On the Ancestral Forms of the Chordata. Quart. Journ. Micr. Sc. vol. 23, 1883. Tęgoż autora: The Relation of the Nemertea to the Vertebrata. Ibid. 1887.

³ J. E. V. Boas, Phylogenie der Wirbeltiere. Kultur der Gegenwart 3. Tl. 4. Abt. 4. Bd. 1914.

⁴ E. S. Goodrich, On the Structure of the Excretory Organs of Amphioxus. Quart. Journ. Micr. Sc. Vol. 45, 1902. Goodrich odkrył u Amphioxusa solenocyty zadziwiająco podobne do solenocytów u pierścienic (*Phyllococe*).

⁵ W. Patten, On the Origin of Vertebrates from Arachnids. Quart. Journ. Micr. Sc. Vol. 31, 1890. ⁶ W. H. Gaskell, On the Origin of Vertebrates, deduced from the Study of Ammocoetes. Journ. of Anat. and Physiol. Vol. 32, 33, 1898.

Bateson¹ wyraził pogląd, że Enteropneusta (*Balanoglossus*) należy uważać za przodków kręgowców. Teoria ta opiera się na wynikach badań embriologicznych nad *Balanoglossus Kowalewskii*. Układ nerwowy centralny powstaje u tego zwierzęcia przez delaminację skóry w środkowej linii grzbietowej; na grzbietowej stronie również powstaje z entodermy w przedniej okolicy ciała struna grzbietowa; szczeliny skrzelowe tworzą się przez zrastanie się warstw ściany ciała i przebicie otworów.

Według Brooksa² grupą zwierząt, od których pochodzą kręgowce, są Appendicularia. Są one jednocześnie przedstawicielami pierwotnych oslonic.

Z wyżej przytoczonych prób zbadania filogenezy kręgowców można się przekonać o wielkich trudnościach tego zagadnienia, które dotychczas nie zostało dostatecznie wyjaśnione. Według nowszych poglądów, zgodnych z pojęciem grupy Deuterostomia, za charakterystyczne formy przypuszczalnych stadiów rozwojowych kręgowców możnaby uważać: Enteropneusta, *Amphioxus*, Cyclostomata (*Ammocoetes*)³.

Lancetnik (*Amphioxus*) posiada pewne cechy charakterystyczne, zbliżające go do *Balanoglossusa*. Zwłaszcza budowa szczelin skrzelowych jest w wielu szczegółach bardzo podobna. Pewne części układu nerwowego w t. zw. kołnierzu *Balanoglossusa* są rurkowato zagłębione. U Enteropneusta występuje utwór pochodzenia entodermalnego, który przez niektórych badaczy jest uważany za organ homologiczny ze struną grzbietową lancetnika.

Co się tyczy stanowiska lancetnika, niektórzy autorowie (np. Dohrn) uważali go za formę zdegenerowaną, pochodzącą od ryb. Wiele przemawia jednak za tem, że lancetnik, jakkolwiek nieco jednostronnie zmieniony wskutek właściwego mu sposobu życia, zachował jednak w rysach zasadniczych organizację pierwotną i może być uważany za postać zbliżoną do formy pierwotnej kręgowców.

Rozpoznanie stanowiska systematycznego oslonic, jako przynależnych do strunowców, zawdzięczamy embriologicznym badaniom A. Kowalewskiego⁴.

¹ W. Bateson. The Ancestry of the Chordata. Quart. Journ. Micr. Sc. Vol. 26, 1886. Por. także pracę: W. Szymkiewicz. Über die morphologische Bedeutung der Organsysteme der Enteropneusten. Anat. Anz. Bd 5, 1890. ² W. K. Brooks. The Genus Salpa. A Monograph. Mem. Biol. Lab. J. Hopkins Univ. Vol. 2, 1893. ³ Por. K. Heider. Phylogenie der Wirbellosen. ⁴ A. Kowalewski. Entwicklungsgeschichte der einfachen Ascidien, Mém. Ac. St. Petersburg (7), t. 10, 1866. Weitere Studien über die Entwicklung der einfachen Ascidien. Arch. f. mikr. Anat. Bd 7, 1871.

Oslonice obejmujące trzy gromady: Appendicularia, Tethyodea (Ascidiae) i Thaliacea (salpy) są ogólnie uważane za zwierzęta, które wskutek osiadłego sposobu życia uległy degeneracji. Prawdopodobnie pochodzą one od form pierwotnych strunowców (Prochordata), od których pochodzi również Amphioxus.

Oslonice zatraciły wiele z pierwotnych cech strunowców, cechy te występują jednak w rozwoju embrjonalnym ascydyj, których larwy są w wielu zasadniczych rysach organizacji bardzo zbliżone do larw lancetnika. Salpy, przystosowane do życia pelagicznego, pochodzą według wszelkiego prawdopodobieństwa od form osiadłych.

Co się tyczy Appendicularii, to są one uważane przeważnie za formy neoteniczne t. j. postaci larwalne płciowo dojrzałe, nie ulegające dalszej metamorfozie. Według Brooksa Appendicularie zachowały organizację pierwotną bez śladów degeneracji¹.

B. WSKAZÓWKI DLA STUDJUJĄCYCH

1. Anatomja porównawcza nie wchodzi jako odrębny przedmiot w zakres nauczania elementarnego i średniego. Jednakże pewne wiadomości z tej dziedziny uczący się otrzymuje z elementów zoologii, gdy opisywana jest budowa anatomiczna zwierzęcia, zwłaszcza gdy porównywa się ją z budową innych, znanych mu już zwierząt. Szczegółowe wskazówki o anatomji zwierząt w zakresie elementarnym i średnim czytelnik znajdzie w artykule o Stopniu I i II. Tu zwrócę tylko uwagę na klasyczny podręcznik, wprowadzający do dziedziny dostrzeżeń anatomicznych, a mianowicie na: *The Crayfish* T. H. Huxleya, tłumaczony na kilka języków europejskich (*L'écrevisse*, 1880, *Der Krebs*, 1884, *Rak*, po ros. 1900). W ostatnich latach ukazało się kilka podręczników do ćwiczeń zootomicznych dla początkujących, które rozpatrzone będą również w artykule o Stopniu I i II w nauczaniu zoologii.

2. Do studjowania anatomji porównawczej konieczne są przede wszystkim wiadomości podstawowe z zoologii i biologji ogólnej. Znajomość systematyki zwierząt, przynajmniej gromad i rzędów oraz ich charakterystycznych przedstawicieli, jest niezbędna, zarówno do zrozumienia literatury anatomicznej, jak i do należytego ocenienia stanowiska w układzie zwierzęcia, którego budowę bierze się pod

¹ Literaturę dotyczącą zagadnienia filogenezy strunowców czytelnik znajdzie w Bibliografji, rozdział II, 1.

uwagę. Dla ułatwienia orientacji w tym przedmiocie w podręcznikach anatomji porównawczej znajduje się zazwyczaj treściwy przegląd systematyczny zwierząt, o których jest mowa w podręczniku.

Anatomja porównawcza nie ogranicza się bynajmniej do badań nad organami w całości, lecz gdy problemat tego wymaga — a najczęściej zachodzi ten przypadek — poszukiwania wchodzą w dziedzinę anatomji mikroskopowej. W każdym więc razie studjowanie anatomji porównawczej wymaga gruntownej znajomości histologii i anatomji mikroskopowej wogóle, tak, że te działy nauki muszą być traktowane równolegle. Odnosi się to również do embriologii i do fizjologii. Anatomja porównawcza musi pozostawać w najściślejszym związku z embriologją: w ocenianiu stosunków morfologicznych konieczne jest uwzględnianie rozwoju embrjonalnego danego organu, o ile to jest tylko możliwe. Nie znaczy to, ażeby wogóle nie można było prowadzić badań anatomiczno-porównawczych wyłącznie na dojrzałych organizmach, nie badając jednocześnie rozwoju embrjonalnego; owszem, dzieje się to często, gdyż niezawsze dany materiał embriologiczny jest dla badacza równocześnie dostępny. W razie wątpliwości jednak co do genezy danego organu, badania embriologiczne stanowią bardzo ważne kryterjum i bez nich obraz morfologiczny danego organu jest niepełny.

Podobnie i fizjologia jest koniecznym dopełnieniem anatomji i naodwrot. Budowa organu staje się zrozumiałą dopiero wtedy, gdy uwzględnimy funkcje, jakie pełni ten organ. Bez znajomości fizjologii badania anatomiczne nie będą dostatecznie pogłębione. Również badania z zakresu morfologii eksperymentalnej i mechaniki rozwoju mają dla badacza anatomji porównawczej nader doniosłe znaczenie, gdyż te gałęzie nauki dążą przez planowe eksperymenty do wyjaśnienia przyczyn zjawisk morfologicznych.

Rzecz jasna, że część paleontologii zajmująca się budową zwierząt kopalnych, paleozoologia, wiąże się ściśle z zakresem badań anatomiczno-porównawczych.

Układając plan studjów dobrze jest kierować się zasadą, aby zaczynać od nauk podstawowych jak fizyka, chemja, matematyka, następnie przejść do grupy nauk bliżej stojących jak zoologia, botanika i t. d. Jednocześnie można już zacząć pierwsze studja nad anatomją porównawczą, a później dopiero specjalizować się w obranej węższej dziedzinie.

3. Anatomja porównawcza jest nauką syntetyczną, opartą na analizie i doświadczeniu. Byłoby zasadniczym błędem studjowanie jej wyłącznie lub przeważnie z książek. Należy przede wszystkim zdobyć sobie mocne podstawy drogą poszukiwań zootomicznych i własnych obserwacji nad organizacją zwierząt, a na tej podstawie oprzeć teoretyczne, syntetyczne opracowanie całości tej nauki.

Zanim przejdę do wskazówek, odnoszących się do pracy nad anatomją porównawczą, muszę parę słów poświęcić urządzeniu pracowni potrzebnej do tego celu.

a) *Pracownię do badań zootomicznych i mikroskopowych* można, mając do rozporządzenia widny pokój, gaz i wodociąg, urządzić sobie dość prostymi środkami. Wskazówki o urządzeniu pracowni mikroskopowej (histologicznej) znajdzie czytelnik w artykule p. t. Histologia (w następnym tomie zoologicznym Poradnika). Można także w tym celu sięgnąć po książkę A. Schuberga p. t. Zoologisches Praktikum (p. niżej: Bibliografja), gdzie podane są konieczne w takiej pracowni urządzenia, przyrządy, narzędzia do preparowania, szkła, odczynniki i t. d. W książce tej znajdzie czytelnik również wiele cennych wskazówek, odnoszących się do sposobu pracy w laboratorium.

Na tem miejscu ograniczę się do podania kilku wskazówek o przyrządach niezbędnych w pracowni anatomji porównawczej.

Oprócz wielu drobniejszych przyborów konieczne są w pracowni: mikroskop, mikroskop prosty albo lupa do preparowania, mikrotom oraz termostat.

Najlepsze mikroskopy wyrabia firma C. Zeiss w Jenie. Należy zapatrzeć się w mikroskop z dogodnym statywem, unikając statywów małych i zbyt uproszczonych. Wyboru statywu i odpowiednich obiektywów i okularów można dokonać, posługując się wydawanymi przez firmy katalogami. (Za przykład podaję następujący dobór: obiektywy achromatyczne 10, 20, 40 oraz imersja jednorodna 90 i okulary Huyghensa 5, 10, dające powiększenie od 50 do 900).

Znakomite usługi oddaje mikroskop binokularny systemu Greenough firmy Zeissa, dający obraz stereoskopowy. Nie może on jednak zastąpić zwykłego mikroskopu, tylko go uzupełnia i może być używany jako mikroskop do preparowania. W wielu firmach nabyć można prostsze monokularne mikroskopy do preparowania z systemem pryzmatów odwracających obraz według Ramsdena.

Mikrotomy t. j. przyrządy do wykonywania bardzo cienkich skrawków są różnych systemów. Bardzo rozpowszechnione są mi-

krotomy saneczkowe oraz mikrotomy automatyczne systemu Minota. Mikrotom Minota (E. Zimmermann, Lipsk) nadaje się zwłaszcza do wykonywania seryj skrawków i działa bardzo sprawnie, jeśli obiekt jest podatny do krajania (jednorodny). Mniej szybko ale pewniej działają mikrotomy saneczkowe, które też można polecić, zwłaszcza dla początkujących. Bardzo dobre są mikrotomy saneczkowe np. systemu Thoma-Jung (R. Jung, Heidelberg) lub systemu Albrechta (C. Reichert, Wiedeń).

Termostat jest to rodzaj blaszanej skrzynki, ogrzewanej od spodu palnikiem gazowym, w której zapomocą termoregulatora utrzymuje się stała temperatura, potrzebna np. podczas zatapiania przedmiotów w parafinie. Termostaty wyrabiają różne firmy np. Altmann, Zimmermann i inne. Może go wreszcie wykonać dobry blacharz mechaniczny według podanego mu wzoru. Do naszych celów wystarcza model niewielkich rozmiarów. Nadmienię, że obecnie wyrabiają termostaty ogrzewane prądem elektrycznym.

Co się tyczy techniki zootomicznej, to potrzebne wskazówki znajdzie uczący się w różnych przewodnikach do zajęć praktycznych zootomicznych i zoologicznych, np. we wspomnianej już książce A. Schuberga: *Zoologisches Praktikum* i w innych niżej wymienionych.

Technika mikroskopowa jest rzeczą skomplikowaną i wymagającą dłuższej wprawy, wytrwałości i wielkiej precyzji w wykonaniu. Robienie preparatów mikroskopowych pochłania dużo czasu i trzeba im poświęcić baczną uwagę.

Wskazówki co do doboru odczynników, barwików etc. oraz co do czynności, stosowanych podczas wykonywania preparatów mikroskopowych, uczący się znajdzie w podręcznikach techniki mikroskopowej, np. P. Mayera *Zoomikrotechnik, Ein Wegweiser für Zoologen und Anatomen* (p. niżej: Bibliografia), A. Schuberga *Zoologisches Praktikum* i innych. Wiele podręczników histologii zamieszcza wskazówki odnoszące się do sposobu wykonywania preparatów mikroskopowych. Znajdziemy je również w artykule p. t. *Histologja* w drugim tomie zoologicznym *Poradnika*.

Metody techniki mikroskopowej są bardzo rozmaite, stosownie do obiektu badań i do celu, w jakim preparat jest wykonywany. Należy więc opanować rozmaite metody utrwalania, barwienia i t. d., dotyczące różnych organów i tkanek, przyczem, ucząc się robić preparaty, należy ściśle notować sobie przebieg dokonywanych manipulacyj oraz

osiągnięte wyniki, aby móc następnie, opierając się na własnym doświadczeniu, odpowiednio stosować dane zabiegi.

Poprzestając na tych ogólnych wskazówkach dotyczących pracowni, wracam teraz do tematu, w jaki sposób należy studjować anatomię porównawczą.

b) Pierwszym zadaniem uczącego się będzie wykonanie planowych *ćwiczeń zootomicznych*, polegających na zaznajomieniu się z anatomią zwierząt wybranych za charakterystycznych przedstawicieli ważniejszych pod względem morfologicznym grup zwierząt, to jest mniej więcej po jednym przedstawicielu każdej gromady zwierząt bezkręgowych, jeśli naturalnie odpowiedni materiał jest dostępny. Dobór zwierząt powinien być taki, aby stosunki organizacji panujące w różnych grupach znalazły należyte uwzględnienie.

Rodzaj poszukiwań z zakresu tego pierwszego kursu anatomii porównawczej ma charakter zootomiczny, t. j. polega on głównie na badaniu budowy zwierzęcia zapomocą dokonywania sekcji, przyczem poznaje się budowę ogólną, topografię organów i wzajemny stosunek części ciała zwierzęcia. Mikroskopem posługujemy się, gdy drobne rozmiary badanego organizmu tego wymagają (np. Protozoa, Hydra i t. p.), lub do rozpatrywania pewnych ważnych szczegółów budowy.

Istnieje szereg przewodników do ćwiczeń zootomicznych i zoologicznych, w których studjujący znajdzie wskazówki dotyczące doboru materiału i sposobu preparowania każdego z opisanych zwierząt oraz opis budowy ogólnej i poszczególnych organów, tak że z pomocą takiego przewodnika sam może dokonać preparacji. Niektóre z tych książek są bardziej elementarne, inne, obszerniejsze, traktują przedmiot bardziej wyczerpująco. Na początek można polecić (prócz wskazanych w bibliografji Stopnia II podręczników elementarnych) następujące podręczniki: *Zootomja praktyczna* Nusbauma, *Leitfaden für das zoologische Praktikum* W. Kükenthala oraz nieco obszerniejszy, bardzo starannie opracowany podręcznik L. Jammesa p. t. *Zoologie pratique basée sur la dissection des animaux les plus répandus*. Wszystkie te książki znajdzie czytelnik podane niżej w Bibliografji, w dziale III (Podręczniki do ćwiczeń zootomicznych), jak również książki dla nieco więcej zaawansowanych.

c) Wiele zwierząt potrzebnych do kursu ćwiczeń zootomicznych daje się uzyskać z łatwością; zwierzęta krajowe można samemu ze-

brać na wycieczkach i przechowywać w stanie żywym w wiwarjach lub akwarjach lub też odpowiednio zakonserwować¹. Krajowe zwierzęta jednak nie wystarczają, gdyż dużo wielkich i ważnych grup zwierzęcych spotyka się wyłącznie w faunach mórz obcych. Ażeby więc zdobyć potrzebny materiał do poszukiwań zootomicznych nad temi zwierzętami, trzeba je zebrać nad morzem lub sprowadzić z jednej ze stacyj zoologicznych nadmorskich, np. z Neapolu lub z Bergen. (Porównaj poniżej: h) studia nad brzegiem morza, stacje zoologiczne).

d) Po ukończeniu pierwszego kursu zootomji studjujący przystępuje do kursu wyższego, polegającego na dokładnem już badaniu organizacji wybranych zwierząt z uwzględnieniem *anatomji mikroskopowej*. Dobór zwierząt może być mniej więcej ten sam, co w kursie pierwszym, lub nieco mniejszy, gdyż poszukiwania te wymagają już o wiele więcej czasu i pracy.

W tych poszukiwaniach chodzi o zaznajomienie się z budową mikroskopową poszczególnych organów i z histologią porównawczą zwierząt bezkręgowych. Badania te wymagają już całego aparatu laboratoryjnego i umiejętnego stosowania techniki mikroskopowej, której studjujący nabędzie i którą opanuje, wykonywając potrzebne do poszukiwań preparaty mikroskopowe według wskazówek wyżej wspomnianych podręczników.

Preparaty, potrzebne do porównawczych badań mikroskopowych anatomicznych i histologicznych, są bardzo rozmaite, zależnie od przedmiotu i celu poszukiwań. Bywają preparaty dość proste do wykonania. Najczęściej jednak badanie wymaga sporządzenia skrawków mikrotomowych i odpowiedniego ich zabarwienia. Okazy zwierząt mniejszych i nadających się do tego celu można w całości rozkładać na serje skrawków; takie serje są nadzwyczaj pouczające w badaniach anatomicznych. Z okazów większych i wówczas, gdy specjalne cele tego wymagają, należy wypreparowywać poszczególne organy i traktować je odrębnie według wskazówek techniki mikroskopowej, robiąc bądź serje, bądź pojedyncze przekroje przez organ w oznaczonych płaszczyznach.

Za przewodnik do ćwiczeń z zakresu anatomji mikroskopowej może na początek służyć W. Stempella: Leitfaden für das mikrosko-

¹ Wskazówki do zbierania i konserwowania zwierząt należących do fauny polskiej czytelnik znajdzie w Podręczniku do zbierania i konserwowania zwierząt, wydanym przez P. Muzeum Zoologiczne (por. wyżej str. 124).

pisch-zoologische Praktikum i obszerniejszy podręcznik C. K. Schneidera: Histologisches Praktikum der Tiere lub tegoż autora Lehrbuch der vergleichenden Histologie der Tiere (p. niżej: Bibliografia). W wielu przypadkach jednak podręczniki te w studjach nad anatomją mikroskopową nie wystarczają, i wówczas należy się zwrócić do prac specjalnych z tego zakresu, odnoszących się do rozpatrywanych zwierząt. Ogólne informacje z zakresu techniki mikroskopowej (w szczególności histologicznej) oraz odpowiednie do tego podręczniki na rozmaitych poziomach czytelnik znajdzie w Histologii w następnym tomie zoologicznym Poradnika.

e) Po dokładnem opracowaniu anatomji makroskopowej i mikroskopowej choćby niewielkiej stosunkowo liczby zwierząt studjący pozyskał pewną podstawę do dalszych, już bardziej specjalnych, studiów. Dotychczas pracował on nad poznaniem budowy poszczególnych przedstawicieli ważniejszych grup zwierzęcych, przez co zaznajomił się z głównymi typami organizacji zwierząt. W dalszym ciągu powinien przystąpić do stosowania metody porównawczej w badaniu organów homologicznych i zmian, jakim one podlegają w szeregu form.

Jest rzeczą oczywistą, że «przerobienie» w ten sposób całego materiału anatomji porównawczej zwierząt bezkręgowych jest rzeczą niemożliwą do wykonania; nie starczyłoby na to życia ludzkiego, nie mówiąc już o trudnościach, połączonych ze zgromadzeniem materiałów do badań, i pominąwszy wzgląd na nieproduktywność takiego przedsięwzięcia. Z konieczności trzeba się ograniczyć do niektórych wybranych tematów, kierując się w tym przypadku specjalnem zainteresowaniem oraz rozporządzalnym materiałem. Jeżeli chodzi o zaznajomienie się z metodą porównawczego badania, to możemy dowolnie wybrać za temat badanie pewnego organu, spotykanego u zwierząt w obrębie któregośkolwiek z typów lub gromad, uwzględniając przytem możliwie liczny, a w każdym razie racjonalnie dobrany szereg form. Tematów takich jest oczywiście ogromnie wiele, i każdy może je z łatwością wynaleźć; jako przykład wymienię parę następujących: części paszczowe owadów, odnóża skorupiaków, układ nerwowy mięczaków, narządy płciowe Gastropoda, szkielet szkarłupni i t. d.

Tego rodzaju porównawcze opracowywanie pewnego organu lub systemu organów w danej grupie zwierząt, prowadzone początkowo w celu pogłębienia wiadomości i zaznajomienia się z metodami ba-

dań, może stać się nieraz punktem wyjścia do pracy samodzielnej. Niejednokrotnie zdarza się, że badając dokładnie stwierdzimy niezgodność, choćby częściową, czynionych obserwacji z opisami autorów; niejednokrotnie zdarzy się poczynić obserwacje nowe, np. u form nie badanych poprzednio w sposób wyczerpujący. Znajduje się wówczas pole do samodzielnego opracowania przedmiotu. W ogóle przy wszystkich poszukiwaniach nie należy ograniczać się do stwierdzenia we własnym preparacie rzeczy wskazanych i opisanych przez autorów, lecz zawsze powinno się dążyć do samodzielnego obserwowania i racjonalnej krytyki.

f) W wyborze *tematu do pracy samodzielnej* nie należy kierować się przypadkiem; powinno się podejmować badania w celu rozwiązania lub rozjaśnienia pewnego określonego zagadnienia lub wreszcie wypełnienia braków w wiadomościach. Interesujący temat do pracy znaleźć nie jest trudno. Większą trudność stanowi bardzo często zebranie materiału do badań. Dobrze, jeżeli wystarcza materiał miejscowy, który z mniejszym lub większym trudem możemy zgromadzić. Często jednak do dokonania jakiejś zamierzonej pracy potrzebny jest materiał zamiejscowy, nieraz egzotyczny i rzadki. Ponadto materiał do badań, zwłaszcza jeżeli chodzi o anatomię mikroskopową, musi być bardzo dobrze i nieraz w specjalny sposób konserwowany. Zwykle okazy muzealne niezawsze się nadają do subtelniejszych badań anatomicznych mikroskopowych, choć we współczesnych muzeach konserwuje się obecnie okazy w sposób odpowiedni do takich badań.

Jeśli ktoś nie jest w tem wyjątkowym położeniu, aby w celu zebrania zamiejscowego materiału do badań mógł urządzić wyprawę, to musi się starać, aby go zdobyć inną drogą. Zwierzęta morskie można sprowadzać ze stacyj zoologicznych, oczywiście jeśli dane formy należą do fauny przestrzeni morza pobliskich stacji. Pewne choć ograniczone usługi mogą oddać firmy, zajmujące się handlem przedmiotów przyrodniczych. Czasami trafia się sposobność za pośrednictwem znanych badaczy lub instytucyj naukowych do opracowania materiałów, pochodzących z ekspedycyj naukowych. Wreszcie można się zwrócić do specjalistów, którzy pracują nad daną grupą, z prośbą o odstąpienie zbywającego im materiału, jakkolwiek droga ta niezawsze prowadzi do celu.

W wielu przypadkach zebranie potrzebnego materiału do pracy napotyka na znaczne trudności, i można wówczas powiedzieć, że zdobyć go, to już niemal połowa dokonanej pracy!

Pracownik musi się liczyć z tą okolicznością i, jeżeli nie jest w możności uzyskania trudnego do zdobycia materiału, to niechaj się ograniczy w wyborze tematu do badań nad formami dostępniejszemi.

g) Jakkolwiek urządzenie pracowni do studjów nad anatomją porównawczą nie wymaga naogół zbyt złożonych przystosowań i wielu kosztownych instrumentów, tak, że mając pewne środki można sobie urządzić prywatną pracownię, wystarczającą do tego celu, to jednak dogodniej jest niewątpliwie pracować w lepiej urządzonych laboratorjach uniwersyteckich, korzystając przytem z wykładów i ćwiczeń.

Nie we wszystkich uniwersytetach bywa wykładana anatomją porównawczą zwierząt bezkręgowych jako osobny przedmiot. Często wykłady anatomji porównawczej odnoszą się tylko do kręgowców; natomiast z morfologją zwierząt bezkręgowych można się zaznajomić z wykładów zoologii systematycznej.

W laboratorjach instytutów anatomji porównawczej i zoologicznych bywa corocznie prowadzony kurs zootomiczny dla początkujących, zazwyczaj po kilka godzin na tydzień. Kursy te odpowiadają mniej więcej wyżej wspomnianemu kursowi pierwszemu, na którym studjujący sekcjonuje szereg zwierząt, wybranych za przedstawicieli głównych grup zwierząt, i zaznajamia się z pewnemi ważniejszymi szczegółami anatomji mikroskopowej na gotowych preparatach. Kursy histologiczne także bywają zazwyczaj prowadzone w tych instytutach.

W celu prowadzenia dalszych studjów należy zapisać się (na drugim lub trzecim roku) do jednego z instytutów anatomji porównawczej lub instytutu zoologicznego na stałego pracownika t. j. na całodzienne zajęcia w laboratorjum. Prace w laboratorjum są kierowane przez profesora, kierownika instytutu, który według swego uznania wyznacza tok i kierunek studjów i daje tematy do prac specjalnych. Te prace, jeżeli uzyskają aprobatę kierownika, mogą być następnie przedstawiane jako dysertacje magisterskie lub doktorskie. Jeśli jednak pracownik ma własne upodobania i swój plan badań, to zazwyczaj profesor go nie krępuje, pozostawiając studjącemu swobodę w wyborze tematu do pracy i jej przeprowadzeniu w granicach, zakreślonych ścisłością metody naukowej. Starsi, zupełnie samodzielnie pracujący badacze, mogą również za zgodą profesora korzystać z laboratorjów Zakładów uniwersyteckich.

Studjowanie anatomji porównawczej w uniwersytecie jest niewątpliwie bardzo dogodne ze względu na to, że pracownik znajduje tam

nietylko należyście urządzone laboratorium z niezbędnymi instrumentami, odczynnikami i t. d., ale także zbiory okazów i preparatów anatomicznych i mikroskopowych, koniecznych do studjów, oraz mniej lub więcej zasobną bibliotekę. Instytuty uniwersyteckie są zaopatrzone zazwyczaj (jakkolwiek w obecnych czasach jest to połączone z dużymi trudnościami) w materiał zwierząt morskich potrzebnych do ćwiczeń zootomicznych. Ważnym również czynnikiem jest kierownictwo naukowe doświadczonego badacza, które nietylko w początkach studjów, zwłaszcza podczas przyswajania sobie techniki mikroskopowej, ale i w czasie stawiania pierwszych kroków na polu własnych badań może się okazać pomocne.

h) Niezwykle doniosłe znaczenie dla zoologa mają *studja nad morzem*. To twierdzenie nie potrzebuje długich uzasadnień. Dość przypomnieć, że ogromna część zwierząt, całe wielkie grupy często pierwszorzędного znaczenia dla morfologii, żyją wyłącznie w morzu. Materiały więc morskie są nieodzownie potrzebne zarówno do bardzo wielu badań naukowych nad morfologią zwierząt, jak i do ćwiczeń zootomicznych. Jest więc zewszecznym pożądanym, aby każdy studjujący, choćby tylko do uzupełnienia swoich studjów, miał możliwość spędzenia pewnego czasu nad brzegiem morza, gdzie pozna faunę morską i gdzie będzie mógł uczyć się zootomji na świeżym materiale. W większym jeszcze stopniu pobyt nad morzem potrzebny jest pracownikowi, który zamierza prowadzić badania specjalne, odnoszące się do zwierząt morskich.

Ogromnem ułatwieniem dla studjujących są *morskie stacje zoologiczne*, w których pracownik znajduje urządzone laboratorium oraz potrzebny materiał do pracy dostarczany przez wykwalifikowany personel stacji. W pewnych instytucjach tego rodzaju, jak w Bergen i w niektórych stacjach amerykańskich, odbywają się w oznaczonych okresach czasu kursy zoologii morskiej połączone z wykładami.

Morskie stacje zoologiczne są to zakłady przynależne do pewnych uniwersytetów lub innych instytucyj naukowych, albo też są one zakładami samoistnymi, utrzymywanymi przez rządy różnych państw; niektóre wreszcie są prywatne. Z licznych stacyj morskich zoologicznych, jakie obecnie istnieją, wymienię tu niektóre ważniejsze:

we Włoszech: Neapol, Messyna, Rovigno d'Istria; w Monako: Instytut oceanograficzny; we Francji: Villefranche, Marsylja, Cette, Banyuls, Arcachon, Concarneau, Roscoff, Havre, Boulogne sur Mer (i parę innych), ponadto istnieje stacja francuska w Algierze; w Anglii: Ply-

mouth; w Szkocji: stacje uniwersytetów w Edynburgu i St. Andrews; w Holandji: stacja zoologiczna w Helder; w Niemczech: stacja biologiczna na Helgolandzie, stacja uniwersytecka w Kiel; w Norwegii: Bergen; w Szwecji: Kristineberg; w Ameryce w Beauford (północna Karolina) znajduje się stacja John Hopkins University; Instytut w Brooklynie, należący do New York Fish Commision, posiada swą stację biologiczną na Long Island. Największa stacja amerykańska, należąca do U. S. Fish Commission znajduje się w Woods Hole (Mass.). Również Towarzystwo Przyrodników w Bostonie posiada swą stację w Annisquam (Mass.). W Japonji znajduje się dobrze urządzona stacja zoologiczna w Misaki, należąca do Uniwersytetu w Tokio.

Obszerniejszy spis stacyj zoologicznych studujący znajdzie w Handwörterbuch der Naturwissenschaften, w tomie X, str. 1028, w artykule p. t. Zoologische Stationen. Nowsze dane podaje Index Biologorum, Editio prima (Berlin, Springer 1928).

Najznakomitszym instytutem tego rodzaju jest bezsprzecznie Stacja zoologiczna w Neapolu, założona przez prof. A. Dohrna w roku 1871, która odegrała pierwszorzędą rolę w historii rozwoju nauk zoologicznych. Szereg państwłożył pewne kwoty na tę instytucję, utrzymując na Stacji dla swych uczonych miejsca do pracy. Rząd Polski zakupił w r. 1925 miejsce (t. zw. stół pracy) dla badaczy polskich na stacji w Neapolu oraz Roscoff. Obok innych państw europejskich Polska także wpłaca pewną kwotę na utrzymanie stacji w Villefranche, stacji będącej własnością emigracji rosyjskiej, w znacznej części utrzymywanej przez rząd czeski, umożliwiającej jednak pobyt uczonym innych narodowości, których rządy lub instytucje opłacają pewną przewidzianą wkładkę¹.

Od kilku lat nie istnieje już stacja zoologiczna w Trieście, która odgrywała ważną rolę dla nauki wogóle, dla polskiej zaś w szczególności, gdyż nie tylko mieli tam miejsce do pracy profesorowie, docenci i asystenci uniwersytetów krakowskiego i lwowskiego, lecz dla studentów uniwersytetów całej b. monarchji austriackiej odbywał się corocznie nader pouczający kurs zoologii i zootomji zwierząt morskich. Stacja ta zaopatrywała darmo instytuty uniwersyteckie w materiał morski do badań i do ćwiczeń.

Jak się przedstawia obecnie w Polsce sprawa badań nad morzem?

Po uzyskaniu części wybrzeża morza Bałtyckiego powstała myśl założenia stacji morskiej, przeznaczonej do badań naukowych ocea-

¹ Rząd Polski abonuje w Villefranche jedno miejsce, Akademia zaś Umiejętności—drugie.

nograficznych i biologicznych. Stworzenie takiego instytutu nie doszło jednak do skutku. Założono natomiast na Helu małe laboratorium morskiego Urzędu Rybackiego, w którym za zezwoleniem kierownika kilku pracowników może znaleźć miejsce do pracy i korzystać dla połowów z łodzi motorowej Urzędu rybackiego.

Fauna Bałtyku ma charakter specjalny w związku ze znacznym wysłodzeniem tego morza. Biolog znajdzie tam wiele interesujących kwestyj do badania, i można tylko gorąco zachęcać pracowników, aby zajęli się systematycznym opracowywaniem fauny polskiego побереża i problematów biologicznych z nią związanych. Należy jednak zarazem zdać sobie jasno sprawę z tego, że fauna ta jest nadzwyczaj uboga w typowe morskie zwierzęta, materiału więc morskiego potrzebnego do badań i do ćwiczeń zootomicznych Bałtyk dostarczyć nam prawie zupełnie nie może. I nadal więc potrzebujemy do wspomnianych celów bezwzględnie materiałów, pochodzących z otwartego morza, jakim jest Atlantyk lub morze Śródziemne.

Jako postulat pierwszorzędnej wagi dla nauki polskiej wysuwa się założenie własnej stacji morskiej biologicznej nad brzegiem morza Śródziemnego, np. na Riwierze włoskiej lub francuskiej. Adrjatyk, najbliższy od nas, również mógłby wchodzić w rachubę, jakkolwiek fauna tego morza nie jest tak bogata, jak śródziemnomorska. Stacja taka, niewielkich choćby rozmiarów, oddałaby nadzwyczaj ważne usługi zarówno badaczom jak i instytutom w sprawie stałego zaopatrywania ich w materiał morski, jakiego, nie mając własnej stacji, instytuty te znikąd obecnie nie otrzymują.

4. Podstawę studjów w dziedzinie anatomji porównawczej stanowią poszukiwania w pracowni. Obok tego jednak do teoretycznego opracowania przedmiotu i do wypełnienia braków własnego doświadczenia konieczne jest studjowanie podręczników, dzieł i prac specjalnych z tego zakresu.

a) Podręczników poświęconych specjalnie anatomji porównawczej zwierząt bezkręgowych jest bardzo niewiele. Znajdzie je czytelnik w dziale I Bibliografji na końcu niniejszego artykułu. Podajemy tam ich porównawczą charakterystykę oraz wskazówki do korzystania z nich.

Studjowanie podręczników jest konieczne do obznajmienia się z całokształtem przedmiotu. Jednakże kto pragnie wniknąć głębiej w zagadnienia nauki i znaleźć odpowiednie pole do własnych samodzielnych badań, ten musi zaznajomić się z podstawowymi pracami

w oryginale oraz czytać wychodzące w czasopismach naukowych prace specjalne. Wówczas studjujący zetknie się bezpośrednio z prądami nauki współczesnej i z prac dokonanych może wywnioskować, co pozostaje na danym polu do zrobienia, znajdując w ten sposób podniecie i temat do badań własnych.

Czasopisma naukowe, w których zamieszczane są prace z dziedziny anatomii porównawczej zwierząt bezkręgowych, są bardzo liczne; ważniejsze z nich są podane w spisie literatury.

b) Opracowanie każdego tematu wymaga bezwzględnie opanowania całkowitego odnośnej literatury i należytego uwzględnienia jej w pracy. Jest rzeczą niedopuszczalną publikowanie rozprawy, w której przez nieświadomość zostają podawane, jako własne odkrycia, obserwacje poczynione już przedtem przez innego autora. Dla należytego więc, stojącego na wysokości wymagań naukowych, opracowania przedmiotu, należy zgromadzić jak najskrupulatniej całą odnośną literaturę. Nie jest to rzeczą prostą i łatwą. Literatura do morfologii zwierząt jest ogromnie obfita, i nie często zapewne znajdzie się temat pracy, do której nie trzeba byłoby uwzględnić kilkudziesięciu, a nieraz i więcej prac, rozproszonych po najrozmaitszych czasopismach naukowych różnych krajów, lub, co gorzej, wydanych oddzielnie.

c) Zadanie sporządzenia spisu prac, odnoszących się do danego tematu, jest ułatwione dzięki różnym wydawnictwom bibliograficznym. Czytelnik znajdzie je podane niżej w Bibliografji. Innym źródłem do opracowania literatury są prace autorów, którzy poprzednio zajmowali się danym problematem, gdyż w pracach ważniejszych, podstawowych, podana jest zazwyczaj odnośna literatura.

Nadzwyczaj pożyteczne w opracowywaniu literatury pewnego przedmiotu są wydawnictwa referatowe, w których zebrane są nie tylko tytuły ukazujących się prac, lecz podana jest również ich treść. Do wydawnictw takich należy rocznik *Zoologischer Jahresbericht*, o którym będzie mowa w Bibliografji. Również wymieniony jest tam *Zoologisches Zentralblatt*, który podaje referaty oraz opracowania zbiorowe tematów. Z referatów tych można się zorientować, czy i jak dalece dana praca odnosi się do naszego zagadnienia. Ważne podstawowe prace należy bezwarunkowo przeczytać w oryginale; mniej ważne, jeśli sprowadzenie ich nastęrcza trudności, można ostatecznie cytować na podstawie referatu. Cytując prace w spisie bibliograficznym, podawanym zazwyczaj na końcu rozprawy, należy zwraca-

cać baczną uwagę na dokładność. Należy podawać nazwisko autora, tytuł pracy, tytuł czasopisma czy wydawnictwa, w którym praca została ogłoszona, ze wskazaniem tomu, rocznika i t. p. oraz roku wydania. W cytatach odnoszących się do pewnego ustępu pracy, powinna być podana liczba strony.

Co się tyczy sposobu gromadzenia publikacyj nam potrzebnych, to najłatwiejsze do otrzymania są prace ogłaszane w wielkich czasopismach naukowych lub w rocznikach instytucyj i towarzystw naukowych, gdyż wydawnictwa te są najbardziej rozpowszechnione i znajdują się zazwyczaj w każdej bibliotece uniwersyteckiej lub w instytutach naukowych. Trudniej znacznie bywa z wydobyciem prac zamieszczonych w mniejszych czasopismach lub w wydawnictwach różnych miejscowych towarzystw naukowych, albo też wydanych osobno, gdyż publikacje te rzadko kiedy się spotykają w jakim takim komplecie w mniej zasobnych bibliotekach.

Ważne usługi w sprowadzaniu potrzebnej literatury oddają pewne antykwaryaty, jak np. R. Friedlaender (Karlstr. 11), W. Junck (Sächsische Str. 68) i Hirschwald (Unter d. Linden 68) w Berlinie, Max Weg (Königstr. 3) i G. Fock (Markgrafenstr. 4-6) w Lipsku, Dultz et Co. w Monachjum (Landwehrstr. 6), J. Lechevalier w Paryżu (Rue de Tournon 12), Dulau et Co. w Londynie i inne, które prowadzą handel książkami i odbitkami prac naukowych, wydanych w czasopismach. Za pośrednictwem tych firm zebrać można potrzebny aparat naukowy do pracy, nie zapominając, że wydawane przez nich katalogi nie mogą być używane jako wydawnictwa bibliograficzne.

C. BIBLIOGRAFJA

I. PODRĘCZNIKI ANATOMJI PORÓWNAWCZEJ ZWIERZĄT BEZKRĘGOWYCH

Podręczników poświęconych specjalnie anatomji porównawczej zwierząt bezkręgowych jest bardzo niewiele. Na pierwszym miejscu należy wymienić podręcznik:

A. LANG. Lehrbuch der vergleichenden Anatomie der wirbelloser Thiere. G. Fischer, Jena 1894. Str. XIV + 1197. Z 854 rys.

Treść: Rozdział I. Komórka. 1-y typ zwierząt: Protozoa. Jajo, plemnik, zapłodnienie, rozmnażanie płciowe tkankowców. Tkanki. Rozdział II (str. 53-131): Wstęp do Metazoa. 2-gi typ zwierząt:

Zoophyta czyli Coelenterata. Klasy: Gastrea, Porifera, Cnidaria. Prawo biogenetyczne. Bródkowanie jaj i tworzenie się dwu pierwotnych listków zarodkowych (gastrulacja) tkankowców. Ontogeneza klasy Cnidaria. Rozdział III (str. 132-175): 3-ci typ zwierząt: Platoda. Rozdział IV (str. 176-290): 4-y typ zwierząt: Vermes. Rozdział V (str. 291-438): 5-y typ zwierząt: Arthropoda, część I: Branchiata. Rozdział VI (str. 439-566): Arthropoda, część II: Tracheata. Rozdział VII (str. 567-870): 6-y typ zwierząt: Mollusca. Rozdział VIII (str. 871-1154): 7-y typ zwierząt: Echinodermata. Rozdział IX (str. 1155-1197): Enteropneusta oraz Cephalodiscus i Rhabdopleura.

Drugie wydanie tego dzieła ukazało się w druku tylko częściowo. Zeszyt 1 obejmuje Mollusca, opracowane przez K. Heschelera (Jena 1900, str. VIII+509, z 410 rys.); zeszyt 2 — Protozoa (Jena 1901, str. 311, z 259 rys).

Nowe znacznie rozszerzone, lecz nieukończone jeszcze wydanie tego znakomitego dzieła wychodzi p. t.:

A. LANG. Handbuch der Morphologie der wirbellosen Tiere. G. Fischer, Jena 1912.

Plan dzieła, którego redakcję po śmierci prof. Langa objął profesor K. Hescheler, jest następujący. W tomie I prof. M. Lühe daje nowe opracowanie Protozoa; tom II obejmuje następujące części: wstęp logiczno-metodyczny o stanowisku morfologii w układzie nauk i o stosunku morfologii do embriologii (S. Tschulok); nauka o rozmnażaniu się zwierząt (V. Haecker), komórkowa budowa Metazoa, bródkowanie i listki zarodkowe, tworzenie się organów (A. Lang); rozwój filogenetyczny typów zwierzęcych (A. Lang). W tomie III: Mesozoa i Zoophyta (O. Maas); Platoda i Nemertina (J. Wilhelmi); różne grupy robaków (K. Hescheler). Tom IV, Arthropoda: Crustacea (W. Giesbrecht); Hexapoda (E. Bugnon), pozostałe grupy stawonogów (M. Daiber); morfologia kończyn stawonogów (C. Börner). Opracowania Mollusca, które mają zająć tom V, podjął się K. Hescheler, Echinodermata zaś i Enteropneusta do tomu VI opracował częściowo A. Lang, uzupełnia zaś K. Hescheler.

Wobec tego, że nowe wydanie tego dzieła dalekie jest jeszcze od ukończenia, trzeba się nieraz posługiwać wydaniem starszem. Odnosi się to zwłaszcza do Mollusca, a także Echinodermata, znakomicie w tem dziele opracowanych.

Z podręczników anatomji porównawczej, obejmujących zarówno

zwierzęta bezkręgowce jak i kręgowce, wysuwa się na plan pierwszy znakomite dzieło:

O. BÜTSCHLI. Vorlesungen über vergleichende Anatomie. W. Engelmann, Lipsk. 1. Lfg. Einleitung. Vergleichende Anatomie der Protozoen, Integument und Skelett der Metazoen. 1910. Str. VIII + 401, z 264 rys. 2. Lfg. Allgemeine Körper- und Bewegungsmuskulatur, elektrische Organe und Nervensystem. 1912. Str. IV + (401 - 642), z rys. od 265 - 451. 3. Lfg. Sinnesorgane und Leuchtorgane. J. Springer, Berlin 1921. Str. 643 - 931, z rys. od 452 - 722. 4. Lfg. Ernährungsorgane. Herausgg. v. F. Blochmann u. C. Hamburger. J. Springer, Berlin 1924. Str. IV + 380. Z 274 rys. (W roku 1921 ukazało się nowe, niezmiennione wydanie zeszytu 1 i 2 u J. Springera. 1, 2 i 3-ci zeszyt tworzą tom pierwszy dzieła).

Treść: Zeszyt 1: Rozdział 1: Wstęp. Zadanie anatomji porównawczej. Ogólna budowa organizmu zwierzęcego i jego stopniowa komplikacja w głównych grupach. Rozdział 2: Przegląd systematyczny zwierząt i charakterystyka większych grup. Rozdział 3: Anatomja porównawcza pierwotniaków. Rozdział 4: Anatomja porównawcza tkankowców: 1. Integument zwierząt bezkręgowych i kręgowych. Szkielet kręgowców i wogóle strunowców. Zeszyt 2: 2. Układ mięśniowy: A. Bezkręgowce, B. Kręgowce. 3. Organy elektryczne ryb. 4. Układ nerwowy (zwierząt bezkręgowych str. 464 - 548). Zeszyt 3: 5. Narządy zmysłowe: A. Narządy zmysłowe skórne oraz smakowe. B. Narządy powonienia oraz smaku stawonogów. C. Narządy statyczne i sluchu. D. Narządy wzroku. 6. Narządy świecenia. Zeszyt 4: 7. Organy odżywiania (zwierząt bezkręgowych str. 1 - 256).

Znakomity ten podręcznik nie jest jeszcze ukończony. Ostatnia jego część wobec śmierci autora ma się ukazać, podobnie jak zeszyt 3 i 4-y, pod redakcją F. Blochmanna i Klary Hamburger; będzie zawierać następujące rozdziały: Jama ciała i organy z niej pochodzące (zwłaszcza układ ambulakralny szkarłupni). Organy oddechowe. Narządy krążenia.

Materiał porównawczy w dziele tem rozpatrywany jest według organów i systemów organów w całym szeregu Metazoa, w przeciwieństwie do dzieła Langa, gdzie ułożony on jest według głównych grup systematycznych.

W języku polskim istnieje podręcznik p. t.:

J. NUSBAUM. Zasady anatomji porównawczej. Tom I: Wiadomości wstępne i anatomja porównawcza zwierząt bezkręgowych. War-

szawa 1899. Str. III+744+XXI (skorowidz). Z 212 rys. w tekście oraz 5 tabl. (Tom II, patrz wyżej: Anatomja porównawcza zwierząt kręgowych str. 152). Dzieło wyczerpane.

Treść: 1. Krótki rys dziejów anatomji porównawczej. 2. Niektóre zasady ogólne (stosunek anatomji porównawczej do innych nauk biologicznych, zasada różnicowania się czyli dyferencjacji). 3. Komórka czyli ustrój elementarny. 4. Pierwotniaki (Protozoa). 5. Tkanki zwierzęce. 6. Wiadomości z ogólnej morfologii, embriologii i systematyki tkankowców. (Narządy i ich układy. Zasadnicze postaci ciała. Teorja budowy zbiorowej. Wiadomości z historii rozwoju tkankowców. Jajo. Ciało nasienne. Rozwój i dojrzewanie komórek płciowych. Zapłodnienie. Przewężanie czyli brózdowanie jaja. Blastula, gastrula, dwa pierwotne listki zarodkowe, listek zarodkowy środkowy. Mezenchyma i mezoderma o charakterze nabłonkowym. Larwy zwierzęce, rozwój bezpośredni i pośredni. Przemiana pokoleń czyli metageneza. Heterogonja, dzieworództwo, dzieciorództwo, disogonia. Porównywanie narządów. Analogja i homologja. Organa szczątkowe, zaczątkowe i tymczasowe. T. zw. prawo biogenetyczne. Krótki przegląd systematyki tkankowców). 7. Dwuwarstwowce (Mesozoa). 8. Tkankowce (Metazoa). Typ 1: Jamochłony (Coelenterata). 9. Typ 2: Robaki płaskie czyli plazińce (Plathelminthes). Typ 3: Robaki właściwe (Vermes). 10. Grupa: Jelitodyszne (Enteropneusta). 11. Typ 4: Szkarłupnie (Echinodermata). 12. Typ 5: Mięczaki (Mollusca). 13. Typ 6: Stawonogi (Arthropoda).

Książka ta, jakkolwiek już przestarzała, zasługuje na uwagę już ze względu na to, że jest to jedyny polski podręcznik anatomji porównawczej zwierząt bezkręgowych, chociaż, niestety, już wyczerpany. Tom II obejmuje zwierzęta kręgowie oraz dodatek o osłonicach. Materiał ułożony jest, podobnie jak w podręczniku Langa, według wielkich grup systematycznych. Narządy są rozpatrywane porównawczo w obrębie każdego typu.

L. PLATE. Allgemeine Zoologie und Abstammungslehre. G. Fischer, Jena. Cz. I. 1922. Str. VI+623. Z 557 rys. Cz. II. 1924. Str. IX+806. Z 726 rys.

Treść dwóch pierwszych części tego dzieła podano wyżej w Bibliografji zoologicznej ogólnej (str. 105). Część trzecia ma zawierać dalsze rozdziały anatomji porównawczej, część czwarta będzie poświęcona teorji descendentji. Zadaniem tego dzieła jest opracowanie wyników badań oświeclających teorję descendentji.

Ogólne zagadnienia morfologii i filogenezy zwierząt bezkręgowych przedstawiają w przystępny i wybornie ujęty sposób dwie wymienione niżej prace Heidera:

K. HEIDER. *Entwicklungsgeschichte und Morphologie der Wirbellosen*. Kultur der Gegenwart. 3. Tl., 4. Abt., 2. Bd. Str. 176-332. G. Teubner, Lipsk - Berlin 1913.

K. HEIDER. *Phylogenie der Wirbellosen*. Kultur der Gegenwart. 3. Tl., 4. Abt., 4. Bd. Str. 453-529.

Zwracamy również uwagę studjującego na liczne, bardzo dobrze opracowane artykuły odnoszące się do morfologii zwierząt bezkręgowych, zamieszczone w wydawnictwie *Handwörterbuch der Naturwissenschaften* (por. wyżej: Wstęp do Stopnia III, Bibliografia zoologiczna ogólna, str. 110-114).

RÉMY PERRIER. *Éléments d'anatomie comparée*. J. B. Baillière, Paryż 1893. Str. VIII + 1208. Z 651 rys. i 8 tabl.

Dzieło nieco przestarzałe, lecz bardzo dobrze opracowane, zawierające anatomję porównawczą zwierząt bezkręgowych i kręgowców. Autor opisuje kolejno budowę pierwotniaków, Mesozoa, gąbek, jamochłonów, szkarłupni, członkonogów, robaków, mięczaków, strunowców, które dzieli na Protochordata (Hemichordata, Tunicata, Cephalochordata) i Vertebrata.

B. HALLER. *Lehrbuch der vergleichenden Anatomie*. G. Fischer, Jena 1904. Str. VI + 914. Z 413 rys.

Pierwsza część tego dzieła zawiera anatomję porównawczą zwierząt bezkręgowych. Autor opisuje kolejno anatomję pierwotniaków, gąbek, jamochłonów, szkarłupni, robaków, mszywiolów, ramienionogów, mięczaków, członkonogów i strunowców (Enteropneusta, Tunicata, Vertebrata). Książka ta nie jest wolna od błędów.

Ze starszych, obszernych opracowań anatomji porównawczej należy wymienić następujące:

G. CUVIER. *Leçons d'anatomie comparée*. 5 tomów. Wyd. II. Paryż 1835-1846.

J. F. MECKEL. *System der vergleichenden Anatomie*. 6 tomów. Halle 1821-1846.

H. MILNE-EDWARDS. *Leçons sur la physiologie et l'anatomie comparée de l'homme et des animaux*. 14 tomów. Paryż 1857-1880.

D. de BLAINVILLE. *L'organisation des animaux ou principes d'anatomie comparée*. Paryż 1822.

C. CARUS. *Lehrbuch der vergleichenden Zootomie*. Lipsk 1818. Wyd. II. 1834.

R. WAGNER. Lehrbuch der vergleichenden Anatomie. Lipsk 1834-1835.

W wyżej wymienionych dziełach materiał ułożony jest według organów, porównywanych w całym szeregu grup świata zwierzęcego. Następujące dzieła mają układ według grup systematycznych:

R. OWEN. Lectures of the Comparative Anatomy and Physiology of the Invertebrate Animals. Londyn 1843.

SIEBOLD und STANNIUS. Lehrbuch der vergleichenden Anatomie. Tom II: C. Th. v. Siebold. Wirbellose. Berlin 1848.

C. GEGENBAUR. Grundzüge der vergleichenden Anatomie. W. Engelmann, Lipsk 1859. Wyd. II 1870.

C. GEGENBAUR. Grundriss der vergleichenden Anatomie. Wyd. II. Lipsk 1878.

W ostatniem swem dziele p. t. «Vergleichende Anatomie der Wirbeltiere mit Berücksichtigung der Wirbellosen» Gegenbaur poświęca zwierzętom bezkręgowym tylko krótkie wzmianki.

Oprócz właściwych podręczników anatomji porównawczej istnieją podręczniki zoologii, w których morfologja zwierząt jest wysunięta na plan pierwszy. Wymienimy tu podręczniki Hertwiga i Boasa oraz wielkie kompendja: Bronn's Klassen und Ordnungen, Cambridge Natural History, dzieła Ray-Lankester'a, Kükenthala, Delage'a i Hérouarda, podane ze wszelkimi szczegółami w Bibliografji zoologicznej ogólnej (patrz wyżej: Wstęp do Stopnia III, Bibliografja, str. 89 i 96-101). Dzieła te uwzględniają w szerokim zakresie anatomję porównawczą i stanowią ważną literaturę tego przedmiotu.

Bronn's Klassen und Ordnungen des Tierreichs (por. str. 99) jest to bardzo obszerne dzieło zbiorowe, w którem poszczególne działy opracowane są przez różnych specjalistów w sposób monograficzny. Dzieło to jest, rzecz można, niezbędne do bardziej szczegółowej orientacji w przedmiocie. Anatomiczne opracowanie poszczególnych grup zwierząt znajduje się również zebrane w wielotomowem, przez wielu autorów napisanem dziele p. t. The Cambridge Natural History (p. str. 96-97). Mniejszych rozmiarów od wyżej wymienionych zbiorowem dziełem jest wydane pod redakcją Ray-Lankester'a Treatise on Zoology (por. str. 98), w którem pewne działy (np. Porifera przez E. A. Minchinn'a, Echinodermata przez Bather'a, Gregory'ego i Goodrich'a) są znakomicie opracowane pod względem anatomicznym.

Dalej należy zwrócić uwagę na wielotomowe dzieło Y. Delage'a i E. Hérouarda p. t. Traité de Zoologie concrète (por. str. 96), w któ-

rem morfologia zwierząt opracowana jest z planem wybitnie dydaktycznym. Autorowie konstruują idealny typ morfologiczny danej grupy i na nim rozwijają obraz szczegółów organizacji zwierząt należących do tego typu. Można się nie zgadzać z autorami co do słuszności takiej metody, trzeba jednak przyznać, że książka ta w sposób bardzo jasny przedstawia stosunki morfologiczne i studjujący może z niej dużo skorzystać, do czego przyczyniają się bardzo pouczające oryginalnie wykonane rysunki i tablice.

Obok podręczników anatomji porównawczej, zoologii, histologii i t. d. niezbędne są podczas studjów nad morfologją zwierząt podręczniki z dziedzin pokrewnych, jak embriologia i fizjologia. Książki te są rozpatrzone bliżej w odpowiednich działach następnego tomu Poradnika. Na tem miejscu pragnę zwrócić jedynie uwagę na dwa dzieła, które powinny stale znajdować się pod ręką podczas naszych studjów. Jednym jest znakomity podręcznik embriologii porównawczej zwierząt bezkręgowych E. Korschelta i K. Heidera p. t. Lehrbuch der vergleichenden Entwicklungsgeschichte der wirbellosen Tiere, drugim podręcznik fizjologii porównawczej, opracowany pod redakcją H. Wintersteina przez wielu wybitnych autorów p. t. Handbuch der vergleichenden Physiologie.

II. DZIELA I MONOGRAFJE SPECJALNE

Poniżej podaję tytuły dzieł i prac specjalnych, odnoszących się do rozmaitych działów anatomji porównawczej, bądź do zagadnień ogólnych, o których była mowa we Wstępie, bądź do organów i systemów organów zwierząt bezkręgowych. Podana literatura uwzględnia z konieczności małą tylko część prac specjalnych i ma na celu jedynie ułatwienie pierwszej orientacji w poszukiwaniach bibliograficznych, które każdy, zajmujący się jakimś zagadnieniem, będzie musiał przeprowadzić według wskazówek podanych wyżej na str. 421.

Bibliografji odnoszącej się do anatomji porównawczej poszczególnych grup systematycznych nie podaję na tem miejscu, odsyłając czytelnika do działu Bibliografji zoologicznej ogólnej w niniejszym tomie i Zoologii systematycznej w jednym z następnych tomów zoologicznych Poradnika.

I. DZIELA ODNOSZĄCE SIĘ DO ZAGADNIEŃ OGÓLNYCH

Do zaznajomienia się z poglądami na sprawę *komórkowej budowy organizmu zwierzęcego* i z teorjami plazmodjalnej budowy organizmów (por. Wstęp str. 379) polecić można następujące prace:

M. HEIDENHAIN. Plasma und Zelle. Allgemeine Anatomie der lebendigen Masse. G. Fischer, Jena. 1. Lfg. Die Grundlagen der mikroskopischen Anatomie. Die Kerne, die Zentren und die Granula- lehre. 1907. Str. VIII + 506. Z 276 rys. 2. Lfg. Die kontraktile Sub- stanz, die nervöse Substanz, die Fadengerüstlehre und ihre Objekte. 1911. Str. VI + (507 - 1110). Z 395 rys. i 1 tabl.

W części pierwszej tego dzieła autor przedstawia teoretyczne podstawy anatomji mikroskopowej. Treść tego dzieła i jego obszerną charakterystykę czytelnik znajdzie w artykule o Histologii, w następ- nym tomie zoologicznym Poradnika.

M. HEIDENHAIN. Formen und Kräfte in der lebendigen Natur. 1917.

E. ROHDE. Der plasmodiale Aufbau des Tier- und Pflanzenkör- pers. Zeitschr. f. wiss. Zool. Bd 120. 1923.

W pracy tej znajduje się zebrany materiał, na którym jest oparta teoria plazmodjalnej budowy zwierząt i roślin, i jest podana odnośna literatura.

F. K. STUDNICKA. Die Übereinstimmung und der Unterschied in der Struktur der Pflanzen und der Tiere. Sitzgsber. Kgl. Ges. Wiss. Prag. 1917.

F. K. STUDNICKA. Die Organisation der lebendigen Masse. Hand- buch der mikroskopischen Anatomie des Menschen W. Möllendorffa. Bd I. Tl I. 1929. Str. 421 - 568.

Treść tego rozdziału podręcznika Möllendorffa podana jest w ar- tykule poświęconym Histologii, w drugim zoologicznym tomie Po- radnika. Wogóle zwracamy uwagę czytelnika interesującego się zagadnieniami budowy komórkowej na ten właśnie artykuł, który podaje najnowsze dzieła cytologiczne, charakteryzując je wyczerpu- jąco.

W. HUECK. Die Synthesiologie von Martin Heidenhain als Ver- such einer allgemeinen Theorie der Organisation. Naturwiss. XIV. 1926.

Krytyczne rozważanie teorii *pochodzenia metamerji*¹ studjujący znajdzie w pracy:

A. LANG. Beiträge zu einer Trophocoeltheorie. Betrachtungen und Suggestionen über die phylogenetische Ableitung der Blut- und Lymphbehälter, insbesondere der Articulaten. Mit einem einleitend-

¹ Por. także literaturę podaną wyżej we Wstępie str. 383.

den Abschnitt über die Abstammung der Anneliden. Jen. Zeitschr. f. Naturwiss. Bd 38 (N. F. 31), Jena 1904.

Interesująca i ważna praca, w której autor rozpatruje na podstawie ogromnego materiału cały zespół zagadnień dotyczących morfologii jamy ciała, układu krwionośnego, pochodzenia metamerji, rozwoju pierścienic i t. p.

Do zaznajomienia się ogólnego z zagadnieniem pochodzenia metamerji polecić można, oprócz wspomnianej pracy Langa, dzieła następujące:

B. HATSCHKE. Lehrbuch der Zoologie. 1888. Str. 402-409.

K. HEIDER. Phylogenie der Wirbellosen. Kultur der Gegenwart, Tl III. Abt. IV. Bd 4. 1914.

Następujące prace zajmują się zagadnieniem *pochodzenia i morfologii coelomy* (wtórnej jamy ciała)¹:

H. E. ZIEGLER. Ueber den derzeitigen Stand der Coelomfrage. Verh. d. Deutsch. Zool. Gesellsch. 1898.

H. E. ZIEGLER. Leibeshöhle. Artykuł w Handwörterbuch der Naturwissenschaften. Tom VI. 1912, str. 148-165.

E. RAY-LANKESTER. A Treatise on Zoology (por. wyżej str. 98). 1900. Part II. Chapter II. The Enterocoela and the Coelomocoela. Str. 8-37.

O. u. R. HERTWIG. Die Coelomtheorie. Versuch einer Erklärung des mittleren Keimblattes. Jenaische Zeitschr. Bd 15, 1882.

E. S. GOODRICH. On the Coelom, genital Ducts and Nephridia. Quart. Journ. Micr. Sc. vol. 37, 1895.

C. RABL. Theorie des Mesoderms. Morph. Jahrb. Bd 15, str. 113-252. 1889.

Jest to ważna praca teoretyczna, w której autor rozpatruje zagadnienie homologji mezodermy zwierząt dwubocznie symetrycznych. Zawiera także krytykę teorii coelomy.

W. SALENSKI. Morphogenetische Studien an Würmern. IV. Zur Theorie des Mesoderms. Mem. Acad. Imp. Sc. St. Petersburg. Vol. 19. 1907.

Do zaznajomienia się ze sprawą *powstawania i morfologii układu krwionośnego* (por. Wstęp str. 388-390) polecamy przeczytanie następujących prac:

O. BÜTSCHLI. Über eine Hypothese bezüglich der phylogenetischen

¹ Por. także literaturę cytowaną we Wstępie str. 384-388.

schen Herleitung des Blutgefäßapparates eines Theiles der Metazoen. Morphol. Jahrb. Bd 18, 1883.

E. RAY-LANKESTER. The Enterocoela and the Coelomocoela. Rozdział w dziele: A Treatise of Zoology (por. wyżej).

E. RAY-LANKESTER. On the Primitive Cell Layers... (por. niżej).

A. LANG. Beiträge zu einer Trophocoeltheorie (patrz wyżej). Rozdział III: Die Haemocoeltheorie, str. 177-356.

A. LANG. Fünfundneunzig Thesen über den phylogenetischen Ursprung und die morphologische Bedeutung der Centraltheile des Blutgefäßsystems der Tiere. Vierteljahrshr. naturf. Ges. Zürich. Bd 47. 1902.

F. VEJDOVSKY. Zur Haemocoeltheorie. Zeitschr. f. wiss. Zool. Bd 82. 1905. Bd 85. 1907.

C. RABL. Theorie des Mesoderms (patrz wyżej).

Ponadto ważne przyczynki do morfologii układu krwionośnego różnych grup zwierząt bezkręgowych znajdują się w następujących pracach:

W. SCHIMKEWITSCH. Ueber die Identität der Herzbildung bei den Wirbel- und wirbellosen Tieren. Zool. Anz. 8 Jahrg. 1885.

E. MEYER. Studien über den Körperbau der Anneliden. Mitt. Zool. St. Neapel. Bd 14. 1901.

R. S. BERGHI. Gedanken über den Ursprung der wichtigsten geweblichen Bestandteile des Blutgefäßsystems. Anat. Anz. Bd 20. 1902 (i inne prace tego autora).

F. VEJDOVSKY. Beiträge zur vergleichenden Morphologie der Anneliden. I. Monographie der Enchytraeiden. Praga 1879 (i inne prace tego autora).

M. FERNANDEZ. Zur mikroskopischen Anatomie des Blutgefäßsystems der Tunicaten. Nebst Bemerkungen zur Phylognese des Blutgefäßsystems im allgemeinen. Jen. Zeitschr. f. Naturwiss. Bd 39. 1904.

S. STERLING. Das Blutgefäßsystem der Oligochäten. Embryologische und histologische Untersuchungen. Jen. Zeitschr. f. Naturwiss. Bd 44. 1909.

Literatura dotycząca *filogenezy zwierząt* jest bardzo obfita. Do ogólnego zaznajomienia się z *metodą badań filogenetycznych* można polecić:

A. LANG. Mittel und Wege phylogenetischer Erkenntnis. Jena 1887. Str. 63.

R. HERTWIG. Die Abstammungslehre. Die Kultur der Gegenwart. Tl III. Abt. IV. Bd IV. 1914.

R. HERTWIG. Abstammungslehre und neuere Biologie. G. Fischer, Jena 1927. Str. 271. Z 60 rys. i 2 tabl.

L. PLATE. Deszendenztheorie. Artykuł w Handwörterbuch der Naturwissenschaften. Bd II. 1912.

E. HAECKEL. Generelle Morphologie der Organismen. 2 tomy. Berlin 1866 (nowsze skrócone wydanie 1905).

E. HAECKEL. Natürliche Schöpfungsgeschichte. Wyd. XI. Berlin 1909.

A. NAEF. Die individuelle Entwicklung organischer Formen als Urkunde ihrer Stammesgeschichte. G. Fischer, Jena 1917. Str. 77.

Z dzieł obejmujących systematyczną filogenezę świata zwierzęcego należy wymienić:

E. HAECKEL. Systematische Phylogenie. 3 tomy. G. Reimer, Berlin 1894, 1895, 1896.

Tom pierwszy obejmuje filogenezę roślin oraz pierwotniaków, tom drugi zwierzęta bezkręgowce, tom trzeci zwierzęta kręgowce.

CH. DEPÉRET. Les transformations du monde animal. 1907 (paleozoologia).

A. GAUDRY. Les enchainements du monde animal dans les temps géologiques. 4 vols. Paryż 1878-1896 (paleozoologia).

V. FRANZ. Geschichte der Organismen. Jena 1924.

Krótkie i jasne przedstawienie zasadniczych zagadnień dotyczących filogenezy zwierząt bezkręgowych znajduje się w artykule:

K. HEIDER. Phylogenie der Wirbellosen. Die Kultur der Gegenwart. Tl III. Abt. VI. Bd IV. Str. 453-529.

W pracy tej rozpatrzone są następujące zagadnienia: pochodzenie tkankowców od kolonji wiciowców, archigastrula, zagadnienie wspólnego pochodzenia pnia tkankowców, filogeneza jamochłonów, zagadnienie pochodzenia i filogenetycznej jedności pnia zwierząt dwubocznie symetrycznych (Bilateralia), powstanie dwubocznej symetrii, teoria trochofory, teoria mezodermy, pochodzenie metamerji, filogeneza stawonogów, filogeneza mięczaków, filogeneza grupy Deuterostomia, filogeneza szkarłupni, filogeneza strunowców.

Co się tyczy teoryj *pierwotnej budowy i pochodzenia tkankowców* (por. wyżej str. 395) należałoby poza cytowanymi we Wstępie podręcznikami Korschelta i Heidera oraz Langa wskazać prace następujące:

E. HAECKEL. Die Gastreatheorie, die phylogenetische Klassifikation des Tierreichs und die Homologie der Keimblätter. Jen. Zeitschr. f. Naturwiss. Bd. 8, 1874.

E. HAECKEL. Studien zur Gastreatheorie. 1877.

E. RAY-LANKESTER. On the Primitive Cell Layers of the Embryo as the Basis of Genealogical Classification of the Animals and on the Origine of Vascular and Lymph Systems. Ann. Mag. Nat. Hist. Vol. 11, 1873.

E. RAY-LANKESTER. Notes of Embryology and Classification of the Animal Kingdom etc. Quart. Journ. Micr. Sc. Vol. 17, 1877.

O. BÜTSCHLI. Bemerkungen zur Gastreatheorie. Morphol. Jahrbuch. Bd 9, 1884.

T. GARBOWSKI. Morphogenetische Studien, als Beitrag zur Methodologie zoologischer Forschung. G. Fischer, Jena 1903.

Krytyka teorii gastrei.

A. Lang jest twórcą *teorii pochodzenia wirków Polyclada od grzebieńca*. Podajemy tu jego prace odnoszące się do tej teorii.

A. LANG. Der Bau von Gunda segmentata und die Verwandtschaft der Plathelminthen mit Coelenteraten und Hirudineen. Mitt. Zool. St. Neapel. Bd III. 1881.

A. LANG. Die Polycladen des Golfes von Neapel. Fauna u. Flora d. Golfes von Neapel. 11. 1884.

A. LANG. Beiträge zu einer Trophocoeltheorie (por. wyżej str. 383).

Najważniejsze prace odnoszące się do *teorii trochofory* i pochodzenia pierścienia (por. Wstęp str. 397) są następujące:

B. HATSCHKE. Studien über Entwicklungsgeschichte der Anneliden. Ein Beitrag zur Morphologie der Bilaterien. Arb. Zool. Inst. Wien. Bd 1. Wiedeń 1878.

B. HATSCHKE. Lehrbuch der Zoologie. Jena 1888/91. Rozdz. XIV. Str. 305-322.

E. KORSCHOLT u. K. HEIDER. Lehrbuch der vergleichenden Entwicklungsgeschichte der wirbellosen Tiere. Spezieller Teil. 1890/93.

H. EISIG. Zur Entwicklungsgeschichte der Capitelliden. Mitt. Zool. Stat. Neapel. Bd 13. 1898.

N. KLEINENBERG. Die Entstehung des Annelids aus der Larve von Lopadorhynchus. Zeitschr. f. wiss. Zool. Bd 44, 1886.

J. THIELE. Die Stammesverwandtschaft der Mollusken. Ein Beitrag zur Phylogenie der Tiere. Jen. Zeitschr. f. Naturwiss. Bd 25. 1891.

K. HEIDER. Phylogenie der Wirbellosen (por. wyżej str. 159).

A. LANG. Beiträge zu einer Trophocoeltheorie (por. wyżej str. 383).

W pracy tej Lang rozpatruje krytycznie teorię trochofory. Autor uważa, że trochofora jest starą, pierwotną formą larwalną, powstałą jednak przez przystosowanie się do życia pelagicznego. Wrotki są według Langa postaciami neotenicznymi t. j. larwami podobnymi do trochofory, które osiągnęły dojrzałość płciową. Lang zwraca się również przeciw teorii powstania organizacji pierścienie przez pączkowanie.

Do przeciwników teorii trochofory należą, między innymi:

ED. MEYER. Die Abstammung der Anneliden. Der Ursprung der Metamerie und die Bedeutung des Mesoderms. Biol. Centralbl. Bd 10. 1890.

ED. MEYER. Studien über den Körperbau der Anneliden. Mitt. Zool. St. Neapel. Bd 14. 1901.

E. C. RACOVITZA. Le lobe céphalique et l'encéphale des Annelides polychaetes. Arch. Zool. Exp. Gen. 3 ser. vol. 4. 1896.

Z pośród obszernej literatury, dotyczącej *filogenezy stawonogów*, zwracamy uwagę na następujące:

J. S. KINGSLEY. Is the Group of Arthropoda a Valid One. Amer. Nat. vol. 17. 1888.

A. G. OUDEMANS. Die gegenseitige Verwandtschaft, Abstammung und Classification der sogen. Arthropoden. Tdskr. Ned. Dierk. Verh. vol. 1. 1885.

E. RAY-LANKESTER. The Structure and Classification of Arthropods. Quart. Journ. Micr. Sc. 48. vol. 1904.

E. RAY-LANKESTER. Limulus an Arachnid. Ibid. vol. 21. 1881.

G. H. CARPENTER. Notes on the Segmentation and Phylogeny of Arthropoda. Ibid. vol. 49. 1905.

A. S. PACKARD. Hints on the Classification of the Arthropoda. Proc. Amer. Philosoph. Soc., vol. 42. 1908.

K. HEIDER. Phylogenie der Wirbellosen (por. wyżej str. 159).

G. C. CRAMPTON. Evolution of Arthropoda. Amer. Nat. vol. 53. 1919.

A. HANDLIRSCH. Über Phylogenie der Arthropoden. 1906.

A. HANDLIRSCH. Arthropoda. W: Kükenthal, Handbuch der Zoologie. Bd III. Liefg. 2, 3, 1926/27.

G. B. GRASSI. I progenitori degli Insetti. 1886/7.

C. BÖRNER. Die phylogenetische Bedeutung der Protura. Biol. Centrbl. Bd 30. 1910.

A. HANDLIRSCH. Phylogenie. W: Schröders Handbuch der Entomologie. Bd 3. 1920.

A. DOHRN. Zur Embryologie und Morphologie des *Limulus polyphemus*. Jen. Zeitschr. f. Naturwiss. Bd 6. 1871.

E. VAN BENEDEN. De la place que les *Limulus* doivent occuper dans la classification des Arthropodes d'après leur développement embryonnaire. Ann. Mag. nat. Hist. 4. vol. 9. 1872.

J. VERSLUYS u. R. DEMOLL. Das *Limulus* Problem. Ergebnisse u. Fortschritte d. Zoologie. Bd 5. 1922 (por. str. 400 odnośnik 3).

O *filogenezie mięczaków* piszą:

H. v. IHERING. Phylogenie und System der Mollusken. Abh. Arch. Moll. K. Bd 1, Heft 1, 1922.

J. THIELE. Die Stammesverwandtschaft der Mollusken. Ein Beitrag zur Phylogenie dieser Thiere. Jen. Zeitschr. f. Naturwiss. Bd 25, 1891.

P. PEELSENEER. La classification générale des Mollusques. Bull. Sc. France Belg. Tome 24, 1893.

P. PEELSENEER. Recherches morphologiques et phylogénétiques sur les Mollusques archaïques, Mém. Cour. Acad. Sc. Belg. Tome 57, 1900.

Co do stanowiska Amphineura jako grupy pierwotnej, z której rozwinąć się miały odrębne gałęzie typu mięczaków, patrz prace następujące:

H. F. NIERSTRASZ. Die Amphineuren. Ergebn. Fortschr. d. Zool. Bd 2. Heft 3. 1910.

L. PLATE. Die Anatomie und Phylogenie der Chitonen. Zool. Jahrb. Suppl. 1898/1901.

J. THIELE. Die systematische Stellung der Solenogastren und die Phylogenie der Mollusken. Zeitschr. f. wiss. Zool. Bd 72. 1902.

Thiele wylacza Solenogastres z typu mięczaków, włączając je do robaków.

A. NAEF. Studien zur generellen Morphologie der Mollusken. Ergebn. Fortschr. d. Zool. I, II, III, Bd 3, 1911-13, Bd 6, 1924.

Naef upatruje w grupie Cephalopoda i Gastropoda cechy organizacji pierwotnej mięczaków.

Podajemy tu niektóre dzieła dotyczące *filogenezy szkarłupni*:

T. SEMON. Die Entwicklung der *Synapta digitata* und die Stammesgeschichte der Echinodermen. Jen. Zeitschr. f. Naturw. Bd 22. 1888.

O. BÜTSCHLI. Versuch der Ableitung des Echinoderms aus einer bilateralen Grundform. Zeitschr. f. wiss. Zool. Bd 43. Suppl. 1892.

F. A. BATHER, J. W. GREGORY, E. S. GOODRICH. The Echinoderma. W dziele: Ray-Lankester, A Treatise on Zoology. Chapt. 8-15. Londyn 1900 (por. wyżej: str. 98).

A. LANG. Lehrbuch der vergleichenden Anatomie der wirbellosen Tiere (por. wyżej str. 422).

M. NEUMAYR. Morphologische Studien über fossile Echinodermen. Sitz. Ber. Acad. Wiss. Wien. Math. Nat. Cl. Bd 84. 1881.

K. A. ZITTEL. Grundzüge der Paläontologie. Abt. I. Invertebrata. Wyd. III. 1910.

J. SIEMIRADZKI. Podręcznik paleontologii. I. Warszawa 1925.

Zagadnienie *filogenezy strunowców* oświetlają prace następujące:

A. DOHRN. Der Ursprung der Wirbelthiere und das Princip des Functionswechsels. Lipsk 1875.

A. DOHRN. Studien zur Urgeschichte des Wirbelthierkörpers. I. Der Mund der Knochenfische. Mitt. Zool. St. Neapel. Bd 3. 1881/82 II. Die Thyreoidea bei Petromyzon, Amphioxus und Tunicaten. Ibid. Bd 6. 1885. III. Thyreoidea und Hypobranchialrinne, Spritzlochsack und Pseudobranchialrinne bei Fischen, Ammocoetes und Tunicaten. Ibid. Bd 7. 1887.

C. SEMPER. Die Verwandtschaftsbeziehungen der gegliederten Thiere. Arb. Zool. Inst. Würzburg. 1875/76.

J. BEARD. The Old Mouth and the New. A study in Vertebrate Morphology. Anat. Anz. Bd 3. 1888.

J. BEARD. Some Annelidian Affinities in the Ontogeny of the Vertebrate Nervous System. Nature, vol. 39. 1886.

CH. S. MINOT. Cephalic Homologies. A Contribution to the Determination of the Ancestry of Vertebrates. Amer. Natur. vol. 31. 1897.

E. VAN BENEDEN et JULIN. Recherches sur la morphologie des Tuniciers. Arch. de Biol. vol. 6. 1886.

A. A. W. HUBRECHT. On the Ancestral Forms of the Chordata. Quart. Journ. Micr. Sc. vol. 23, 1883.

A. A. W. HUBRECHT. The Relation of the Nemertea to the Vertebrata. Ibid. 1887.

W. PATTEN. On the Origin of Vertebrates from Arachnids. Quart. Journ. Micr. Sc. vol. 31, 1890.

W. H. GASKELL. On the Origin of Vertebrates deduced from the Study of Ammocoetes. Journ. of Anat. and Physiol. vol. 32, 33, 1898.

W. BATESON. The Ancestry of the Chordata. Quart. Journ. Micr. Sc. vol. 26, 1886.

A. WILLEY. Studies on the Prochordata. Quart. Journ. Micr. Sc. vol. 34, 35, 1893.

W. K. BROOKS. The Genus Salpa, a Monograph. Mem. Biol. Lab. J. Hopkins Univ. II. 1893.

A. DOHRN. Studien zur Urgeschichte des Wirbeltierkörpers. IX: Die Bedeutung der unpaaren Flosse für Beurteilung der genealogischen Stellung der Tunicaten und des Amphioxus, und die Reste der Beckenflosse bei Petromyzon. Mitt. Zool. St. Neapel. Bd 6. 1886.

Treściwe opracowanie zagadnienia filogenezy strunowców znajduje się w następujących dziełach:

K. HEIDER. Phylogenie der Wirbellosen (patrz wyżej str. 159).

Y. DELAGE et E. HÉROUARD. Traité de Zoologie concrète (patrz wyżej str. 96). T. VIII. Les Procordés. Chap.: Les Procordés considérés dans leur ensemble (str. 313-358).

2. DZIELA DOTYCZĄCE POSZCZEGÓLNYCH ORGANÓW LUB SYSTEMÓW ORGANÓW

a) *Skóra i utwory szkieletowe:*

Do ogólnej orientacji w zakresie anatomji porównawczej skóry i utworów szkieletowych zwierząt bezkręgowych mogą służyć opracowania, znajdujące się w następujących dziełach:

O. BÜTSCHLI. Vorlesungen über vergleichende Anatomie (por. wyżej str. 424) I. Bd, 4. Abschnitt, 1. Kapitel: Integument, str. 94-164.

L. PLATE. Allgemeine Zoologie und Abstammungslehre (por. wyżej str. 105 i 425) I. Teil, VI. Kapitel: A. Haut und Hautskelette, str. 162-190.

K. C. SCHNEIDER. Lehrbuch der vergleichenden Histologie der Tiere. 1902.

W. BIEDERMANN. Physiologie der Stütz- und Skelettsubstanzen. Winterstein's Handbuch der vergleichenden Physiologie. 1914. III. Bd 1. H. 1. T., str. 319-1185.

Rozdział ten uwzględnia zwierzęta bezkręgowie i kręgowie.

b) *Narządy odżywiania:*

Dobre opracowanie anatomji porównawczej narządów odżywiania, mogące służyć do ogólnej orientacji, znajduje się w dziele:

O. BÜTSCILLI. Vorlesungen über vergleichende Anatomie (por. wyżej str. 424) 1924. 4. Lfg. 7. Kapitel: Ernährungsorgane, str. 1-257.

W. BIEDERMANN. Die Aufnahme, Verarbeitung und Assimilation der Nahrung. W: Winterstein's Handbuch der vergleichenden Physiologie. II. Bd, 1. H. 1911, str. 1-1493 (zwierzęta bezkręgowce str. 273-1048).

Obszerny ten rozdział zawiera, oprócz opracowania fizjologii trawienia, także liczne wiadomości odnoszące się do anatomji i histologii narządów odżywiania. W dziele tem również podana jest szczegółowa literatura z tego zakresu.

c) *Organy wydzielnicze* (protonefrydja, nefrydja):

Do ogólnej orientacji:

J. MEISENHEIMER. Die Excretionsorgane der wirbellosen Tiere. Spengel's Ergebnisse u. Fortschritte d. Zoologie. Bd II. Heft 2. G. Fischer, Jena 1909.

H. MONTGOMERY. On the Morphology of the Excretory Organs of Metazoa. A critical review. Proceed. Americ. Philosoph. Soc. vol. 47. 1908.

W obu tych pracach znajduje się zebrana odnośna literatura.

R. BURIAN, J. STROHL, A. MUTH, R. EHRENBERG. Die Excretion. Rozdział w dziele H. Wintersteina p. t. Handbuch d. vergleichenden Physiologie. Bd II. G. Fischer, Jena 1913.

Prace szczegółowe:

F. M. BALFOUR. The Anatomy and Development of Peripatus capensis. Quart. Journ. micr. Sc. N. S. vol. 23. 1883.

H. M. BERNARD. The coxal Glands of Scorpio. Ann. Mag. Nat. Hist. S. 6. vol. 12. 1893.

F. BLOCHMANN. Untersuchungen über den Bau der Brachiopoden. Jena 1892.

L. BRUNTZ. Contribution à l'étude de l'excretion chez les Arthropodes. Arch. Biol. T. 20. 1904.

W. DAHLGRÜN. Untersuchungen über den Bau der Excretionsorgane der Tunicaten. Arch. mikr. Anat. Bd 58. 1901.

L. FAGE. Recherches sur les organes segmentaires des Annelides Polychaetes. Ann. Sc. nat. Zool. S. 9. vol. 3. 1906.

R. GOLDSCHMIDT. Mitteilungen zur Histologie von Ascaris. Zool. Anzeiger. Bd 29. 1906.

E. S. GOODRICH. On the Nephridia of the Polychaeta. Quart. Journ. micr. Sc. N. S. vol. 40, 41, 43. 1897-1900.

E. S. GOODRICH. Notes on the Nephridia of Dinophilus and of the Larvae of Polygordius, Echiurus and Phoronis. *Ibid.* vol. 54. 1909.

K. GROBBEN. Die Antennendrüse der Crustaceen. *Arb. Zool. Inst. Wien*, Bd 3. 1880.

K. GROBBEN. Morphologische Studien über den Harn- und Geschlechtsapparat sowie die Leibeshöhle der Cephalopoden. *Ibid.* Bd 5. 1884.

R. LOESER. Beiträge zur Kenntnis der Wimperorgane (Wimpertrichter) der Hirudineen. *Zeitschr. f. wiss. Zool.* Bd 93. 1909.

P. MARCHAL. Recherches anatomiques et physiologiques sur l'appareil excréteur des Crustacés décapodes. *Arch. Zool. Exp. Gen. S.* 2. vol. 10. 1892.

W. PATTEN and A. P. HAZEN. The Development of the Coxal Gland, Branchial Cartilages, and Genital Ducts of *Limulus polyphemus*. *Journ. Morphol.* vol. 16. 1900.

W. M. RANKIN. Über das Bojanussche Organ der Teichmuschel. *Jen. Zeitschr. Naturw.* Bd 24. 1890.

R. STURANY. Die Coxaldrüsen der Arachnoideen. *Arb. Zool. Inst. Wien*. Bd 9. 1891.

A. TER POGHOSSIAN. Beiträge zur Kenntnis der Excretionsorgane der Isopoden. *Zeitschr. Naturw. Halle.* Bd 81. 1909.

F. TODARO. Sur les organes excréteurs des Salpides. *Arch. Ital. Biol.* vol. 38. 1902.

F. VEJDOVSKY. Zur Morphologie der Antennen- und Schalendrüse der Crustaceen. *Zeitschr. wiss. Zool.* Bd 69. 1901.

d) *Organy krążenia:*

Literaturę dotyczącą morfologii układu krwionośnego podaliśmy wyżej na str. 430-431 w dziale zagadnień ogólnych.

e) *Układ nerwowy:*

Podajemy tu tylko dwa dzieła nowsze, dające zebranie wyników prac wielu autorów i obszerną literaturę.

B. HANSTRÖM. Vergleichende Anatomie des Nervensystems der wirbellosen Tiere. J. Springer, Berlin 1928. Str. 628. Z 650 rys.

W dziele tem zebrane są i opracowane wyniki dotychczasowych badań nad układem nerwowym zwierząt bezkręgowych. W części ogólnej mowa jest o filogenji oraz wzajemnych stosunkach elementów nerwowych. Część szczegółowa zawiera anatomję porównawczą układu nerwowego poszczególnych grup systematycznych zwierząt bezkręgowych. Autor podaje obszerną literaturę przedmiotu.

A. B. DROOGLEEVER FORTUYN. Vergleichende Anatomie des Nervensystems. T. I. Die Leitungsbahnen im Nervensystem der wirbellosen Tiere. Jest to część Idziela C. U. A. Kappersa p. t. Vergleichende Anatomie des Nervensystems. F. Bohn, Haarlem 1920. Str. 370. Z 116 rys.

Autor zebrał i opracował wyniki badań nad połączeniami nerwowymi u zwierząt bezkręgowych. Szczegółowych opisów budowy anatomicznej układu nerwowego autor nie podaje. Materiał jest zebrany według grup systematycznych.

1) *Organy zmysłów:*

L. PLATE. Allgemeine Zoologie und Abstammungslehre. II. Bd. Sinnesorgane. Jena 1914.

Czytelnik znajdzie tu wskazówki bibliograficzne.

WINTERSTEIN's Handbuch der vergleichenden Physiologie. IV. Bd. 1913. S. Baglioni. Die niederen Sinne, str. 520-529, 538-548; C. Hess. Gesichtssinn, str. 624-718, 762-788, 829-840; E. Mangold. Gehörsinn und statischer Sinn, str. 841-906.

W dziele tem opracowana jest fizjologia organów zmysłowych oraz zebrana obszerna literatura przedmiotu.

J. CARRIÈRE. Die Sehorgane der Tiere vergleichend anatomisch dargestellt. Monachjum i Lipsk 1885.

K. CHUN. Atlantis. Biologische Studien über pelagische Organismen. 6. Leuchtorgane und Facettenaugen. Bibl. Zoologica, Heft 19, 1896.

S. EXNER. Die Physiologie der facettirten Augen von Krebsen und Insekten. Lipsk i Wiedeń 1891. Str. 206. Z 23 rys. i 8 tabl.

V. GRABER. Die chordotonalen Sinnesorgane der Insekten. Archiv f. mikr. Anat. Bd 20, 21. 1882.

H. GRENACHER. Abhandlungen zur vergleichenden Anatomie des Auges. Abh. naturf. Ges. Halle. Bd. 16, 17. 1886, 1888.

R. HESSE. Untersuchungen über die Organe der Lichtempfindung bei niederen Tieren. I-VIII. Zeitschrift f. wiss. Zool. Bd. 61, 62, 63, 65, 68, 70, 72. 1896-1902.

R. HESSE. Das Sehen der niederen Tiere. Jena 1907.

W. A. NAGEL. Vergleichende physiologische und anatomische Untersuchungen über den Geruchs- und Geschmacksinn und ihre Organe. Biblioth. Zoologica. H. 15. 1894:

III. PODRĘCZNIKI DO ĆWICZEŃ I PRAC ZOOTOMICZNYCH

J. NUSBAUM. Zootomja praktyczna. Warszawa 1908. Str. VIII + 264. Z rys. (por. wyżej str. 101).

Książka ta ma służyć za krótki przewodnik do ćwiczeń zootomicznych dla początkujących słuchaczy uniwersytetu oraz dla samouków. Jest to niejako elementarny kurs zootomji; dopiero po przerobieniu wszystkiego, co w książce tej jest zawarte, uczeń może przystąpić do gruntowniejszego zaznajomienia się z techniką badań zoologicznych. Jak to czytamy w przedmowie, zasada «lepiej mniej a dokładniej» była autorowi kierowniczką w wyborze materiału. Autor ograniczył się przeto do mniejszej liczby postaci zwierzęcych, ale zato, niektóre zwłaszcza, opisał szczegółowiej. Technika mikroskopowa jest ujęta stosunkowo bardzo krótko; podane są tylko najprostsze metody i najogólniejsze wskazówki.

Podręcznik zawiera następujące rozdziały: 1. Przygotowywanie i przechowywanie materiału zootomicznego. 2. Narzędzia preparacyjne i optyczne. 3. Preparowanie, nastrzykiwanie, przygotowywanie preparatów mikroskopowych. 4. Zajęcia zootomiczne w pracowni.

Następujące postacie zwierząt są wybrane do ćwiczeń zootomicznych: 1. kilku przedstawicieli pierwotniaków (Protozoa), 2. stulbia (*Hydra*), 3. kilku przedstawicieli morskich stulbiopławów (Hydroidea) i ukwiałów (Actiniidae), 4. rozgwiazda pomarańczowa (*Astropecten aurantiacus* Gray), 5. jeżowiec jadalny (*Echinus esculentus* L.), 6. strzykwa czcza (*Holothuria tubulosa* Gmel.), 7. Tasiemiec ząbiony (*Taenia serrata* Goeze), 8. glista wewnętrzna (*Ascaris lumbricoides* Clap), 9. pijawka lekarska (*Hirudo medicinalis* L.), 10. dżdżownica wielka (*Lumbricus herculeus* L.), 11. karaczan wschodni (*Periplaneta orientalis* L.), 12. rak rzeczny (*Astacus fluviatilis* L.), 13. ślimak winniczek (*Helix pomatia* L.), 14. szczeżuja bezzębna (*Anodonta cygnea* L.), 15. żachwa trzewiowa (*Ciona intestinalis* L.) oraz sprzągła (*Salpa*), 16. lancetnik (*Amphioxus lanceolatus* L.), 17-20. przedstawiciele kręgowców.

W. KÜKENTHAL. Leitfaden für das zoologische Praktikum. Wyd. IX, opracowane przez E. Matthesa. Str. VIII + 360. Z 188 rys. w tekście. G. Fischer, Jena 1928 (por. wyżej str. 102).

Układ podręcznika jest następujący. Opracowanie materiału jest rozłożone na 21 ćwiczeń; z tych 15 ćwiczeń przeznaczono na zwie-

rzęta bezkręgowce. Ćwiczenia zootomiczne są poprzedzone przeglądem systematycznym każdego typu zwierząt i ogólną charakterystyką morfologiczną każdej rozpatrywanej grupy.

Każde ćwiczenie jest poprzedzone krótkimi uwagami, dotyczącymi technicznego przygotowania materiału. Postacie zwierząt wybranych do ćwiczeń są dość liczne: *Amoeba*, *Arcella*, *Diffugia*, Foraminifera, *Actinosphaerium*, *Acanthometron*, *Collozoum*, *Euglena*, *Trypanosoma*, *Gregarina*, *Monocystis*, *Paramaecium*, *Vorticella*, *Stentor*, *Kerona*, *Sycon*, *Oscarella*, *Spongilla*, *Silicispongiae*, *Hydra*, *Tubularia*, *Cordylophora*, *Campanularia*, *Sarsia*, *Obelia*, *Liriope*, *Aurelia*, *Nausithoë*, *Alcyonium*, *Anemonia*, *Pleurobrachia*, *Distomum lanceolatum*, rozwój Trematodes, *Taenia solium*, *Taenia saginata*, *Dibothriocephalus latus*, *Ascaris megalocephala*, *Trichinella spiralis*, *Cristatella mucedo*, *Sagitta bipunctata*, *Lumbricus herculeus*, *Nereis pelagica*, *Hirudo medicinalis*, *Daphnia*, *Potamobius astacus*, *Periplaneta orientalis*, (części paszczowe owadów), *Epeira diadema*, *Chiton* sp., *Helix pomatia*, *Unio*, *Anodonta*, *Sepia officinalis*, *Asterias rubens*, *Echinus esculentus*, *Holothuria tubulosa*, *Styela plicata*, *Ciona intestinalis*, *Salpa maxima*, *Salpa democratica*.

Dobre ryciny, poczęści oryginalne, objaśniające tekst ułatwiają wykonanie i zrozumienie preparatów.

Dwa wymienione wyżej podręczniki J. Nusbauma i W. Kükenthala należą do najbardziej u nas używanych przewodników do ćwiczeń zootomicznych (podręcznik Kükenthala jest również bardzo rozpowszechniony w uniwersytetach niemieckich). Oddają one wielkie usługi zarówno studującym w pracowniach zakładów zoologicznych, jak i samoukom.

Należy jednak nadmienić, że podręczniki te nie są wolne od błędów rzeczowych. Niektóre postacie zwierząt są opracowane starannie, inne może zbyt pobieżnie. Nie jest moim zamiarem wylawianie błędów z tych książek, pragnę jednak zwrócić uwagę studujących, że nie na wszystkich przytoczonych tam danych można bezwzględnie polegać. Za przykład weźmiemy opracowanie grupy Anthozoa u Nusbauma i u Kükenthala.

W podręczniku Nusbauma (str. 49) rozpatrywany jest ukwiał z rodzaju *Actinia*. Czytamy tam: «Niekiedy można widzieć bliżej nasady przegród, gdzie są one już stosunkowo bardzo niskie, nici zwane acontia, które mogą się wysuwać nazewnątrz poprzez delikatne otworki

(pori) w ścianie bocznej ciała». U ukwiałów z rodzaju *Actinia* nigdy się jednak acontii ani otworków nie spotyka. Znajdują się one u ukwiałów z rodziny Sagartiidae. Na str. 50 czytamy: «Ciało ukwiała jest mięszowate z powodu silnego rozwoju warstwy środkowej, zawierającej potężną muskulaturę. W sfałdowanej podstawowej płytce nożnej odróżnić możesz lupą przebiegające pod ektoderma mięśnie okrężne i promieniste, w ścianie bocznej okrężne przewężenia oraz włóknistość podłużną, co jest wyrazem muskulatury okrężnej i podłużnej». W rzeczywistości jednak warstwa środkowa t. j. mezoglea u *Actinia* muskulatury nie posiada. Zwieracz mezoglealny spotyka się u niektórych ukwiałów jak np. w rodzinie Sagartiidae. W płytce nożnej pod ektoderma nie przebiegają w rzeczywistości mięśnie okrężne i promieniste, w ścianie bocznej istnieje muskulatura okrężna należąca do entodermy, natomiast muskulatury podłużnej niema. Muskulatura podłużna w ektodermie ścian ciała wogóle nie spotyka się u ukwiałów, z wyjątkiem bardzo nielicznych form należących do Protanthaeae i Cerianthaeae.

Drugim ukwiałem, którego budowę rozpatruje Nusbaum, jest *Cerianthus*. Na str. 50 Zootomji czytamy: «Zauważ naprzeciw siebie leżące dwie brzoźdy podłużne na ściankach przelyku; leżą one obie w płaszczyźnie głównej. Jedna z tych brzoźd jest płytsza i węższa, druga szersza i głębsza, odpowiadająca dwom przegrodom śródjelitowym, różniącym się od wszystkich innych silniejszym rozwojem». W rzeczywistości *Cerianthus* posiada tylko jeden siphonoglyph, przegródki zaś kierunkowe do niego przyłączone są krótsze od innych przegród.

Podobne nieścisłości spotykamy w podręczniku Kükenthala. Na str. 79 rozpatrywany jest ukwiał *Anemonia sulcata*. Czytamy tam: «Das Mauerblatt zeigt starke, ringförmige Einschnürungen, die zumeist auf die Kontraktion des ganzen Tieres bei der Abtötung zurückzuführen sind. Die dies bedingende Längsmuskulatur ist in Form von parallelen Streifen deutlich von aussen wahrnehmbar». Jak to wyżej wspomniałem, muskulatury podłużnej na ścianie ukwiału niema. Nie ma jej również *Anemonia*. Równoległe prążki widoczne zzewnątrz są liniami przyczepu sept. Skurcz ciała w rzeczywistości powodują mięśnie podłużne przegród. Na str. 80 czytamy: «Nur ein Teil der Mesenterien erreicht das Schlundrohr (Mesenterien I. Ordnung), die anderen endigen frei im Leibeshohlraum». W rzeczywistości jednak u *Anemonia* nietylko przegrrody I rzędu ale i kilku następnych rze-

dów zrastają się z przelykiem. W dalsze szczegóły wchodzić tu nie będę.

H. F. NIERSTRASZ und G. C. HIRSCH. Anleitung zu makroskopisch-zoologischen Übungen. Heft I. Wirbellose Tiere. G. Fischer, Jena 1922. Str. 103.

Podręcznik ten podaje w zwięzły sposób szczegóły anatomiczne, na które należy zwrócić uwagę w czasie preparowania danego zwierzęcia. Opisy budowy brak. Rysunków autorzy rozmyślnie nie podają, gdyż zadaniem podręcznika jest «nauczyć patrzenia».

Rozpatrzone są następujące zwierzęta: *Astacus fluviatilis*, *Carcinus maenas*, *Periplaneta orientalis*, *Lumbricus terrestris*, *Arenicola marina*, *Aphrodite aculeata*, *Hirudo medicinalis*, *Ascaris lumbricoides*, *Anodonta cygnea*, *Pleurobranchaea Meckeli*, *Helix pomatia*, *Alloteuthis subulata*, *Echinus esculentus*, *Solaster papposus*.

W. STEMPELL. Leitfaden für das mikroskopisch-zoologische Praktikum. Wyd. II. G. Fischer, Jena 1919. Str. VI+105. Z 86 rys.

Podręcznik ten jest dobrym przewodnikiem w rozpatrywaniu na ćwiczeniach zoologicznych budowy mikroskopowej rozmaitych zwierząt. Podaje on proste metody robienia odnośnych preparatów mikroskopowych. Książka ta uzupełnia w ten sposób podręczniki zoologiczne, które często wskazówek tych nie podają. Lista rozpatrywanych zwierząt bezkręgowych i kręgowych jest długa.

LÉON JAMMES. Zoologie pratique basée sur la dissection des animaux les plus répandus. Masson et Cie, Paryż 1904. Str. VI+563. Z 317 rys.

Jest to obszerniejszy od poprzednio rozpatrzonych, bardzo starannie opracowany podręcznik, zawierający opisy budowy wybranych przedstawicieli większych grup zwierząt, poprzedzone wykładem ogólnym morfologii i systematyki danej grupy. Rysunki anatomiczne są wykonane przez samego autora. Część dzieła odnosząca się do zwierząt bezkręgowych zajmuje 310 stron. Opisane są formy następujące: *Monocystis agilis*, *Vorticella nebulifera* i niektóre inne Ciliata, *Ephydatia fluviatilis*, *Hydra viridis*, *Alcyonium palmatum*, *Aurelia aurita*, *Hydatina senta* i kilka innych wrotków, *Ascaris lumbricoides*, *Lumbricus agricola*, *Astacus fluviatilis*, *Forficula auricularia*, *Strongylocentrotus lividus*, *Fasciola hepatica*, *Taenia serrata*, *Helix pomatia*, *Anodonta anatina*, *Eledone moschata*, *Microcosmus Sabatieri*.

L. BOUTAN. Zoologie descriptive. Anatomie, Histologie et dissec-

tion des formes typiques d'Invertébrés. 2 tomy. O. Doin, Paryż 1900. Tom I. str. 622. Tom II. str. 624, rys. 608.

Jest to dzieło zbiorowe starannie opracowane przez wielu autorów pod redakcją L. Boutana. L. F. Henneguy opracował ogólne metody techniki mikroskopowej, L. Léger — Rhizopoda (*Amoeba terricola*, *Actinophrys sol*), F. Domergue — Flagellata i Infusoria (*Chilomonas paramaecium*, *Paramaecium aurelia*), L. Léger — Sporozoa (*Gregarina mortisagae*, *Coccidium falciforme*, *Myxobolus ellipsoides*), E. A. Minchin — Calcarea (*Clathrina coriacea*), E. Topsent — Silicispongiae (*Cliona celata*), Y. Delage — Rozwój gąbki *Ephydatia fluviatilis*, L. Faurot — *Heliactis bellis*, L. Cuénot — *Antedon bifida*, *Echinus esculentus*, N. C. Apostolides — *Ophiothrix fragilis*, E. F. Weber — *Melicerta ringens*, *Brachionus urceolaris*, L. Cuénot — *Phascolosoma vulgare*, J. Poirier — *Distomum clavatum*, P. Hallez — *Gyrator notops*, *Dendrocoelum lacteum*, *Leptoplana tremellaris*, *Anguillula oxophila*, E. Brumpt — *Glossosiphonia complanata*, J. Joyeux-Laffuie — *Chaetopterus variopedatus*, L. Boutan — Crustacea (résumé), Gourret — *Astacus fluviatilis*, *Carcinus maenas*, Schizopoda; L. Boutan — *Periplaneta orientalis*, *Myrmica rubra*, G. Pruvot — *Paramenia impexa*, L. Boutan — *Patella vulgata*, A. Robert — *Trochus turbinatus*, J. Guiart — *Arion empiricorum*, L. Boutan — *Mytilus edulis*, L. Joubin — *Sepia officinalis*,

C. VOGT et E. YUNG. Traité d'anatomie comparée pratique. 1888-1895. Także w wydaniu niemieckim:

C. VOGT und E. YUNG. Lehrbuch der praktischen vergleichenden Anatomie. 2 tomy. F. Vieweg, Brunświk 1888-1894.

Dzieło to jest nader cennym przewodnikiem w poszukiwaniach i ćwiczeniach zootomicznych. Tom pierwszy (str. 907 z 425 rys.) obejmuje zwierzęta bezkręgowce. Rozpatrywane są następujące postacie zwierząt: *Amoeba terricola*, *Polystomella strigilata*, *Actinosphaerium Eichhorni*, *Acanthometra elastica*, *Paramaecium Aurelia*, *Dicyema typus*, *Leucandra aspera*, *Alcyonium digitatum*, *Aurelia aurita*, *Hydra grisea*, *Bolina norvegica*, *Taenia solium*, *Distomum hepaticum*, *Mesostomum Ehrenbergi*, *Tetrastemma flavidum*, *Hirudo medicinalis*, *Ascaris lumbricoides*, *Sipunculus nudus*, *Brachionus pala*, *Lumbricus agricola*, *Arenicola piscatorum*, *Antedon roseus*, *Astropecten aurantiacus*, *Strongylocentrotus lividus*, *Cucumaria Planci*, *Plumatella repens*, *Terebratula vitrea*, *Anodonta anatina*, *Helix pomatia*, *Hyalaea tridentata*, *Sepia officinalis*.

Za przewodnik do ćwiczeń histologicznych w zakresie zwierząt bezkręgowych może służyć:

K. C. SCHNEIDER. *Histologisches Practicum der Tiere*. G. Fischer, Jena 1908. Str. 988.

W książce tej jest zebrany obfity materiał do histologii i anatomii mikroskopowej licznych postaci zwierząt bezkręgowych i kręgowych.

IV. PODRĘCZNIKI TECHNIKI LABORATORYJNEJ I MIKROSKOPOWEJ

Szczegółowe wskazówki co do podręczników techniki mikroskopowej na poziomie początkowym i wyższym studjów czytelnik znajdzie w artykule S. Maziarskiego o *Histologii* (patrz następny tom zoologiczny *Poradnika*). Tu ograniczymy się do najważniejszych dla anatoma podręczników.

A. SCHUBERG. *Zoologisches Praktikum. I. Einführung in die Technik des zoologischen Laboratoriums*. W. Engelmann, Lipsk 1910. Str. XII + 478.

Podręcznik ten jest wybornym przewodnikiem w urządzaniu pracowni i prowadzeniu ćwiczeń oraz badań. Książkę tę można gorąco polecić zarówno studentowi, pracującemu w zakładzie naukowym, jak i samoukowi, któremu odda nieocenione usługi. Treść podręcznika podana jest wyżej na str. 102, w Bibliografji zoologicznej ogólnej.

B. ROMEIS. *Taschenbuch der mikroskopischen Technik*. Wyd. XII. R. Oldenbourg, Monachjum i Berlin 1928. Str. XV + 717.

Jest to znakomity szczegółowy przewodnik w zakresie techniki mikroskopowej.

Podobnie bardzo pożytecznym podręcznikiem jest książka p. t.:

P. MAYER. *Zoomikrotechnik. Ein Wegweiser für Zoologen und Anatomen*. Borntraeger, Berlin 1920.

A. B. LEE u. P. MAYER. *Grundzüge der mikroskopischen Technik für Zoologen und Anatomen*. Wyd. III. R. Friedländer, Berlin 1907.

Znakomity podręcznik techniki mikroskopowej, zawierający m. i. wskazówki techniczne, odnoszące się do poszczególnych grup zwierząt.

Obszernem dziełem obejmującym bardzo bogaty materiał techniki mikroskopowej ze specjalnem uwzględnieniem techniki barwienia jest:

ENCYKLOPÄDIE DER MIKROSKOPISCHEN TECHNIK. Herausge-

geben von P. Ehrlich, R. Krause, M. Mosse, H. Rosin, K. Weygert. Wyd. III, powiększone i poprawione, wyd. przez prof. R. Krausego. 2 tomy. Berlin i Wiedeń 1926-27. Str. VIII + 2445.

Pod ręką należy mieć także:

W. BEHRENS. Tabellen zum Gebrauch bei mikroskopischen Arbeiten. Wyd. IV. Lipsk 1908.

V. PODRĘCZNIKI DO ZBIERANIA I KONSERWOWANIA ZWIERZĄT

Poza podanym na str. 124-125 Bibliografji zoologicznej ogólnej Podręcznikiem do zbierania i konserwowania zwierząt należących do fauny polskiej, wydanym przez państwowe Muzeum Zoologiczne w Warszawie, wymienimy następujące wydawnictwa metodyczne, pożyteczne dla anatoma:

F. DAHL. Kurze Anleitung zum wissenschaftlichen Sammeln und zum Konservieren von Tieren. Wyd. III. G. Fischer, Jena 1914.

G. v. NEUMAYER. Anleitung zu wissenschaftlichen Beobachtungen auf Reisen. 2 tomy. Wyd. III. M. Jänecke. Hanover 1906.

W drugim tomie tego dzieła znajdują się następujące działy odnoszące się do zwierząt bezkręgowych, sprzedawane także oddzielnie: L. Plate. Das Sammeln und Konservieren wirbellosen Seetiere. E. v. Martens. Das Sammeln und Konservieren von Land- und Süßwassermollusken. C. Apstein. Das Sammeln und Beobachten von Plankton. L. Reh. Gliedertiere.

S. LOBIANCO. Metodi usati nella Stazione zoologica per la conservazione degli animali marini. Mitt. Zool. St. Neapel. Vol. 9. 1889-1891.

VI. WYDAWNICTWA BIBLIOGRAFICZNE

W Bibliografji zoologicznej ogólnej (por. Wstęp do Stopnia III, Bibliografja, str. 114-117) podane są najważniejsze dla zoologa wydawnictwa bibliograficzne, które ułatwiają mu trud sporządzenia spisu prac, ogłoszonych w zakresie interesującego go tematu. Są to przede wszystkim: Zoological Record, który wyróżnia się prostotą i przejrzystością swego układu, oraz Bibliographia Zoologica, do literatury starszej — Bibliotheca Zoologica Taschenberga. Pozatem wskażę jeszcze wydawnictwa, niezbędne dla opracowujących tematy z zakresu anatomji porównawczej bezkręgowych, a mianowicie:

a) do literatury starszej:

W. ENGELMANN. Bibliotheca historico-naturalis. Verzeichnis der Bücher über Naturgeschichte, welche in Deutschland usw. in den Jahren 1700 - 1846 erschienen sind. W. Engelmann, Lipsk 1846.

J. V. CARUS und W. ENGELMANN. Bibliotheca Zoologica. Verzeichnis der Schriften über Zoologie, welche in den periodischen Werken enthalten und vom Jahre 1846 - 1860 selbstständig erschienen sind. W. Engelmann, Lipsk 1861.

H. A. HAGEN. Bibliotheca Entomologica. I. 1862, II. 1863. Lipsk.

b) do literatury nowszej i bieżącej:

ZOOLOGISCHER ANZEIGER, herausgegeben von J. Carus, seit 1903 von E. Korschelt. W. Engelmann, Lipsk.

Wychodzi od roku 1878, zawiera literaturę bieżącą.

Zwracamy tu także uwagę na bibliografię kartkową, jaką wydaje Concilium Bibliographicum w Zurychu (por. wyżej str. 232).

Z wydawnictw referatowych, poza przytoczonymi w Bibliografii zoologicznej ogólnej na str. 117 - 120; Zoologischer Jahresbericht, Zoologischer Bericht i Biological Abstracts, należy jeszcze wymienić:

ARCHIV FÜR NATURGESCHICHTE. Gegründet von A. F. A. Wiegmann, fortgesetzt von W. F. Erichson, Troschel, Hilgendorf, Weltner. Nicolai, Berlin, od r. 1835. Zawiera Jahresberichte.

ZOOLOGISCHES ZENTRALBLATT. A. Schuberg, O. Bütschli, B. Hatschek. W. Engelmann, Lipsk od r. 1894. Zawiera referaty oraz przeglądy zbiorowe.

VII. CZASOPISMA

W końcu tomów zoologicznych przewidywany jest wyczerpujący spis czasopism zoologicznych. Na tem miejscu podam w porządku alfabetycznym ważniejsze czasopisma, w których pomieszczane są prace z zakresu anatomji porównawczej zwierząt bezkręgowych:

ABHANDLUNGEN DER SENCKENBERGISCHEM NATURFORSCHENDEN GESELLSCHAFT. Frankfurt n/Menem. Od r. 1854.

ANNALES DES SCIENCES NATURELLES, ZOOLOGIE. Brongniart, Decaisne i Van Tieghem. Paryż od r. 1824.

ANNALS AND MAGAZINE OF NATURAL HISTORY, Londyn od r. 1838.

ARBEITEN AUS DEM ZOOLOGISCHEN INSTITUT. Wiedeń.

ARBEITEN AUS DEM ZOOLOGISCH-ZOOTOMISCHEN INSTITUT. Würzburg, C. Semper, 1878 - 1895.

ARCHIV FÜR ENTWICKLUNGSMECHANIK DER ORGANISMEN. W. Roux, od r. 1895.

ARCHIV FÜR MIKROSKOPISCHE ANATOMIE. M. Schultze, W. Waldeyer, La Valette St. George, O. Hertwig. Od r. 1865.

Oba te pisma zwały się zczasem p. n. Archiv für mikroskopische Anatomie und Entwicklungsmechanik (Roux, Braus i Spemann) i w tej formie istniały do r. 1924. W r. 1924 oddzieliły się znów jako samodzielne działy pisma Zeitschrift für wissenschaftliche Biologie, pierwsze jako jego dział D., p. n. Wilhelm Roux's Archiv für Entwicklungsmechanik der Organismen, drugie—jako dział B., p. n. Zeitschrift für Zellforschung und mikroskopische Anatomie.

ARCHIV FÜR PROTISTENKUNDE. F. Schaudinn, M. Hartmann, Jena od r. 1902.

ARCHIVES DE BIOLOGIE. E. Van Beneden, Ch. Van Bambeke. Paryż od r. 1880.

ARCHIVES DE ZOOLOGIE EXPÉRIMENTALE ET GÉNÉRALE. Paryż od r. 1872.

ARCHIVES DU MUSÉUM NATIONAL D'HISTOIRE NATURELLE, Paryż od r. 1839.

ARCHIVIO ITALIANO DI ANATOMIA E DI EMBRIOLOGIA. G. Chiarugi. Florencia od r. 1902.

BIBLIOTHECA ZOOLOGICA (ZOOLOGICA). R. Leuckart, C. Chun. Stuttgart od r. 1888.

BIOLOGISCHES ZENTRALBLATT. J. Rosenthal, C. Correns. Lipsk od r. 1881.

BULLETIN DE L'ACADÉMIE DES SCIENCES DE CRACOVIE. Cl. sc. math. et nat.

ERGEBNISSE UND FORTSCHRITTE DER ZOOLOGIE. J. W. Spengel, S. Becher, M. Hartmann, Jena od r. 1907.

JENAISCHE ZEITSCHRIFT FÜR NATURWISSENSCHAFT. Jena od r. 1864.

JOURNAL OF MORPHOLOGY. C. O. Whitman and Allies, od r. 1887.

JOURNAL OF THE R. MICROSCOPICAL SOC. Londyn.

MITTEILUNGEN AUS DER ZOOLOGISCHEN STATION ZU NEAPEL. Berlin od r. 1879.

MORPHOLOGISCHES JAHRBUCH. C. Gegenbaur, G. Ruge, od r.

1876-1927. Dalszym ciągiem tego wydawnictwa jest «Jahrbuch für Morphologie u. mikroskopische Anatomie». Lipsk.

PROCEEDINGS OF THE LINNEAN SOCIETY OF LONDON, od r. 1857.

PROCEEDINGS OF THE ZOOLOGICAL SOCIETY OF LONDON, od r. 1830.

QUARTERLY JOURNAL OF MICROSCOPICAL SCIENCE. Londyn od r. 1852.

TRANSACTIONS OF THE ZOOLOGICAL SOCIETY OF LONDON, od r. 1835.

VERHANDLUNGEN DER DEUTSCHEN ZOOLOGISCHEN GESELLSCHAFT. J. Spengel, od r. 1891.

ZEITSCHRIFT FÜR WISSENSCHAFTLICHE ZOOLOGIE. V. Siebold, A. Koelliker, Ehlers. Lipsk od r. 1848.

ZOOLOGISCHE JAHRBÜCHER. Abt. f. Anatomie u. Ontogenie d. Tiere, J. Spengel. Jena od r. 1886.

ZOOLOGISCHER ANZEIGER. J. V. Carus, E. Korschelt. Lipsk od roku 1878.

ZOOLOGISCHES ZENTRALBLATT. A. Schuberg, O. Bütschli, B. Hatschek, od r. 1894-1912.

SPROSTOWANIA

| Str. | Wiersz | zamiast | <i>powinno być</i> |
|------|------------|---|---|
| 30 | 1 od góry | Sposób życia | f) Sposób życia |
| 55 | 4 od dołu | Kunstformen in der Natur | Kunstformen der Natur |
| 68 | 17 od góry | 8 | 7 (wszystkie następne liczby porządkowe należy przesunąć o 1) |
| 73 | 2 od dołu | Histologia w niniejszym tomie Poradnika | Histologia w następnym tomie zoologicznym Poradnika |
| 101 | 15 „ „ | James | Jammes |
| 106 | 13 „ „ | Gaup | Gaupp |
| 218 | 4 od góry | nżej w artykule S. Ma- ziarskiego | w następnym tomie zoolo- gicznym w artykule S. Ma- ziarskiego |
| 220 | 2 „ „ | Vorzeichnen | Zeichnen |
| 248 | 7 od dołu | o Histologii w niniejszym tomie | o Histologii w następnym to- mie zoologicznym |
| 276 | 7 od góry | o Histologii w tomie ni- niejszym | o Histologii w następnym to- mie zoologicznym |
| 277 | 8 „ „ | nżej | w następnym tomie zoolo- gicznym |
| 364 | 9 „ „ | A. Woodward. Smith | A. Woodward Smith. |

SĄ DO NABYCIA W KASIE im. MIANOWSKIEGO

(i w innych księgarniach)

- Acta Biologiae Experimentalis*. Vol. I i II (1928). Vol. III (1929). Vol. IV i V (1930); 5 tomów po 25 zł.
- Annales Musei Zoologici Polonici*. T. IX, Nr. 1 — 7 (1930). Cena zeszytów: Nr. 1 — 1,20 zł.; Nr. 2 — 0,60 zł.; Nr. 3 — 0,80 zł.; Nr. 4 — 1,35 zł.; Nr. 5 — 1 zł.; Nr. 6 — 0,70 zł.; Nr. 7 — 3,30 zł.
- Archiwum Hydrobiologii i Rybactwa*. T. I (1926). Cena zeszytów: Nr. 1/2 — 7,50 zł.; Nr. 3 — 4 zł.; Nr. 4 — 8 zł. T. II (1927): Nr. 1/2 — 8 zł.; Nr. 3/4 — 10 zł. T. III (1928): Nr. 1/2 — 12 zł.; Nr. 3/4 — 10 zł. T. IV (1929): Nr. 1/2 i Nr. 3/4 po 12 zł. T. V (1930): Nr. 1/2 — 12 zł.
- Fragmenta Faunistica Musei Zoologici Polonici*. T. I, Nr. 1—9, 1930. Ceny zeszytów: Nr. 1—0,60 zł.; Nr. 2 — 0,45 zł.; Nr. 3 — 1,80 zł.; Nr. 4 — 3 zł.; Nr. 5 — 1,10 zł. Nr. 6 — 2,25 zł.; Nr. 7 — 0,45 zł.; Nr. 8 — 1.10 zł.; Nr. 9 — 0,45 zł.
- KLECKI W. Gatunek i rasa. Wykłady o biol. podstawach hodowli. Cena 6 zł.
- Palaeontologia Polonica*. T. I 1929 (R. KOZŁOWSKI — Les Brachiopodes gotlandiens de la Podolie polonaise). Cena 53 zł.
- Podręcznik do zbierania i konserwowania zwierząt* należących do fauny polskiej, 1921—1924. Zesz. 1: Wstęp do faunistyki. O zbieraniu fauny morskiej. Protozoa — Pierwotniaki, cena — 1,40 zł.; zesz. 2: Jamochłony. Robaki, cz. I-a, cena — 2,50 zł.; zesz. 3: Robaki, cz. II-a, cena — 1,20 zł.; zesz. 4: Plankton. Skorupiaki, cena — 0,50 zł.; zesz. 5: Owady, cena — 1 zł.; zesz. 6: Pajęczaki. Szczeciogonki. Wije. Mięczaki. Mszywioly, cena — 2 zł.; zesz. 7: Kręgowce, cena — 2 zł.
- Prace Instytutu Biologii Doświadczalnej im. M. Nenckiego*. Cena zeszytów: T. I (1921—1922) — 8 zł. T. II (1924—1925): Nr. 1 — 2,40 zł.; Nr. 2/3 i 4 po 2 zł. T. III (1925—1926): Nr. 1, 2, 3, 4 po 2,40 zł. T. IV (1927—1928): Nr. 1, 2, 3/4 po 3 zł. T. V (1929) — 15 zł.
- Prace Państwowego Muzeum Zoologicznego*. Cena zeszytów: T. I (1922): z. 1 — 1 zł.; z. 2/3 i 4 po 1,50 zł. T. II (1923): z. 1 — 1 zł.; z. 2 — 2 zł.; z. 3/4 — 3,30 zł. T. III (1924): z. 1/2 i 3/4 po 2,40 zł. T. IV (1925): z. 1 — 4 zł.; z. 2 — 2,20 zł.; z. 3 — 5,40 zł. z. 4 — 4,20 zł. T. V (1926): z. 1 i 2 po 3 zł.; z. 3 — 3,50 zł.; z. 4 — 5 zł. T. VI (1927): z. 1 — 5 zł.; z. 2 — 4 zł.; z. 3 — 3,75 zł.; z. 4 — 6,75 zł. T. VII (1928): z. 1 — 4,80 zł.; z. 2/3 — 3,60 zł.; z. 4 — 7,50 zł. T. VIII (1929—1930): z. 1 — 3,75 zł.; z. 2 — 3,60 zł.; z. 3/4 — 12 zł.
- Sprawozdania Stacji Hydrobiologicznej na Wigrach*. T. I (1922—1925), Nr. 1—4. Cena zeszytów: Nr. 1 — 0,80 zł.; Nr. 2/3 — 2,40 zł.; Nr. 4 — 3 zł.

W ciągu roku 1931 ukażą się:

KINEL, J. i KUNTZE, R. Chrząszcze i motyle krajowe.

Poradnik dla Samouków t. X: Zoologia II (patrz 3-a strona okładki).



W DRUKU:

PORADNIK DLA SAMOUKÓW, T. X

ZOOLOGJA II

(CIAĞ DALSZY)

TREŚĆ:

| | | |
|----------------------|------------|------------------------|
| HISTOLOGJA | opracował | STANISŁAW MAZIARSKI |
| EMBRJOLOGJA | „ | EMIL GODLEWSKI |
| FIZJOLOGJA | „ | KAZIMIERZ BIALASZEWICZ |
| PSYCHOLOGJA ZWIERZĄT | opracowała | ANNA BOHN-DRZEWINA |

POLSKA AKADEMIA NAUK
BIBLIOTEKA
Instytutu im. M. Nenckiego

11751

DRUKARNIA
KASY im. MIANOWSKIEGO
WARSZAWA, PALAC STASZICA

1 9 5 1

POBRADNIK DILA SAMOUKÓW

Т O M . IX