

P1528

TOM JUBILEUSZOWY 1875—1925

CZĘŚĆ II

K O S M O S



W KRAKOWIE

NAKŁADEM POLSKIEGO T-WA PRZYRODNIKÓW IM. KOPERNIKA
Z ZASIŁKIEM MINISTERSTWA W. R. i O. P.

1931

KOSMOS



KRAKÓW — DRUK W. L. ANCZYCA I SPÓŁKI

<http://rcin.org.pl>

DZIAŁ SZÓSTY:
GEOLOGJA

TADEUSZ WISNIEWSKI.

Geologia polska w ostatnich latach pięćdziesięciu (1875—1925).

Historja geologii polskiej w ciągu ostatnich lat pięćdziesięciu przedstawia się naogół podobnie, jak wielu innych nauk w tym czasie u nas. Wzrasta ilość pracowników, powiększa się zakres badań, a z chwilą uzyskania przez naród własnej państwowości nauka polska i na tem polu wchodzi w nowy okres rozwoju.

Widzimy jednak także w związku z geologią pewne momenty, których niema albo nie zaznaczają się tak wyraźnie w historii pozostałych nauk przyrodniczych. Przedewszystkiem jest to przynajmniej częściowa planowość i organizacja pracy, niewątpliwie w dużej części jako następstwo zainteresowania, które nasza nauka budzi w odniesieniu do pewnych obszarów i wogóle do zagadnień o znaczeniu praktycznem wśród sfer szerszych, górniczych i t. p. Wyrazem tej organizacji, już przed wojną i przed powołaniem do życia Państwowego Instytutu Geologicznego, to np. wydawnictwo Atlasu Geologicznego Galicji, popierane przez Wydział Krajowy tej dzielnicy lub powołanie do życia Pracowni Geologicznej przy Muzeum Przemysłu i Rolnictwa w Warszawie z oparciem o sfery wogóle górnicze, zaś tuż przed wojną Stacji Geologicznej w Borysławiu, zorganizowanej przez świat przemysłowców naftowych.

Oczywiście w rozwoju także polskiej geologii w tych czasach odgrywa dużą rolę okoliczność, że właśnie mniej więcej przed 50 laty powstaje u nas cały szereg instytucyj, towarzystw naukowych i t. p., które stają się ośrodkami pracy badawczej. Widzimy to na Komisji Fizjograficznej Akademji Umiejętności, założonej w r. 1865 jeszcze przy Krakowskiem Towarzystwie Naukowem, niemniej na Polskiem Towarzystwie Przyrodników im. Kopernika, zawiązanem w r. 1875, które z tej racji właśnie obecnie święci swój jubileusz; ośrodkiem takim staje się w Warszawie Kasa im.

Mianowskiego, działająca od r. 1881, we Lwowie także Muzeum im. Dzieduszyckich, które przeobraża się w instytucję publiczną rok przedtem. Organizacje te są z jednej strony źródłem poparcia dla pracy naukowej, gromadzą zbiory i t. p., z drugiej ich wydawnictwa — jak Komisji Fizjograf., dalej Kosmos, Pamiętnik Fizjograficzny i t. d. — tworzą teraz ramy, w których może się rozrastać nasza literatura geologiczna, szukająca dotychczas bardzo często przytułku w wydawnictwach takich, jak np. Biblioteka Warszawska i t. p. Na ten okres przypadają też pierwsze polskie Zjazdy lekarzy i przyrodników, które również przyczyniły się niewątpliwie do rozwoju u nas nauk przyrodniczych, stając się równocześnie wymownym jego wyrazem.

Jaką zaś rolę odegrał w stosunku do geologii przemysł górniczy wogóle, to widzimy nietylko na pracowniach i stacjach geologicznych, utrzymywanych przez sfery górnicze, ale jeszcze dośladniej np. na nafcie i w związku z nią niezwykle szybkim rozwoju badań geologicznych w Karpatach. Stosunki między geologią a górnictwem zacieśniają się zresztą coraz bardziej, a młotek geologa polskiego kuje przytem nieraz daleko poza granicami Polski, nawet poza oceanem.

W naszym piśmiennictwie geologicznem ostatnich lat pięćdziesięciu odgrywają rolę główną — jak zresztą wszędzie — prace o charakterze regionalnym, odnoszące się do ziem polskich. Badania te mają poparcie władz krajowych (Atlas Geologiczny Galicji), w Królestwie część ich przeprowadza siłami polskimi piotrogrodzki Komitet Geologiczny; subwencjonuje je Kasa im. Mianowskiego, Komisja Fizjograficzna i t. p. Zagadnienia z zakresu geologii ogólnej, a więc fizjograficznej i dynamicznej, są stosunkowo rzadziej rozpatrywane, w części przygodnie i przeważnie znowu w węższych lub szerszych ramach lokalnych w granicach Polski. Podobne zjawisko widzimy zresztą i w geografii fizycznej, a przyczyna tego bardzo prosta. Kiedy np. zagadnienia anatomiczne, fizjologiczne i t. p. w botanice i zoologii, niemniej analogiczne w mineralogji, można prawie zawsze studjować w każdym przeciętnem laboratorium, to bardzo wiele zjawisk z zakresu geologii ogólnej (wulkanizm, morze jako czynnik geologiczny, pustynie i t. d.) lub geografji fizycznej wymagają badań w naturze, często daleko poza krajem, zatem kosztownych, na co nas stać nie było.

W odniesieniu zaś do geologii samej jeszcze jedno można podnieść, co także w części tłumaczy tę jednostronność pracy, mianowicie wielkie znaczenie praktyczne geologii, absorbującej skutkiem tego w wysokim stopniu siły skromnej liczby pracowników w kierunku potrzeb górnictwa i t. p.

Duża rola badań regionalnych w historii geologii naszej powoduje, że temu działowi geologii poświęcimy pierwszy rozdział. Praca postępuje tu za wyjątkiem Karpat i Łysogór, których tektonika interesowała już Staszica, początkowo przedewszystkiem w kierunku stratygraficznym i dopiero zczasem także tektonicznym, jeszcze później morfologicznym i t. p. Oczywiście trudno w rozpatrywaniu tem wyłączyć całkowiec morfologję, jako należącą przedewszystkiem do geografji, gdyż wiąże się ona równocześnie zbyt ściśle i z naszą nauką, a spostrzeżenia w tym kierunku, nawet studja specjalne, przeprowadzają obok geografów nieraz geologowie. Tak samo badania na polu geologii stosowanej, o ile dotyczą tylko ziem polskich, a przeważnie są u nas takimi, zostały wcielone do tego pierwszego rozdziału. Rozprawy należące do geografji fizjograficznej, dynamicznej i t. p., niemniej poświęcone stosowanej geologii powszechnej, znajdują miejsce w następnym z kolei rozdziale; ostatni poświęcimy pracy geologów naszych poza krajem.

O paru rozprawach polskich z zakresu paleogeografji, które wyszły w ostatnich latach, była już mowa w I części tego wydawnictwa jubileuszowego w artykule, poświęconym geografji fizycznej; również rzeczy takie, jak np. Lewińskiego «Zadania i metody geologii historycznej», dalej należące do historii i t. p. geologii naszej, także literatura podręczników szkolnych, pozostają poza ramami, które ujmą treść tego artykułu.

Już z tego, co powiedziano wyżej, widoczna, że przeprowadzenie granicy ściślej między geografją i geologją w naszym wypadku jest niemożliwe. Toż samo da się powiedzieć o geologii i paleontologii, niemniej o geofizyce i t. d. To też niejedna praca i nazwisko powtórzą się tutaj i w innych częściach tego zbiorowego wydawnictwa, poświęconego historii w Polsce wszystkich nauk przyrodniczych w ostatnich latach 50-ciu.

*

*

GEOLOGJA ZIEM POLSKICH.

Płyta Krakowsko-śląska. Dla badań geologicznych obszaru tego, jednego z najciekawszych na ziemiach polskich a górnictwo najważniejszego (węgiel, kruszce cynku, ołowiu, żelaza i t. d.), ósmy dziesiątek lat ubiegłego stulecia — to początek nowego okresu. Poprzedni zamykają dwa dzieła: Hoheneggera i Fallaux — *Geognostische Beschreibung des ehemaligen Gebietes von Krakau etc.*, 1866 i Römera — *Geologie von Oberschlesien etc.*, 1870. Obraz tego, co dla części, objętej zaborem austriackim, zastawiły w spadku lata poprzednie, daje Alth w rozprawie *Pogląd na geologję Galicji zachodniej*, 1872 (Spraw. Kom. Fizj.).

Z początku niewielu pracowników widzimy tutaj. W Krakowie Altha Alojzego (1819—1886, początkowo adwokat później profesor mineralogji i geologji na Uniwersytecie Jagiellońskim, bardzo wybitny i zasłużony geolog polski), który jednak w tym czasie, wraz z asystentem swoim Bieniaszem Fr., kieruje badania przedewszystkiem gdzieindziej (Podole), a dalej Zaręcznego Stanisława (1848—1909, profesor gimnazjum w Krakowie, zasłużony pracownik), tudzież geologa i górnika Stanisława Olszewskiego, w Królestwie profesora Trejdosiewicza Jana, obok niego zaś geologów-górników, Kosińskiego Wincentego i Choroszewskiego W., na Śląsku Mikołajczaka A. Poza rozmaitemi mniejszemi i większemi przyczynkami wspomnianych badaczy zasługuje na uwagę rozprawa Zaręcznego o kredzie krakowskiej (1878)¹⁾, w której — wbrew Römerowi — wyróżnia na podstawie własnych badań wszystkie trzy piętra, poczynając od cenomanu.

Tempo badań jednak i ilość pracowników szybko rośnie w ciągu lat 80-tych. Przybywają ludzie zupełnie nowi albo tacy, którzy pracowali dotychczas na innych obszarach. W Krakowie widzimy Szajnochę Władysława (1857—1928), od r. 1885 profesora na pierwszej w Polsce samodzielnej katedrze geologji i paleontologji, zasłużonego kierownika zakładu uniwersyteckiego, z którego wychodzi cały szereg nowych geologów polskich, a dalej, prócz wspomnianego już Bieniasza Franciszka, Zaręcznego i t. d., jeszcze Zubera Rudolfa i Teisseyrego

¹⁾ W ten sposób będzie podawana data ukazania się ważniejszych prac danego autora i danej treści.

W a w r z y ń c a, ostatnich asystentów Altha, potem Wiśniewskiego, ucznia i pierwszego asystenta Szajnochy, niemniej botaników, pracujących również w zakresie fitopaleontologii — Tonderę Franciszka, ucznia Szajnochy, tudzież Raciborskiego Marjana, wreszcie prehistoryka ale także geologa, Ossowskiego Gotfryda. W Królestwie rozpoczynają pracę przedewszystkiem Michalski Aleksander z Komitetu Geologicznego w Piotrogradzie i Siemiradzki Józef, obok nich geologowie-górnicy Kontkiewicz Stanisław i Łempicki Michał; z ramienia wiedeńskich instytucyj naukowych prowadzi badania Bukowski Gejza.

Krakowskie skały wybuchowe oddawna zwracają na siebie uwagę. Teraz Bieniasz i Zuber dostarczają nowych danych do określenia ich wieku (1884), poczem opracowuje je Zuber, a Szajnocha podaje wiadomość o nieznaney dotychczas odkrywce porfiru w kontakcie z wapieniem węglowym (1889). Karbon produktywny znajduje badaczy w Tonderze Fr. (1859—1926, profesor gimnazjum w Krakowie) i w Łempickim M. Tondera pisze pierwsze polskie prace paleobotaniczne, opisując w nich florę krakowskich warstw karbońskich i określając na tej podstawie ich wiek: w Sierszy i Jaworznie (1889), jako odpowiadający warstwom szaclarskim Stura, zaś w Dąbrowie i Gołonogu (1890) warstwom ostrawsko-waldenburskim. Łempicki zestawia geologiczną mapę pokładową zagłębia polskiego wraz z tekstem (1891—1892). Równocześnie Raciborski Marjan (1863—1917) znakomity polski botanik i paleobotanik) studjuje cały szereg flor kopalnych ziemi krakowskiej. Na tej podstawie oznacza wapiień karniowicki jako martwicę wapienną permo-karbońską (1891), piaskowcom kwaczalskim przyznaje wiek permski (1889), zaś co do gliniek grojeckich dochodzi — później — do wniosku, na podstawie bardzo bogatego materiału paleobotanicznego, że są wieku jurajskiego, starsze od batonu (1889—1894 i t. d.).

Jura krakowska, która już podówczas posiada poważną literaturę, znajduje w latach 80 cały szereg nowych pracowników, jak Michalski (1885, 1888) i Siemiradzki (1889, 1891, 1893 i t. d.), później profesor paleontologii we Lwowie, dalej Teisseyre, Kontkiewicz (1849—1924, zasłużony górnik i geolog, 1890), Bukowski (1887). W pracach Michalskiego i Kontkiewicza poświęconych południowej części gubernji

kieleckiej, znajdujemy wiadomości także o kredzie i trzeciorzędzie, Michalski nie pomija w badaniach swoich triasu i t. d. Równocześnie Siemiradzki pisze o morenach czołowych na naszym obszarze (1890), Ossowski bada jaskinie okolic Krakowa pod względem paleontologicznym i t. p., przedewszystkiem jednak jako prehistoryk. Na Śląsku pod koniec tych lat rozpoczyna pracę Wysogórski J.

Karty krakowskie dla Atlasu Geologicznego Galicji opracowuje Zaręczny. W związku z tem daje szereg specjalnych studjów o krakowskim dewonie (1889), w którym wyróżnia dewon średni i górny, o utworach karbońskich, przedewszystkiem wapieniu węglowym (1890) i o wapieniu karniowickim (1892).

W łączności znowu z aktualną sprawą zaopatrzenia Krakowa w wodę zjawiają się prace hydrogeologiczne Szajnochy (1889), później Zaręcznego (1895, 1897) i t. d. Wspomniany już wyżej zasłużony górnik i geolog Kosiński pisze np. o Olkuszu i jego przyszłości (1882), górnik Bartonec zajmuje się złożami galmamu (1889) i zagłębiem węglowym (mapa zagłębia, 1894), prac i przyczynków do znajomości kruszców i węgla kamiennego ziemi śląsko-krakowskiej dostarczają Pfaffius i Toeplitz, Doliński, Szymanowski i Jasiński, Choroszewski, Dobrzyński, Świerzyński i inni.

Lata te zamyka poniekąd *Atlas Geologiczny Galicji, Zesz. III*, znakomicie opracowany przez Zaręcznego (1894). W 25 lat po ukazaniu się dzieła Römmera daje on sporo faktów nowych, wysuwając równocześnie najważniejsze zagadnienia aktualne, np. sprawę zasięgu naszego zagłębia dalej na wsch., niż powszechnie przyjmowano, co Zaręczny przypuszcza i t. d. Okres, który obecnie następuje — to rozbudowa tego, co zawdzięczamy pracy Michalskich, Zaręcznych, przedtem zaś jeszcze Zejsznera i Koreńskiego-Puscha. Spostrzeżenia tego ostatniego, odnalezione w rękopisie, okazują się tak ciekawe, że Pamiętnik Fizjograficzny drukuje je prawie w 40 lat po jego śmierci, tak samo i jedną pośmiertną pracę Zejsznera.

W bieżącym stuleciu ruch na polu geologii płyty Krakowsko-śląskiej dalej rośnie. Przybywają nowi pracownicy z szkoły Szajnochy, jak Grzybowski Józef, później pierwszy profesor paleontologii w Krakowie, dalej Wójcik Kazimierz, Smoleński Jerzy, który jednak przenosi się czasem na pole geo-

grafji i zostaje jej profesorem, potem Kuźniar Wiktor, Jarosz Jan, Rydzewski Bronisław i t. d.; w Królestwie widzimy Lewińskiego Jana i Karczewskiego, prócz tego z Komitetu Geologicznego w Piotrogradzie Bohdanowicza Karola i Czarnockiego Stefana. Świat górniczy lub z nim bezpośrednio związany, dla którego nasz obszar ma tak duże znaczenie, bierze w badawczej pracy geologicznej coraz żywszy udział.

Nad krakowskim dewonem i wapieniem węglowym pracuje Jarosz, obecnie profesor Akademii Górniczej w Krakowie, przeprowadzając dokładne badania paleontologiczne i w związku z tem spoziomowanie obu utworów (wap. węgl. 1909—1926, dewon 1918, 1926). Już przedtem budzi coraz większe zainteresowanie karbon produktywny. Stratygrafia jego w związku z danymi paleontologicznymi, zagadnienie granic i budowy naszego zagłębia, określenie zasobów węgla i jego jakości, te wszystkie pytania wprost domagają się teraz rychłej odpowiedzi wobec ataku kapitału niemieckiego na węgiel polski. To też do pracy staje cały szereg badaczy, a świat górniczy bierze w niej udział szczególnie wielki. Widzimy, jak Czarnocki St. bada zagłębie z ramienia piotrogrodzkiego Komitetu (1907, 1908, 1909), Karczewski studjuje warstwy podredenowe (1904, 1905) i mikroskopową budowę naszych węgli (1906), Rydzewski, dzisiaj profesor geologii w Uniwersytecie Wileńskim, opierając się na bogatym materiale paleobotanicznym, wyprowadza wnioski co do stratygrafji polskiego karbonu produktywnego (1913), daje próbę charakterystyki paleobotanicznej zagłębia Dąbrowskiego (1915) i t. p.; przyczynków do znajomości karbonu dostarczają także Wiśniewski (1911) i Cybulski (1918). Bartonec (1901), Wójcik (1907), Grzybowski (1912), później Drobniak (1917) i t. d. zajmują się zagadnieniem wschodnich granic Zagłębia. W tym czasie wychodzi nawet duża «Monografia węglowego zagłębia krakowskiego», której część II, poświęconą budowie geologicznej tego obszaru, opracowują Grzybowski i Wójcik (1909). Zresztą piszą jeszcze o naszym zagłębiu, jego zasobach i t. d. Kontkiewicz, Syroczyński i inni. Analizy chemiczne węgli dają np. Kolendo, Nowakowski, Babiński. Powstanie permskich piaskowców i zlepieńców kwaczalskich omawia Łoziński (1912), wiek geologiczny krakowskich skał wybuchowych i t. p. Rozen,

z petrograficznej szkoły Morozewicza, w pracy im poświęconej (1909).

Trias, mianowicie wapień muszlowy Królestwa, jest w tym czasie przedmiotem dokładnych badań przede wszystkim geologa, w latach wojny dyrektora piotrogrodzkiego Komitetu Geologicznego, Karola Bohdanowicza (1909—1910), który dzisiaj jest profesorem krakowskiej Akademii Górniczej. Bartonec, Doborzyński, Albrecht, Koziorowski badają kruszcowe złoża triasowe i ich zawartość, genezę ich zajmuje się Rozen; o dolnym triasie we wschodniej części zagłębia Dąbrowskiego pisze Przesmycki (1913). Jura płyty Krakowsko-śląskiej ma w dalszym ciągu badacza w Siemiradzkim, stratygrafia specjalnie batonu, keloweju i oksfordu w Wójce (1910), dzisiaj profesorze poznańskim, który prócz tego tłumaczy zagadkowe zmieszanie faun z kilku poziomów w głośnie odkrywcę balińskiej (1909). Cenną pracę dla znajomości senonu krakowskiego daje w tych latach Smoleński (1906), Nowak pisze rzecz przede wszystkim paleontologiczną, która odnosi się do kredy naszej płyty w dawnym zaborze rosyjskim (1909).

Utwory trzeciorzędowe odgrywają w przeważnej części ziemi Krakowsko-śląskiej rolę mniejszą, to też i w polskiej literaturze geologicznej tego obszaru znajdujemy teraz, kiedy wysuwają się zagadnienia szczególnie ważne, tylko parę artykułów względnie notatek, dotyczących tego przedmiotu — Niedźwiedzkiego (1900), Łomnickiego M. (1902), Friedberga (1907) i Kuźniara Wikt. (1910). Zato dyluwjum i t. p. zwraca uwagę coraz żywszą, powołując do współpracy geografów. Utworami lodowcowymi, morfologią i t. d. zajmuje się Łoziński (1912), który także pisze o pewnych krasowych zjawiskach w Krakowskim (1908); parę rozpraw poświęcają utworom dyluwjalnym Lewiński (1914) i Lencewicz (1911, 1914). Kuźniar W. i Smoleński omawiają zmiany w sieci wodnej w czasach polodowcowych na podstawie rozmieszczenia żwirów karpaccich na płn. od Karpat (1913, por. cz. I, geogr. fiz.). Florę dyluwjalną okolic Krakowa bada Żmuda Antoni (1914) i dostarcza cennych danych do znajomości dyluwjalnych czasów u nas.

Z powstaniem Państw. Instytutu Geologicznego (PIG.) nastąpiła nowa era dla geologii płyty Krakowsko-śląskiej. Wysuwają się równocześnie pracownicy nowi. Szczególną uwagę zwraca zagłębie

węglowe (w robocie specjalna karta), gdzie powstaje osobna Stacja geologiczna w Dąbrowie Górniczej, a pracują obok już znanego nam Czarnockiego Stefana jeszcze Doktorowicz-Hrebnicki, Makowski, Rutkowski i t. d. Ostatni z wymienionych geologów bada także węgle brunatne w okolicy Zawiercia. Doliński, Loriówna, Różycki A., Zieliński i t. d. przeprowadzają analizy chemiczne rozmaitych węgla kamiennych. Zelechowski W. pisze o otoczakach w węglu z Grodzca i Królewskiej Huty (1926). Widzimy dalej, jak np. Różycki F. zajmuje się triasem w północnej części zagłębia Dąbrowskiego (1924), jurą krakowsko-wieluńską Premik, jurą i kredą okolic Wolbromia Sujkowski, kredą Mazurek i t. d.

Rosłoński studjuje stosunki hydrologiczne Śląska, triasowej niecki szczakowsko-chrzanowskiej etc. Kirkor daje rys hydrologiczny zagłębia Dąbrowskiego. Kozłowski, Krukowski są tu przedstawicielami prehistorji, utrzymującej kontakt z geologją, Kuźniar W. geologji, która jest pomocną prehistorji.

2. Średniogórze Polskie. Jeżeli potrzeby górnictwa odgrywają rolę doniosłą w rozwoju geologji płyty krakowsko-śląskiej, to mniejsze znaczenie pod względem górnictwem wschodniej połowy wyżyny Małopolskiej powoduje, że tempo badań jest tu przez szereg lat wybitnie słabsze.

Bezpośrednio po czasach Zejsznera Ludwika (umiera tragiczną śmiercią w r. 1871), badacza ogromnych zasług dla geologji Polski, który pod koniec życia zwraca szczególną uwagę na Łysogóry i pierwszy stwierdza między innymi istnienie tam syluru, jedynym geologiem polskim tego obszaru jest Trejdosiwicz Jan (1834—1900, profesor Uniwersytetu w Warszawie), obok którego trzeba jeszcze wymienić Hempla J. (1818—1886, naczelnik górnictwa w Królestwie), ten jednak właściwie już się usunął w tym czasie od pracy badawczej. I dopiero lata 80-te zaznaczają się wzmożonym ruchem na polu geologji także tego obszaru.

Nazwiska dwóch już znanych nam pracowników wysuwają się teraz na plan pierwszy: Michalskiego Aleksandra (1854—1904, bardzo wybitny geolog Komitetu piotrogrodzkiego) i Siemiradzkiego Józefa. Pierwszy prowadzi badania (lata 80-te), jak wiemy, z ramienia Komitetu piotrogrodzkiego, ale pisze o nich, jak i o krakowskich spostrzeżeniach swoich, także w Pamiętniku

Fizjograficznym, drugi pracuje z ramienia Kasy im. Mianowskiego (publikacje między r. 1886 a 1888). Badania te pokazują, że np. sylur odgrywa dużą rolę w budowie Łysogór, dostarczają dalej pewnych danych do tektoniki tego obszaru, materiału do karty geologicznej całej wyżyny i t. d. Nie ograniczają się przytem tylko do kieleckiego jądra paleozoicznego, owszem — obejmują także jego obramienie mezozoiczne i trzeciorzędowe. Tu Michalski interesuje się specjalnie jurą i między innymi odkrywa koło wsi Brzostówki, niedaleko Tomaszowa nad Pilicą, warstwy górnourajskie z *Persiphisches virgatus* (1887). Poza tem prowadzą w tym czasie badania Kosiński, Kontkiewicz, w dalszym ciągu także Trejdosiewicz; dostarczają one nowych materiałów przedewszystkiem do znajomości trzeciorzędu, także kredy tudzież dyluwjum niecki nadnidziańskiej i t. d. Specjalnie o solankach w Busku i nafcie w Wójczy pisze Michalski w r. 1887, analizy chemiczne wód buskich daje Pawlewski jeszcze w r. 1881; wspomniane ślady nafty, siarka czarkowska i t. d. budzą wogóle zainteresowanie, czego dowodem artykuły np. Kondakiego, Koźmińskiego, Szymanowskiego; naftą wójczańską zajmie się później także Szajnocha (1902). Michalski pisze o solankach buskich ponownie w r. 1893, a o poszukiwaniach tam za solą w r. 1903. Uwaga geologów i górników zwraca się również w kierunku kieleckich kruszców, zarówno ołowiu i miedzi, jak żelaza; zajmuje się nimi Kondaki, Flaum, Doborzyński, Koziarowski i t. d. (lata 80-te i 90-te), o górnotriasowym węglu tamtejszym pisze Choroszewski (1887); niemniej budzą zainteresowanie t. zw. marmury kieleckie. Nie można także całkowicie pomijać prac paleontologicznych, gdyż nieraz przynoszą rezultaty dużego znaczenia dla stratygrafji. Widzimy to np. na rozprawie Raciborskiego, w której opisał rezultaty swoich badań kopalnej flory glinek chmielowskich, stwierdzając ich wiek retycki (1891, 1892).

Z początkiem bieżącego stulecia wchodzi geologja Średniogórza polskiego w nowy okres, pokazują się nowi pracownicy.

Pierwszym Lewiński Jan, dzisiaj profesor Uniwersytetu Warszawskiego, który od r. 1902 publikuje szereg cennych prac, poświęconych jurze kieleckiej i t. d. (np. 1902, 1906, 1908, 1912). Potem występują dwaj kieleczanie — Czarnocki Jan i Samsonowicz Jan. Ci, po Gürichu (1896, 1899) i Sobolewie

(od r. 1900), badaniami swojemi, dotyczącemi przede wszystkim paleozoiku kieleckiego (poczynając od r. 1909), otwierają przed geologią Łysogór nowe horyzonty. Wykazują wielką rolę, jaką odgrywa kamber w budowie Łysogór, dają stratygrafię tamtejszych warstw zarówno kambryjskich, jak sylurskich i dewońskich, a Czarnocki znajduje w Gałęzicach wapien węglowy (1916). Dzięki temu Łysogóry przedstawiają dzisiaj u nas najbardziej kompletną serję warstw paleozoicznych od kambru dolnego aż po cechsztyń, z którego obaj wspomnieni badacze opisują jeszcze charakterystyczną florę (1913) i t. d. Czarnocki odkrywa także w Łysogórach ciekawą skałę wybuchową, którą bada Morożewicz i Tokarski. Rezultaty tego wszystkiego składają się na obraz budowy geologicznej, w którym Czarnocki i Kuźniar Czesła w chcą się dopatrywać tektoniki płaszczowinowej, co jednak Czarnocki odwołuje później. Mapa geologiczna gór Świętokrzyskich Czarnockiego (1919) i praca o ich stratygrafii i tektonice (1919) dają poniekąd syntezę wszystkiego, co badania te przyniosły dotychczas.

Co się tyczy utworów mezozoicznych, to mówiliśmy o Lewińskim, który w pierwszych latach bieżącego stulecia podejmuje pracę niezapomnianego Michalskiego i kontynuuje ją do ostatnich czasów. Mazurek już w okresie wojny pisze o kredzie w Radomskim (1915), Friedberg (1914) i Kowalewski (1918) o trzeciorzędzie, Łoziński zajmuje się utworami dyluwjalnemi i t. p. (1909), tudzież zagadnieniem pokrycia Łysogór przez lodowiec północny, przyczem stoi na stanowisku, przyjmowanym wówczas powszechnie, że w okresie najdalszego zasięgu na płd. pokrywy lodowej Łysogóry były nunatakami (1909), czego jednak spostrzeżenia Miklaszewskiego (1911) nie potwierdziły. Przyczynek do znajomości utworów lodowcowych publikują Czarnocki i Samsonowicz (1915), o czwartorzędzie przede wszystkim Średniogórza (wogóle wyżyny Małopolskiej) pisze rzecz specjalną Lencewicz (1916). Złoża kruszcowe w Miedziance są przedmiotem rozprawy Łaszczczyńskiego (1905), kruszce ołowiu Żukowskiego (1919) etc.

Rozpoczęcie pracy przez Państwowy Instytut Geologiczny zaznacza się szybkim rozrostem badań wszechstronnych na tym obszarze ciekawym i górniczo w każdym razie ważnym. Paleozoik kielecki jest w dalszym ciągu przedmiotem studjów Czarnoc-

kiego i Samsonowicza, ale prócz tego Łuniewski (1923), Rydzewski (1924), Kowalczewski (1926) i t. d. zajmują się triasem, Łuniewski prócz tego jurą i t. d. (1923), Mazurek pisze o kredzie także Średniogórza (1923), Kowalewski i Friedberg badają trzeciorzęd. Utwory dyluwjalne zwracają uwagę Samsonowicza, Passendorfera, Lilpopa i innych; torfowisko pod Ilżą dostarcza Szafranowi (1925) materiałów do oznaczenia poszczególnych okresów klimatycznych w czasach polodowcowych u nas. Kruszcowe złoża kieleckie są przedmiotem specjalnego zainteresowania; studja nad niemi (złoża żelazne) prowadzi Pawlica Wł. (1920), prócz tego Kuźniar Cz., Czarnocki J. i t. d. O śladach nafty w Wójczy pisze Teisseyre (1921), zagadnieniem solanek buskich zajmuje się Czarnocki J.; Sawicki publikuje rzecz o krasie gipsowym pod Buskiem. PIG przeprowadza także tutaj zdjęcia geologiczne.

3. Podole i Opole. W badaniach geologicznych na płycie Krakowsko-śląskiej bierze udział zarówno zabór austriacki, jak i rosyjski, a ośrodkiem ich z natury rzeczy przedewszystkiem Kraków; dla średniogórza Polskiego ośrodek taki — to Warszawa z warszawskimi geologami. Studja geologiczne na Podolu, które podejmuje w latach 60-tych i 70-tych Komisja Fizjograficzna, z początku wprawdzie skupiają się w Krakowie, siedzibie Komisji (Alth, Olszewski, Bieniasz, Zaręczny), przechodzą jednak rychło w latach 80-tych do Lwowa, gdzie powstaje grupa miejscowych geologów dokoła Towarzystwa im. Kopernika i Kosmosu, która teraz przedewszystkiem prowadzi je dalej. Zrazu są to starsi badacze, z których interesują się Podolem przedewszystkiem Łomnicki, Dunikowski, potem Teisseyre, Siemiradzki; skoro powstała jednak i we Lwowie, w dziesięć lat po krakowskiej, oddzielna katedra geologii, którą otrzymuje Zuber a potem i paleontologii z Siemiradzkim, pojawiają się z końcem ubiegłego i z początkiem bieżącego stulecia nowi pracownicy mniej czy też więcej związani z temi katedrami — Friedberg Łoziński, Nowak, Rogala, Rychlicki, Stroński, Bujalski i t. d. Uproszczona budowa, przynajmniej w głównych zarysach, wyżyny podolskiej jest przyczyną, że początkowo są to badania głównie stratygraficzne i dopiero zwolna, dzięki Teisseyremu, wysuwają się zagadnienia tektoniczne, paleomorfologiczne, morfogenetyczne i t. p.

Widzieliśmy, jak okazała się rola w rozwoju geologii ziemi krakowskiej odegrał Atlas Geologiczny Galicji; zaznacza się to również na Podolu. Także Towarzystwo im. Kopernika z Kosmosem mają poważne zasługi, jak już wspomnieliśmy, w tym kierunku.

Dla znajomości syluru podolskiego posiada podstawowe znaczenie praca Altha *Ueb. d. paläozoischen Gebilde Podoliens, Abh. geol. RA., 1874*. Potwierdzenie jej rezultatów wogóle dają Duniowski, Bieniasz, Łomnicki, później Teisseyre i t. d., prowadząc badania związane najczęściej z Atlasm Geologicznym. Przedewszystkiem jednak ma tu znaczenie praca Szajnochy (1889), który w podziale tych warstw wprowadza pewne zmiany. I dopiero w r. 1906 Siemiradzki występuje przeciw ujęciu rzeczy przez Altha i Szajnochę, uważając poszczególne poziomy syluru, przyjęte przez tych badaczy, za utwory współczesne, tylko facjalnie wykształcone odmiennie, przyczem najwyższe spośród nich, oznaczane dotychczas jako sylur, określa jako morski osad dolno-dewoński, współczesny z piaskowcem trembowelskim dalej na zach. Oparcie dla swoich wywodów znajduje poniekąd w pracy Wieniukowa (1899). Badania najnowsze Kozłowskiego Rom., profesora paleontologii w Warszawie, nie potwierdzają jednak, jak się zdaje, poglądów Siemiradzkiego. Zasługi Altha na Podolu nie kończą się na opracowaniu syluru. Na podstawie bogatej fauny, zebranej z dużym trudem przez Bieniasza, oznacza on także t. zw. wapień niżniowski jako utwór, który przedstawia najwyższe piętra jury górnej (1881) i określa wiek dolomitów w Zawadówce, jak już przed nim Łomnicki (1874) jako górno-dewoński. Co się tyczy tych ostatnich, to Szajnocha wykazał później (1890), że należą do dewonu środkowego.

Z utworów młodszych Podola Zaręczny opracowuje w latach 70-tych cenoman, a o trzeciorzędzie pisze w tych czasach przedewszystkiem Olszewski Stan. (1874, 1876), później Łomnicki, Michalski i Teisseyre. Niektóre fakty i zagadnienia, dotyczące tych utworów, są przedmiotem specjalnych opracowań i rozpraw, jak np. warstwy słodkowodne, które opisuje (1886) Łomnicki Marjan (1845—1915, profesor gimnazjalny we Lwowie, autor całego szeregu rozpraw i kart, wchodzących w skład Atlasu Geologicznego Galicji) lub Miodobory, które się zajmuje specjalnie Teisseyre (1884, 1896 i t. d.) i już znany

nam skądinąd Michalski A. l. (1895). Także dyluwjum na Podolu i Opolu znajduje swoich badaczy już w tym pierwszym okresie, przed pokazaniem się na widowni nowych geologów szkoły lwowskiej; badają utwory dyluwjalne, Łomnicki Marjan i Bieniasz (żwiry dyluwjalne), Bąkowski J. (gliny dyluwjalne), Niedźwiedzki, Siemiradzki. W studjach Teisseyrego odgrywa coraz większą rolę moment tektoniczny i t. p. Z wspomnianych prac polskich tylko jedna odnosi się do Podola w zaborze rosyjskim, mianowicie Michalskiego o Miodoborach, to też tem bardziej należy wymienić rzecz Dunikowskiego o Podolu rosyjskiem (1884).

W pierwszych latach XX stulecia spostrzegamy i tutaj, jak już wyżej wspomniano, nowych pracowników; grupują się dookoła niedawno powstałej katedry we Lwowie z pierwszym na niej profesorem Zuberem Rudolfem. Geologia Podola i Opola wchodzi w nowy okres. Badania kredy tego obszaru były dotychczas przez szereg lat w zaniedbaniu; obecnie wysuwają się naprzód. Widzimy więc, jak we Lwowie Nowak Jan i Rogala Wojciech, także Bujalski Bolesław, a w Krakowie Weigner Stanisław zajmują się w całym szeregu rozpraw między rokiem 1908 a 1917 fauną kopalną i podziałem stratygraficznym kredy podolsko-opolskiej, niemniej geograficznem rozmieszczeniem poszczególnych jej poziomów (Nowak — senon, Rogala — senon, turon, cenoman na Podolu ros., Bujalski — cenoman, Weigner cenoman). Pokazuje się przytem, że mamy tu wszystkie piętra i poziomy kredy od dolnego cenomanu aż do górnych warstw mukronatowych; Nowak stwierdza nawet obecność albu (1917). O kredzie piszą także Rychlicki i Wiśniowski, petrograficzną pracą o opoce lwowskiej daje Pielech H. (1914). Równocześnie kreda żurawieńska zwraca na siebie uwagę Nowaka, Łomnickiego M., Rogali i t. d. (1908—1916). Ostatni z wspomnianych geologów sięga w badaniach tuż przed wojną, jak widzieliśmy, aż na Podole rosyjskie. Mniej zainteresowania budzi teraz trzeciorzęd. Faktem ważnym jest stwierdzenie przez Rogalę oligocenu na Roztoczu (1910); kilka prac i przyczynków do znajomości miocenu tych obszarów dostarczają Łomniccy Marj. i Jarosł., tudzież Friedberg. O badaniach syluru przez Siemiradzkiego już była mowa wyżej (str. 15).

Oczywiście zupełny obraz geologii Podola i Opola w odpowiednich ramach czasu, daje część Atlasu Geologicznego poświęcona tym ziemiom, a więc zeszyt I Altha i Bieniasza (1887), zeszyt VIII Teisseyrego (1900), zeszyt IX Bieniasza (z tekstem Łomnickiego) (1901), zeszyt XXII Teisseyrego (nieukończony, badania w latach 90-tych). Dla tektoniki tego obszaru i ziem przyległych ma wielką doniosłość wiercenie we Lwowie na placu wystawowym r. 1893; pisze o niem Zuber, Olszewski, Niedźwiedzki i t. d. (1894—1896), wielokrotnie powołuje się na to wiercenie Teisseyre, dzisiaj profesor geologii na Politechnice lwowskiej, który swoje studia tektoniczne na Podolu zamyka poniekąd już w r. 1903 kapitalną pracą: *D. palaeozoische Horst von Podolien, Beitr. z. Paläont. u. Geol. Oesterr.-Ung. etc., 1903*. Wyznacza on w niej zasadnicze, tektoniczne linje podolskie, niektóre pierwszorzędne znaczenia dla tektoniki Polski wogóle, o czem jednak geologowie niemieccy, np. Tornquist, nieraz nie chcą wiedzieć.

Podnieść wreszcie należy, że i tutaj widzi się rosnące zbliżenie geografów do geologów. Pojawiają się coraz liczniejsze prace z pogranicza geologii i geografji. Romer pisze o historii doliny Dniestru (1906), Łoziński o zjawiskach krasowych na Podolu (1907) i o przegłębieniu dolin podolskich (1908), Pawłowski o powstaniu zagłębienia stawu Janowskiego (1910) i o zjawiskach erozji na północnej krawędzi podolskiej (1911), Smoleński o powstaniu tej krawędzi (1910), toż samo jeszcze w r. 1893 Teisseyre (por. Cz. I, geografja).

Dla przemysłu górniczego Podole i Opole nie przedstawiają naogół terenów, budzących większe zainteresowanie, stąd nie dziwna, że literatura z tego zakresu, jak wogóle z pola geologii stosowanej, jest tu uboga. O źródłach siarczanych w Lubieniu, Pustomytach piszą Szejder, Wąsowicz, Radziszewski przede wszystkim jako chemicy, badania hydrogeologiczne w pow. horodeńskim przeprowadza Łoziński (1905) i t. d. Od czasu do czasu zjawiają się prace o miejscowym węglu brunatnym np. Windakiewicza (1876), Dolińskiego-Szymanowskiego-Jasińskiego w odniesieniu do Podola zakordonowego (1886), dalej Teisseyrego (1892), Kikingera (1904) i t. p. W ostatnich latach stają się przedmiotem specjalnych studjów cenomańskie złoża fosforytowe. Znane są oddawna; pisze o nich np. Rako-

wicz jeszcze w r. 1876, a Bieniasz poświęca im całą rozprawkę w r. 1879, ale dopiero teraz ich eksploatacja staje się sprawą aktualną (Tokarski, także Nowak i t. d.).

Zresztą okres wojny i następane lata zaznaczają się pewnem osłabieniem geologicznej pracy badawczej na obszarze Podola. Jest to zupełnie zrozumiałe, gdyż Państwowy Instytut Geologiczny narazie musiał zwrócić uwagę [przedewszystkiem w innym kierunku, na polskie zagłębie węglowe, nasze tereny kruszcowe, Karpaty i Podkarpacie z naftą i solą. Mimo to Zych podejmuje między innymi zbadanie dolnego dewonu podolskiego, któremu poświęca pracę petrograficzną także Hamerska-Witkiewiczowa (1923); Kozłowski Roman, profesor paleontologii w Uniwersytecie warszawskim, pracuje, jak wiemy (por. str. 15) nad sylurem. Kreda żurawieńska jeszcze raz budzi zainteresowanie, kiedy Teisseyre wypowiada opinię, że jest to trzeciorzęd (1924); Kamieński rozstrzyga jednak sprawę na korzyść wieku kredowego (1925). Przyczynku do znajomości kredy lwowskiej dostarcza Syniewska J.

3. Wyżyna Lubelska i Wołyń z niziną Bełżką. Jest to obszar, który z powodu dużej naogół jednostajności w budowie nie budzi przez dłuższy czas większego zainteresowania.

W latach 80-tych Trejdosiewicz bada lubelski miocen śródziemnomorski i sarmat, Siemiradzki tamtejszą kredę. Później Michalski dorzuca szereg spostrzeżeń do geologii Lubelszczyzny (1888, 1892), poczem Trejdosiewicz daje (1895 i 96) mapę geologiczną gubernji lubelskiej (Pam. Fizjograf.), Malewski parę przyczynków do znajomości utworów czwartorzędowych; Doborzyński pisze o wodach żelazistych tamtejszych.

Na Wołyniu prowadzi badania przez szereg lat Ossowski Gotfryd, który wydaje jako ich rezultat mapę geologiczną tej ziemi (Paryż, 1880), poczem Trejdosiewicz pisze specjalnie o okolicach Krzemieńca i tamtejszym węglu brunatnym (1885), Pfaffius studjuje bazalty w Równie (1886); Choroszewski, Łubieński, Giedroyć, Korwin-Wierzbicki, Kobecki, dostarczają także mniejszych i większych przyczynków do geologii Wołynia. Nizina Bełżka jest w ostatnich latach ubiegłego stulecia przedmiotem zdjęć geologicznych Łomnickiego M. (Atlas Geol. VII, 1895 i X a i b, 1897 i 98). Przedtem pisze np. Dunikowski o dyluwjum tamtejszem (1880) i t. d.

A potem przychodzą lata przedwojenne i wojny światowej. Na ziemi Lubelskiej Łopuski Czesł. studjuje warstwy kredowe i ich faunę (1911 i 1912). Rychlicki (1912) i Nowak (1913) badają kredę niziny Bełzkiej i przyległych obszarów, Nowak (1914) omawia budowę i procesy, których rezultatem stosunki obecne niziny; Szafer (1910) zajmuje się ciekawą florą dyluwjalną tego obszaru. Na Polesiu wołyńskim w czasie wojny Fleszar w wolnych chwilach prowadzi badania (1916). Geografowie już przedtem zwracają się i tutaj. Łoziński pisze o morenach czołowych i dyluwjalnej hydrografii niziny Bełzkiej, o zjawiskach dyslokacyjnych w kredzie i trzeciorzędzie Wołynia i Ukrainy (1910, 1911) i t. d.

W latach powojennych — mimo wszystko wzmagą się tempo pracy geologicznej zarówno na obszarze ziemi Lubelskiej, jak i na Wołyniu. Z ramienia Państw. Instytutu Geologicznego zjawia się tu cały szereg nowych pracowników. Samsonowicz bada paleozoik koło Ostroga i horst pełczański (1923), Mazurek stwierdza cenoman na Polesiu (1925), Kowalewski np. odkrywa w sarmacie lubelskim wapienie serpulowo mszywiolowe, podobne do miodoborskich (1925) i t. d. Dyluwjum ma pracowników w Wołłosowiczu i Lilpopie; pierwszy z nich zajmuje się lodowcowymi utworami w dorzeczu Bugu i na Polesiu, drugi interesuje się między innymi florą dyluwjalną. Wspomnieć jeszcze trzeba o badaniach L. Sawickiego, który znajduje w okolicy Równa stację z śladami dyluwjalnego człowieka i urozmaiconą fauną ówczesną. Równocześnie Małkowski i Radziszewski prowadzą zdjęcia płyty krystalicznej Wołynia i studjują tamtejsze skały krystaliczne, Ptaszycki torfowiska poleskie. Ważne rezultaty przynoszą badania, przeprowadzone w ostatnich czasach przez Samsonowicza w Lubelskiem pod Rachowem, na płu. od Zawichostu (1925). Znalazł on tam ponad jurą a pod cenomanem morskie osady albu i wrakonu, przyczem zrobił odkrycie dużego znaczenia praktycznego, stwierdzając istnienie wśród tamtejszej kredy pokaźnego złoża fosforytów. Morawiecki znajduje kredowe fosforyty także w okolicy Kazimierza nad Wisłą (1926). Zresztą i inne minerały pożyteczne tudzież ich złoża są w tym okresie także tutaj przedmiotem specjalnych badań. Można wspomnieć analizy chemiczne węgla krzemienieckiego Rózyckiego A., studja Małkowskiego nad kaolinami wołyńskimi i t. p.

5. Niziny podkarpackie. Na pld. od wyżyn, o których literaturze geologicznej mówiliśmy dotychczas, zalegają zapadliska podkarpackie w postaci wielkiej niziny Sandomierskiej, drobnych nizin naddniestrzańskich i t. d. Już Alth widzi zapadlisko tektoniczne na pld. od wyżyny podolskiej (1874); myśl tę podejmuje Suess w dziele «Antlitz der Erde», a Teisseyre w związku ze swemi studjami tektonicznymi na Podolu, potem w Karpatach, rozwija ją dalej.

Nizinę Sandomierską bada w latach 80-tych i później (1891) geograf Rehman. Zkolei przychodzi okres zdjęć jej dla Atlasu Geologicznego; prowadzi je Łomnicki M. i Friedberg. O niektórych rezultatach swojej pracy mówią obaj badacze w kilku rozprawach specjalnych; Łomnicki w jednej o t. zw. «iłach krakowieckich» (1897), które pierwszy wyróżnia pod tą nazwą, Friedberg, pisząc o zagłębiu Rzeszowskiem (1903 i 1906) i t. d. Na obraz stosunków geologicznych całej niziny składają się 3 zeszyty Atlasu: zeszyt XII i XV Łomnickiego Marj. (1900 i 1903) i zeszyt XVI Friedberga (1903), który już po wydaniu tych map pisze jeszcze o sarmacie koło Sandomierza i Tarnobrzegu (1905, 1907), o wydmach na nizinie Sandomierskiej etc. Geografowie i później interesują się zjawiskami miejscowymi, np. Łoziński omawia powstanie jeziorzek tutejszych, pewne utwory czwartorzędowe i zaburzenia tektoniczne, Pawłowski asymetrię dolin i podkarpackie dyluwjum.

Poza niziną Sandomierską o badaniach geologicznych niewielkich kotlin Podkarpacia wschodniego będzie jeszcze sposobność wspomnieć tu i ówdzie później.

6. Beskidy i podkarpacka formacja solna. Działniejsza stratygrafia Beskidów bierze swój początek w badaniach Hoheneggera na Śląsku i w jego dziele *Die geognostischen Verhältnisse der Nordkarpathen in Schlesien etc., Gotha, 1861*, które między innymi pokazało, że flisz śląski przedstawia zarówno paleogen, jak i całą kredę. Pracą, która udowodniła i w Beskidach galicyjskich obecność prócz paleogenu także warstw kredowych, jest rozprawa Niedźwiedzkiego Juljana «Spostrzeżenia geologiczne w okolicy Przemyśla», drukowana w I tomie Kosmosu, r. 1876. Niedźwiedzki oznacza tę kredę jako dolną, a nie górną, jaką się okazała później, ale rozprawa jego staje się jednym z bodźców do dalszych badań nad stratygrafią Karpat fli-

szowych dawnej Galicji. Towarzystwu im. Kopernika i Kosmosowi przypada specjalnie poważna rola, jaką odegrają w tych usiłowaniach, stając się pierwszorzędnym miejscem wymiany myśli i poglądów w zakresie wogóle geologii karpackiej.

W ciągu rozwoju geologii naszych Beskidów odrazu wysuwają się przedewszystkiem dwa momenty zasadnicze: stratygrafia i tektonika. Ale kiedy z początku co do drugiej, operując pojęciami ustalonymi dla niej podówczas, znajdowano — wcześniej czy później — prawie na każde pytanie odpowiedź, to na drodze badań stratygraficznych fliszu karpackiego piętrzyły się od początku trudności olbrzymie z powodu znanego ubóstwa tych utworów w organiczne resztki skamieniałe. Badania Hoheneggera na Śląsku, a później Hoheneggera i Fallaux w Karpatach przyległych do Śląska (1866, por. str. 6), pozwalały spodziewać się stosunków podobnych także dalej na wschód, tu brak jednak skamienin zmuszał z początku opierać stratygrafię wyłącznie na podobieństwie petrograficznem z utworami śląskimi, co w wielu wypadkach musiało prowadzić do błędów. A tymczasem zbadanie Karpat fliszowych w Galicji stawało się przedmiotem pierwszorzędnego znaczenia wobec potrzeb przemysłu naftowego.

W drugiej połowie lat 70-tych i z początkiem 80-tych widzimy tu prócz Niedźwiedzkiego, o którym już była mowa, jeszcze Altha, Kreutza Feliksa i Zuberę dalej Dunikowskiego, Szajnochę, wreszcie botanika i zarazem geologa, Zapałowicza Hugona; w świecie górniczym wysuwają się na polu geologii karpackiej przedewszystkiem Walter Henryk (1835—1921, powstaniec w 63 roku, zasłużony górnik-geolog) i Olszewski Stanisł. Geologja naftowa budzi specjalne zainteresowanie. Prócz Zuberę, Waltera, Olszewskiego, Dunikowskiego i t. d. pracuje w tym kierunku np. inż. gór. Windakiewicz E. sen.; specjalnie chemją nafty zajmuje się Nawratil, Krzyżanowski, Lachowicz, Pawlewski, pochodzeniem jej i wosku ziemnego Radziszewski i Kreutz. Karpackie wody mineralne badają również chemicy, Radziszewski, Olszewski Karol, Trochanowski i t. d.

Na uwagę zasługują, prócz wspomnianej już pracy Niedźwiedzkiego, jeszcze badania ówczesne Kreutza i Zuberę Rudolfa (1858—1920, wybitny i zasłużony geolog karpacki i wogóle naftowy, por. str. 38 i 39). Studjują oni w okolicy Borysławia

geologiczną budowę Schodnicy i Mrażnicy ze znanymi kopalniami nafty (1884) i stwierdzają przytem słuszność zapatrywań geologów wiedeńskich (Paula, Tietzego i t. d.), którzy, na podstawie podobieństwa petrograficznego warstw ropianieckich albo inoceramowych i dolnej kredy śląskiej, przyznali tym pierwszym wiek również neokomski. Poparciem zdania takiego była wspomniana wyżej praca Niedźwiedzkiego o fliszowej kredzie koło Przemysła. Wnet jednak zjawia się opinja przeciwna. Dunikowski (1855—1924, profesor geologii w Uniwersytecie lwowskim) i Walter Henryk przeprowadzają badania w Karpatach Galicji zachodniej i w rezultacie ich widzą w warstwach ropianieckich kredę górna i co najwyżej środkową (Kosmos, 1882 i 1883).

Zapatrywanie to z początku nie posiada wielu zwolenników, ale w r. 1894 Uhlig poddaje rewizji oznaczenia Niedźwiedzkiego i stwierdza, że kreda przemyska jest niewątpliwie senońska, potem zaś Szajnocha odkrywa w Węgierce pod Przemysłem również senon z typowym *Scaphites constrictus* (1899); z drugiej strony udaje się znaleźć w paru punktach neokom ze skamieniałościami, ale zawsze o charakterze petrograficznym mniej lub więcej wybitnie kredy śląskiej (np. Mietniów — Niedźwiedzki, 1894, Dobromil — Wiśniewski, 1897), czego o warstwach inoceramowych w tym stopniu powiedzieć nie można. To wszystko staje się dalszem poparciem wieku górnokredowego piaskowców i t. d. inoceramowych inaczej ropianieckich. Grzybowski Józef (1869—1922; uczeń i asystent Szajnochy, pierwszy profesor na oddzielnej katedrze paleontologii w Uniwersytecie Jagiellońskim) przeprowadza rozległe badania rozmaitych karpackich faun otwornicowych (1894—1901) w nadziei, że na tej drodze znajdą się także pewne dane, z których skorzysta stratygrafia karpacka.

Na polu geologii stosowanej, mianowicie naftowej, rozwija się także ruch coraz żywszy. Do znanych już nam badaczy terenów naftowych i geologii naftowej wogóle, jak Zuber, Dunikowski, Walter, Olszewski, także Szajnocha, przybywają dalsi, np. Angermann i Grzybowski.

Pierwsze lata bieżącego stulecia — to początek dla geologii karpackiej okresu nowego, w którym zwolna występują nowi pracownicy z szkoły krakowskiej i lwowskiej. Badania regionalne prowadzą dalej w związku z Atlasem Geologicznym Szajno-

cha, Zuber, Grzybowski, Wiśniowski, przyczynków z tego zakresu dostarczają już w latach przedwojennych Stachiewicz, Furgalski i t. d. Stają się jednak równocześnie szczególnie aktualnymi pewne specjalne zagadnienia stratygraficzne, a potem w pierwszym rzędzie tektoniczne.

Coraz częściej bowiem odnajdują się teraz rozmaite fauny kopalne wśród karpaccich warstw fliszowych (poza otwornicami); na rozmaite pytania z zakresu stratygrafji rzucają one wiele nowego światła. Faunę dolno-kredową opisuje Grzybowski z Domaradza (1901), oligoceńską Wójcik z Kruhela pod Przemyśłem (1904) i z Riszkanji pod Użokiem (1905), senońską Wiśniowski z Leszczyn (1905, 1907), a Nowak i Rogala z Łopuszki, Węgierki, Pogwizdowa (1909), paleoceńską Fleszar z okolic Brzozowa (1912) i Kropaczek z Babie w okolicy Rzeszowa (autor ginie na wojnie w r. 1914, praca wychodzi drukiem dopiero w 3 lata później); Rogala daje także wiadomości o śladach fauny oligoceńskiej z Polanicy (1913) w okolicy Bolechowa nad Sukielą, zaś w rok później o skamieninach podobnych z Rozhurecza w Karpatach stryjskich, również o górnej kredzie z śladami fauny w tej samej części Karpat i koło Węglówki pod Krosnem (1914). Nie są to wszystkie wypadki, w których się udało w tym czasie odnaleźć skamieniny w fliszu Karpat byłej Galicji. A poza tem Rychlicki pisze pracę o rybach z łupków menilitowych (1909), które zresztą w warstwach tych znane były oddawna, uwagi zaś o znaczeniu tej fauny rybiej dla stratygrafji karpacciej wypowiada Bośniacki (1911). Pokazuje się z tego wszystkiego, że utwory fliszowe nie są tak pozbawione skamieniałości, jak się to dawniej mogło wydawać, że zatem dla stratygrafji ich można znaleźć punkty oparcia w danych paleontologicznych.

Równocześnie zachodzą zmiany zasadnicze w ujmowaniu tektoniki Karpat.

Są to bowiem czasy, w których Schardt, Lugeon i t. d. wprowadzają dla Alp budowę płaszczowinową i rychło odbija się to także w geologii karpacciej. Bezpośrednim bodźcem staje się w tym wypadku praca Lugeona *Analogies entre les Carpathes et les Alpes*, 1902, która znajduje odgłos w artykule Limanowskiego Mieczysława «Rzut oka na architekturę Karpat» Kosmos, 1905. Cały szereg badaczy staje teraz do pracy nad tekto-

niką Beskidów, obok Limanowskiego — Zuber, Teisseyre, Grzybowski, Nowak i t. d.

Oczywiście nie odrazu wszyscy okazują się zwolennikami nowej teorii tektonicznej w odniesieniu do Karpat fliszowych. W rezultacie jednak pod koniec lat przedwojennych płaszczowinowa budowa Beskidów nie ma przeciwników. Po wspomnianej rozprawie Limanowskiego i obok prac drobniejszych, np. Kuźniara W., poświęconej fliszowi na płn. gniazda tatrzańskiego (1910), pojawiają się dalsze próby ujęcia jej w jednym większym obrazie, dla Karpat rumuńskich w związku z polskimi Teisseyrego (1912), dla Beskidów naszych Nowaka (1914) i Zuber (1915).

Poza tem Zuber pisze w tym czasie ciekawą pracę o pochodzeniu głązów egzotycznych fliszu karpackiego (1902), a Wójcik bada specjalnie egzotyka kruhelskie (1908) i snuje na tej podstawie wnioski co do miejsca osadzania się fliszu tamtejszego i t. d.; Zuber (1901), także Bośniacki (1911) zajmują się warunkami, w jakich mogły powstać osady morskie o charakterze fliszowym, na Śląsku Buzek daje przyczyńki do geologii Karpat tamtejszych. Geologja naftowa ma pracowników dalej w Zuberze, Grzybowski, Olszewskim, Gawrońskim etc. Budzą zainteresowanie także zagadnienia z zakresu morfogenji, epoki lodowej w Karpatach i t. p., ciekawe zarówno dla geografa, jak i geologa. Zajmują się niemi Romer, Gąsiorowski, Zapalowicz, Sawicki, Smoleński, Pokorny, Pawłowski, Fleszar, o młodych ruchach w paśmie karpackim pisze Sawicki, zjawiska sejsmiczne na tym obszarze omawia Łoziński. O tej literaturze była już przeważnie mowa w pracy prof. Smoleńskiego, poświęconej geografji fizycznej (por. Cz. I).

Historja badań geologicznych w Beskidach naszych, ewolucja w poglądach na ich stratygrafję, tektonikę i t. d. odbijają się w Atlasie Geologicznym Galicji. Okres bowiem, w którym wychodziły zeszyty karpackie Atlasu trwał lat 20 (1888—1908) i skończył się dopiero przed wybuchem wojny światowej. Fliszowe tereny karpackie zostały opracowane w tem wydawnictwie w 13 zeszytach, które są owocem badań, przeprowadzonych przez Zuber (1888 i 1905), Dunikowskiego (1891), Szajnochę (1895, 1896, 1901, 1903, 1906, 1908), Grzybowskiego (1903 i 1906), (w małej części Friedberga, 1903) i Wiśniowskiego (1908).

Lata wojenne oczywiście przyniosły z sobą i tutaj osłabienie pracy badawczej, ale z powstaniem Państwowego Instytutu Geologicznego ruch rośnie i zwiększa się ilość pracowników. Między nimi widzimy teraz takich, co przeszli praktykę na terenach alpejskich. Należy do nich Tołwiński Konstanty, kierownik geologicznej stacji borysławskiej, Horwitz L., Świderski Bohd., Jabłoński E., Rabowski F. Z geologów szkoły lwowskiej, względnie krakowskiej, rozpoczynają teraz badania w Karpatach Bujalski, Styrnałówna-Cizancourt, Opolski, Zuber jun. (Stan.), Weigner, Małkowski, Dylażanka Marja, także Krajewski Stan. W grupie pracowników dawniejszych widzimy Nowaka, później następcę Grzybowskiego i Rogalę, zajmującego teraz katedrę po Zuberze. Studja regionalne i nowe zdjęcia (Szajnocha, Nowak, Rogala, Tołwiński, Bujalski, Świderski, Jabłoński, Weigner, Horwitz, Rabowski, Opolski, Styrnałówna-Cisencourt i t. d.), fauny fliszowe, stratygrafia tych warstw i t. p. (np. Wiśniowski, 1918—1919 i Rogala, 1921, senon koło Przemyśla, Rogala, 1917, 1921, 1925, 1926, paleogen i górna kreda karpacka, Dylażanka, 1923, otwornice warstw inoceramowych), tektonika Karpat (ciekawie oświetla ją w szerokiem ujęciu Teisseyre, 1921, 1922 etc., widzimy dalej np. Nowaka, Tołwińskiego, 1922 i t. d., Jabłońskiego i Weignera), specjalnie nasze tereny naftowe (np. Krajewski, 1924, Opaka, Bujalski, 1925, Bitków etc.) lub z innych względów ważne i ciekawe (Nowak, 1924, geologia Krynicy), wogóle występowanie nafty w Karpatach (np. Teisseyre, Grzybowski, Nowak, Tołwiński) i t. d. — oto kierunki, w których przede wszystkim odbywają się badania. Równocześnie Rosłoński śledzi stosunki hydrologiczne, np. w Krynicy, a także prace petrograficzne nad fliszem naszym i egzotykami, które się w nim znajdują Kreutz St., Małkowskiego, Bykowskiego Smulikowskiego, Zerndta dają rezultaty ciekawe. Miejscowem dyluwjum zajmuje się Łoziński (1925). Mapę geolog. Beskidów wsch. kreślą Bujalski, Jabłoński, Tołwiński i Weigner (1925) i t. d.

Co się tyczy pasa t. zw. *podkarpackiej formacji solnej*, to znajdujące się tu złoża soli, siarki i t. p., bogate kopalnie nafty

i ozokerytu powodują żywe zainteresowanie się oddawna tym obszarem zarówno w świecie geologów, jak i górników.

Jako badacz złóż solnych pasu podkarpackiego wysuwa się na pierwsze miejsce Niedźwiedzki Julian (1845—1918), profesor Politechn. lwowsk., Ukrainiec, związany jednak z nauką polską, gdyż publikuje tylko po polsku i po niemiecku. Bada on Wieliczkę, Bochnię (1883—1892) i t. d., uważa przytem warstwy solne za utwór dolno-mioceni, jak wielu geologów współczesnych mu. Sole potasowe w Kałuszu, Stebniku i t. d. zwracają również bliższą uwagę na siebie od dość dawna (np. Windakiewicz sen. 1871, 1875); Niedźwiedzki zajmuje się i nimi (Kałusz, 1871, 1910, 1912). W studjach nad tym mioceniem bierze udział także Friedberg, badacz wogóle polskich utworów tego wieku (Kossów, 1913 i t. d.); zalicza je przytem wbrew Niedźwiedzkiemu do helwetu (1912). Z sfer górniczych widzimy prócz wspomnianego już Windakiewicza E. sen., później Windakiewicza E. jun., dalej Kamińskiego, Majewskiego, Piestraka i innych.

W pasie jednak podkarpackim, mianowicie u południowego brzegu podkarpackich nizin tektonicznych — sandomierskiej, nadniestrzańskiej, pokuckiej widzimy także często oprócz miocenu solnego jeszcze zupełnie niewątpliwy torton, niekiedy w związku z węglem brunatnym; czasem sięga on nawet w głąb Karpat. Pisze i o nim Niedźwiedzki (1886, 90, 91 i t. d.), później Łomniccy Marjan i Jarosł., Wiśniowski, Dyduch, Friedberg (1903—1920), z górników Syroczyński, Walter. Tektonikę Podkarpacia koło Nadwórny i Staruni przedstawia w myśl nowych poglądów tektonicznych Jarosł. Łomnicki (1911).

Po głośniejszego czasu Słobodzie Rungurskiej, której stunki bada Szajnocha (1881), potem Alth (1886) i Zuber (Atlas, 1888), szczególną i ciągle rosnącą uwagę zwraca od szeregu lat przedewszystkiem Borysław z swoim ozokerytem, a potem jako najbogatsza kopalnia polska nafty. Zajmują się nim z początku przedewszystkiem górnicy, np. Syroczyński i Windakiewicz, który wydaje w r. 1875 rzecz pod tytułem: «Olej i wosk ziemny w Galicji»; rychło jednak zwraca się uwaga także specjalistów geologów w tę stronę. Jednym z pierwszych badaczy polskich, który zajął się tektoniką Borysławia, był Zuber (1904), potem

pracowali nad tem zagadnieniem Grzybowski J. (zesz. XX Atl. Geol. 1906) i Kropaczek, pierwszy kierownik Stacji geologicznej w Borysławiu i autor cennej pracy (wydanej po śmierci autora przez Grzybowskiego) o budowie geologicznej tego ważnego i ciekawego terenu naftowego (1919). Nie można jednak i teraz pomijać tu świata górniczego, który współpracuje z geologami bardzo wydatnie; należą do niego Hołobek, Bartonec, Angermann, Międzyński i t. d. Przytem należy wspomnieć jeszcze o badaniach w sąsiednim Truskawcu, gdzie siarka i pewne kruszce obok wosku ziemnego oddawna budzą zainteresowanie zarówno wśród geologów i mineralogów, jak i górników, że wymienimy tylko Niedźwiedzkiego, Windakiewicza, Wyczyńskiego, a z chemików, którzy prowadzili analizy minerałów truskawieckich, np. Wąsowicza i Pawlewskiego. O złożach siarki, wosku ziemnego i t. d. w Dzwiniaczu koło Nadwórny pisze między innymi Suszycki jeszcze w r. 1876. Starunia z racji znalezienia tam w r. 1907 wspaniałych resztek mamuta, nosorożca i t. d. posiada również swoją literaturę.

Oczywiście w dużej części i tutaj prace nad budową geologiczną tego pasa podkarpackiego wiążą się z badaniami dla Atlasu Geologicznego Galicji, którego zeszyty XI i XIII Szajnochy, XVI Friedberga, XVIII Łomnickiego Jarosł., XIX Friedberga, XX Szajnochy, Grzybowskiego i Międzyńskiego, XXI Wiśniowskiego, XXV Grzybowskiego obejmują także ten obszar.

Czasy powojenne w badaniach na Podkarpaciu zaznaczają się naogół dodatnio. Specjalnie tektoniką tego obszaru, w związku z tektoniką całego przedmurza i samych Karpat, zajmuje się znany już nam, wybitny badacz Teisseyre Wawrz. (prace 1921, 1922 i inne), w okolicach Bochni pracuje teraz Bukowski Gejza. A dalej widzimy, jak np. Doliński, Jabłoński, Kuźniar Cz., Lilpop studjują sprawę węgla brunatnego w Niskowej pod Nowym Sączem, Janczewski prowadzi badania grawimetryczne we wschodniej części podkarpackich złożów solnych, Tołwiński, kierownik stacji borysławskiej, kontynuuje pracę Zuberę, Grzybowskiego, Kropaczka w Borysławiu i t. d., pisząc na ten temat cały szereg rozpraw (1921, 1922, 1923, 1924); Hempel przedstawia zarys zagłębia borysławskiego (1925). Stacja

tamtejsza wydaje «Biuletyn», poświęcony specjalnie geologii Karpat i naftowej.

Czynnikiem, który niewątpliwie wpłynie dodatnio na dalszy rozwój geologii karpackiej i Podkarpacia, będzie t. zw. Asocjacja karpacka, która powstała na kongresie międzynarodowym w Brukseli w r. 1922, jako zrzeszenie geologów polskich, rumuńskich, czeskich i jugosłowiańskich, pracujących w Karpatach i na obszarach sąsiednich.

7. Tatr y, skalice karpackie. Jak Tatry odcinają się już na mapie geologicznej od Beskidów, jako coś bardzo odrębnego, tak i w historii geologii wypada je omówić oddzielnie. Rozwój badań postępował tu inaczej, niż w Karpatach fliszowych, bo nie działały na tym obszarze czynniki, które tam odegrały rolę bardzo dużą. Górnictwo, które było w Beskidach tak wielkim bodźcem do badań, w Tatrach usuwa się zupełnie, za to gra tu niewątpliwie pewną rolę i u geologów ten sentyment dla wierzchołów tatrzańskich, który widzimy już u Staszica, potem u wielu naszych przyrodników.

Ostatnie 25 lat ubiegłego stulecia, to czas pewnego zastoju w geologii polskiej na tym obszarze. Z polskich badaczy, pracujących tutaj nad zagadnieniami geologicznymi, wymienić można Altha wraz z asystentem Bieniaszem (1879), zoologa Wierzejskiego, który pisze o okresie lodowym w Tatrach (1883), toż samo geograf Rehman (1891), wreszcie znanego już nam, znakomitego paleobotanika, Raciborskiego, który znajduje w Tatrach florę retycką (1890) i Morzewicza Józefa, dzisiaj dyrektora Państwowego Instytutu Geologicznego, badającego między innymi pod względem petrograficznym tatrzańskie skały nie tylko magmowe ale także osadowe (1890). Przeprowadza tu jednak zdjęcia geologiczne właśnie pod koniec tych lat, wybitny geolog wiedeński, Niemiec, urodzony pod Cieszynem, Wiktor Uhlig; pracą swoją «Die Geologie des Tatrgebirges etc.», Wiedeń, 1897—1899, zamyka on cały ten okres pozejsznerowski.

Nowe czasy rozpoczynają się w r. 1903 ukazaniem się już znanej nam (por. str. 23) rozprawy Lugeona, w której znakomity geolog szwajcarski przyjmuje dla Tatr budowę płaszczwinową. Pełnego zapału rzeczownika swoich poglądów znajduje w Limanowskim Mieczysławie, dzisiaj profesorze Uniwersytetu wileńskiego, któremu już przedtem powiodło się paleontologicznie

stwierdzić wiek warstw, będących równoważnikiem alpejskich łupków werfeńskich (1901, 1903). Teraz Limanowski zaczyna pracować przedewszystkiem w zakresie tektoniki tatrzańskiej (1904—1912). Obok niego szybko stają Kuźniar Wiktor, Goetel Walery, także Wigilew B., prócz tego petrografowie ze znanym nam prof. Morozewiczem na czele. Widzimy, jak Kuźniar W. bada eocen (1908, 1909, 1911), warstwy graniczne liasowo-jurajskie (1908) i t. d., Wigilew neokom regłowy (1914); żywą działalność rozwija Goetel, dzisiaj profesor krakowskiej Akademii Górniczej, który studjuje retyk (rhät) tatrzański (1916, 1917), zagadnienie wieku dolomitu choczańskiego (1915), stwierdza pewne fakty z zakresu tektoniki Tatr (1916) i t. p. O Tatrach w epoce lodowej pisze Kuźniar W. Z publikacyj o skałach tatrzańskich, poza cennymi studjami, odnoszącemi się do granitów tamtejszych i t. p., Morozewicza a dalej Kreutza Stefana i Pawlicy, ważną jest i ciekawą dla geologa praca Kuźniara Cz. nad tatrzańskimi skałami osadowymi (1913), dalszy ciąg niejako dawniejszych badań Morozewicza (r. 1890), z którego szkoły krakowskiej wyszedł zarówno Kuźniar, jak Pawlica i inni (o tem bliżej w artykule poświęconym petrografji).

W okresie powojennym robota w Tatrach rozwija się dalej, przytem widzimy i tutaj znanych już nam przeważnie pracowników, którzy przedtem prowadzili badania na terenach alpejskich. Obok Goetla pracuje nad triasem i t. d. (1921, 1924, 1925) Rabowski F., Passendorfer pisze o kredzie (1921, 1922), Sokołowski o liasie (1925); widzimy także Horwita, Świderskiego — dalej Kowalskiego L., który studjuje źródła podregłowe po północnej stronie Tatr etc.; dyluwjalny okres lodowy i związane z nim zjawiska mają także swoich badaczy, np. Romera, Gadomskiego (1926) i t. d. (por. str. 35 i Cz. I, Geografja fiz. str. 46). Praca jest w pełnym toku i rozwoju. Państwowy Instytut Geologiczny przeprowadza nowe zdjęcia, gdyż stare karty Uhliga, które weszły w skład Atlasu Geologicznego, zes. XXIV (bez tekstu), już nie odpowiadają pod wielu względami dzisiejszemu stanowi wiedzy.

Po Tatrach należy tu jeszcze omówić pokrótce badania t. zw. *skalic karpackich*.

Rok 1876 daje dwie prace, dotyczące tego przedmiotu. Jedną, odnoszącą się do skalic pasa południowego — jest nią rozprawa

Zaręcznego o tytonie w Rogoźniku i Maruszyńcu i drugą Niedźwiedzkiego o głośniej następnie skalicy pasa północnego na Kruhelu pod Przemysłem. W dziesięć lat później Alth poświęca obszerniejszą pracę Pieninom i okolicom Szczawnicy, a potem przez lat 20 południowymi skalicami karpaccy nikt się u nas nie zajmuje. Budzi się żywe zainteresowanie nimi dopiero z ukazaniem się znanej już nam pracy Lugeona o Tatrach (por. str. 23), a z nią nową koncepcją powstania Pienin w związku z płaszczowinami tatrzańskimi. Pisze teraz na ten temat Limanowski przedewszystkiem w r. 1906 i 1913, zajmuje się zaś Pieninami pod względem morfologicznym i t. p. także Pawłowski (1915); potrącają prócz tego nie w odpowiednich pracach swoich np. Kuźniar Wiktor i inni. Kruhalem specjalnie interesuje się Wójcik (1908 i 1913), Niedźwiedzki (1908) i Zuber (1904 i 1909). W okresie powojennym podejmują pracę na obszarze Pienin Horwitz, Małkowski, Rabowski (1925), Świdorski. Siemiradzki poświęca im w części parę rozpraw paleontologicznych, które przynoszą także dane stratygraficzne.

8. Niż polski. Tą nazwą obejmujemy nizinę Mazowiecką i Wielkopolską tudzież Pojezierze Pomorskie, a dalej nizinę Litewską, inaczej wzgórze Wileńskie i Mińskie, Pojezierze Żmudzkie i Polesie w dorzeczu Prypeci.

Obraz ten, ze względu na liczbę prac i pracowników polskich daleki jest od tego, co widzieliśmy w Karpatach lub na wyżynie Małopolskiej. Wszędzie utwory prawie wyłącznie dyluwjalne, z pod których tylko gdzieniegdzie ukazują się warstwy starsze, okolice z małymi wyjątkami górniczo bez znaczenia, to też cała ta kraina może budzić zainteresowanie dopiero przy bliższym rozpatrzeniu, np. z powodu swego dyluwjum, które zarówno dla geografa, jak i dla geologa, przedstawia szereg pytań ważnych i ciekawych, lub ze względu na budowę, między innymi tektonikę swego podłoża, o czem jednak mogą mówić na pewne dopiero głębokie wiercenia i t. p. Wobec tego nie dziwna, że dokładniejszy obraz geologiczny tych obszarów kształtuje się zwolna, przyczem coraz większą rolę odgrywają w tem obok geologów także geografowie, a ważnych materiałów dostarczają technicy.

W drugiej połowie lat 70-tych znajdujemy w literaturze, należącej tutaj, tylko kilka przygodnych artykułów, które odnoszą

się do Królestwa, np. Hempla uwagi o poszukiwaniach soli w Kongresówce i t. p. Później Siemiradzki zajmuje się na obszarze niżowym specjalnie utworami dyluwjalnymi, pisze o naszych gładzach narzutowych (1882), a dalej o pewnych wierceniach, o warstwach trzeciorzędnych w okolicy Warszawy i t. p.; Szafarkiewicz J. daje tablice geologiczne, odnoszące się do Wielkopolski (1887), Chłapowski Franciszek (1846—1923, bardzo zasłużony pracownik około podtrzymywania życia naukowego w Poznańskim) pisze w tym czasie i później szereg przyczynków, głównie jednak treści paleontologicznej (dyluwjum). W ostatnim dziesiątku lat ubiegłego stulecia widzimy dalej Siemiradzkiego badającego dyluwjum, mianowicie moreny lodowcowe Królestwa, również stosunki geologiczne Warszawy, które opisuje w r. 1898; poza nim np. Rychłowski pisze o wierceniach w Ciechocinku.

Ale już w pierwszych latach bieżącego stulecia i potem w przedwojennych powiększa się szereg badaczy. Znany nam Michalski z Piotrogradu podaje wiadomość między innymi o rezultatach wiercenia głębokiego w Brzeziu koło Nieszawy, stwierdzając obecność tam ponad jurą wealdu i neokomu (1903). W ostatnich czasach (1925) Samsonowicz wypowiedział zdanie, że jest to albo nie neokom, ale w każdym razie praca Michalskiego przynosi dane dużego znaczenia dla znajomości podłoża dyluwjum niżowego. Michalski omawia prócz tego parokrotnie sprawę złoży solnych w północnej części Królestwa. Lewiński robi spostrzeżenia wzdłuż linii kolejowej Warszawa—Kalisz (1904), oczywiście korzystając tak samo z bardzo licznych wierceń, które dostarczają mu materiałów także do późniejszej pracy o utworach górno-jurajskich na Kujawach (1910). Kolski daje przyczynki do geologii Płocka i Warszawy. Rychłowski, zebrawszy dane z bardzo licznych wierceń, publikuje je następnie jako materiał do hydrologii Królestwa (1917); pisze w tej materji także Lewiński, np. w odniesieniu do okolic Warszawy (1921). Dane wiertnicze są wreszcie podstawą, na której opierają się Lewiński i Samsonowicz, rozpatrując ukształtowanie i budowę podłoża dyluwjum w środkowej i wschodniej części całego niżu polskiego (1918). Widzimy także nowych pracowników, np. Rutkowskiego, a znany nam Fleszar omawia rozwój powierzchni niżowej (1913), Lencewicz utwory dyluwjalne i t. d. okolicy Tomaszowa Rawskiego (1913) etc. Moreny i wydmy znaj-

dują badaczy w Lencewiczu i Małkowskim; Krajewski Kazim. rozpatruje wpływ czasów dyluwjalnych na oro- i hydrografię Wielkopolski.

Po wojnie światowej (1920—1925) wysuwają się kwestje takie, jak kujawskich złoży solnych, o których piszą Friedberg (1921) i Świderski (1921), lub węgla brunatnego, którym zajmuje się Kowerski i Makowski. Poza tem stosunki geologiczne okolic Ostrzeszowa bada Danysz-Fleszarowa, o miocenie wielkopolskim i t. d. pisze Friedberg (1924); zagadnienia związane z dyluwjum znajdują pracowników, po części także wśród geografów — Lewińskiego, Samsonowicza, Limanowskiego, Premika, Wołosowicza, Sawickiego, Lencewicza, Pawłowskiego, Nechaya i t. d. Obok nich stają również prehistorycy. Kozłowski, Krukowski, Sawicki Ludwik. Badania hydrologiczne, np. w związku z kopalnią inowrocławską, prowadzi Rosłoński.

O ziemiach litewskich dotychczas nie mówiliśmy. Geologia ich ma w ostatnim pięćdziesięcioleciu nielicznych pracowników. Z końcem lat 70-tych i z początkiem 80-tych widzimy na Polesiu Choroszewskiego, a potem przede wszystkim Giedroycia Aleksandra (inżynier górniczy, badacz Litwy, Syberji etc.), który prowadzi studia geologiczne w rozmaitych częściach ziem litewskich, w Wileńszczyźnie, Mińszczyźnie, na Żmudzi i t. d. (1886, 1887, 1895); o jurze żmudzkiej pisze Siemiradzki. Pod koniec lat 90-tych zaczyna pracę Anna Missunianka (1868—1921, pierwszy polski geolog-kobieta, urodzona na Białorusi, kształci się w Moskwie; pracuje głównie nad dyluwjum litewskim, także w paleontologii i t. p.). Do znajomości kredy litewskiej dają przyczynki większe i mniejsze Dybowski Wład. (1899), Sosnowski (1899), Rydzewski (1909); Chmielewski przeprowadza geologiczne badania wód (1907), wiercenie za wodą w Mińsku opracowuje Lewiński (1915). W ostatnich latach studia na pograniczu geologii i geografji przeprowadza Wołosowicz, Rydzewski pisze o Wilnie i okolicy (1922, 1926) i t. d.

9. Polska jako całość. Rozwój badań na poszczególnych obszarach ziem Polski zbliżał z natury rzeczy moment ujęcia wszystkiego w jednym obrazie, jakim jest geologia Polski wogóle. Zapowiedzią tego były prace, przedstawiające pewne poszczególne fakty, zagadnienia i t. p. w ramach Polski historycznej. Do nich

zaliczamy np. rzecz Siemiradzkiego o jurze w Polsce (1888) i o dyslokacjach na ziemiach polskich i w krajach przyległych (1889).

Pierwszą pracą, która daje obraz obszerniejszy geologicznej budowy wszystkich ziem polskich w ujęciu współczesnym jest Siemiradzkiego Józefa *Szkic geologiczny Królestwa Polskiego, Galicji i krajów przyległych* z dodatkiem Dunikowskiego o Karpatach i z mapą Polski (Pam. Fizjogr. XI, 1890). Książka ta i mapa dołączona do niej, rozpatrywane dzisiaj, są wyborną miarą ogromnego postępu wiedzy naszej o geologii ziem polskich w ostatnich latach 30. W kilkanaście lat później wydaje tenże sam zasłużony badacz, nakładem Muzeum im. Dzieduszyckich, dzieło dwutomowe p. t. *Geologja ziem polskich* (bez Karpat), T. I, 1903 i T. II, 1909, poprzedzając je znowu rozprawami o kredzie naszej (1905), o trzeciorzędzie w północnej Polsce (1907) i o polskim miocenie (1909). A potem w r. 1912 zjawia się *Przeglądowa mapa geologiczna ziem polskich* Grzybowskiego wraz z obszernym tekstem objaśniającym i w T. I Encyklopedji polskiej, wydawanej przez Akademię w Krakowie artykuły Siemiradzkiego, Dunikowskiego i Limanowskiego; już w czasie wojny wychodzi w Romera Atlasie Polski mapa geologiczna Nowaka. Te prace poprzedzają nowe wydanie dwutomowej *Geologii ziem polskich* Siemiradzkiego, które jest obecnie w toku. Uzupełnieniem jej poniekąd książka Nowaka *Zarys tektoniki Polski* (1927). A trzeba jeszcze wymienić rozprawy Friedberga o miocenie naszym (1912, 1914—1924), dalej prace o bononie polskim Lewińskiego (1921, 1923), jedna z nich treści paleogeograficznej, rozprawę np. Zierhofera o powierzchni poddyłuwjalnej w Polsce (1925) i t. p. Zamknięciem poniekąd szeregu tych rzeczy jest duża ścienna *Mapa geologiczna Rzeczypospolitej Polskiej* Cz. Kuźniara, wydana przez Państw. Instytut Geologiczny w r. 1926.

Oczywiście wypada jednak wspomnieć także o rozprawach, poświęconych zasobom mineralnym Polski jako całości, lub specjalnie polskiemu węglowi kamiennemu, nafcie i t. p., wreszcie np. naszym mineralnym źródłom. Prac polskich tego rodzaju ukazało się w ostatnim pięćdziesięcioleciu niewiele. Poprzedzają je takie, które są poświęcone nie całej Polsce, ale przynajmniej poszczególnym jej dzielnicom i t. p., jak Szajnoch y np. *Źródła*

mineralne Galicji (1891), tudzież *Plody kopalne Galicji* (1893—1894). Do prac, mówiących o całej Polsce, należy Grzybowski i Weignera artykuł w wspomnianej wyżej «Encyklopedji polskiej», dalej Bohdanowicza *Złoża mineralne ziem polskich* (1919) lub Siemiradzkiego rzecz popularna *Plody kopalne Polski* (1923) i t. p., niemniej prace o węglu naszym, np. Pawłowskiego (1919), Makowskiego A. (1924), o naftcie Grzybowskiego (1920), o cynku i ołowiu w Polsce Żukowskiego (1920), o solach potasowych Arctowskiego (1921) etc. etc. Z map, ilustrujących nasze zasoby mineralne, można wymienić karty Weignera (1916) i Rutkowskiego (1924) w *Atlasie Polski* Romera, tudzież Zuberera (nafta, 1897), Olszewskiego (Galicja — 1911, Polska — 1923) i t. p.

GEOLOGJA FIZJOGRAFICZNA, DYNAMICZNA I T. P. TUDZIEŻ STOSOWANA — POWSZECHNA.

Prace należące do geologii ogólnej, a więc dynamicznej i t. p., są w naszym piśmiennictwie ostatnich lat 50 stosunkowo nieliczne. Przytem pewna część ich — to rzeczy, które ze względu na sposób ujęcia muszą być zaliczone raczej do geofizyki, inne zaś obracają się przeważnie w zakresie zagadnień np. morfologicznych i t. p., przyczem mają charakter mniej lub więcej regionalny i odnoszą się w bardzo dużej części tylko do obszarów Polski. Jak pierwsze będą jeszcze omawiane w rozprawie poświęconej geofizyce u nas, tak co do drugich prawie wszystkie znalazły już miejsce dla siebie w artykule, poświęconym geografji fizycznej, a często wspomniano o nich także wyżej, w pierwszej części artykułu obecnego. Tam zatem będzie można odszukać w niejednym wypadku pewne bliższe co do tych prac informacje.

Odnosi się to np. do działania wiatrów, sprawy powstawania wydm rozmaitych i t. d., o czem pisze Czerny Franciszek, profesor geografji w Krakowie, a po nim, ćwierć wieku później, Friedberg, Romer, Małkowski, Pawłowski i inni, także Dobrowolski (por. Cz. I, geografja fizyczna). Proces wietrzenia ma również swoich badaczy. Łoziński rozpatruje mechaniczne wietrzenie rozmaitych piaskowców w klimacie umiarkowanym, przyczem specjalną uwagę poświęca rodzajowi wietrzenia, który nazywa «periglacialnym» (1909, 1910). Zostały

po nim ślady z czasów dyluwjalnej epoki lodowej w środkowej i wschodniej Europie w postaci potężnych złomisk skalnych (u nas Łysogóry, Gorgany). Piwowar A. bada stożki nasypowe (1903), Morozewicz wietrzenie i prawa, które rządzą niem w odniesieniu do skał rudonośnych na górze Magnitnaja (1902).

Co się tyczy wód podziemnych wogóle, to np. wpływem lasów na te wody zajmuje się Romer (1913), ruchem wód gruntowych Rosłoński; o hydrogeologicznych pracach regionalnych i t. p. była już zresztą mowa wyżej (np. str. 8, 17, 24). O procesach krasowych pisze Łoziński (Krakowskie, 1908, Podole 1907), ale przedewszystkiem poświęcił im kilka prac Sawicki (por. Cz. I, geografja fiz.). Tu wspomnieć można jeszcze t. zw. usuwiska; piszą na ten temat Blauth i Zuber (1908), Łoziński (1909), Pitułko (1913), Sawicki (1916) i Schramm (1925). Praca erozyjna wód płynących, pewne warunki, które mogą na nią wpływać i t. p. jest rozpatrywana przedewszystkiem w związku z morfologją przez szereg geografów, jak Romer, Łoziński, Sawicki, Smoleński, Pawłowski i t. d. (por. Cz. I, geografja, str. 45); o stożkach napływowych przytaczamy rzecz Horwitza (1911) i t. d.

Dyluwjalna epoka lodowa u nas wogóle i w związku z morfologją przedewszystkiem Tatr i Beskidów jest w latach, które nas zajmują, przedmiotem szeregu prac większych i mniejszych. Po Wierzejskim, Rehmanie, i Zapałowiczu piszą na ten temat Romer, Gąsiorowski, Pawłowski i Pokorny, Łoziński, Kuźniar W. Sawicki, Limanowski, Halicki i t. d. (por. Cz. I, geografja, str. 30). Są to jednak rzeczy, które właściwie tutaj nie należą. O lodowcach wogóle mówi Dobrowolski w swym dziele o lodzie (1923), działanie obrazyjne lodowców rozpatruje jako fizyk Smoluchowski (1910), odkształcanie, które powodują, Rudzki (1906). Czerny jeszcze w r. 1877, a Satke w Kosmosie, w r. 1888, omawiają przyczyny dyluwjalnej epoki lodowej; w 22 lata po Satkem wraca do tego tematu Romer, następnie zajmuje się nim Łoziński (1913), rozpatrując wogóle epoki lodowe w dziejach ziemi: toż samo Łukaszewicz (1912). Łoziński, Pawłowski piszą o genezie pewnych jeziorzek naszych w związku z dyluwjalną pokrywą lodowcową, Łoziński o rozmieszczeniu tej pokrywy w Europie (1911) i t. p.

O pewnych procesach geologicznych, które odbywają się wzdłuż wybrzeży morskich, jak powstawanie mierzei, limanów, o tworzeniu się wybrzeży riasowych i t. d. pisze Łęgowski (pod pseudon. Kozłowskiego), Rudzki, Łoziński, Rehman, Romer i Nowak (por. znowu Cz. I, geografia, str. 144) Pochodzeniem wód oceanicznych zajmuje się Łukaszewicz (1912).

Zagadnienie tworzenia się nafty i ozokerytu badają przede wszystkim Radziszewski (1877), później Kreutz (1881), Zuber (1915, 1918); widzą przytem w nagromadzonych resztkach roślinnych pierwotny materiał, z którego powstały w odpowiednich warunkach wspomniane ciała mineralne. Stanecki (1921) rozpatruje wpływ ciał radioaktywnych na ten proces. Wspomnieć tu można jeszcze pracę Teisseyrego o wulkanach błotnych w Rumunji i łączności ich z naftą (1910), tudzież Zuber Stanisł., poświęconą tym samym zjawiskom nad morzem Kaspijskim (1924). Wreszcie w związku z literaturą, która omawia świat organiczny jako czynnik w procesach geologicznych, pozostaje np. rozprawa zoologiczna Niezabitowskiego E. o pewnych gąsienicach żłobiących wapienie.

Zjawiska wulkaniczne mają u nas — rzecz zrozumiała — niewielu badaczy. Pisze o nich Rudzki (1895) i Łoziński (1919), który rozpatruje związek między fałdowaniem się wartsw w górach łańcuchowych i zjawiskami wulkanizmu na ich zamurzu; przede wszystkim jednak pracuje w zakresie wulkanologii Komorowicz Maurycy, który studjuje wulkany na Islandji, Maderze, Teneryfie, (1912, i t. d.); wspomnieć można także Sporzynskiego, a w ostatnich latach widzimy na tem polu Zwieryckiego J. O solfatarach w Andach pisze Domeyko.

Nie lepiej przedstawia się literatura, poświęcona procesom orogenicznym. Czytamy na ten temat np. w Kosmosie rozprawy Angermanna (1886, 1888), ale przede wszystkim zajmuje się tem zagadnieniem, specjalnie teorią kontrakcyjną, Rudzki (1891, 1893), tak samo Smoluchowski, który między innymi w pracy, drukowanej w Kosmosie r. 1909, omawia teorię Ampferera podpływania, dalej kontrakcyjną w związku z procesem stygnięcia ziemi, niemniej tworzenie się płaszczowin i t. d.

Trzęsienia ziemi znajdują w tym czasie stosunkowo więcej badaczy. Już w r. 1876, w pierwszym tomie Kosmosu, Kreutz

Feliks poświęca obszerniejszą rozprawę trzęsieniu, które nawiedziło wschodnią Galicję r. 1875-go; potem pisze o trzęsieniu w Irkucku Jaczewski L. (1885). Rudzki poświęca temu przedmiotowi, a więc falom sejsmicznym wogóle, zagadnieniu głębokości ogniska trzęsienia Kalabryjskiego, falom powierzchniowym, specjalnie trzęsieniom ziemi w Polsce, szereg rozpraw (1898, 1907, 1912 i t. d.), Łoziński pisze o obliczaniu odległości epicentrum (1903), także o zjawiskach sejsmicznych w Karpatach i na ich przedmurzu (1912), Bohdanowicz opisuje trzęsienie ziemi w Groznej, w Tientsinie (1908, 1911) etc. Nie wymieniamy znane go sejsmologa, prof. Łaskę, jako Czecha, chociaż wykładał przed wojną na politechnice lwowskiej.

Ciekawą jest rozprawa K. Jelskiego (1885, po francusku) posługująca się bowiem pojęciem izostazji, jak dzisiaj mówimy, tłumacząc w ten sposób procesy wulkaniczne, trzęsienia ziemi i wogóle pewne ruchy litosfery.

Zagadnienia z obszaru geologii fizjograficznej i t. p. miały u nas także w tym okresie swoich badaczy. Nad geotermiką pracował przede wszystkim Jaczewski L. (1905 i t. d.), pomiary gradientu geotermicznego w otworach wiertniczych Borysławia prowadził swego czasu Pierściński, w ostatnich latach zajął się tym problemem Arctowski (Borysław, Krosno, Bitków, 1923, 1924) tudzież jego uczniowie, Zych i inni. Proces stygnięcia ziemi rozpatruje Rudzki (1891), a prócz tego okolicznościowo, bo tylko przy sposobności omawiania teorii kontrakcyjnej, Smoluchowski (1909); o wieku ziemi, długości okresów geologicznych piszą Romer (1900) i Rudzki (1895, 1901, 1913). Łukaszewicz Józef, szlisselburski więzień, później profesor Uniwersytetu w Wilnie, dotyka rozmaitych kwestyj, należących tutaj w swoim dziele «O nieorganicznym życiu ziemi» (1908, po rosyjsku) i w poszczególnych rozprawach, Rudzki Maurycy (1862—1916), zmarły w czasie wojny profesor Uniwersytetu Jagiellońskiego, w znakomitej książce «*Fizyka ziemi*» (1909). Tektoniką wogóle zajmują się np. Teisseyre, Limanowski i t. d.

Co się tyczy literatury naszej za ostatnich lat 50 z zakresu geologii stosowanej, to poznaliśmy już jej część regionalną, odnoszącą się do ziem Rzeczypospolitej. O ile idzie o prace, które ujmowałyby zagadnienia, należące tutaj, z punktu widzenia ogólnego, to znajdziemy ich niewiele. Wymienić należy przedewszyst-

kiem dzieła Bohdanowicza o złożach kruszcowych (1912 i t. d.), Zuberera pod tytułem «*Flisz i nafta*» (1918), niemniej Bohdanowicza «*Tereny i złoża naftowe*» (1923); rzecz poświęconą ogólnej geologii naftowej wydał także Angermann (1900). Praca o wodach podziemnych wychodzi z pod pióra Niedźwiedzkiego w czasie wojny (1915) w języku polskim, a równocześnie po niemiecku. Poza tem mamy jeszcze nieco artykułów i przyczynków, które tutaj można zaliczyć.

GEOLOGOWIE POLSCY JAKO BADACZE KRAJÓW OBCYCH.

To, co powiedzieliśmy dotychczas, daje obraz pracy geologów naszych w kraju, dla poznania budowy geologicznej ziemi własnej, względnie w zakresie geologii ogólnej tudzież stosowanej, regionalnej i powszechnej. Składało się jednak wiele okoliczności na to, że cały szereg geologów polskich pracował stale albo przez dłuższy lub krótszy okres czasu poza granicami Ojczyzny, prócz tego wielu miało sposobność dostarczyć dorywczo nieraz cennych wiadomości, odnoszących się do krajów obcych. Trzeba zatem z kolei i tym pracownikom, tudzież temu, co zrobili, poświęcić chociażby trochę uwagi.

Pierwsze miejsce należy się tu Domeyce Ignacemu (1801—1889). Filareta, przyjaciel Mickiewicza, odegrał w Chile pierwszorzędną rolę, jako uczony i obywatel tego kraju. W latach 70-tych i z początkiem 80-tych pełni jeszcze, mimo podeszłego wieku, obowiązki profesora i rektora Uniwersytetu w Santjago. Chociaż jest przede wszystkim mineralogiem, pracuje także na polu geologii: Odkrywa obecność systemu jurajskiego w Kordyljerach, bada warstwy trzeciorzędowe na chilijskiem wybrzeżu i jeszcze np. w r. 1876 drukuje w Paryżu rzecz o solfatarach wulkanów w Andach chilijskich, a w r. 1878 w Rozprawach Akademii krakowskiej rozprawę o Kordyljerach chilijskich i znajdujących się tam złożach kruszcowych.

Po Domeyce trzeba wspomnieć przede wszystkim dwóch znakomitych badaczy Syberji, zesłańców po r. 1863, Czekańskiego Aleksandra (1830—1878), krzemieńczanina i Czerskiego Jana (1845—1892), urodzonego w ziemi wileńskiej. Prace ich cieszą się uznaniem nauki europejskiej. Powstańcem w r. 1863,

później emigrantem we Francji był Judycki J., który po powrocie do kraju pracował jako inżynier górniczy i geolog na Syberji.

Ale mamy poza tem także bardzo wielu geologów, którzy nie jako przymusowi emigranci lub zesłańcy pracowali dłużej, czy krócej poza granicami kraju. Takim jest np. Bośniacki Zygm., o którym mówiliśmy już jako o badaczu fliszu karpacciego i który przeniósłszy się z dawnej Galicji do Włoch, mieszkał tam do śmierci i publikował kilka rzeczy z zakresu geologii także tego kraju.

A dalej idzie długi szereg geologów i górników zaboru rosyjskiego, którzy zaznaczyli się nieraz jako bardzo wybitni pracownicy na obszarach przedewszystkiem bliższego i dalszego Wschodu. Należy do nich już znany nam Kontkiewicz Stanisław, który zanim rozpoczął badania w kraju, prowadził je na Uralu, w gubernji ołonieckiej, w Rosji południowej i t. d., także Giedroyć A., badacz nietylko Litwy ale Syberji, dalej Michałski Aleks. i Jaczewski Leonard, o których także już była mowa. Pierwszy z nich pracuje jako geolog na Dalekim Wschodzie i w Krzywym Rogu, Jaczewski (1858—1916) na Syberji (między innymi złoża złotonosne, zjawisko ziemi wiecznie zmarzłej i t. d.) Siemiradzki prowadzi badania w latach 80-tych w Ameryce południowej. Później nieco widzimy Morozewicza J., w pierwszym rzędzie petrografa i mineraloga, badającego Nową Ziemię, Ural i wyspy Komandorskie, dalej górników i geologów Kobeckiego, Mąkowskiego, Kolskiego, Czarnockiego Stefana i t. d. na rozmaitych terenach w Rosji górniczo ważnych i ciekawych, niemniej Lewińskiego J. (gubernja chersońska) i t. d. Przedewszystkiem jednak trzeba tu wymienić także już znanego nam Bohdanowicza Karola, znakomitego badacza Syberji, Azji środkowej, Persji, kaukaskich terenów naftowych, rozmaitych złóż kruszczowych etc.

Zabór austriacki posiadał również — prócz Bośniackiego — geologów, którzy w tym czasie zaznaczyli się pracą fachową nieraz daleko poza granicami kraju. Dunikowski E. studjuje tereny naftowe i wogóle górnicze Kaukazu, Ameryki, północno-wschodniej Azji, przedtem Euganeje, Zuber R. prowadzi badania na obszarach naftowych Argentyny, Wenezueli, Kaukazu, Rumunji, Hiszpanji, Meksyku, Stanów Zjednoczonych, w Afryce za-

chodniej i w Górach Solnych Indyj wschodnich, drukując o nich szereg spostrzeżeń geologicznych, Szajnochę widzimy w Turkiestanie i t. d. Teisseyre bada jurę środkowo-rosyjską, a potem przez szereg lat pracuje w Karpatach rumuńskich na terenach naftowo-solnych, Bukowski G., także jeden z badaczy jury polskiej, prowadzi z ramienia Państw. Zakładu Geologicznego w Wiedniu wieloletnie studia w Dalmacji, na wyspie Rodos, wogóle w małej Azji, zaś Zapałowicz Hugo, badacz Karpat pokucko-marmaroskich, bierze udział w ekspedycji do Ameryki południowej, a o spostrzeżeniach swoich pisze w publikacjach Akademii wiedeńskiej, Grzybowski J. studjuje tereny naftowe w północnej Peruwji, na Kaukazie, w Mezopotamji, w Abruzzach, Kalabrii i t. d.

W zaborze pruskim Wysogórski, obecnie profesor w Hamburgu, bada między innymi Kaukaz, Komorowicz Maurycy studjuje, jak wiemy, od r. 1907 wulkany na szeregu wysp atlantyckich, tak samo wulkanolog Zwierzycki prowadzi obecnie badania na Jawie.

Lata przedwojenne i wojenne — to okres, w którym widzimy jeszcze Limanowskiego Mieczysława, studującego tektonikę Dynaryd koło Postojny, gór Pelorytańskich na Sycylii i t. d., Lencewicza w Apeninach Toskańskich, Kozłowskiego Romana, pracującego aż w Boliwji, Rychlickiego i Zuberę Stanisława na kaukaskich terenach naftowych; w Alpach Wapiennych Salzburga i Salzkammergutu przeprowadza studia Nowak, w szwajcarskich pracują Prądzynski, później Tołwiński, Horwitz, Rabowski, Świdorski, Makowski i t. d.

Badania poza granicami Polski z pogranicza geografji i geologii np. Romera, Łozińskiego, Sawickiego i t. d. są już wspomniane w rozprawie, poświęconej geografji fizycznej (str. 138—150), tu wypada chyba nadmienić jeszcze prace z pod pióra geologów polskich, które — przynosząc nieraz ważne i ciekawe rezultaty — opierają się na materiały z drugiej ręki, np. Szajnochy o florze kopalnej z Kacheuty i t. p.

* * *

W ten sposób kończymy przegląd wszystkiego, co Polacy zrobili w ostatnim pięćdziesięcioleciu w zakresie geologii.

Zaznacza się tu postęp i rozwój pod każdym względem i na

każdym kroku, zwłaszcza — jak widzieliśmy — poczynając od nowego stulecia, co trzeba przypisać w dużej mierze rozwojowi dwu szkół geologicznych, krakowskiej i lwowskiej, z których wychodzi cały szereg badaczy, a w Królestwie zmienionym na lepsze warunkom pracy (po r. 1905), powołaniu do życia Warszawskiego Towarzystwa Naukowego i t. p. W ostatnich dziesiątkach lat stwierdzamy także, że i geografowie polscy podejmują coraz częściej zagadnienia z obszarów wspólnych geografji i geologii, niemniej prehistorycy starają się utrzymać kontakt z geologją. W badaniach dyluwjum biorą znowu udział prócz zoologów botanicy, a studja ich, odnoszące się do flory dyluwjalnej, klimatu ówczesnego i t. p., mogą być nieraz bardzo interesujące dla geologa. Nawet fizycy polscy zwracają niekiedy zainteresowanie swoje ku pewnym zagadnieniom geologicznym.

I jeszcze jedno. Między pracownikami na polu geologii zjawiają się także u nas pierwsze kobiety, liczba zaś ich powiększa się z każdym rokiem.

Obecnie rozpoczął się nowy okres dla geologii polskiej z powołaniem do życia Państwowego Instytutu Geologicznego pod kierownictwem prof. Józefa Morozowicza. Wyrazem szybko rosnącej liczby pracowników na polu naszej nauki i odczuwanej potrzeby łączenia się dla współpracy jest Polskie Towarzystwo Geologiczne, założone w r. 1921. Dla rozwoju geologii naszej mają zresztą niemałe znaczenie także takie fakty, jak powstanie «Asocjacji karpackiej» (por. str. 28) lub np. «Zjazd w sprawie dyluwjum Polski» w Warszawie r. 1923 i t. p.

Oczywiście pewne braki odczuwa się jeszcze ciągle, np. co do podręczników uniwersyteckich, zakrojonych odpowiednio i na odpowiednio wysokim poziomie postawionych. Ale coraz większa liczba pracowników, związanych z zakładami i katedrami uniwersyteckimi nauk geologicznych, rozrost wogóle polskiej przyrodniczej literatury podręcznikowej, który daje się zauważyć w ostatnich latach, to wszystko pozwala mieć nadzieję, że także luka wspomniana będzie wypełniona. Podobnie i w innych wypadkach.

DZIAŁ SIÓDMY:
ZOOLOGJA
I PALEOZOOLOGJA

EDWARD LOTH.

Rozwój anatomji w Polsce od r. 1875—1925.

Okres poprzedzający rok 1850 był dla nauki anatomji w Polsce bezwarunkowo najcięższy. Raz po raz spadały ciężkie ciosy hamujące rozwój tej nauki: to germanizacja uniwersytetu krakowskiego u schyłku XVIII wieku, to zniszczenie wszechnicy Stefana Batorego w Wilnie, to wreszcie w r. 1831 zamknięcie uniwersytetu królewskiego w Warszawie. Na pewien czas zapanowała zupełna martwota, z której zaczęto się budzić dopiero około roku 1859, kiedy, jak wiadomo, powstała w Warszawie Akademia medyko-chirurgiczna. Punktem zwrotnym stało się sprowadzenie z Paryża do tej uczelni Ludwika Hirszfelda, cenionego już podówczas za wydanie wspaniałego atlasu neurologicznego. Hirszfeld pozostawał na katedrze w Warszawie do r. 1870 i przeżył Szkołę Główną; II wydanie jego wspaniałego atlasu, czterotomowa anatomja w języku polskim i szereg interesujących rozpraw naukowych to plon pracy Hirszfelda w tym okresie; nie zdołał jednak wychować sobie zastępcy, któryby mógł kontynuować jego pracę w kraju. Tak rzeczy stały, gdy w r. 1862 odpolszczono krakowski uniwersytet i wydział lekarski powołał na katedrę anatomji powtórnie Antoniego Kozubowskiego; w r. 1868 na jego miejsce wszedł Ludwik Teichmann, podówczas już docent uniwersytetu w Getyndze i w Krakowie. Teichmann zajmował katedrę do r. 1894 i w okresie powstania Tow. im. Kopernika, był jedynym oficjalnym przedstawicielem tej gałęzi wiedzy na polskich uczelniach. Nic więc dziwnego, że nasze sprawozdanie rozpocząć musimy od tej świetlanej postaci.

«Zdobyłcze naukowe imię Teichmanna uczyniły nieśmiertelnem» pisał o nim Kady i miał słusność. Ludwik Teich-

mann urodzony w Lublinie w 1823 r., gimnazjum ukończył w Radomiu w r. 1846. Studjował początkowo teologję, a dopiero w r. 1851 przerzucił się na medycynę, którą ukończył w r. 1885 w Getyndze, po obronieniu rozprawy o torbielach w pobliżu stawów (*Zur Lehre von den Ganglien*). Już w czasie studjów w r. 1853 odkrył kryształy heminy (zwane Teichmannowskimi). Od r. 1853 zajmował stanowisko preparatora, a później prosektora i wreszcie docenta u znanego anatoma Henlego w Getyndze.

Jako młody anatom zasłynął z wykończenia i elegancji swych preparatów, które ozdobiły podręcznik anatomji Henlego. Bez tych preparatów Henle, nie będąc osobiście zdolnym preparatorem, nie mógłby opracować podręcznika. Brak uznania dla swego dzielnego współpracownika i nie wzmiankowanie zasług Teichmanna przez Henlego, wpłynęły na oziębienie stosunków pomiędzy tymi dwoma uczonymi. Lata pobytu w Getyndze były dla Teichmanna okresem próby i największego triumfu. Po długich i żmudnych doświadczeniach udało mu się sporządzić subtelną masę i nastrzyknąć nią od obwodu naczynia chłonne. Ułatwiło to w znacznym stopniu poznanie układu chłonnego i umożliwiło wydanie oryginalnej rozprawy podstawowej: *Das Saugadersystem* (Lipsk 1861). Wszystkie odnośne preparaty Teichmanna zdobią do dziś muzeum anatomiczne w Getyndze, wspomniane zaś dzieło otworzyło Teichmannowi drogę do katedry w Krakowie.

Tutaj Teichmann rozpoczął swoją działalność anatoma od budowy nowego gmachu, według wzoru w Getyndze, i w ten sposób Kraków uzyskał stosowny zakład pręcej aniżeli inne uniwersytety austriackie, ba nawet wcześniej niż Wiedeń. W tym nowym warsztacie oddał się z całym poświęceniem nauczaniu. Zdołał też w ciągu długich lat mozolnej pracy nagromadzić olbrzymi materiał naukowy, zwłaszcza w zakresie naczyń limfatycznych. Wydaje tedy w r. 1871 pracę o wartości niektórych chłonic tudzież o naczyniach limfatycznych krtani. Następnie w r. 1880 rozprawę: «Kit jako masa iniekcyjna» i «Sposób nastrzykiwania tą masą».

W r. 1887 drukuje swoje doświadczenia w sprawie przechodzenia naczyń chłonnych do żył (*O ujściu chłonic do żył u człowieka*) i wreszcie w 1892 ogłasza wyniki swych badań z zakresu naczyń limfatycznych w słońiowacinie.

Jako wspaniały technik zestawił swe doświadczenia co do macerowania kości i konserwowania mózgowi spirytusem w pracach ogłoszonych po niemiecku w latach 1887 i 1892.

Gdy w r. 1894 ustępował z katedry wypowiedział słowa, które się, niestety nie ziściły: «Skalpela nie odrzuciłem, pióra nie zламаłem». Zamierzał bowiem opracować zebrane przez się materiały do anatomji porównawczej przewodu piersiowego (*ductus thoracicus*), które po jego śmierci trafiły do muzeum anatomicznego do Lwowa, i tam po dziś dzień oczekują opracowania. Niestety, ciężka choroba niebawem zwała go do grobu.

Dla anatomji polskiej w okresie ostatnich dziesiątków lat ubiegłego stulecia Teichmann był mężem wprost opatrznościowym. Wzorowy nauczyciel i genialny badacz, którego imię zasłynęło daleko poza granicami kraju, i którego udoskonalenia w technice anatomicznej stały się dziś powszechnym dorobkiem ludzkości (Teichmannowska metoda macerowania kości, metoda iniekcyjna, masa kitowa iniekcyjna, a nawet typy strzykawek), pozostawił po sobie niezapomniane imię, a swą zręczność i umiejętność nabytą długim doświadczeniem zdołał przekazać uczniowi swojemu, profesorowi Drowi Henrykowi Kadymu, który z kolei stał się jego duchowym następcą i prowadził dalej dzieło Teichmanna.

Urodzony w Przemyślu w r. 1851 Henryk Kady studiował w Krakowie i Wiedniu, gdzie w r. 1875 uzyskał stopień doktora. Już w zaraniu swojej działalności wykazywał duże zamiłowanie do nauk anatomicznych. W r. 1873/4/5 był demonstratorem u wiedeńskiego anatoma Langnera, a od r. 1875 został asystentem u swego mistrza Teichmanna. Od niego posiadał znakomitą technikę badania i przejął ukochanie prac morfologicznych. Pierwsza rozprawa w r. 1876: «O żyłach podskórnych ramienia» (*Einiges über die Vena basilica und die Venen des Oberarmes*) oraz następna «O oku kreta pospolitego» są tego dowodem. W r. 1878 Kady habilituje się w Krakowie do anatomji opisowej i porównawczej, poczem w r. 1879 odbywa podróż naukową. W 1882 zostaje powołany na profesora anatomji opisowej i patologicznej w lwowskiej szkole weterynarii i tu dopiero daje się w pełni poznać, jako niezrównany mistrz techniki anatomicznej i jako pierwszorzędny badacz naukowy. 13 lat pracy na tem stanowisku wystarczyło, by pozostawił po sobie trwałą

śląd w postaci bogatego muzeum anatomicznego. Na ten okres przypada też szereg wybitnych prac Kadyjego, z których tutaj wymienimy tylko najbardziej podstawowe, jak wielką monografię drukowaną po polsku i niemiecku: «O naczyniach krwionośnych rdzenia pacierzowego ludzkiego», dalej pracę techniczną o mydle, jako masie do zatapiania preparatów mikroskopowych i t. p. Wreszcie rok 1894 staje się przełomowym, gdyż Kadyi powraca do swego właściwego pola działania i obejmuje katedrę anatomji, a jednocześnie organizuje nowopowstający wydział lekarski we Lwowie. Dalszych prawie 20 lat profesury — to ogrom pracy, jakiej tylko Kadyi umiał podołać. Pomimo licznych zajęć organizacyjnych, związanych z budową wydziału lekarskiego, znalazł czas, by stworzyć drugie już muzeum anatomji i wzbogacić je w arcydzieła techniki i sztuki preparatorskiej. Niezależnie od tego, nie poniechał pracy naukowej i ogłosił w tym czasie długi szereg publikacyj, oraz zgromadził koło siebie szereg uczniów i współpracowników. Na ten okres przypadają rozprawy Kadyjego z zakresu techniki preparacyjnej i konserwowania zwłok formaliną, oraz szereg prac jego uczniów Drów: Burzyńskiego, Kulczyckiego, Markowskiego i Pańczyżyna. Plon naukowy, jaki Henryk Kadyi pozostawił po sobie i który przekaże jego imię dalekiej potomności jest nader obfity. Ale niestety, duża część materiałów nie została opublikowana, choć Kadyi po wielu latach pracy właśnie się uporał z trudnościami technicznymi. Zamierzał po udoskonaleniu płyt fotograficznych wydać materiały Teichmanna do anatomji porównawczej przewodu piersiowego, oraz przystąpić do rekonstrukcji ośrodków szarych rdzenia dzięki doskonałej metodzie bejcowania zapomocą metali ciężkich.

W niniejszem sprawozdaniu należy poza tem specjalnie podkreślić rolę, jaką odegrał Kadyi w Tow. Kopernika, gdzie przez długie lata był członkiem komitetu redakcyjnego i dwukrotnie prezesem, nie mówiąc już o tem, że szereg swoich prac przedstawiał na posiedzeniach Tow. Kopernika oraz drukował w Kosmosie.

Osieroconą katedrę objął po Kadyju w r. 1913 jego długoletni współpracownik, podówczas docent uniwersytetu Dr. Józef Markowski, który piastuje ją dotychczas z dwuletnią przerwą spędzoną w charakterze organizatora wydziału lekarskiego

w Poznaniu. Poza studjami we Lwowie, mając już za sobą dorobek naukowy w postaci prac powszechnie dziś cenionych, a drukowanych między innymi w Kosmosie: O odmianach w kostnieniu mostka i ich morfologicznem znaczeniu (1902. 1905), Markowski spędził rok życia w pracowni Hochstetera w Insbruku i tam rozpoczął swoje doniosłe prace embriologiczne, których pierwsza serja dopiero niedawno pojawiła się w rocznikach Akademji Umiejętności w Krakowie. (Rozwój zatok żylnych człowieka 1922). Mało mamy rozpraw naukowych tak gruntownych i szczegółowych jak prace Markowskiego, to też łatwo sobie torują drogę do światowej literatury naukowej.

W latach 1913—14 miałem nietylko zaszczyt, ale i przyjemność być asystentem prof. Józefa Markowskiego i poznałem w nim człowieka o niezwykłych zaletach charakteru, serca i umysłu. Oby jeszcze długie lata kużytkowi nauki i młodzieży danem mu było pracować w naszej kresowej strażnicy — we Lwowie.

Z pośród uczniów Markowskiego docent A. Bant habilitował się do anatomji zwierząt domowych na lwowskiej Akademji weterynarji, gdzie dzisiaj już piastuje urząd profesora anatomji topograficznej zwierząt domowych.

Tak więc, widzimy, że szkoła zapoczątkowana przez Teichmanna w Krakowie została przez Kadyjgo przeszczepiona i rozwijana dalej we Lwowie. Gdy zaś w r. 1894 po ustąpieniu Teichmanna katedra w Krakowie zaważowała, powołano z poza kraju profesora Kazimierza Kostaneckiego, ucznia prof. Waldeyera z Berlina i prosktora prof. R. Benneta w Gies-sen. K. Kostanecki, wielki zwolennik biologicznego traktowania anatomji, już w swoim wstępnym wykładzie zapowiedział pewną reformę w kierownictwie zakładu i studjów anatomicznych i przeszczepił na teren swojski te nowe prądy, jakie już podówczas panowały na zachodzie. Doskonały technik z zakresu cytologii i embriologii, ujmujący zagadnienia anatomiczne bardzo szeroko z punktu widzenia embriologii, anatomji porównawczej i morfologii, zdołał w krótkim czasie pozyskać sobie miano znakomitego uczonego i nauczyciela. Jako uczoney przybył już wprawdzie do Krakowa z ustaloną sławą, dzięki swym badaniom nad przetokami szyi i nad wielojądrowymi komórkami wątrobnymi. Zyskał zaś sobie specjalne uznanie za swe prace nad zapłodnieniem i partogenezą zwłaszcza u niektórych mięczaków oraz za szere-

podstawowych prac nad filogেনją i morfologją kątnicy wyrostka robaczkowego i otrzewnej danej okolicy (1913). Jako nauczyciel umiał zachęcić uczniów nietylko w sali wykładowej i w prosektorjum, ale pociągnął ich również do pracowni naukowej, gdzie się pod jego kierunkiem oddawali samodzielnym badaniom. Nic więc dziwnego, że już w krótkim czasie powstała rzesza młodych uczonych, którzy w jego pracowni pierwsze stawiali kroki, a wśród nich wymienić należy na pierwszym planie profesora E. Godlewskiego iun., zmarłego prof. A. Bochenka, prof. Radlińskiego, prof. M. Konopackiego i prof. K. Białaszewicza, prof. W. Grzywo-Dąbrowskiego, prof. J. Aleksandrowicza, p. Kurkiewicza, Dra T. Rogalskiego i Dr. Krahełską, Dr. J. Burą, Dr. Młodowską, Konopacką i wielu innych.

Pomimo, że K. Kostanecki już 30 lat sprawuje obowiązki profesora, pomimo że uwieczony jest wszystkimi zaszczytami naukowymi i społecznymi, jakie tylko z tem stanowiskiem związane być mogą, z godną podziwu energją i z nieślabnącem ukochaniem piastuje i nadal swój urząd ku chwale wszechnicy Jagiellońskiej i pożytkowi młodych adeptów nauk lekarskich.

Kostanecki jest dziś senjorem anatomów polskich i jest naszą chlubą. Uczniowie jego, jak widać z poprzednich słów, zajmują dziś liczne katedry i chociaż odłączyli się od anatomji, tem nie mniej upodobanie do zagadnień naukowych, zamiłowanie do badań samodzielnych przejęli od Niego.

Z grona uczniów Kostaneckiego, jako anatom, na pierwszy plan wysunął się zmarły w 1913 roku Adam Bochenek, profesor nadzwyczajny uniwersytetu krakowskiego. Urodzony w r. 1875, w r. 1892 wstąpił na wydział lekarski w Krakowie, który ukończył w r. 1898. Jeszcze jako słuchacz pracował u prof. Hoyer'a sprawując obowiązki demonstratora. Zostawszy następnie asystentem Kostaneckiego już w r. 1899 wyjechał na dalsze studia zagranicę i pracował u prof. Schwalbego w Strasburgu i u Van Gechuchtena w Louvain. Tam wykonał szereg prac naukowych, które wraz z poprzedniami uTORowały mu drogę do docentury w 1901 r.

W działalności Bochenka wysuwa się na plan pierwszy jego zamiłowanie do prac anatomiczno-neurologicznych. Nietylko

on sam, ale i szereg uczniów jak Br. Fraenkel, Grzywo-Dąbrowski, Jeleńska-Macieszyna, Kleczkowski, Łoziński, Rosenhauch, Al. Rose opracowali szereg tematów z tego zakresu. Ośrodki nerwu trójdzielnego, dodatkowego i wzrokowego były mu ulubionym tematem. Główna jednak zasługa Bochenka polegała na napisaniu podręcznika anatomicznego, którego trzy pierwsze tomy przygotował do druku. Doczekał się ukazania tomu pierwszego i rozpoczął druk drugiego tomu, gdy tragiczna śmierć przecięła pasmo jego życia. Najbardziej cenne materiały z zakresu neurologji pozostały, niestety, nieopracowane.

Zapoczątkowane tak wspaniale przez A. Bochenka dzieło kontynuuje z godną podziwu wytrwałością prof. S. Ciechanowski, wydając następne tomy, jako anatomję zbiorową. Wreszcie i założona przez Bochenka pracownia neurologiczna znajduje następcę w osobie Dra T. Rogalskiego, publikującego z upodobaniem prace z zakresu neurologji.

Należy z kolei powiedzieć kilka słów o Warszawie. Tutaj po rusyfikacji uniwersytetu katedrę anatomji zajmowali kolejno: Czarusow, Tichanow, Jaszczyński i Buszmałkin. W tym okresie zapanowały dla uczonych polskich warunki nader niepomysłne, powiedzmy wprost, beznadziejne. Przez pewien czas jeszcze grupował koło siebie młodych adeptów prof. H. Hoyer senior, który prowadził kółko naukowe i kierował pracownią biologiczną Twa Lekarskiego. W pierwszym okresie pełnej martwoty, kiedy i Kraków po odpolszczeniu nie dawał jeszcze znaków życia, dzięki tej inicjatywie tliła się w Warszawie iskra nauki i zdołała się nawet uzewnętrznić ku pożytkowi ogółu.

Dr. K. Gurbski w r. 1874 tłumaczy i wydaje anatomję Quain-Hoffmana, Dr. Kowalewski i Matlakowski spolszczają małą anatomję topograficzną Pauleta w r. 1877. Dr. W. Mayzel — właściwy odkrywca karjokinezy, wydaje po polsku anatomję praktyczną Budgego w r. 1871. Niezależnie od przyswojenia piśmiennictwu naszemu dzieł obcych szereg uczniów Hoyera i Brodowskiego raz po raz w swoich klinicznych pracach o anatomję zaczepia, tak naprz. Drzy Kosiński, Krajewski, Kijewski, Neugebauer i inni podczas

gdy niektórzy, jak Dr. K. Zalewski (1894) piszą nawet rozprawę czysto anatomiczne.

Odrodzenie nastąpiło w stolicy w r. 1915 z chwilą otwarcia polskiego uniwersytetu. Katedrę obejmuje początkowo prowizorycznie, Dr. Edward Loth, były asystent zakładów anatomicznych w Zurychu, Bonn, Getyndze, Heidelbergu, docent uniwersytetu Jana Kazimierza we Lwowie. Ruch anatomiczny naukowy ożywia się; szereg uczniów i współpracowników publikuje prace jak: M. Reicher, St. Różycki, Mossakowski, Majewski, Gutowski, Kmita, Żebrowski, Jastrzębski, Poplewski, Grzybowski i inni. Na specjalną wzmiankę zasługuje osoba prosektora zakładu anatomji Dra Czesława Jastrzębskiego, autora szeregu prac naukowych i niezrównanego technika, którego śmierć wyrwała z grona pracowników w lipcu b. r. W r. 1923 powstaje Tow. Anatomiczne, które stopniowo zaczyna skupiać koło siebie wysiłki ludzi pracujących na tem polu. Nie rzadko też oddźwięki tej pracy odbijają się na posiedzeniach Twa Kopernika w Warszawie, a nawet i we Lwowie.

Gdy w zaraniu naszej niepodległości powstały wydziały lekarskie w Poznaniu i Wilnie, zajęły katedry anatomji po ich pierwszych organizatorach prof. Markowskim i Aleksandrowiczu — prof. St. Różycki w Poznaniu i prof. M. Reicher w Wilnie. Powstały więc nowe placówki pracy anatomicznej, z których wileńska może się już poszczycić uczniami i dorobkiem naukowym.

Moje sprawozdanie o anatomji nie byłoby kompletne, gdybym zupełnie pominął nauki blisko z anatomją związane jak anatomję porównawczą, anatomję zwierząt domowych i anatomję topograficzną.

Mówiąc o anatomji porównawczej mam zamiar podnieść jedynie zasługi tych uczonych, którzy pracowali nad kręgowcami, sądzę bowiem, że inne działy będą podniesione gdzieindziej.

Tu w pierwszym rzędzie należy omówić rolę katedry anatomji porównawczej krakowskiej, gdzie H. Hoyer iunior wraz z uczniami kładzie podwaliny pod anatomję i embriologję układu limfatycznego zwierząt kręgowych niższych i wyższych, oraz z zamiłowaniem opracowuje tematy dotyczące zwierząt zaginionych na ziemiach polskich. Jego prace z zakresu limfatycznego zwierząt budzą podziw pod względem technicznym na całym świecie

tak, że uczeni Japonji i Ameryki spieszą do Krakowa, by się tu zapoznać z metodą naukową; dalej prace paleozoologiczne zwłaszcza nad nosorożcem ze Staruni zasługują na specjalne wyróżnienie. W podobnym kierunku pracował z zainteresowaniem przedwcześnie zmarły uczeń Hoyerera, E. Kiernik, który jako docent uniwersytetu krakowskiego objął w r. 1918 katedrę anatomji zwierząt domowych w instytucie weterynaryjnym w Warszawie. Zajmował ją zaledwie rok.

We Lwowie znów odegrał rolę wybitną jako anatom przy weterynarji H. Kadyi, o którym już wspomniałem poprzednio.

Po nim przyszedł na przejściowy kilkuletni okres znany zoolog Henryk Nusbaum-Hilarowicz, który z zakresu zwierząt kręgowych pozostawił nam swój znakomity dwutomowy podręcznik anatomji porównawczej (1899—1903). Następnie objął katedrę W. Kulczycki, jeden z uczniów Kadyjego, który opracował rozwój obojczyka u kanarków, wycisowawie serca u cielęcia i t. p.

W Warszawie w zakresie rozwoju i teratologii kręgowców wslawił się swojemi pracami profesor anatomji porównawczej J. Tur, który zasłynął w tym kierunku na szerokim świecie, oraz skupił koło siebie grono uczniów rozwijających niezmordowanie jego ideę. Po E. Kierniku zaś objął katedrę anatomji zwierząt domowych zoolog W. Roszkowski.

Anatomja topograficzna czyli stosowana, najmniej interesuje przyrodników i dlatego też potraktujemy ją tu pobieżnie. W Polsce odrodzonej powstały dwie katedry z tego zakresu: w Warszawie i Wilnie. W Warszawie kierownictwo objął prof. L. Kryński, w Wilnie zaś prof. J. Ziemacki z Petersburga. Uczeń ostatniego Dr. K. Kosiński wzbogacił już piśmiennictwo anatomiczne szeregiem prac i przyczynków.

Wspomnieć również należy wysiłek jednego z lekarzy prowincjonalnych Dra P. Schroetera z Pabianic, który w r. 1922 wydaje poważny oryginalny podręcznik anatomji topograficznej.

Obok uczonych, którym szczęśliwy los pozwolił pracować w kraju, nie mogę nie wspomnieć o Polakach, anatomach, którym życie zeszło zdala od macierzy. Jednakże poczynania niektórych z nich znalazły oddźwięk w Polsce, zwłaszcza w ostatnich czasach, i dlatego należy ich zasługi tu podnieść. Byli to: Teofil

Chudziński, Władysław Laskowski, S. Stopnicki i J. Szawłowski.

Teofil Chudziński, urodzony w Grodnie w r. 1842, poświęcił się studjom przyrodniczym. Wypadki roku 1863 pociągnęły go do szeregów, w następstwie czego był zmuszony po zlikwidowaniu powstania udać się na emigrację do Francji. W Paryżu rozpoczął studia lekarskie, a w r. 1869 otrzymał miejsce externa przy prof. Broca w szpitalu «de la Pitié». Tu po raz pierwszy Chudziński bliżej się zetknął ze swym późniejszym mistrzem, którego wpływ zaciążył na całym jego życiu. Wiadomo, że Broca był twórcą antropologii, a Chudziński stał się jednym z jego pierwszych uczniów. Wkrótce po wybuchu wojny francusko-niemieckiej w r. 1870 Chudziński został zamianowany lekarzem pomocniczym przy szpitalu w Jardin des Plantes. W czasie tej przymusowej służby tak się zniechęcił do medycyny, że po zdemobilizowaniu poniechał studjów lekarskich, oddając się całkowicie ukochanej anatomii porównawczej i antropologii. Wkrótce potem został preparatorem przy muzeum Broca, na którym to stanowisku pozostawał w następstwie całego życia.

Już w r. 1872 Broca, zachwycony gorliwością swego współpracownika, zapragnął zdobyć dla niego jakieś lepsze stanowisko i w raporcie do Ministerstwa Oświaty zwracał uwagę «sur le zèle remarquable de ce jeune savant, qui passait pour ainsi dire sa vie dans le laboratoire et sur son habilité dans toutes les parties de l'art de l'anatomie».

Nie mogąc uzyskać poparcia u władz, Broca, który był duszą całego ruchu, spowodował, że Szkoła Antropologiczna powołała Chudzińskiego na kustosa swych zbiorów.

Mając w ten sposób narazie zapewniony byt, nasz rodak zabrał się całą duszą do pracy i nie dbał o przyszłość. Badania naukowe i prace muzealne pochłonęły go całkowicie. Pracował jednakże w warunkach bardzo nieszczególnych; kto kiedykolwiek zwiedzał mansardę na czwartym piętrze, w której Chudziński spędzał lwią część swego pracowitego żywota, musiał się zadziwić, że w tym lokalu macerowano zwłoki, przyczem odór bywał tak nieznośny, zwłaszcza latem, że lokatorzy sąsiednich kamienic wnieśli zażalenie do policji i pewnego razu komisarz policji, ku

zmarłwieniu Chudzińskiego, wyrzucił wiele najbardziej wartościowych i cuchnących preparatów.

Nadomiar złego, na Chudzińskiego zaczęły spadać jeden po drugim ciosy moralne i materialne. Zmarł jego protektor Broca, u którego Chudziński był stałym gościem w domu. W następstwie nastąpiły niesnaski pomiędzy Szkołą Antropologiczną a Muzeum Broca, co się skrupiło na Chudzińskim. Odebrano mu bowiem stanowisko kustosza, a wraz z tem dochody jego spadły do 135 fr.; suma ta nie mogła wystarczyć na pokrycie najkonieczniejszych potrzeb. Z roku na rok rosły kłopoty Chudzińskiego, co jeszcze bardziej podkopywało jego zdrowie. Już w r. 1892 przestał uczęszczać do pracowni. Opracowywał jednak w ciągu następnych lat plon całego życia i przygotowywał do druku jedną rozprawę po drugiej.

W r. 1898 ciężka niemoc zwała go na łożo, z którego już więcej nie powstał. Na kilka dni przed śmiercią przyniesiono wiadomość, że został laureatem, otrzymawszy *Prix Fauvelle*, ale nacieszyć się już nie mógł, gdyż niebawem rozstał się z tym światem.

Zwłoki jego spalono w krematorjum Père la Chaise, i spoczął nieznanym, nie doczekawszy się nawet wzmianki w wydawnictwie o grobach zasłużonych Polaków w Paryżu.

Działalność naukowa Chudzińskiego osługuje na uwagę z kilku względów: jako preparator wzbogacił znakomicie «Musée Broca» w Paryżu, jako uczony stał się twórcą nowego kierunku antropologii części miękkich, jako Polak wreszcie publikuje niektóre prace w języku ojczystym i już po śmierci wywiera znaczny wpływ na obecny stan anatomji w Polsce.

Nieźródlna jest dotychczas kolekcja odlewów mózgowych małp i ludzi różnych ras, która posłużyła Chudzińskiemu za podstawę wielkiej monografji wydańej po polsku w r. 1878 i 1882. (Anatomja porównawcza zwojów mózgowych).

Nietylko mózg, ale i wszystkie wogóle organy były przedmiotem badań antropologicznych naszego rodaka. Czy mu wpadł pod nóż orangutang, czy goryl, czy wreszcie jaki człowiek kolorowy, wnet powstawała rozprawa, mająca za zadanie przedstawienie zupełnie nieznanym szczegółów. A już największą zasługę przypisać należy Chudzińskiemu, jako wybitnemu badaczowi

antropologii mięśni. Pierwszy bowiem dysekował i opisał Murzynów, Eskimów, Hindusów, Syngalezów, Annamitów, Karaibów, Indjan i t. d. Nietylko sporadyczne oderwane rozprawy z tej dziedziny pozostawił po sobie, ale też prace syntetyczne, które obejmowały całokształt pewnego zagadnienia, jak naprz. mięśnie twarzy, mięśnie tułowia, kończyn i t. d. Specjalnie ten ostatni dział dorobku naukowego Chudzińskiego do dziś dnia nie został należycie oceniony, poprostu dlatego, że znalazł tylko niewielkich naśladowców i wielbicieli. A tymczasem jest to trwały fundament i solidna podwalina pod cały gmach antropologii części miękkich. Nie więc dziwnego, że w miarę jak się ta dziedzina rozwija, coraz więcej się zarysowuje ogrom zasługi Chudzińskiego, któremu potomność będzie musiała nadać tytuł Nestora i pierwszego pioniera tej zapoznawanej dotąd dziedziny wiedzy.

Zasługi Chudzińskiego zostały specjalnie podniesione, ponieważ zapoczątkowany przez niego kierunek jest dzisiaj w Polsce reprezentowany bardzo szeroko. Hołduje mu nietylko katedra anatomji w Warszawie, ale również anatomja poznańska, a częściowo nawet wileńska, a liczne prace współczesnych autorów polskich jak E. Lotha, St. Różyckiego, C. Jastrzębskiego, Kosińskiego, Trojanowskiego, Jachimowicza i Grzybowskiego są tylko ich odzwierciedleniem. Imię Chudzińskiego rozbrzmiewa dziś nietylko w Polsce, ale i na całym świecie, gdyż jest coraz częściej wymieniane w pracach japońskich i amerykańskich, zaś zapoczątkowany przez niego kierunek zdobywa sobie coraz to większe zainteresowanie i uznanie.

Drugim z kolei anatomem emigrantem był Zygmunt Władysław Laskowski. Urodzony w Warszawie w r. 1841 rozpoczął studja lekarskie w Akademji medyko-chirurgicznej, gdzie był uczniem Hirszfelda. Stąd wyniósł ukochanie dla anatomji, skłonność, która pokierowała dalszem jego życiem. Młody Laskowski przyjął udział w powstaniu 1863 r., skutkiem czego był następnie aresztowany i zamknięty w cytadeli warszawskiej. Udało mu się jednak zbiec do Francji, gdzie kontynuował studja lekarskie. W r. 1867 uzyskał doktorat, poczem pracował jako prosektor u prof. Sappey'a, a od r. 1869—1877 był profesorem nadzwyczajnym anatomji i chirurgji operacyjnej

w Paryżu. Gdy w r. 1877 otwierano wydział lekarski w Genewie, powołano tam Laskowskiego, który ustąpił w r. 1915, by w spokoju cieszyć się owocami długoletniej pracy w swej nowej ojeźźnie.

Z pośród licznych prac Laskowskiego wymienić należy monografię o balsamowaniu zwłok, oraz duży atlas ikonograficzny. Dla nas postać uczonego emigranta jeszcze z tego względu jest droga, że przez całe swe życie brał czynny udział w pracach rady muzealnej w Rapperswilu oraz, że na każdym kroku zaznaczał swą polskość. Z racji jego ustąpienia z katedry w r. 1916 odbyła się w Genewie uroczystość, w czasie której prezes Tow. genewskiego lekarskiego przemówił jak następuje. «*Nous vous apportons l'hommage de notre admiration pour une vie médicale si magnifiquement remplie, si utile aux jeunes générations et si féconde en noble succès. Et maintenant un dernier mot: nous savons quel indissoluble attachement votre âme généreuse a toujours eu pour sa mère patrie, la Pologne. Permettez-nous de vous dire notre ardente sympathie pour ce malheureux pays, dont le martyre actuel émeut tous les coeurs. Notre voeu est que vous puissiez assister au rélevement de ses ruines et le voir enfin libre, indépendant et marchant vers ses nouvelles destinées de gloire et d'immortalité.*».

Wśród licznych uczniów swoich w Genewie Laskowski miał wielu Polaków. Z pośród nich Dr. Zygmunt Stankiewicz i Dr. Roman Poplewski zajęli stanowiska asystentów, a następnie prosektorów przy katedrze anatomji w Warszawie. A więc i Laskowskiego praca znajduje oddźwięk w odrodzonej polskiej macierzy.

S. Stopnicki, długoletni prosektor, a później profesor anatomji w Moskwie ani czynem, ani pracami naukowemi nie wzbogacił naszego dorobku. Również i J. Szawłowski, docent Akademji medyko-chirurgicznej w Petersburgu niczem się dla sprawy polskiej nie przyczynił.

Reasumując pokrótce moje sprawozdanie stwierdzam, że z jednego ośrodka krakowskiego w r. 1875 rozwinęła się anatomja b. szeroko: objęła 5 krajowych uniwersytetów, szereg katedr anatomji porównawczej, dwie katedry anatomji zwierząt domowych, i dwie anatomji topograficznej.

Niemają jest też dorobek naukowy, aczkolwiek naogół

w ogólnie ludzkim dorobku nasze cegiełki giną i nie są rozpoznawane jako praca polska.

Zrobiono dużo, ale wiele jest jeszcze do zrobienia: ciągle szwankuje dział oryginalnych podręczników, Tow. Anatomiczne, jak dotąd, wegetuje, brak nam czasopisma naukowego, poświęconego specjalnie zagadnieniom anatomji i t. p.

Nowe pół wieku pracy i w tym kierunku przyniesie nam zapewne duży postęp.

Warszawa 1925 r.

BENEDYKT FULIŃSKI.

Rozwój nauk morfogenetycznych w Polsce w ostatnim pięćdziesięcioleciu (1875—1925).

Wstęp.

W okresie osmdziesiątych lat ubiegłego stulecia nauki morfologiczne weszły w nową rozwojową fazę. Na podstawie badań Remak'a, Baer'a, Kowalewskiego, Ray-Lankester'a, Huxley'a, Haeckel'a i wielu innych wypracowano słynną teorię listków zarodkowych. Przesłankami tej teorii były dwie tezy, jedna wypowiedziana przez Ray-Lankester'a, druga — przez Haeckel'a, pierwsza — to teoria planuli, druga — to teoria gastrej. Wymienieni badacze (1871—1877) usiłowali wykazać w rozwoju tkankowców występowanie postaci zarodkowej, zbudowanej z dwóch embrjonalnych zawiązków ze sobą porównywalnych czyli homologicznych. Tę postać Ray Lankester nazwał planulą, Haeckel — gastrulą. W nauce zachowała się nazwa Haeckelowska. Postawione tezy dały impuls do szczegółowych badań na polu embriologii wszystkich klas zwierzęcych. W konsekwencji skonstruowano dalsze uogólnienia. Wśród tych syntetycznych ujęć naczelne miejsce zajęła teoria coelomu obu braci Hertwig'ów (1879—1881). Teoria ta rozwiązywała zagadnienie rozwoju środkowego listka zarodkowego (mezodermy), a raczej — zagadnienie rozwoju wtórnej jamy ciała (coelomu).

Równoległe z badaniami w zakresie ontogenezy szły studia i w innych kierunkach. Na skutek spostrzeżeń obu Hertwig'ów, poczynionych w tymże samym okresie nad zapłodnieniem jeżowców, zwrócono pilniejszą uwagę na objawy proembriogenetyczne, t. zn. na zjawiska dojrzewania komórek rozrodczych i na zjawisko

zapłodniania. Poza tem, słynne doświadczenia R o u x, również w tym samym czasie nad jajami zab przeprowadzone, oraz na zasadzie tych eksperymentów ogłoszony program badań, kładły pierwsze podwaliny pod gmach nowej gałęzi wiedzy — mechanicznej rozwojowej.

Pod ożywczem tehniem tych najrozmaitszych odkryć i badań pozostają wszystkie prace embriologiczne całego świata naukowego. W dyskusji naukowej nie brak również i przekonywujących głosów badaczy polskich. A choć wyniki badań naszych rodaków nie mają może waloru, torującego nowe drogi do nowych światów zainteresowań intelektualnych, niemniej jednak noszą znamię przeważnie dobrze wypalonych cegiełek, jakością swą należne miejsce zajmujących w ogólnym zrębie wiedzy zoologicznej najnowszych czasów.

Morfogenezę — w najszerszem słowa znaczeniu — możemy podzielić, zależnie od treści, na dwa działy: morfogenezę normalną i morfogenezę doświadczalną. Morfogenezą normalną bada zjawiska rozwojowe, przebiegające w warunkach normalnych czyli naturalnych. W tej dziedzinie wiedzy możemy nadto wyodrębnić dwa zakresy. Pierwszy, nazwijmy go proembriogenezą, zajmuje się losem elementów rozrodczych; drugi, nazwijmy go embriogenezą, zajmuje się przejawami, jakie zachodzą w rozwijających się normalnie zarodkach zwierzęcych. Morfogenezą doświadczalną usiłuje drogą eksperymentu wnikać głębiej w istotę przejawów rozwojowych i zbadać, od jakich czynników i od jakich warunków procesy te są zależne.

W tym ogólnym rzucie oka na dorobek naukowy Polaków w zakresie morfogenezy, w okresie ostatnich 50 lat, wyróżnimy idąc za uwagami, powyżej zaznaczonemi, kilka głównych ustępów, uwzględniających charakter badań poszczególnych morfogenetyków.

MORFOGENEZA NORMALNA.

Proembriogeneza.

Każdy wielokomórkowy tkankowy ustrój bierze swój początek z istoty jednokomórkowej. Tą komórką jest jaje albo zapłodnione albo niezapłodnione. Taki rozród określamy jako rozród

plciowy w odróżnieniu od rozrodu wzrostowego (wegetatywnego). Zanim jednak jaje stanie się przysposobionem do zaplemnienia i do dalszego rozwoju oraz zanim plemnik nabierze mocy zapładniającej, muszą zajść pewne przejawy, które krótko ujmujemy jako zjawiska dojrzewania komórek rozrodczych i zjawisko zapładniania. Badanie tych zjawisk należy do jednych z najważniejszych i najtrudniejszych do studjowania zagadnień. Wspomniane bowiem zjawiska przebiegają zawile, zaczem wymagają subtelnych technicznych metod oraz bacznej uwagi i krytycznej analizy badacza.

Z tego zakresu badań mamy w polskiej literaturze naukowej zebrane wyniki o pierwszorzędnej wartości naukowej, uznane za takie przez cały przyrodniczy świat naukowy. W tym kierunku zasłużyli się nauce badacze przeważnie ośrodka krakowskiego. Ale już przed nimi, z chwilą, gdy gametogeneza stała się zagadnieniem, ze względu na swą ważność natężył do rozstrząsania, znajdujemy w literaturze naszej rozprawę z tego zakresu. Oczywiście stoją one na poziomie pierwszych w tym kierunku poczyniń. Niemniej jednak z punktu widzenia historycznego zasługują na uwzględnienie. Już w pierwszych latach omawianego okresu zagadnienia te stają się przedmiotem badań Syrskiego, Jaworowskiego i Wielowiejskiego. Spostrzeżenia Syrskiego (z r. 1874) odnosiły się do procesów owo- i spermatogenetycznych niektórych ryb kostnoszkieletowych (węgorzy) Morza Adryatyckiego. Spostrzeżenia Jaworowskiego i Wielowiejskiego znajdują swe uwzględnienie w związku z ich badaniami nad wytwarzaniem się jaj u owadów.

Zjawisko dojrzewania jaj i zjawisko zapładniania na szeroką skalę i najnowszymi metodami począł u nas badać Kostanecki, który w tym zakresie w polskiej nauce jest największym bezwątpienia autorytetem. Problemem tym zajmuje się sam przez długi okres czasu, dając równocześnie impuls do tego rodzaju badań w kole najbliższych swych pracowników. Wymieniony badacz już w r. 1892 zastanawia się nad losem wrzecionka centralnego przy karjokinetycznym podziale komórki. Następnie bada wspólnie z Wierzejskim (z r. 1896) zachowanie się t. zw. achromatycznej substancji do protoplazmy, przeprowadza badania (z r. 1895 i 1896) nad zapłodnionymi jajami jeżowców (*Echinus microtuberculatus*, *Sphaerechinus granularis*, *Toxopneustes lividus*) celem wyświeślenia znaczenia archoplazmy i centrosomów w zjawisku za-

plądnięcia, daje relację o postaci centrosomu w zapłodnionem jajku jeżowca (z r. 1896), wnika w mechanizm podziału komórkowego podczas mitozy (z r. 1897), rozpatruje znaczenie promieniowania podczas mitozy i stosunek jego do podziału komórki (z r. 1897), zastanawia się wspólnie z Siedleckim nad stosunkiem centrosomu do protoplazmy (z r. 1897). Z kolei podejmuje spostrzeżenia nad zapładnianiem jaj *Myzostoma glabrum* (z r. 1898) i przeprowadza studia nad dojrzewaniem i zapłodnieniem jaj wstężniaka *Cerebratulus marginatus* (z r. 1902) celem wyświeślenia nadzwyczaj ważnego zagadnienia, czy w pierwszym podziale jaja, występujący centrosom pochodzi z jaja czy z plemnika. Na podstawie owych dociekań upewnia świat biologów, że centrosomy plemnika dają centrosomy wrzecionka pierwszego podziału jaja, a figura achromatyczna plemnika daje do tego podziału podstawę. Przy tej sposobności rozpatruje Kostanecki nieprawidłowe figury mitotyczne przy wydzielaniu ciałek kierunkowych w jajach *Cerebratulus* (z r. 1902) i dochodzi do wniosku, że wielobiegunowe figury karjokinetyczne ciałek kierunkowych i wielokrotne zapłodnienie tych jajek nie są ze sobą w genetycznym związku. Obydwie te nieprawidłowości odnieść należy do jednej przyczyny, t. j. do ujemnego wpływu otoczenia, wskutek którego jaje staje się nieprawidłowe, osłabione i wytwarza nieprawidłowe figury ciałek kierunkowych, a będąc również mniej odporne, pozwala niejako na wnikięcie większej ilości plemników. Poza tem bada Kostanecki pochodzenie centr podziałowych pierwszego wrzecionka brózdkowego w zapłodnionem jajku (z r. 1906).

Dalszem pogłębieniem i uzupełnieniem tego samego zagadnienia są studia Godlewskiego (z r. 1898 i 1899) nad gruczołem obojnaczym ślimaka winniczka (*Helix pomatia*). Godlewski opisuje dokładnie zjawisko wielokrotnej karjokinezy i w przeciwieństwie do poglądów innych, którzy uważają je za anomalję, pojmuje to zjawisko jako szczególną formę podziału, istniejącą obok zwykle opisywanej pojedynczej mitozy i z nią zupełnie równorzędną. Ponadto w spostrzeżeniach swoich nad przeistaczaniem się spermatyd w plemniki w gruczole obojnaczym winniczka uwzględnia szczegółowo jądro komórkowe, centrosom, przemiany achromatycznych części spermatydy, powstawanie włókna osiowego i powstawanie witki. Bochenek znowu w studiach swoich o dojrzewaniu i zapładnianiu jaja u ślimaka *Aplysia depilans*

(z r. 1902) wzbogacił naukę w cenne przyczynki, odnoszące się do procesu wydzielania ciałek kierunkowych, prześledził cały proces zapładniania i proces pierwszego podziału. To samo zagadnienie podejmuje Gólski, badając dojrzewanie i zapładnianie jaj u żachwy *Ciona intestinalis* (z r. 1901). Wiele materiału, z tem zagadnieniem związanego, znajdujemy również w studjach Kosteaneckiego, gdy mu szło o wyjaśnienie partenogenetycznie rozwijających się procesów w jajach mięczzaka *Macra* (z r. 1904) oraz w monograficznej pracy Nusbaum-Hilarowicza i Oxnera o rozwoju embrjonalnym *Lineus ruber* (z r. 1913).

Inną sprawą, ważną ze względu na swe znaczenie ogólne, są związki zachodzące między chromatyną a jąderkami w fazie brózdkiowania jaja. Zagadnienie to podejmuje Janicki, badając jaja *Gyrodactylus elegans* (z r. 1903).

W związku ze sprawą, badaną przez Janickiego, pozostaje nadto praca Nusbaum-Hilarowicza o zachowaniu się jąderek przy owogenezie głębinowych morskich ryb kostnoszkieletowych (z r. 1913). Zagadnienie to roztrząsa również Gajewska w badaniach swoich nad substancją jąderkową u rosnącego owocytu drewniaka (z r. 1917 i 1920). Studja jej wykazują, że u wspomnianego zwierzęcia jąderka powstają na terytorjum jądra z chromosomów. Jest to t. zw. nukleolizacja jądra. W pewnych fizjologicznych stanach owocytu wijów substancja jąderkowa opuszcza jądro i przedostaje się do ooplazmy. Jest to nukleolizacja plazmy. W międzyczasie następuje regeneracja substancji jąderkowej.

Innem ciekawem zagadnieniem jest zachowanie się chondrjomu (plastozomy, chondrjozomy, mitochondrja, chondrjomity) i aparatu Golgi'ego w okresie tworzenia się gamet. Problematem tym zajął się Hirschler w studjach swoich nad strukturami plazmatycznymi w komórkach rozrodczych glist (*Ascarida* z r. 1913) i żachw (*Ascidia* z r. 1916), gdzie roztrząsa sprawę mitochondrjów i aparatu siateczkowego. Z kolei Nusbaum-Hilarowicz śledząc losy chondrjomu przy tworzeniu się jaj u pływaka (*Dytiscus*), stwierdza (z r. 1917), że utwór ten rozwija się silnie w komórkach odżywczych i przemieszcza się do plazmy jajowej, gdzie bywa zużyty do utworzenia żółtka. W następstwie tych obserwacji chondrjom u owadów należy uważać za utwór dwójakiego pochodzenia — endogenicznego i exogenicznego. Za-

gadnienie aparatu Golgiego rozpatruje również Zakólska w badaniach swoich owogenezy pręcika (*Dixippus*, z r. 1920) oraz Sokólska i Wasilewska. Pierwsza bada tę strukturę w gonadach pająka domowego (z r. 1923), druga — wijów (z r. 1924).

Z zakresu w najnowszych czasach szeroko opracowywanego problematu o chromosomach płęć determinujących podkreślić należy wieloletnie studia Baehra. W spostrzeżeniach swoich nad dojrzewaniem gamet owadów, przeważnie mszyc (*Aphida*), (z r. 1907, 1908, 1909, 1910, 1912, 1913, 1918, 1920) badał Baehr stosunki chromosomalne i potrafił ustalić znaczenie chromosomalnych elementów. Z przesłedzenia t. zw. redukcyjnej mitozy zdołał wykazać, że np. u *Aphis saliceti* rozwijają się dwójakiego rodzaju plemniki, jedno z chromosomem x, drugie bez niego, które degenerują. Nie wchodząc bliżej w szczegóły, aczkolwiek o znaczeniu zasadniczem, podnieść można, że studia Baehra, w tym zakresie podejmowane, należą do kategorii tych spostrzeżeń, które stanowią podwaliny cytologicznej teorii dziedziczności (z r. 1921, 1925). Ważnym przyczynkiem do omawianej sprawy są spostrzeżenia Sokólskiej, która, zajmując się objawami, występującymi w biegu procesów spermatogenetycznych pająka domowego (z r. 1925), stwierdziła heterochromosom o typie 3—0, t. zn. złożonym z 3-ch heterochromomerów.

W ścisłym związku ze zjawiskiem gametogenezy pozostaje sprawa stosunków anatomicznych i cytologicznych, występujących w rozwiniętych gruczołach rodnych. Z tego zakresu mamy w naszej literaturze naukowej kilka rozpraw do zanotowania. Czynny na wielu polach Jaworowski podaje kilka ciekawych opisów w sprawie procesów, zachodzących w jajnikach u *Chironomus* (z r. 1883). W tym samym czasie Wielowiejski podejmuje studia nad morfologją jajników i komórek jajowych owadów, studia, które z niesłabnącą energją kontynuuje przez więcej niż 25 lat, wieńcząc tyloletni wysiłek szeregiem cennych rozpraw. Uwagi jego nad komórką jajową (z r. 1884), studia nad komórką zwierzęcą (z r. 1885), tworzenie się jaj u *Phyrrhocoris apterus* (z r. 1885), (gdzie słusznie przypuszczał, że komórki rozrodcze zakładają się bardzo wcześnie, albo w okresie embrjonalnym, albo w okresie wczesnych stadiów larwalnych), śmiało mogą stanąć obok prac zagranicznych z tego zakresu napisanych i w owym czasie. Dalsze jego spostrzeżenia nad morfologją jajników owa-

dziech (z r. 1886 i 1887), oparte na bardzo dużym materiale, uwzględniającym najważniejsze rzędy owadzie a w swych wynikach rzucające wiele światła w zawiły i urozmaicony sposób formowania się jaj owadzie, stały się pracami podstawowymi w tym kierunku. Nadto ściślejszym badaniom poddaje Wielowiejski związki, zachodzące między komórką jajową i komórką odżywczą (z r. 1904 i 1905), robi spostrzeżenia nad rozwojem jajników u Hemiptera (z r. 1909) i dostarcza wiele ciekawych wiadomości do owogenezy wielokomorowych jajników owadzie (z r. 1913). Poza tem mamy z tego zakresu studia Ma z i a r s k i e g o nad owogenezą osy (1913).

Zbierając wyniki prac polskich badaczy z zakresu proembrjogenezy i określając ich wartość z ogólnego punktu widzenia, ze stanowiska nauki światowej, nie odblegniemy od prawdy, gdy powiemy, że nazwiska takie, jak K o s t a n e c k i e g o, B a e h r a, H i r s c h l e r a i W i e l o w i e j s k i e g o w tym zakresie są trwałym dowodem owocnej pracy i myśli naukowej w Polsce.

Embrjogeneza.

Embrjogeneza jest działem nauk morfologicznych, zajmującym się rozwojem zarodkowym zwierzęcia. W zakresie tego działu nauki polscy badacze wynikami swych prac przyczynili się niewątpliwie do wyjaśnienia niektórych ważnych zagadnień. Niejednokrotnie bowiem zagraniczna naukowa literatura cytuje badania któregoś z polskich embrjologów lub wszczynają dyskusję nad sposobem ujęcia jakiejś embrjologicznej kwestji przez polskiego badacza.

Dla przejrzystości przeglądu rezultatów naukowych naszych badaczy za ostatnie 50-lecie ugrupujemy dostępny nam piśmienniczy materiał według typów zwierzęcych.

Z dziedziny morfogenezy jamochłonów mamy zaledwie kilka prac do zanotowania. Niemniej jednak są one niewątpliwym przyczynkiem do znajomości zjawisk ontogenetycznych tej najniższej uorganizowanej grupy tkankowców. Przedewszystkiem podkreślić należy niezapomnianej pamięci w dziejach rozwoju nauk zoologicznych w Polsce badania W i e r z e j s k i e g o. Ulubionym przedmiotem badań tego zoologa były nasze gąbki słodkowodne, które

starał się poznać pod każdym względem. Oczywiście, że nie mógł pominąć ontogenezy, stąd też studja jego nad rozwojem pąków gąbkowych zyskały powszechne uznanie. Zagadnienie rozwoju i budowy pąków jest znowu dlatego ważne, że systematyka gąbek opiera się w znacznej mierze na znamionach budowy skorupy pąkowej, a do czasów Wierzejskiego nikt nie zdawał sobie dokładnie sprawy z rozwoju tych pąków. Głównym wynikiem studjów Wierzejskiego (z r. 1884, 1886) było podkreślenie, że amfidyski nie rozwijają się w warstwie komórek cylindrycznych lecz w tkance otaczającej, a dopiero później dostają się do warstwy nabłonkowej, gdzie w charakterystyczny sposób bywają uszeregowane.

Poza tem, w zakresie ontogenezy parzydełkowców pracował u nas Wietrzykowski. Młody ten, z wielką szkodą dla nauki polskiej przedwcześnie zmarły badacz, pozostawił w spuściźnie po sobie trzy rozprawy embriologiczne. Jedna z nich traktuje o rozwoju *Lucernaridae* (z r. 1912), a dwie inne o rozwoju ukwiała *Edwardsia Beautempsii* (z r. 1910 i 1914). Studja te wniosły wiele ciekawych momentów do mało jeszcze obecnie opracowanej kwestji pierwszych stadjów rozwojowych tej grupy, które odbywają się w przeważnej ilości wypadków w ciele matki. Wietrzykowski, mimo trudności techniczne, zdołał opisać strukturę jaja, proces brózdowania, powstawanie entodermy, rozwój czułek i wyjaśnić wiele innych spraw — słowem — przyczynić się w wydatny sposób do zrozumienia szczególnych procesów rozwojowych parzydełkowców.

Bardziej wydatnie niż w typie jamochłonów pracowano u nas w typie płaskurów (*Scelocida*). Jako przedmiot obserwacji służyły i formy słodkowodne i morskie i pasorzytnicze.

Nad embriogenezą wirków, w szczególności wypląwków słodkowodnych, podjął badania Fuliński, który w swych pracach (z r. 1913, 1916) bądźto sprostował bądźto uzupełnił spostrzeżenia innych badaczy oraz usiłował szczególnie przebieg procesów embryonalnych u wypląwków wcisnąć w schemat teorji listków zarodkowych, w odniesieniu do grupy wirków przez pewnych badaczy kwestjonowanej.

Z morfogenezy przywr mamy do zanotowania spostrzeżenia Ruszkowskiego, który rozpatrzył pozazarodkowy rozwój *Hemistomum alatum* i stwierdził (z r. 1921), że początkowemi sta-

djami rozwojowymi tej formy jest orześl (*miracidium*), rozwijająca się z niej zarodnica (sporocysta), wreszcie powstające heterogenicznie drobistki o widelkowato rozpołowionym ogonku (furkocerkarje).

W grupie taśmowców powszechnie znane są studia, przeprowadzone przez Janickiego. Wymieniony badacz wyświetlił wiele spornych spraw w rozwoju embrjonalnym *Taenia serrata* (z r. 1906, 1907) zbadał proces formowania się embrjonalnych błon w zarodkach brzódogłowca (z r. 1909), przeprowadził badania doświadczalne nad rozwojem *Dibothriocephalus latus* (z r. 1917), studjował rozwój postembrjonalny *Bothriocephalidów* (1918, 1919), oraz rozwinął interesującą teorię cercomeru (1920).

W zakresie embrjogenezy wstęźniaków mamy obszerną monografię Nusbaum-Hilarowicza i Oxnera o rozwoju embrjonalnym *Lineus ruber* (z r. 1913). Dzięki ich spostrzeżeniom dowiedzieliśmy się o wielu procesach ontogenetycznych, dotąd mało zbadanych.

W zakresie morfogenezy normalnej wyższych robaków, pierścienie, mamy prac stosunkowo nawet bardzo mało; w tym zakresie pracowało u nas tylko dwóch badaczy — Nusbaum-Hilarowicz nad pijawkami i Staff nad skąposzczetami. Pierwszy z nich podjął studia nad rozwojem zarodkowym *Clepsine* (z r. 1884, 1885, 1886). Na wyróżnienie zasługują jego roztrząsania w sprawie t. zw. komórek segmentowych (Whitman'a), z których rozwijają się gonady. Staff znowu w organogenetycznych studjach nad *Criodrilus latuum* (z r. 1910) zajął się głównie rozwojem nerek, przyczem poruszył również sposoby zakładania się pierwszych zawiązków systemu nerwowego i muskulatury ciała.

Embrjogenji szkarłupni u nas nie uprawiano. Natomiast częstym objektem były jaja tych zwierząt w zakresie morfogenezy doświadczalnej.

W zakresie embrjogenezy stawonogów, w naukowej literaturze polskiej, w okresie przez nas rozpatrywanym, w stosunku do badań embrjologicznych z zakresu innych typów, mamy rozpraw najwięcej. Tłumaczy się to przedewszystkiem tym faktem, że typ stawonogów jest największym z typów i ma swych reprezentantów w każdym prawie środowisku. Stąd też embrjologowie polscy, oparłszy się w przeważającej ilości wypadków na materiale z ziem polskich zebrany, mogli w dziedzinie embrjologii

stawonogów dojść do wcale poważnych wyników naukowych. Nie przeceniając w tym kierunku zasług polskich badaczy, niemniej podkreślić należy, że ogólny obraz embrjogenezy stawonogów, przez kogokolwiek byłby nakreślony, o ile nie uwzględniliby wydatnie rezultatów polskiej nauki, byłby obrazem o miernej wartości, bo pozbawiony w najważniejszych zagadnieniach syntezy, wypracowanej przez naszych badaczy.

Z zakresu embrjogenezy skorupiaków szereg prac, opartych na nowoczesnych metodach badania, rozpoczął u nas Urbanowicz. Przedmiotem badań były przeważnie widłonogi. W swoich rozprawach (z r. 1884, 1885, 1886) dał Urbanowicz wcale wyczerpujący obraz rozwoju form przez siebie badanych (*Cyclops elongatus*, *quadricornis* i in.). Opisał zatem proces brózdtkowania jaj, proces gastrulacji, rozwój wtórnej jamy ciała, organów rozrodczych, przewodu pokarmowego, mózgu i t. d. W ogólnych wnioskach dał próbę sprowadzenia rozwoju wtórnej jamy ciała skorupiaków, tehawkodysznych i pierścienie do wspólnego schematu, obejmującego wszystkie te trzy grupy. Ponadto Urbanowicz zajmował się także rozwojem embrjonalnym raka *Maja squinado* (z r. 1893).

Około poznania embrjologii równonogów duże zasługi położył Nusbaum-Hilarowicz. Wyniki jego spostrzeżeń, przeprowadzone i na przedstawicielu równonogów morskich (*Ligia oceanica*) i na przedstawicielu równonogów lądowych (*Oniscus murarius*), są jeszcze dotychczas uważane przez embrjologów tej grupy za podstawowe. Badania te później jeszcze rozszerzył, biorąc za obiekt obserwacji równonoga morskiego *Cymothoa*. W kilku przyczynkach (z r. 1886, 1891, 1893, 1898, 1903), z których najważniejszym jest praca, pomieszczona w Rozprawach Polskiej Akademii Umiejętności (t. 25), dał wyczerpujący obraz stosunków embrjogenetycznych i histogenetycznych badanych form. Z ogólnych wyników, przyjętych i stwierdzonych także przez badaczy zagranicznych, zasługują na uwagę spostrzeżenia Nusbaum-Hilarowicza nad dwudzielnością nóg tułowiowych zarodków równonogów i nad rozwojem serca z komórek, nazwanych przez niego kardjoplastami. Równoległe z badaniami nad równonogami rakami przeprowadził N.-Hilarowicz spostrzeżenia nad embrjologią szczeponogów, obrawszy za przedmiot obserwacji *Mysis*

chamaeleo. W tych badaniach (z r. 1887) wskazał na sposób formowania się zawiązków organów rozrodczych w postaci parzystej grupki komórek, które pochodzą od wielkich komórek ektodermalnych, zaznaczających się już w okresie zakładania się listków zarodkowych.

Z bardziej specjalnych zagadnień z zakresu embrjogenezy raków były roztrząsane zagadnienia następujące. Jaworowski w swych studjach poruszył sprawę grzbietowego organu (z r. 1894). Według poglądu tego badacza organ ten należy uważać za pierwotny narząd oddechowy, który z przystosowaniem się raków do życia w wodzie a tchawkodysznych do oddechania tchawkami lub płucotchawkami uległ redukcji. Nadto Gądzikiewicz przeprowadził badania nad rozwojem układu krwionośnego u raków (z r. 1906) w związku z teorią haemocoelu, wyłożoną przez szwajcarskiego badacza Lang'a. Jako uzupełnienie badań Gądzikiewicza stanowią spostrzeżenia Fulińskiego, który podał przyczynki do rozwoju embrjonalnego układu krwionośnego u raka rzecznego (z r. 1908) oraz badał stosunki, występujące przy rozwoju t. zw. mesodermi metanaupliusowej (1907—1908) i pochodzących od niej zawiązków gonadalnych (z r. 1922).

Studia nad embrjogenezą owadów były w Polsce uprawiane częściej i szczegółowiej niż nad embrjogenezą jakiegokolwiek innej grupy. Szereg prac rozpoczynają spostrzeżenia Nusbaum-Hilarowicz nad embrjogenezą maika (*Meloe proscarabeus*, z r. 1883, 1888, 1889, 1890, 1891). Uwzględniwszy wyniki badań nad embrjologją owadów rozmaitych badaczy zagranicznych, obok całego szeregu zagadnień specjalnych (segmentacja, odnoża zarodka, tworzenie się osłon zarodkowych) roztrząsa badacz polski sporną już podówczas sprawę powstawania listków zarodkowych i dochodzi do wykrycia t. zw. sznurka środkowego entodermi. Zagadnieniu powstawania listków zarodkowych u owadów poświęcone są również prace Czerskiego, Hirschlera, Nusbaum-Hilarowicza wspólnie z Fulińskim, Fulińskiego, Poluszyńskiego i Noskiewicza z Poluszyńskim. Wprawdzie Czerski, zajmując się sposobem powstawania jelita środkowego u *Meloe violaceus* (z r. 1904), doszedł do wniosku o zaniku entodermi u owadów i o funkcjonalnem zastąpieniu jelita przez komórki ektodermalne w postaci przybłonka, określonego przez tego badacza jako trofoderma, niemniej jednak nie o wiele później podjęte

spostrzeżenia Hirschlera nad motylami (1906, 1907), nad chrząszczami (z r. 1907, 1908, 1909), nad mszycami (z r. 1912), Nusbaum-Hilarowicza i Fulińskiego (1906, 1909) nad prostoskrzydłami i Fulińskiego nad chrząszczem *Agelastica* (1910), wykazały, że analizując dokładnie dostrzeżone fakty, osiąga się możliwość zastosowania teorii listków zarodkowych do rozwoju owadów mimo najrozmaitszych odchyżeń od ogólnego schematu. Przy sposobności tych badań Hirschler wyjaśnił zagadkowość organu podpołykowego, stwierdzając jego entodermalne pochodzenie i odnosząc go do wypuklin wątrobowych (gruczołowych) jelita środkowego, obecnie u dorosłych owadów już nie istniejących. Fakt ten potwierdzili również Nusbaum-Hilarowicz i Fuliński. Nadto Hirschler w swoich studjach embrjologicznych nad mszycami podjął się rozwiązania morfologicznej wartości elementów żółtkowych wogóle, t. zn. komórek żółtkowych, nabłonka żółtkowego, merocytów i parablastu. Przy tej okazji formułuje swój pogląd na dwufazową gastrulację, którą uważa za zjawisko ogólniejsze, występujące w rozmaitych typach zwierzęcych. Zjawisko to charakteryzuje się tem, że rozwój entodermy nie uskutecznia się odrazu, ale jest rozdzielony na dwa okresy. Pierwszy okres wytwarza t. zw. entodermę żółtkową, której zadaniem jest przerobienie żółtka; ona nie bierze udziału w budowie zarodka. Drugi okres wytwarza entodermę zarodka, która tworzy jelito środkowe a która również w pewnych wypadkach wytwarza mezoderbę, a w innych wypadkach także i komórki entodermy żółtkowej. Wydatnem uzupełnieniem znajomości przejawów ontogenetycznych u owadów są studia Poluszyńskiego nad embrjologią czerwców (z r. 1911), oraz badania Noskiewicza i Poluszyńskiego nad ontogenezą wachlarzoskrzydłych (*Strepsiptera*), u których wykryli bardzo ciekawą formę polyembrjonji (z r. 1924).

Obok zasadniczego zagadnienia — rozwoju listków zarodkowych — były również roztrąsane i zagadnienia inne. Nusbaum-Hilarowicz wyjaśnił znaczenie organu, zw. struną Leydiga, występującego w rozwoju owadów (1884, 1886), nadto poczynił spostrzeżenia nad rozwojem organów płciowych u owadów (1882, 1884). Z tego samego zakresu badań jest praca Sumińskiego, traktująca o budowie i rozwoju narządów kopulacyjnych samczych u *Anax imperator* (Odonata, 1917). Poza tem Nusbaum-Hi-

larowicz zajmował się sprawą segmentacji owadziego paska zarodkowego i sprawą odnóży odwłokowych (1889) oraz kwestją zamykania się grzbietu zarodków owadzieh (1890). Zagadnieniu temu również i Hirschler poświęcił wiele uwagi w swych pracach embriologicznych na podstawie materiału przez siebie opracowanego. Ze specjalnych tematów wspomnieć należy spostrzeżenia Kadyiego nad tworzeniem się kokonu u *Blatta orientalis* (1879). Jak obserwacje znakomitego polskiego anatoma orzekają, jaja z prawego jajnika ustawiają się po lewej stronie kokonu, jaja z lewego — po prawej stronie. W sprawie osłon jajowych u owadów obok opisów, rozrzuconych po poszczególnych embriologicznych rozprawach naszych badaczy do zanotowania jest praca Tenenbauma o rozwoju osłon jajowych u *Haematopinus suis* (1917).

Bardzo wiele spostrzeżeń nad procesami morfogenetycznymi owadów poczynił Mokrzecki, jeden z najznakomitszych naszych entomologów. W odniesieniu do omawianego przedmiotu na uwagę zasługują jego studia nad *Schizoneura lanigera* (1895) i *Isophya taurica* (1910).

Gdyby szło o pewien dowód jakości wysiłku naukowego badaczy polskich w zakresie embriogenezy owadów, możemy wskazać na monograficzne ujęcie tego zagadnienia przez Hirschlera, napisane w języku niemieckim, a pomieszczone w kilkutomowym dziele p. t. «Handbuch der Entomologie», wydawanem pod redakcją znakomitego niemieckiego entomologa Schrödera (1924). W tem dziele potrafił Hirschler olbrzymi materiał z tej dziedziny odpowiednio przetrawić i uszeregować, opierając się na wynikach swoich kilkuletnich studjów i innych polskich badaczy.

Mniej wydatnie przeprowadzano u nas badania w zakresie procesów morfogenetycznych, przez jakie przechodzą larwy rozmaitych owadów, mimo że materiał ten jest jeszcze naogół mało opracowany i przedstawia bardzo wiele ciekawych momentów. Spostrzeżenia w tym kierunku podejmował Wielowiejski, który dostarczył przyczynków do rozwoju ciała tłuszczowego larw *Corethra* (1883). Temi zagadnieniami zajmował się również Wierzejski czyniąc cenne obserwacje nad przeobrażeniem muchy *Liponeuta brevisrostris* (1881) i pogłębiając naszą znajomość o rozwoju larw *Blepharocerida* (1881). W tym kierunku pracował także Jaworowski, biorąc za przedmiot obserwacyj liszki komarów (r. 1885, 1886). Z podobnego zakresu badań są spostrze-

zenia Łozińskiego, dzięki którym wiadomości nasze o narządach larwalnych mrówkolwów (*Myrmeleonida*) doznały pogłębienia (1908, 1910). Odłogiem leżąca dziedzina badań właściwości morfologicznych larw owadzi w zależności od środowiska, w jakim żyją, uprawiana jest przez Simma, który zanalizował narządy pyszczkowe larwy jętki *Oligoneuria*, przeżywającej w wartkach potokach górskich (1924) i dostarczył cennych przyczynków do morfologii larw muchy *Phytomyza* (1924), z rodziny *Agromyridae*.

Na bardzo małą skalę pracowano u nas w embriogenezie pajęczaków. Mimo to specjalistom, obznajomionym z literaturą embriologiczną wymienionej gromady, powszechnie jest znane nazwisko Jaworowskiego, który w tej dziedzinie zdobył dla wyników swych badań ogólne uznanie. Głównym przedmiotem spostrzeżeń był jeden z największych naszych pajęczaków — krzeczek (*Trochosa singorensis*). Na podstawie swych obserwacji (1891, 1892, 1895, 1897) stwierdził Jaworowski występowanie u zarodków pajęczych embrjonalnych różków i embrjonalnych przetchlinek, co w rozważaniach filogenetycznych w odniesieniu do typu stawonogów jest w nauce o dużem znaczeniu. Również stwierdzenie przez Jaworowskiego występowanie entopoditu w zarodkach *Trochosa* pozwala na przypuszczenie o genetycznych związkach pomiędzy pajęczakami a skorupiakami. Roztrząsając problemat odnoży, gruczołów i segmentacji głowotułowiowej u krzeczka dochodzi Jaworowski do wniosku, że ilość segmentów w głowotułowi pająka jest w zasadzie identyczną z ilością segmentów w głowotułowi owadów. Poza tem zajmował się ten badacz także rozwojem aparatu przedniego krzeczka, uwzględniając przytem w teoretycznych rozważaniach przysadki odwłokowe i skrzydła owadów.

Najciekawszym i najoryginalniejszym punktem wniosków ogólnych Jaworowskiego jest jego teoria o rozwoju skrzeli u skorupiaków. Stwierdziwszy w rozwoju embrjonalnym u *Trochosa* występowanie przedchlinek wzdłuż całego ciała, dopatruje się już w tem dowodu, że pajęczaki pochodzą od zwierząt tchawkodysznych. Na to również wskazuje i ten fakt, że płucotchawki rozwijają się z części tchawek zarodkowych. Wobec tego odrzuca teorię rozwoju narządów oddechowych pajęczaków ze skrzeli skrzy płoczca (*Limulus*), niemniej jednak nie zaprzecza, że między skrzy płoczem a pajęczakami muszą zachodzić jakoweś związki. W od-

niesieniu do tej kwestji odwraca pytanie w tym sensie, czy nie należałoby szukać dowodów na to, że *Limulus* był pierwotnie zwierzęciem lądowym. W swej argumentacji opiera się na rozważaniach niemieckiego badacza Simrotha i na swoich wynikach nad rozwojem organów oddechowych pajaków. W ostatecznej konkluzji wypowiada tezę, że skrzela raków są nowonabytymi narządami, powstałymi na skutek przystosowania się do życia w wodzie i że wszystkie skorupiaki są pochodzenia lądowego. Nie wchodząc bliżej w krytykę tej teorii, podkreślić jednak wypada jej śmiałość i jej oryginalność w pomysle.

Poza Jaworowskim w zakresie embrjogenezy pajęczaków pracował u nas Fuliński, obierając za przedmiot swych spostrzeżeń znany w literaturze obiekt *Agelena labyrinthica* i *Xisticus* (1912). Głównym tematem obserwacji była sprawa rozwoju listków zarodkowych.

W zakresie embrjogenezy mięczaków pracowano u nas nie wiele, mimo że o materiał nie trudno i że w faunie krajowej reprezentowane są one w sporej ilości gatunków. Z prac, jakie w wspomnianej dziedzinie Polacy napisali, wybija się obszerna monografia Wierzejskiego o embrjologii rozdętki (*Physa fontinalis*). Jest to jedna z najznakomitszych rozpraw embrjologicznych, jakie w omawianym okresie z laboratorium badacza polskiego wyszły. Wyniki spostrzeżeń Wierzejskiego są dla embrjologii typu mięczaków o dużem znaczeniu. Zrozumiała to również i subtelna analiza naukowa badaczy zagranicznych, skoro dostrzeżone i opisane przez Wierzejskiego fakty wysunęła poniekąd na czoło przy dyskusji ogólniejszych zagadnień, odnoszących się do mięczaków. Jak wiadomo u ślimaków o skorupce lewoskrętnej występuje t. zw. *situs inversus viscerorum*, t. zn. że otwór pleiowy, otwór płaszczowy i odbył mieszczą się po lewej stronie zwierzęcia. Przekonano się, że tym stosunkom odpowiada również situs inversus blastomeronów. Według badań Crampton'a u *Physa heterostropha* występuje typ brózdowania odwrócony (reversal cleavage). Typ ten właśnie bliżej zanalizował w swoich badaniach Wierzejski (1906). Polega on na tem, że, gdy przy normalnem brózdowaniu prakomórka mezodermy (D) mieści się na lewo, przy odwróconem brózdowaniu mieści się ona po prawej stronie. Wskutek tego i trzy inne blastomerony (A, B, C) względnie kwadranty przyjmują położenie odwrotne. Zaczem, ozna-

cza się je wprowadzić temi samymi literami dla zaznaczenia homologicznych części przyszłego zarodka, ale — w odwróconym porządku. Główną przyczyną tego zjawiska jest inwersyjna struktura jaja.

Wierzejski z podziwienia godną cierpliwością, przy nakładzie wielkiego trudu (o czym może mieć tylko ten wyobrażenie, kto się zajmował spiralnym brózdkowaniem jaja), prześledził kolejno wszystkie podziały aż do stadium 123 komórkowego.

W odniesieniu do spiralnego typu brózdkowania uważa go za rezultat selekcji, która — zdaniem Wierzejskiego — nie tylko odpowiednią organizację lecz także i ontogenetyczne procesy rozwojowe dobiera.

Poza Wierzejskim nad morfogenezą mięczaków pracował z Polaków Kwietniewski. W tym zakresie zasługują jego studia (1910, 1912) nad larwami skrzydłonogów (*Pteropoda*), w których opisał nową larwę, nazwaną przez niego *Thalassopterus lanceus*. przynależną do utworzonej przez Kwietniewskiego rodziny *Philiptodonidae* oraz cały szereg larw innych gatunków w rozmaitych ich stadjach rozwojowych. Ponadto Fuliński poddał bliższej analizie stosunki, występujące w torebkach łęgowych gałeczki (*Sphaerium*, 1925).

Z zakresu embrjogenezy osłonnic (*Tunicata*) prac polskich nie mamy. Natomiast z embrjogenezy beczaszkowych (*Acrania*) do zanotowania mamy studia Eismonda nad ontogেনją *Amphioxus lanceolatus* (1894) i rozważania Garbowskiiego o charakterze ogólniejszym, traktujące o niślimce lancetniku jako o podstawie teorii mezodermalnej (1898).

O wiele więcej prac spotykamy w naszej naukowej literaturze z zakresu embrjogenezy ryb. Jednym z pierwszych, który podjął w tym kierunku badania był Kowalewski. Przedmiotem obserwacji były niektóre gatunki kostnoszkieletowe. Szczególniejszą uwagę zwrócił Kowalewski na budowę jaja, wprowadził terminy i pojęcia ektoblastu i entoblastu, prześledził na skrawkach brózdkowanie jaja i proces formowania się listków zarodkowych — słowem swoją pracą (1886) wniósł do ówczesnych pojęć w zakresie embrjologii ryb wiele krytycznych momentów. Jeszcze dzisiaj dla każdego, który chce rozpocząć spostrzeżenia nad rozwojem zarodkowym ryb, rozprawa Kowalewskiego powinna stanowić punkt wyjścia do tego rodzaju badań.

W związku z tem, że proces zakładania się listków zarodkowych u ryb jest trudnym do jednoznacznego interpretowania, pozostaje praca Berenta o parablascie i listkach zarodkowych u ryb kostnoszkieletowych (1896) i rozprawa Eismonda o zachowaniu się periblastu przy wzroście zarodków *Scyllium* (1903). Poza tem zasługuje na uwzględnienie wcale obszerne studjum Reissowej o rozwoju embrjonalnym niektórych ryb kostnoszkieletowych (*Amiurus*, *Cyprinus*, *Rhodeus*, *Lebias*), w którym wymieniona badaczka wyróżniła 3 typy brózdkiowania jaj u badanych przez siebie form (1910).

Z zakresu organogezy ryb mamy do podkreślenia spostrzeżenia Hoyerera i Michalskiego nad układem limfatycznym zarodków pstrąga (1916), spostrzeżenia, pozostające w związku z podjętymi na szeroką skalę badaniami rozwoju naczyń limfatycznych zwierząt kręgowych oraz rozprawę Grochmalickiego o rozwoju układu krwionośnego ryb kostnoszkieletowych (*Cyprinus*, *Rhodeus*, *Bellone*, *Gobius*, *Cristiceps*, *Nerophis*, *Bleinius*). W tem studjum (1910, 1911) Grochmalicki przedstawia rozwój mezodermy krwiotwórczej.

Z zakresu morfogenezy płazów w literaturze naszej znajdujemy prace przeważnie organogenetyczne. Z szeregu obserwacji na pierwszy plan wysuwają się spostrzeżenia Hoyerera i jego uczniów nad rozwojem układu limfatycznego u płazów. I tak — Hoyerer na podstawie swych spostrzeżeń, z r. 1905 nad kijankami (*Rana temporaria*, *Bufo viridis*, *Hyla arborea*, *Pelobates fuscus*) przy zestawieniu innych swych spostrzeżeń oraz po zanalizowaniu skąpej w tym zakresie literatury zagranicznej stwierdza parzystość i symetryczność zawiązków naczyń limfatycznych u wszystkich kręgowców. Dalszem rozszerzeniem tego zagadnienia jest praca Goldfingerówny o rozwoju worków limfatycznych w tylnych odnożach żaby (r. 1907) *Rana temporaria*. Zkolei Hoyerer wspólnie z Udzielą podejmuje badania nad systemem limfatycznym larw salamandry (1912), a Barański i Fedorowicz w dalszym ciągu nad rozwojem serc limfatycznych tylnych u żab (1911, 1913).

Poza tem roztrząsają badacze nasi i inne zagadnienie. Siedlecki podaje wiele cennych wiadomości do rozwoju latającej żaby jawańskiej (*Rhacophorus Reinwardtii*, 1908), której to żaby jaja brózdkiują nie według typu płazów kusych ale według typu,

przypominającego typ ryb kostołuśkich i dwudysznych. Fedorowicz zajmuje się rozwojem żył u płazów (1915), a Grodzkiński rozwojem naczyń krwionośnych jelita żółtkowego Urodela (1924).

Na kwestję powstawania śródbłonek i ciałek krwi w zarodkach żaby płowej podejmuje spostrzeżenia Nusbaum-Hilarowicz. Badania jego (1895) orzekają, że entodermalne pochodzenie śródbłonek i ciałek krwi u kręgowców należy uważać za pierwotne i najprostsze tak pod względem ontogenetycznym jak i filogenetycznym.

Wkońcu pozostaje nam do rozpatrzenia dorobek naukowy z embriogenezy owodniowców (gadów, ptaków i ssaków). Z tego zakresu badań mamy prac nawet sporo; w tym ogólnym szkicu trudno je nawet wszystkie uwzględnić, musimy zatem poprzestać na zaznaczeniu tylko głównych kierunków badań.

Bardzo wydatnymi w wyniki naukowe są studia Tura nad embriogenezą owodniowców, a przede wszystkim nad embriogenezą gadów i ptaków. W całym szeregu prac wyświetlił wymieniony badacz wiele procesów rozwojowych, odnoszących się do t. zw. procesów gastrulacyjnych i ujął je w pewien ogólny schemat. Badania swoje rozpoczął od studjów nad rozwojem kurczęcia i perliczki (1901), zajmując się sprawą powstawania wpuklenia poprzecznego w części przedniej smugi pierwotnej. To samo zagadnienie bada w dalszym ciągu u jaszczurki *Lacerta ocellata* (1903, 1905) i wykazuje, że typowa dla zarodków gadów «prostomoidalna gastrulacja» odbywa się u tej formy kosztem przedniej głowowej okolicy smugi pierwotnej, gdzie powstaje wpuklenie poprzeczne. Po perforacji dna tego wpuklenia następuje powolne uwsteczniczenie się smugi pierwotnej podobne do tego, jakie zachodzi w rozwoju zarodków ptasich. Dalszem pogłębieniem sprawy podniesionej są studia Tura nad rozwojem jaszczurki *Chalcides lineatus* (1916), w których podaje dokładny opis płytki gastrulacyjnej, tworzącej się kosztem tylnej okolicy tarczki zarodkowej, bada dokładnie okres wpuklenia sprostomalnego oraz formułuje swój pogląd na smugę pierwotną. Uważa ją za utwór o charakterze gastrulacyjnym, o pochodzeniu ektodermalnym, w którego głowowej części odbywa się powstawanie inwaginacyjnego prajelita, a w części poza ową okolicą — mieści się przemijające ognisko mezodermotwórcze. Jest to praca, wnosząca wiele nowych

interpretacyj w przejawy ontogenetyczne gadów, a w konsekwencji domagająca się również zmiany dotychczas obowiązującej terminologii embriologicznej.

Ostateczne rezultaty wymienionych studjów ujmuje Tur w ogólnym zarysie pod postacią t. zw. teorii mezostomy (1917). Według tego poglądu płytka gastrulacyjna, smuga pierwotna oraz wszelkie twory w ich obrębie powstające w drodze wpuklenia bądź postaci poprzecznej (prostomy) bądź wydłużonej brózdy pierwotnej, są pochodzenia wyłącznie ektodermalnego. Prostoma i metastoma czyli wpuklenie, dające początek strunie grzbietowej i mezodermie, nie mogą być uważane za homologon wpuklenia gastrulacyjnego. Zróznicowanie się dwóch listków zarodkowych (ektodermy i entodermy) zachodzi wcześniej in situ przed wpukleniami powyżej wspomnianymi. Twory rzekomo «gastrulacyjne» należy określać zatem jako mezostomalne, ze względu na ich procesy mezodermotwórcze. Pojęcie «mezostomy» obejmuje ogół wpukleń w t. zw. płycie gastrulacyjnej», którą Tur proponuje nazywać płytką mezostomalną. Wobec tego teoria mezostomy przyjmuje ektodermalne pochodzenie mezodermy, «gastrulacyjne» procesy sprowadza do procesów struno-mezodermotwórczych, procesy prostomalne i metastomalne homologizuje z procesem powstawania brózdy pierwotnej.

W ścisłym związku z teorią mezostomy pozostają w dalszym ciągu studia Tura o nici osiowej i czopie metastomalnym w rozwoju owodniowców (1917). Jest to monograficzne ujęcie wspomnianego zagadnienia. Na podstawie licznych własnych spostrzeżeń z uwzględnieniem literatury światowej wykazał Tur, że t. zw. nieć osiowa zarodków ptasich oraz czop metastomalny zarodków gadów i ssaków są utworami prowizorycznymi, nie mają nic wspólnego z czopem Rusconi'ego zarodków ptasich, a wobec tego, że są utworami, powstającymi ubocznie przy procesach mezodermotwórczych — termin czop żółtkowy powinien być zastąpiony terminem czopa metastomalnego. Zarówno nieć osiowa jak i czop metastomalny wytwarzają się kosztem materiału ektodermalnego i nie mają żadnego związku z entodermą. Stąd też między nim a czopem Rusconi'ego jest tylko analogia topograficzna, nie dająca żadnej podstawy do rozważań filogenetycznych. Czop metastomalny zarodków ssaków rozwija się bardziej według typu gadziego, niż typu nitki osiowej zarodków ptasich. Elementy nici

i czopa w biegu rozwoju ulegają zwyrodnieniu, co stało się przyczyną błędnego tłumaczenia znaczenia tych utworów jako pochodnych z entodermy.

Zkolei zajął się Tur t. zw. kormogenezą zarodków owodniowców czyli o stopniowym rozwoju ich części składowych, zagadnieniem, które przez długi okres czasu będzie jeszcze przedmiotem naukowej dyskusji. W sprawie «rozkładu okolic związków zarodkowych» Tur, oparłszy się na swych spostrzeżeniach nad gadami i ptakami, nakreśla (1918) ogólny schemat, obejmujący również i zarodki ssaków — a zatem schemat dla wszystkich owodniowców.

W związku z temi studjami pozostają i inne spostrzeżenia Tura, jak o heterochronji rozwojowej z punktu widzenia braku korelacji bezpośredniej (1905), o pierwszych stadjach rozwojowych naczyń pozaembrjonalnych u *Sauropsida* (*Corvus*, *Lacerta* 1907), o utworach, występujących na powierzchni żółtka jaj meroblastycznych w pewnem oddaleniu od blastodermy, podobnych do niej, a które Tur określa jako blastodermy rzekome (1908). Utwory te znajdował on w jajach gołębia, kaczki, gawrona a nawet żarłacza. Według wszelkiego prawdopodobieństwa są to utwory wywołane zmianami w budowie jaja. W dalszym ciągu bada Tur rozrastanie się pola naczyniowego u zarodków ptasich platyneurycznych i normalnych (1910), zajmuje się rozwojem blastodermy indyka (1914), normalną asymetrię w rozwoju pola naczyniowego zarodków ptasich (1915), rozwojem okolicy ogonowej zarodków ludzkich (1916) oraz wieloma jeszcze innymi zagadnieniami, które wchodzą już swą treścią w zakres embriogenezy doświadczalnej względnie teratologicznej. Studja te rzuciły również wiele światła na normalną embriogenezę owodniowców.

Z innych zagadnień o dużem znaczeniu są studja szkoły Hoyera nad rozwojem układu limfatycznego u owodniowców. Cenne przyczynki do tego problemu w zakresie grupy ptaków dostarczają Mierzejewski (1909) i Wodzicki (1924), w zakresie ssaków — Poliński i Grodziński (1923).

Z zagadnień histogenetycznych w obrębie owodniowców zanotować należy spostrzeżenia Kostaneckiego nad podziałem komórek olbrzymich w zarodkowej wątrobie zwierząt ssących (1892) i badania Godlewskiego nad rozwojem tkanki mięsnej

zwierząt ssących (1901, 1902). Spostrzeżenia odnosiły się i do rozwoju mięśni szkieletowych i mięśni serca. W związku z temi badaniami pozostają studja Młodowskiej, która zajęła się zbadaniem procesu przekształcania się niezróżnionych myoblastów we włókna mięsne w obrębie jednego myomeru (1909).

Z zakresu organogenji zanotować należy studja Kamociego nad rozwojem gruczołu Harder'a u gryzoniów (1882), Pacanowskiego — nad rozwojem łożyska u różnych zwierząt (1884), badania Nusbaum-Hilarowicza nad rozwojem łożyska u myszy (1890), nad rozwojem przysadki mózgowej u zwierząt ssących (1896), studja jego nad lyssą i szczątkami podjęzuka zwierząt mięsożernych (1896), nadto spostrzeżenia Wińczy nad zmianami w rozwoju tętnicy wewnętrznej głowy u kotów (1898), Świtalskiego nad pozostałościami ciała i przewodu pranerza u płodów żeńskich (1898, 1900), oraz badania Kulczyckiego nad rozwojem zrębu barkowego u ptaków (1901, 1903) i Kwietniewskiego nad rozwojem przewodów Wolffa i Müllera gryzoni (1909). Poza tem mamy przyczynki Reissa nad rozwojem naskórka u płodów (1901) i nader interesujące spostrzeżenia Stacha nad ontogেনją zębów ssaków (1904, 1911). Z nowszych prac zasługuje na szczególniejsze podkreślenie obszerna monografia Markowskiego o rozwoju zatok i żył w mózgu ludzkim (1922). Pewnym przyczynkiem jest również praca Rogalskiego o rozwoju i budowie przegrody przeźroczystej w mózgu człowieka.

Jak z tego krótkiego przedstawienia widać, w zakresie morfogenezy owodniowców z wyjątkiem Tura, który studjuje problem listków zarodkowych, mamy przeważnie badania organogenetyczne i histogenetyczne.

Obok całego szeregu prac specjalnych, pisanych przeważnie w językach obcych, mamy w literaturze naszej i opracowania o charakterze ogólniejszym, bądźto trzymane w tonie dyskusyjno-krytycznym, bądźto o charakterze popularyzacyjnym.

Z pierwszego typu prac zanotować należy próbę Kahane'a przedstawienia rysu historycznego rozwoju teorii embrjologicznych (1878, 1879), studja Dybowskiego z dziedziny teorii rozwojowych (1895), Jaworowskiego roztrząsania, odnoszące się do jego teorii endogenesis (1883, 1884), rozważania Nusbaum-Hilarowicza nad powstawaniem środkowej warstwy zarodkowej (1882), nad genezą tkanek zwierzęcych (1883), nad stosunkami

genetycznemi pomiędzy skankowcami a pierwotniakami (1892) oraz w dalszym ciągu tego samego autora roztrząsania teoretyczne teoryj rodowodowych (1893), zasadniczego prawa rozwojowego (1894) i kwestji t. zw. ewolucji i epigenety (1895). Poza tem, prace Eismonda o wzajemnej łączności między blastomerami (1890) i cytotropizmie niezapłodnionych jaj jeźowców (1910). Przedewszystkiem jednak na podkreślenie zasługują studia morfogenetyczne Garbowskiego, poświęcone rozpatrywaniu teoryj listków zarodkowych (1897, 1903). Znaczna ilość tych studjów ogłoszoną została w rocznikach Kosmosu, przyczyniając się w ten sposób w znacznym stopniu do rozpowszechnienia głównych naukowych prądów z dziedziny morfogenezy wśród przyrodników polskich.

Z prac o charakterze popularyzacyjnym lub syntetycznym mamy prócz licznych artykułów we *Wszechświecie* także i kilka książek. Z tych ostatnich powszechnie są znane Nusbäum-Hilarowicza «Embrjologja» (1887) i «Rozwój świata zwierzęcego» (1913).

W roku 1924 ukazała się nadto «Embrjologja» Godlewskiego. Jest to podręcznik, przeznaczony do użytku słuchaczy szkół akademickich, w dyspozycji i w sposobie przedstawienia nie ustępujący w niczem podręcznikom zagranicznym. O ile książki Nusbäum-Hilarowicza były przeważnie przeznaczone dla rozpowszechnienia nauki morfogenetycznej i musiały już z tego powodu być z natury w niektórych sprawach za ogólnikowe i manierą wykładu odmienne, książka Godlewskiego, jako innego rodzaju, ma charakter wybitnie naukowy i może stanowić doskonały wstęp dla każdego, któryby się chciał poświęcić badaniom morfogenetycznym.

MORFOGENEZA DOŚWIADCZALNA.

Zagadnienia, wchodzące w zakres morfogenezy doświadczalnej, tak bogatej w metody i zadania, były i są przedmiotem badania całego szeregu biologów w Polsce. Praca w zakresie morfogenezy eksperymentalnej ogniskowała się u nas w omawianym okresie przeważnie w dwóch ośrodkach. Jednym z nich — był Uniwersytet Jagielloński, drugim — uniwersytet

Jana Kazimierza. W ostatnich latach, już po odzyskaniu wolności, wytworzyło się jeszcze jedno ognisko — w Warszawie.

Morfogeneza doświadczalna postawiła na stół laboratoryjny cały szereg zagadnień. W dyskusji nad nimi badacze polscy biorą wcale żywy udział. Rzecz prosta, że pewne problematy są bardziej szczegółowo, inne mniej wyczerpująco opracowywane. Niemniej jednak okazuje się, że niewiele kwestyj z tej dziedziny badań zostało przez Polaków pominiętych, jak to zobaczymy z poniżej nakreślonego obrazu.

Zagadnienie wzrostu zarodków.

Wzrost zarodka polega na całym szeregu przekształceń. W swoim przebiegu procesy te zależne są od najrozmaitszych czynników, bądźto tkwiących w ożywionej materji zarodka, bądźto w otaczającym go środowisku. Stąd też zagadnienie wzrostu zarodków może być rozpatrywane z wielorakiego stanowiska.

Godlewski (1901) rozpatruje ten problemat ze względu na obecność tlenu i ze względu na przemianę gazową. Naogół biorąc, wpływ obecności tlenu na rozwój jaj nie ulega wątpliwości, przekonano się atoli z drugiej strony, że wrażliwość na brak tlenu rozwijających się organizmów zależnie od gatunku i stopnia rozwojowego zarodka jest różną. Godlewski postawił sobie obok innych pytanie, czy zapłodnione jajo żaby może ulec bródkowaniu bez dopływu tlenu. W szeregu doświadczeń okazało się, że wprawdzie zjawisko rozwojowe jest możliwe, ale przebiega ono niezupełnie normalnie i w swem tempie jest spóźnione. Okazało się również, że wrażliwość jaj na brak tlenu jest zależną od indywidualnych właściwości jaj. O ile wpływ wzmożonego dopływu tlenu zaznacza się zaraz w początkowych stadjach rozwoju dodatnim bilansem, o tyle bezwodnik kwasu węglowego musi być uważany za czynnik toksyczny. Ważnemi w dalszym ciągu są badania Godlewskiego nad ilościowem oznaczeniem wymiany gazów, t. j. pobierania tlenu i wydzielania kwasu węglowego w ciągu pierwszych stadjów rozwojowych jaj żabich. W ogólnym wyniku okazało się, że energia oddechowa wzrasta również z postępem rozwoju.

Z innego punktu rozpatrywania bada Białaszewicz wzrostowe procesy zarodków. Podejmuje on bardzo trudne zadanie oznaczenia szybkości wzrostu w pierwszych stadjach rozwojowych i wykazania, jaki wpływ na wzrost mają temperatura i ze zjawiskiem rozwojowym związane procesy pobierania wody (1908, 1909). Z szeregu doświadczeń i pomiarów wynikło, że wzrost zarodków *Rana fusca*, pozostających w błonach, polega na pobieraniu wody z otoczenia. Pobieranie wody jest najintensywniejsze w okresie brózdtkowania, mniej intensywnie w stadjum gastrulacji. Po wypełnieniu zarodka z błony intensywność pobierania wody wzrasta z postępującym rozwojem zarodka, co wskazuje na to, że między pobieraniem wody a procesami przemiany materji zachodzą w zarodku pewne ścisłe relacje. Badając wpływ temperatury na zjawisko pobierania wody, Białaszewicz wykazał, że wyższa temperatura przyspiesza pobieranie wody tak samo, jak przyspiesza procesy kształtujące, a to według następującej zasady, że temperatura przyspiesza przemianę materji, a dopiero ten proces określa tempo pobierania wody.

Jednym z bardzo ważnych czynników przy procesach wzrostowych wogóle jest czynnik ciśnienia osmotycznego. W odniesieniu do zagadnienia wzrostu zarodków problemat ten był i jest często podejmowany przez polskich badaczy.

Do tego rodzaju badań należą studia Drzewiny i Bohńa nad działaniem wody morskiej i roztworów soli na wzrost larw płazich (1906).

Zagadnienie ciśnienia osmotycznego w ciągu wzrostu zarodków roztrząsa Białaszewicz, który wykazuje, że owarjalne jaje kurze jest z krwią zwierzęcia izotoniczne, natomiast żółtko wyrośniętej komórki jajowej posiada mniejszą osmotyczną koncentrację niż krew, a w porównaniu z białkiem jest hipertoniczne. W miarę jak hypotoniczne białko przez żółtko bywa przenikane, dokonywa się także miarowe pomniejszenie osmotycznej koncentracji żółtka. Ciecz amnionowa w stosunku do cieczy embrjonalnej jest w początkowych stadjach rozwojowych hipertoniczną, w stadjach pośrednich izotoniczną, w stadjach końcowych hypotoniczną. Ciecz alantoidowa wykazuje mniejsze ciśnienie osmotyczne od cieczy amnionowej, w drugiej części rozwoju embrjonalnego jest już ona hypotoniczną.

Doświadczenia nad płazami stwierdziły, że ciśnienie osmo-

tyczne w jajach płazów przed ich wydzieleniem z jajnika jest mniejsze od ciśnienia we krwi rozwiniętych zwierząt. Ciśnienie osmotyczne zarodków żabich po ich wypełnieniu jest znacznie mniejsze od ciśnienia w jajach owarjalnych. Młode żabki mają ciśnienie równe ciśnieniu osmotycznemu w jajach owarjalnych. Periwitelinowa ciecz embrjonów żaby zawiera w sobie osmotycznie czynne materiały, które przez błonę żółtkową nie dyfundują. Materiały te są wydzielane przez błonę żółtkową, a proces ten zaczyna się z chwilą wnikięcia plemnika do jaja i zaznacza się wydzieleniem periwitelinu. Obecność tych osmotycznych substancji warunkuje różnicę w osmotycznym ciśnieniu między periwitelinem a otaczającą jajo wodą, co się wyraża w napięciu elastycznym błony żółtkowej.

W związku z omawianem zagadnieniem pozostają także studia Konopackiego nad procesami cytolicznymi w jajach jeżowców (1912). Badając zachowanie się jaj tych zwierząt pod wpływem najrozmaitszych odczynników chemicznych (benzol, chloroform, kwasy tłuszczowe), Konopacki wniknął głębiej w zjawisko, określone jako cytolyza. W myśl poglądów Loeb'a między cytolizą jaja a utworzeniem się błony zachodzi najściślejszy związek, w tem znaczeniu, że proces wytwarzania się błony jest właśnie cytolizą korowej warstwy plazmy. O ile jaje nie jest wystawione na działanie hipertonicznego środowiska, proces ten obejmuje całe jajo. Samo jednak zjawisko cytolizy w jajach nie było szczegółowo badane. Tego zadania podjął się Konopacki. Na zasadzie swych doświadczeń zdołał on zauważyć, że omawiane zjawisko występuje właściwie pod dwoma formami zjawisk. Dla jednego z nich zachował nazwę cytolizy, drugą formę — nazwał cytoschyzą albo plasmoschyzą. Proces cytoschyzy polega na tem, że ziarenka plazmatyczne nagromadzają się w plazmie w kierunku ku peryferji komórki, poczem następuje oddzielenie się pewnych części plazmy. Zjawisko cytolizy natomiast polega na tem, że w plazmie następuje wyodosobnienie jej składowych — hyaloplazmy i enchylemy, która to ostatnia wypływa z komórki, pozostawiając za sobą tylko gąbczasty szkielet.

Na podstawie dotychczasowych badań ze względu na zachowanie się zwierząt wobec środowisk o rozmaitem ciśnieniu osmotycznym, wyróżniamy zwierzęta homoosmotyczne i pojkilosmotyczne. Według badań Konopackiego np. jaja i zarodki je-

żowców należą do tej drugiej grupy zwierząt. Nadto, jak to także K o n o p a c k i wykazał, nie tylko rozmaitego rodzaju komórki zarodka rozmaicie na zmiany ciśnienia osmotycznego w otaczającym medjum reagują, ale także inaczej zachowują się jaja tej samej samicy, zależnie od ich wewnętrznego stanu, np. stanu przed zapłodnieniem i po zapłodnieniu. Prócz tego inaczej również zachowują się składowe części komórki, jak centrosom, wrzecionko, chromosomy, enchylema i hyaloplazma. Zagadnienie zatem jest bardzo rozległe i każda w tym kierunku praca jest dalszym rozszerzeniem naszych wiadomości w tej dziedzinie. Z tego stanowiska wychodząc, podejmuje K o n o p a c k i w dalszym ciągu studia nad działaniem płynów hypotonicznych na rozwój jeżowców (1914, 1918).

Wpływ rozcieńczonej wody morskiej na rozmaite stadja rozwojowe jeżowców był już przez wielu badaczy badany, ale na jajach in toto. K o n o p a c k i postanawia tę sprawę wyświetlić na skrawkach. Badania swe przeprowadza na zarodkach *Strongylocentrotus (Paracentrotus) lividus*. Już Driesch wypowiedział był twierdzenie, że płyny hypotoniczne działają podobnie na jaja jeżowców jak płyny hipertoniczne. Objawia się to w tem, że plazma przestaje się dzielić, podczas gdy jądro ulega jeszcze dalszym podziałom. Skutek jest taki, że komórka jest wielojądrową. Badania K o n o p a c k i e g o wykazały, że zarodki jeżowców w mieszaninie o 70 częściach wody morskiej i 30 częściach wody słodkiej mogą się rozwijać, a w roztynie 60/40 nawet mogą 4 podziały przebiec. Zarodki badane na skrawkach wykazują przesunięcie jąder i figur podziałowych bliżej powierzchni blastomeronów. Zmiany, występujące w jądrze, zaznaczają się w napęcznieniu chromatyny. Na obniżenie ciśnienia osmotycznego chromosomy nie reagują jednakowo. Zapłodnienie może dokonać się jeszcze w roztynie 60/40. Rozmaite składowe komórki wobec zmian osmotycznego ciśnienia zachowują się w rozmaity sposób. W niższych koncentracjach plazma pęcznieje mocniej niż jądro i wskutek tego zmienia się relacja plazmy do jądra.

Wpływ ciśnienia osmotycznego na szybkość rozwoju zarodków bada dalej Białaszewicz, ale już pod kątem widzenia ilościowym, zależność bowiem między ciśnieniem osmotycznym środowiska a szybkością rozwoju zarodków były przeważnie przedmiotem studjów jakościowych. Spostrzeżenia te wykazały, że od-

biegające od normy warunki osmotyczne wywołują zmiany tempa rozwojowego. Białaszewicz przeprowadza pomiary na zarodkach jeżowców i żab (1921). Według nich największa szybkość rozwoju przypada w przybliżeniu na ciśnienie osmotyczne, jakie się stwierdza w normalnem środowisku zewnętrznem. Wszelka zmiana ciśnienia dodatnia lub ujemna powoduje zmniejszenie szybkości rozwoju. Punkty krytyczne ciśnienia maksymalnego i minimalnego, zarówno te, w których rozwój ustaje, jak i te, w których następuje śmierć, są bardzo blisko siebie. To pozwala przypuszczać, że wstrzymanie rozwoju i śmierć są ściśle ze sobą w czasie skojarzone. Odległość obu punktów od optimum stanowi wielkość charakterystyczną «z punktu widzenia gatunkowego, ekologicznego i rozwojowego».

Wniesiony przez Białaszewicza na stół laboratoryjny problemat substancji periwitelinowej rozpatrują Przyłęcki i Konopacki. Pierwszy bada warunki powstawania periwitelinu w jajach niezaplodnionych żaby i rolę jego w zjawisku ciśnienia osmotycznego (1917), drugi — ze stanowiska analizy mikrochemicznej (1923).

Przeważnie odłogiem dotychczas leżąca dziedzina zachowania się ciśnienia osmotycznego w czasie rozwoju zwierząt bezkręgowych znalazła u nas swych badaczy w Ramułcie i w Przyłęckim. Ramułt podjął studia nad warunkami rozwoju jaj letnich wioślarek (1914) i wykazał, że zarodki tych zwierząt (*Daphnia magna*) różnego wieku, hodowane w roztworach chlorku sodu, w miarę rozwoju znoszą coraz to wyższe stężenie tej soli. Analizie powtórnej poddał to zjawisko Przyłęcki w swoich studiach nad zmianami ciśnienia osmotycznego w czasie rozwoju dzieworodnych i zapłodnionych jaj wioślarek (1921). Potwierdzając spostrzeżenia Ramułta, badał Przyłęcki nadto rolę periwitelinu i stwierdza słuszność teorii Białaszewicza, że ciecz okołozółtkowa zawiera związki osmotycznie czynne i spełnia rolę cieczy łagodzącej różnicę między ciśnieniem osmotycznym zarodka a ciśnieniem środowiska.

Ruch naukowy w zakresie energetyki rozwoju poczyną u nas bardzo pięknie się rozwijać. Poza pracami, powyżej wspomnianymi mamy cały szereg poważnych innych studjów. Białaszewicz i Błędowski badają wpływ zapładniania na oddechanie jaj (1915). Białaszewicz i Mincówna podejmują spostrzeżenia

nad przemianą tłuszczową i azotową we wczesnym rozwoju żaby (1921). Stwierdzają oni, że zużycie tłuszczów w czasie rozwoju zarodkowego żaby nie przewyższa procesów tłuszczowo-twórczych, o ile ono w czasie rozwoju zachodzi. Bierne zachowanie się tłuszczów w czasie rozwoju embrjonalnego żaby jest ściśle związane z rozpadem związków azotowych (wzgl. białkowych), które stanowią główne źródło przemian energetycznych przy procesach rozwojowych wielu grup zwierząt pojkilotermicznych. Zachowanie się związków białkowych w przemianie materji zarodków przypomina zjawiska przy przemianie głodowej zwierząt pojkilotermicznych. Według poglądu Białaszewicza tłuszcze zawarte w jajach są źródłem zjawisk energetycznych dopiero w okresie życia larwalnego. W związku z temi spostrzeżeniami pozostają również studia Sznerówny nad przyswajaniem i rozpadem białka w rozwoju kureczęcia (1921), uprawniające do wniosku, że źródłem energii dla rozwoju zarodka nie są tylko tłuszcze ale także i połączenia białkowe. Poza tem Białaszewicz bada rolę katalazy w oddychaniu zarodków (1921) i wykazuje, że ilość katalazy w zarodku żaby nie ulega wybitniejszej zmianie i że zawartość katalazy nie znajduje się w związku ilościowym ani z natężeniem procesów oksydacyjnych ani z wrażliwością ustroju na działanie wody utlenionej. Ponadto mamy z ostatnich lat studia (1924) Konopackich nad sprawą tłuszczów, lipidów i glikogenu w rozwijających się zarodkach żab.

Temperatura jako czynnik rozwojowy, była przedmiotem badań Burówny. Zajmowała się ona wpływem temperatury 0° C na rozwój jaj jeżowców; w tym wypadku szło jej o poznanie negatywnego wpływu tego czynnika. Doświadczeniami swojemi wykazała, że niska temperatura wywołuje rozmaitego rodzaju zjawiska degeneracyjne, polegające na tem, że albo w ooplazmie rozmieszczone chromato-plazmatyczne ziarenka gromadzą się w kilku miejscach, jądro wydziela swą chromatynę do plazmy, poczem następuje rozpad komórki, albo przez tworzenie synkaryontów powstają zarodki o wielkich jądrach a o małej ilości plazmy, które ulegają rozkładowi. Interesującym jest fakt, że w środowisku zimnem zarodki jeżowców mogą się rozpaść na dwie lub kilka blastul, które są zdolne do dalszego rozwoju (wegetatywny rozród, wywołany zimnem), nadto, że w temperaturze 0° C mogą się dostać liczne plemniki tak do jaj nie zapłodnionych jak też i za-

plodnionych. Burówna jednak zaznacza, że wdarcie się do jaja wielu plemników stoi na przeszkodzie nietylko błona, wytwarzająca się po zapłodnieniu, ile stan jaja, którego wyrazem jest właśnie owa błona.

Związaną z zagadnieniem wzrostu jest sprawa najrozmaitszych czynników mechanicznych na objawy kształtujące. W tym zakresie mamy pracę Konopackiej, która badała wpływ siły odśrodkowej na rozwój jaj żabich (1908, 1909). Na podstawie tych doświadczeń dowiedzieliśmy się, że pod wpływem przyspieszenia odśrodkowego pierwsza płaszczyzna podziału nie przechodzi przez oś jaja, lecz przesuwają się nieco na bok. Nadto, gdy się podda zapłodnione jaja krótkotrwałemu a silnemu centryfugowaniu albo powolnemu przy równoczesnym wstrzymaniu rozwoju w temp. 30 C, można wywołać zmianę w strukturze jaja. Z tych jaj rozwijają się połowiczne zarodki (hemiembrjony). Wpływ siły odśrodkowej na zarodki dwublastomeronowe ujawnia się w przesunięciu drugiej brózdy podziałowej i pociąga za sobą rozwinięcie połowicznych znowu zarodków. W stadium tworzenia się trzeciej brózdy podziałowej scentryfugowane jaja brózdkiem się w dalszym ciągu dyskoidalnie i albo rozwijają się dalej na zasadzie procesów regulacyjnych albo giną. W ostatnim przypadku dlatego, że trzecia brózda wystąpiła wtedy, gdy już struktura jaja była zmieniona. Natomiast znowu te jaja wykazują zdolność regulacyjną, które uległy scentryfugowaniu, gdy trzecia brózda podziałowa już się uskutečniła.

Konopacka badała również wpływ temperatury na procesy regulacyjne uszkodzonych przez centryfugowanie jaj. Z tych doświadczeń okazało się, że procesy regulacyjne są nietylko zależne od fizykalnego przemieszczania się cząsteczek ale pozostają także w ścisłym związku z procesami rozwojowymi. Najważniejszym wynikiem pracy Konopackiej jest wskazanie momentu dla możliwości powstania dyskoidalnego brózdowania u żaby. Moment ten jest uwarunkowany stanem protoplazmy zarodka w chwili występowania trzeciej (poziomej) brózdy podziałowej.

Inną stroną zagadnienia wzrostu zarodków jest pytanie, czy w omawianym zjawisku nie odgrywają pewnej roli takie czynniki, jak rasa, wiek matki, długość ciąży i t. d. i jaką jest ta rola. W tym kierunku podejmuje u nas badania Kopeć, biorąc pod uwagę wpływ tych czynników na ciężar noworodków

króliczych (1923). I w istocie okazuje się z doświadczeń, że w zjawiskach wzrostowych dużą rolę odgrywa rasa matki, że również pewien wpływ mają różnice w odżywianiu matki podczas ciąży — słowem, że powyżej wspomniane czynniki są dla omawianego zagadnienia o dużej wartości. Badanie tych i im podobnych czynników jest ważne nie tylko z ogólnego, biologicznego punktu widzenia, ale są również doniosłe w hodowli zwierząt użytkowych.

Zagadnienie wzrostu zarodków składa się z całego szeregu problemów natury już fizjologicznej. Zwróciliśmy tu uwagę na kilka tylko punktów z tem zagadnieniem związanych. Z badaczy polskich, na tem polu pracujących, w wydatny sposób zasłużyli się nauce: Godlewski, Białaszewicz, Konopacki.

Zagadnienie zdolności twórczych u zwierząt.

Bardzo ważnym zagadnieniem w dziedzinie morfogenezy doświadczalnej jest zbadanie zdolności odtwórczej u rozmaitych grup zwierzęcych. Zdolność ta jest zawiśłą od najrozmaitszych czynników i warunków tak zewnętrznych jak i wewnętrznych. Te ostatnie, jako najtrudniejsze do zbadania, wymagają bardzo subtelnej analizy i wielkiej ilości doświadczeń. Stwierdzono bowiem, że o zdolności odtwórczej zwierzęcia orzeka jego stanowisko w szeregu rozwojowym ustrojów, jego wiek, stan czynny lub nieczynny narządu, związek organizacyjny organów z uwzględnieniem do pewnej granicy autonomji poszczególnych części organizmu, biegunowość ciała, jakość organizacyjna ze względu na materiał budujący organizm i wiele, wiele innych czynników. Obszar badań niezmiernie rozległy i nęący. Nie więc dziwnego, że, jak we wszystkich innych krajach, tak też i w Polsce, doświadczenia z tego zakresu badań były na wcale dużą skalę podejmowane. Wcale obszerną literaturę polską z tej dziedziny w ten sposób sobie uporządkujemy, że uwzględnimy najważniejsze wyniki w zakresie poszczególnych grup zwierzęcych, poczynając od najniższych.

Studja nad regeneracją pierwotniaków przeprowadzają u nas Minkiewicz R. i Dembowska. Minkiewicz (1901) wykazuje, że narządy takie, jak rżęski, peristom i t. d. ulegają zupełnej resorbcji a na ich miejsce powstają nowe. Dembowska (1924) przeprowadza doświadczenia nad *Stylonychia mytilus*, robiąc

operacje na dorosłym organizmie, na organizmie w czasie podziału, robiąc również nacięcia i nakłuwania bez usuwania części organizmu albo też badając zachowanie się odcinków bezjądrowych. Z tych doświadczeń okazuje się, że przebieg regeneracji dokładnie odpowiada procesowi reorganizacji przy normalnym podziale. Odcinki bezjądrowe nie wykazują zjawisk regeneracyjnych.

Zdolność odtwórczą jamochłonnych zwierząt bada u nas Godlewski. Przedmiotem obserwacji była *Tabularia mesembryantemum* (1904). Z tych studjów wynikło, że proces regeneracyjny w zasadzie zależy od ogólnego stanu zwierzęcia. Zaobserwowane zjawisko autotomji uważać należy za reakcję ze strony organizmu na zmianę normalnego stanu. Badając szczegółowo wzajemny wpływ regenerujących partyj, przejawy regulacyjne, elementarne morfogenetyczne zjawiska przy procesie regeneracji hydrantów oraz wiele innych spraw, podał Godlewski cały szereg cennych wiadomości o regeneracji jamochłonów.

Ze zdolnością odtwórczą wiąże się do pewnego stopnia fakt podłużnego dzielenia się niektórych ukwiałów. Taki proces zaobserwował Kwietniewski u *Actinia cari D. Ch.* i opisał go dokładnie (1916). Według szczegółowych badań wspomnianego badacza można wyrazić przypuszczenie, że wskutek poprzednich uszkodzeń zwierzęcia w następstwie rozwinęły się procesy regeneracyjne, powodując rozdzielenie się organizacji ukwiała.

Nierównie szerzej, niż zdolność odtwórczą jamochłonów, była badana zdolność regeneracyjna płaskurów (Platodaria). Polscy badacze przeprowadzali badania bądźto nad formami słodkowodnymi bądźto morskimi. Hirschler robi obserwacje nad regeneracją wirków (*Planariæ*). Otrzymane wyniki (1914) służą mu do wyjaśnienia zagadnienia, czy w rozmyślaniach o potencji twórczej negatywny rezultat może mieć moc orzekającą. Zwickl bada regenerację jajników u *Polycelis nigra* (1915). Fuliński rozpatruje zdolności restytucyjne u *Rhabdocoelida* (1921) i stwierdza małą ich zdolność w tym kierunku. Wkońcu Nusbaum-Hilariovicz i Oxner podejmują bardzo rozległe i szczegółowe badania nad zjawiskami regeneracyjnymi u wstężniaków (*Nemertina*). Dzięki tym studjom znajomość nasza zjawisk regulatorskich robaków niższych została znacznie pogłębiona. Doświadczenia ich stwierdziły ponad wszelką wątpliwość, że w organizmach przez nich badanych robaków (*Lineus ruber i lacteus*) istnieją systemy ko-

mórek pod postacią mało zindywidualizowanych komórek parenchymatycznych, które posiadają niezwykle dużą wtórną prospektywną potencję. Stwierdzenie tego faktu otworzyło nowe pole do badań — nad wtórną potencją rozmaitych elementów tkankowych rozwiniętego organizmu. Te doświadczenia pozwoliły również Nusbaum-Hilarowiczowi na rozwinięcie teorii o wtórnej potencji prospektywnej homogenetycznej i heterogenetycznej oraz potencji prospektywnej zapasowej w ustroju dorosłym.

Zdolność restytucyjną wyżej ustrojonych robaków badają u nas następujący badacze: Czerski, Nusbaum-Hilarowicz, Hirschler i Kulmatycki. Najwięcej przyczynków w tym zakresie dostarczył Nusbaum-Hilarowicz, który rozpoczyna te studia badaniem restytucji wazonkowców (1901), by z kolei razem z Czerskim zająć się procesami regeneracyjnymi u *Capitellidae* (1905). Dalszem uzupełnieniem tych studiów są doświadczenia Nusbaum-Hilarowicza nad regeneracją wieloszczetów *Amphiglene*, *Nerine* i *Nereis* (1905, 1908). Na zasadzie swych spostrzeżeń dochodzi badacz polski do wniosku, że w zjawiskach regeneracyjnych bardzo ważną rolę odgrywa plastyczność tkanki, t. zn. zdolność do żywego podziału komórkowego materiału. Regenerację należy uważać za szereg reakcyj okaleczonego zwierzęcia na bodźce zewnętrzne i wewnętrzne. Przebieg regeneracji u rozmaitych zwierząt i u rozmaitych organów zależy od specyficznych dziedzicznych tendencji, które pod wpływem bodźców bywają niejako wyzwalone. Stąd też w wielu wypadkach przejawy regeneracyjne są jakgdyby powtórzeniem procesów ontogenetycznych. W związku z temi badaniami roztrząsa Nusbaum-Hilarowicz zagadnienie wpływu systemu nerwowego na proces regeneracji u robaka *Nereis diversicolor* (1908) i stwierdza, że u pierścienic system nerwowy na przebieg gojenia się rany nie ma wielkiego wpływu, natomiast jest niezbędnym dla przebiegu procesów regeneracyjnych. Przy tej sposobności Nusbaum-Hilarowicz daje wyjaśnienie, dlaczego inną jest rola systemu nerwowego przy normalnych procesach ontogenetycznych a inną — przy procesach regeneracyjnych. Przy procesach ontogenetycznych wyzwalają się pewne potencje dziedziczne w pewnym ściśle określonym porządku niezależnie od bodźców systemu nerwowego. System ten zaznacza swą działalność dopiero po zróżnicowaniu się rozmaitych tkanek, co następuje w później-

szych stadjach rozwojowych. Przeciwnie — przy zjawiskach regeneracyjnych odgrywa on rolę jednego z czynników wewnętrznych, które mają za zadanie pobudzić do rozwoju zdolności twórcze elementów ognisk regeneracyjnych.

Jak dotychczasowe badania wykazały, pierścienice wykazują dosyć różny stopień zdolności restytucyjnej. Do najbardziej uproszczonych robaków pod tym względem należą pijawki. Wiele próbnych doświadczeń nad temi zwierzętami wykonał N u s b a u m - H i l a r o w i c z ; bliżej atoli swych spostrzeżeń nie zanalizował. Natomiast H i r s c h l e r o w i , przy pomocy specjalnej przez niego do tego celu obmyślanej metody, udało się wykazać (1907), że i te robaki posiadają zdolność zablizniania ran i odtwarzania części utraconych na tylnym końcu ciała. Dowodem tego jest wytworzenie się odbytu, wprawdzie o postaci anormalnej, bo podwójnego, niemniej jednak przemawiającego za tem, że te zwierzęta pewne zdolności regulacyjne rozwijają się w stanie.

Nad inną grupą robaków, mianowicie nad szczękoszczętkami (*Chaetognatha*) pracował u nas K u l m a t y c k i . Robaki te do czasu jego studjów nie były przedmiotem badań ze względu na odtwórcze ich zdolności. Przedmiotem obserwacji K u l m a t y c k i e g o była *Spadella cephaloptera*. Wymieniony badacz stwierdził (1918), że robak ten wykazuje zdolności regeneracyjne, zauważył przytem, że okres procesu regeneracyjnego części ogonowej jest uderzająco krótki. Fakt ten jest z tego względu ciekawy, że wzrost na długość u tego zwierzęcia dokonuje się dzięki wzrostowi środkowej części ciała, podczas gdy część ogonowa po pewnym okresie rósć na długość całkowicie przestaje.

Ze stanowiska fizjologicznego interesujące są spostrzeżenia Zielińskiej, która zajęła się badaniem wpływu tlenu na szybkość regeneracji u *Eisenia foetida*. Z jej doświadczeń wynikło (1914), że mała ilość tlenu jakoteż i duża ilość jego zwalniają szybkość regeneracji, przyczem brak tlenu jest bardziej szkodliwy dla organizmu niż jego nadmiar.

Z zakresu badań zjawisk regeneracyjnych u szkarłupni mamy studja N u s b a u m - H i l a r o w i c z a i O x n e r a . Spostrzeżenia swoje przeprowadzają oni nad rozgwiazdą *Echinaster sepositus* (1916) a swojemi doświadczeniami przyczyniają się do wyjaśnienia objawów odtwórczych tej grupy zwierząt, niezbyt jeszcze dokładnie pod tym względem zbadanych. Z zaobserwowanych zja-

wisk nader interesującymi są zmiany histologiczne w mięśniach tak natury inwolucyjnej (autofagja substancji mięśniowej) jak też i ewolucyjnej oraz wybitne przemiany w czasie regeneracji płytek szkieletowych.

Również mniej intensywnie pracowano u nas w zakresie zbadania zdolności regeneracyjnych zwierząt stawonogich. Z tego działu badań mamy do zanotowania pracę Nusbaum-Hilarowicza o atawistycznej regeneracji kleszczy u raka rzecznoego (1907).

Nad regeneracją poczwerek motyli przeprowadza studja Hirschler, biorąc do doświadczeń bardzo duży materiał rozmaitych gatunków (*Thais, Polyocena, Bombyx, Saturnia, Notodonta, Vanessa, Samia*). Jak analiza skrawków wykazała (1903, 1904), w miejscu rany rozwija się specjalna tkanka (tkanka bliznowa Hirschlera), zbudowana z komórek pochodzenia nabłonkowego i z leukocytów. Obok tej tkanki dużą rolę w procesach regeneracyjnych odgrywają komórki hypodermalne oraz mięśnie. Te ostatnie ulegają pewnym procesom histologicznym, w ciągu których wytwarza się materiał komórkowy dla nowych mięśni.

Badaniom przejawów regeneracyjnych u gąsienic motyli oraz u form dojrzałych oddaje się u nas także Kopeć. Śledzi on regenerację rożków, oczu, narządów pyszczkowych, brodawek skórnych u gąsienic i u okazów dojrzałych (1913). Dużą zdolność regeneracyjną u gąsienic motyli w przeciwstawieniu do form rozwiniętych tłumaczy Kopeć fizjologicznymi znamionami młodego organizmu, którego komórki posiadają większą prospektywną potencję. Pytanie, czy u gąsienic motyli zjawiska regeneracyjne nie pozostają w odwrotnym stosunku do stopnia zróżnicowania odpowiednich organów — rozwiązuje Kopeć twierdząco, na co ma dowody w regeneracji płytek imaginalnych dla oczu i dla rożków. Nadto zasługuje na uwagę stwierdzony przez Kopcia paralelizm między zjawiskami regeneracyjnymi i ontogenetycznymi z tem jednak zastrzeżeniem, że procesy regeneracyjne u gąsienic doprowadzają do restytucji zawiązków poszczególnych organów.

Ze starszej literatury zanotować należy doświadczenia Jaworowskiego nad acefalowaniem owadów (1886), z których się dowiadujemy, że owady bez głowy mogą przeżywać przez stosunkowo długi okres czasu (113 dni). Spostrzeżenia Jaworow-

skiego w tym kierunku pozostają w związku z eksperymentami o 50 lat później podjętymi przez Finkler'a w Niemczech.

Przyczynkiem, uzupełniającym naszą szczupłą jeszcze dotąd znajomość przejawów regeneracyjnych u mięczaków, są spostrzeżenia Cucagna i Nusbaum-Hilarowicza nad mięczakiem z grupy *Nudibranchia-Hermaea dendritica* (1915). Z ich obserwacji wynika, że dużą zdolność regeneracyjną wykazują te części, które łatwo ulegają autotomji, jak brodawki grzbietowe lub czułki. Niemniej jednak udało się również stwierdzić regenerację i innych części, która przebiega w nadzwyczaj prosty sposób, co musi być uważane za wynik histologicznej budowy ciała. Tu zatem, jak w wielu innych wypadkach, jakość organizacyjna zwierzęcia wysuwa się na plan pierwszy.

Zdolność restytucyjną u osłonik bada u nas Hirschler, podejmując badania nad regeneracją zachwy *Cione intestinalis* (1914). Doświadczenia te pouczyły nas, że zjawiska regulacyjne u tego zwierzęcia wtedy występują, gdy regulant posiada nienaruszony worek trzewiowy. Stąd wnosić można, że między workiem trzewiowym a innymi częściami ciała zwierzęcia zachodzi ścisła korelacja, zaburzenie której pociąga za sobą brak objawów regulacyjnych.

Zjawiska restytucyjne u zwierząt kręgowych były przez polskich badaczy dosyć szczegółowo badane. Przedewszystkiem pracowano nad materiałem z zakresu grup niższych kręgowców.

Zagadnieniem wpływu budowy symetrycznej na procesy regeneracyjne u ryb zajmuje się Bogacki. Opierając się na materiale ryb słodkowodnych (*Gobio*, *Misgurnus*, *Esox*, *Cottus*, *Perca*, *Cobitis*) stwierdza (1906), że regeneratywne potencje są największe wzdłuż długiej osi ciała, co jest zgodne z analogicznymi spostrzeżeniami w zakresie innych grup zwierzęcych.

Regeneracja soczewki ocznej u ryb, problemat w literaturze naukowej szeroko dyskutowany i jeszcze do dnia dzisiejszego całkiem pewnie nie wysвітłony, jest przedmiotem badań Grochmalickiego, który stara się to zagadnienie zanalizować przy pomocy swych doświadczeń nad rybami kostnoszkieletowymi (*Trutta*, *Carassius*, *Leuciscus*). Zgodnie ze spostrzeżeniami innych autorów stwierdza (1908) odradzanie się soczewki z brzegu tęczówki, co w rozważaniach ogólnych nad zdolnością twórczą zwierząt ma doniosłe znaczenie.

W dalszym ciągu mamy do zanotowania spostrzeżenia Beiglówny nad regeneracją pokryw skrzelowych i płetw u ryb kostnoszkieletowych (*Salmo*, *Tinca*, *Cyprinus*, *Cobitis*, *Amiurus*). Najciekawszymi rezultatami są wyniki obserwacji nad szybkością regeneracji i nad histogenetycznymi procesami. Szczegółowe i żmudne pomiary wykazują (1910), że szybkość regeneracji u okazów młodszych jest różną od szybkości u okazów starszych i że tempo tej szybkości w ciągu całego okresu regeneracyjnego nie jest stałe. Świadczy to z jednej strony o wpływie wieku na przebieg procesów regeneracyjnych, a z drugiej strony o wpływie szczególnych anatomicznych stosunków części regenerujących. Tę ostatnią kwestję rozpatruje Beiglówna obszerniej w pracy nad regeneracją wąsików u sumów (1912) i stwierdza zasadę, że działanie regulacyjnych czynników zależy od wewnętrznej budowy regenerującego organu, która albo sprzyja temu działaniu albo je hamuje.

Zdolność twórcza zarodków rybich była przedmiotem badań Eismonda oraz Nusbaum-Hilarowicza i Sidoriaka. Eismond przeprowadza doświadczenia nad zarodkami *Raja clavata* i *Raja alba*. Polegały one na odsuwaniu poszczególnych partij zarodka, które następnie znowu zlewały się ze sobą lub przynajmniej dążyły do tego i tworzyły jednolity organizacyjny związek. Fakt ten pozwala na przypuszczenie, że poszczególne partie zarodka od siebie oddzielone nie od razu przestają być częściami organizacyjnej całości i że pomiędzy komórkami rozwijającego się zbioru muszą zachodzić ścisłe relacje. One ulegają pewnej korekturze i w wypadkach połączenia się oddzielonych części i w wypadkach ich samodzielnego dalszego rozwoju. Celem wytłumaczenia sobie tych zagadkowych związków między komórkami zarodka, Eismond bierze w pomoc teorię o cytotropizmie komórek. Czynniki ten sprawia, że komórki rozwijających się zarodków są planowo ugrupowane i planowo niejako wybrane, celem wytworzenia związków odpowiednich organów. Nusbaum-Hilarowicz i Sidoriak badają znowu zdolność odtwórczą starszych zarodków rybich, w tym wypadku — zarodków pstrąga. Na podstawie obszernych studjów histogenetycznych procesów regeneracyjnych występujących w zjawisku zasklepienia rany, odradzania się skóry, struny grzbietowej, warstwy szkieletotwórczej, jelita, mięśni i t. d. stwierdzają prawomocność zasady, orzekającej, że tkanki zarodkowe wykazują wielką zdolność do odtwórczych procesów.

Badania nad regeneracją płazów podejmuje Godlewski. W tych doświadczeniach studjuje głównie zagadnienie wpływu układu nerwowego na regenerację (1904). Na problemat ten zwrócił uwagę badacz niemiecki Herbst, doświadczeniami nad zależnością regeneracji oczu skorupiaków od środkowego układu nerwowego. Naogół okazuje się, że układ nerwowy, który w rozwoju ontogenetycznym nie ma wielkiego wpływu, jest warunkiem normalnego przebiegu procesu regeneracji obwodowych organów traszki. Musi on być albo nienaruszonym, albo już zregenerowanym. Nadto jego działalność jako podniety twórczej nie może być zastąpioną przez zwoje nerwowe. Restytucją gruczołów nasiennych żaby brunatnej zajmuje się u nas Kaloseay-Kalusza. Spostrzeżenia tego badacza wykazują (1919), że jądra żab ulegają zjawisku restytucji, która albo przebiega na drodze restytucji morfolaktycznej albo na drodze regeneracji właściwej i przybyszowej, zawsze jednak tylko meromorficznej i homogenetycznej. Poza tem zasługują na wzmiankę spostrzeżenia Dziurzyńskiego na regenerację naczyń krwionośnych i limfatycznych w ogonie larw płazich (1911). Regulację zniekształconych sztucznie zarodków żab przez zastosowanie twardego podłoża przy użyciu tylko kamery wilgotnej bada Arager. Temi doświadczeniami wspomniany badacz wykazał (1924), że wytrzymałość życiowa zniekształconych zarodków *Rana temporaria* jest małą, natomiast zarodki *Rana esculenta* mogły w tych bardzo niedogodnych warunkach rozwojowych przetrwać 9–10 dni, ulegając mniejszemu lub większemu zdeformowaniu. Przeniesione jednak następnie do wody po kilku dniach znaczna część zarodków ulegała regulacji, powracała do normalnej postaci i do normalnych dalszych procesów rozwojowych.

Nad regeneracją owodniowców pracowano u nas, jak zresztą i gdzie indziej — niewiele. Z polskich badaczy przyczynków do tej sprawy dostarcza Kinel, badając regenerację kości ptaków. W swych studjach stwierdza, że tylko osobniki młode mogą wykazać większą zdolność regeneracyjną. U starszych osobników następuje opóźnienie procesów (1910, 1912).

Z badaczy polskich pracujących na polu regeneracji, bezsprzecznie najwięcej zasług położył Nusbaum-Hilarowicz. Doświadczenia z tego zakresu były przezeń bardzo chętnie podejmowane. Pod jego też wpływem jego współpracownicy swojemi

pracami przyczynili się do wyswietlenia niejednej trudniejszej sprawy, związanej z zagadnieniem regeneracyjnym.

Z innych zagadnień, nasuwających się przy badaniu zjawisk odtwórczych, zasługuje na uwagę pytanie dziedziczności pewnych objawów, wywołanych uszkodzeniem. W tym zakresie mamy studja Wrzoska i Macieszy, którzy przeprowadzali doświadczenia nad świnkami morskimi i myszami białymi. W tych badaniach stwierdzili, że uszkodzenia odnoży tylnych, wywołane uszkodzeniem nerwu kulszowego nie przechodzą dziedzicznie na potomstwo (1910, 1911). W ten sam zakres zagadnień wchodzi również doświadczenia nad wpływem rozmaitych uszkodzeń na znamiona zwierzęcia. Studja w tym kierunku podejmuje Hirschler. Wiadomo, że między okiem a ubarwieniem zwierząt zachodzi ścisły związek fizjologiczny. Związek ten atoli jest zjawiskiem bardzo skomplikowanym i jeszcze dotychczas należycie nie wyjaśnionem, a zbadanie tego zjawiska pozwoliłoby wglądnąć w przyczyny zmienności ubarwienia danego gatunku w danym środowisku, a tem samym mogłoby rzucić światło na pewne zagadnienia z zoogeografii i systematyki. Hirschler podejmuje pytanie, jaki wpływ wywiera oślepienie zwierząt na ubarwienie tych zwierząt. Badania przeprowadza na dużym materiale (*Triton cristatus, vulgaris, alpestris, montandoni, Salamandra maculosa, Hyla arborea, Bombinator igneus, Amblystoma*). Z doświadczeń tych okazało się, że pod wpływem obustronnego oślepienia i w obecności światła płazy ogonowe wykazują reakcję, płazy bezogonowe są reakcji pozbawione. Innemi słowy gatunki pierwotniejsze okazują reakcję żywszą niż gatunki o organizacji wyższej.

Doświadczenia z zakresu morfogenezy dążą do wykrycia związków fizjologicznych, zachodzących również pomiędzy pewnymi organami i innymi organami, względnie właściwościami ustroju. Do tej kategorii doświadczeń należą eksperymenty nad kastracją i transplantacją gonad. W tym kierunku w literaturze naszej mamy prace Kopcia. Powszechnie jest znaną rzeczą, że u zwierząt kręgowych, szczególnie wyższych, np. ptaków i ssaków, drugorzędne cechy płci są zależne od jakości gruczołów rozrodczych. Nie tak jasno przedstawia się ta sprawa u zwierząt niższych. Mimo całego szeregu badań, wiele jeszcze punktów jest nie wyswietlonych. Kopeć przeprowadza studja

nad kastracją i transplantacją gonad u motyli. Doświadczenia jego orzekają, że drugorzędne cechy płciowe u motyli w swym rozwoju są niezależne od obecności gonad i że na rozwój tych cech niema również żadnego wpływu ani implantacja gonad ani transfuzja krwi odmiennej płci. To samo odnosi się także i do instynktów płciowych. Na podstawie tych eksperymentów Kopeć dochodzi do wniosku, że w rozwoju form imaginalnych motyli zaznacza się w wysokim stopniu zasada autodyferencjacji, mniej silnie — zjawiska korelacji, które dokumentują się tylko w hipertrofji gonad po jednostronnej gastracji lub regeneratywnych regulacjach przewodów wywodzących. Fakt, że drugorzędne cechy płciowe rozwijają się w zupełnej niezależności od gonad i od t. zw. organu *Herolda* czyli zawiązka aparatu płciowego, orzekałby, że gonady motyli albo nie wydzielają żadnej substancji specyficznej, albo, o ile taki wypadek zachodzi, substancja ta niema determinującego wpływu na rozwój drugorzędnych cech płciowych formy dojrzałej. W poszukiwaniu za przyczyną tego zjawiska, zwraca Kopeć uwagę na wartość i znaczenie wtórnych procesów, które w metamorfozie owadów mają najdosadniejszy przykład, cały bowiem organizm dojrzałej formy, z wyjątkiem systemu nerwowego, serca i gonad, rozwija się z płytek zarodkowych, które w okresie życia larwalnego występują w postaci drobnych grup komórkowych. Nie byłoby zatem nic dziwnego, gdyby owe płytki zarodkowe w swoim rozwoju wykazały zupełną niezależność i od fizykalno-chemicznych i od morfologicznych czynników tak gąsienicy jak też i poczwarki. Zagadnienie wpływu gruczołów rozrodczych bada Kopeć również u ryb, podejmując doświadczenia nad rozwojem ubarwienia godowego u ryb (1918). Przedmiotem badań była strzebla (*Phoxinus laevis*). W swjej analizie dochodzi do wniosku, że rozkurcz czerwonych komórek barwicznych jest zależny od obecności gruczołów rozrodczych, bodaj po części i od innych czynników lub też od zaistnienia całego szeregu warunków zewnętrznych, wymagających bliższego zbadania. Niemniej jednak strzebla zdaje się zajmować stanowisko pośrednie między wyższymi kręgowcami a owadami ze względu na charakter związku między drugorzędnymi a pierwszorzędnymi cechami płciowymi.

Jak z poprzedniego ustępu wiemy, Kopeć doświadczenia swoje robił metodą transplantacji. Owoż stwierdzić należy, że

pierwszym w Polsce, który tego rodzaju eksperymenty podejmował był Biesiadecki. Badacz ten już w r. 1876 poddał mikroskopijnemu badaniu procesy przyrastania przeszczepionych kawałków skóry do dna wrzodów. W dalszych latach wieku XIX i w pierwszej ćwierci XX stulecia doświadczenia transplantacyjne i implantacyjne są podejmowane na bardzo szeroka skalę w celu wyświetlenia i zbadania całego szeregu kwestyj biologicznych. Dziedzina tych badań również i u nas nie zaległa odłogiem. I tak Weigl przeprowadza doświadczenia w zakresie homojoplastycznej i heteroplastycznej transplantacji skór płazich (1913) i stwierdza, że przy homojoplastycznej transplantacji skóry larw płazich transplantat zachowuje swój typowy (t. zn. właściwy danemu gatunkowi) charakter w odniesieniu do zabarwienia i rysunku. Po dokonanej metamorfozie gospodarza transplantat przeobraża się w sposób dla gatunku transplantata typowy. Również i w wypadkach heteroplastycznych transplantat jest w możności rozwinąć rozwojowo-mechanistyczne potencje przez typowe samoroznicowanie i przebiec charakterystyczną dla tej formy metamorfozę. Temi doświadczeniami poruszył Weigl zagadnienie determinacji rozwojowej i na podstawie wyników swych doświadczeń doszedł do wniosku, że czynniki, warunkujące typowe ubarwienie i rysunek skóry płaziej, zdają się być we wczesnych stadiach larwalnych dane i mieszczą się w skórze. Również i typowa szybkość wzrostowa in potencia pozostaje niezmienną w transplantacie zarówno przy homojoplastycznej jak też i heteroplastycznej transplantacji. Z tych doświadczeń okazało się również, że wiek zwierząt na następne procesy wpływa w wysokim stopniu. Gdy dostawca i odbiorca są w tym samym wieku, metamorfoza transplantatu przebiega równocześnie z gospodarzem. Gdy dostawca jest młodszy od odbiorcy, to transplantat później ulega metamorfozie. Gdy dostawca jest starszy od odbiorcy, metamorfoza transplantatu rozpoczyna się wcześniej. Te zjawiska, zdaniem Weigla, świadczą o tem, że metamorfoza skóry płaziej polega «na zupełnej samodzielności tego organu». Inaczej przedstawia się sprawa przy przeszczepianiu skóry aksolotla na salamandrę. Skóra ta metamorfizuje anormalnie wcześniej, coby orzekało, że jest to zjawisko niejako wymuszone przez pewne bodźce, wychodzące z organizmu salamandry, czyli ogólnie mówiąc, w kompleksie czynników, wywołujących metamorfozę muszą istnieć pewne specyficzne

bodźce, które pochodzą z ciała płaza jako całości, a które mogą być dostarczone nietylko z tego samego gatunku ale też i z innego.

Metody transplantacyjnej użył również Godlewski przy badaniu zjawiska dziedziczności w komórkach wegetatywnych (1922). W tym celu kawałek skóry czarnego aksolotla przeszczepił na ogonie białego aksolotla, gdy transplantat się przyjął, przeciął poprzecznie przez transplantat ogon i badał zjawiska regeneracyjne. Okazało się, że pierwsza generacja komórek ze względu na jakość pigmentacji była podobną do komórek macierzystych. W następnych jednak generacjach pigment zanikał. Stąd też można wnosić, że komórki skóry transplantowanej wykazują dużą oporność na wpływy podłoża, mniejszą odporność wykazują już komórki pochodne i to jest przyczyną dlaczego kawałek transplantowany jest czarny i dlaczego komórki pochodne tracą pigment.

Sprawę t. zw. pasorzytniczego życia implantowanych zarodków podejmuje Mayerówna. Implantowała ona zarodki żab do jamy ciała zwierząt dorosłych (1923). W obserwacjach swoich doszła do wniosku, że implantowane zarodki wykazują pewną samodzielność rozwojową; wykształcanie się tkanek uważa Mayerówna nie za rezultat życia pasorzytniczego — ile raczej, za wynik nieodpowiednich warunków życiowych, a przede wszystkim niedostatecznej oksydacji i za wysokiego ciśnienia osmotycznego środowiska.

Eksperymentalnie nader trudnego zagadnienia transplantacji blastomeronów podjął się u nas Garbowski. Przy pomocy przez siebie obmyślanej metody potrafił spajać dowolną ilość komórek z jednego okazu z pewną ilością komórek z drugiego okazu. Doświadczenia swe wykonał na jeżowcu *Psammechinus miliaris* (1904). Okazuje się, że w rozwoju spojonych osobników można wyróżnić dwie tendencje: dążność każdego fragmentu do rozwoju w kierunku utrwalonym filogenetycznie i dążność wytworzenia z łączonych sztucznie fragmentów ustroju normalnego, zdolnego do rozwoju i życia. Wypadkowa tych dwóch dążności stanowi o tem, czy powstający okaz będzie teratologicznym czy normalnym.

Zagadnieniem, w ostatnich czasach u nas coraz więcej roztrząsanem, jest problemat metamorfozy. Przeobrażenie larw w okazy rozwinięte jest bezwątpienia dalszem ogniwem rozwojowem, wywołanem przez najrozmaitsze czynniki. Na podsta-

wie nowoczesnych badań jest dążność wytłumaczenia zjawisk metamorfotycznych na zasadzie teorii o hormonach. W mechanizmie zatem metamorfozy byłyby czynne narządy dokrewne czyli narządy wewnętrznego wydzielania. W tym zakresie mamy do podniesienia usiłowania polskich badaczy na polu metamorfozy owadów i płazów, a więc grup zwierzęcych, u których zjawisko przeobrażenia występuje w największym niejako natężeniu.

Badania doświadczalne nad przeobrażeniem owadów podejmuje K o p e ć. Stwierdza on, że w zjawisku przeobrażenia owadów odgrywają rolę i procesy samoroznicowania się i procesy natury mechanicznej, chemicznej i fizjologicznej. Przedewszystkiem jednak bada rolę systemu nerwowego (1912, 1917, 1918) podczas metamorfozy i przypuszcza, że mózg zajmuje w stosunku do ogólnych procesów przeobrażeniowych owadów wyjątkowe stanowisko. Obecność jego jest do pewnego przynajmniej czasu konieczna dla rozpoczęcia się procesów metamorfotycznych. Wpływ ten, zdaniem K o p c i a, jest prawdopodobnie natury chemicznej, wobec czego należałoby mózg uważać za gruczoł o wydzielaniu wewnętrznym.

Fakt, że mózg w zjawiskach metamorfotycznych odgrywa dużą rolę, stwierdził również G e d r o j ę, ale badacz ten przypuszcza (1922), że wpływ mózgu na organizm dokonuje się na drodze nerwowej za pośrednictwem systemu nerwowego trzewiowego, a nie na drodze działania hormonalnego. Nadto zwraca uwagę na wpływ czynników histolitycznych (jod, głód) i stwierdza, że organizm przeobrażającej się larwy, nie jest na te czynniki nieczuły. Nad sprawą wpływu wydzieliny narządów dokrewnych innych zwierząt na przeobrażenie owadów podejmuje doświadczenia znowu K o p e ć. W tym wypadku szło temu badaczowi o wyświetlenie roli wydzieliny gruczołu tarczycowego, która — jak to już przez wielu badaczy zostało stwierdzone — wpływa na procesy metamorfotyczne płazów (patrz niżej). K o p e ć przeprowadził spostrzeżenia nad wpływem tarczycy na przeobrażenie i ciężar owadów (1924) i stwierdził, że gąsieniczki (*Lymanhia dispar*) karmione za pomocą preparatu tyreoidynowego nie wykazują żadnych zmian w długości trwania okresu larwalnego i poczwarczego a tylko wykazują niewyraźne zmniejszenie ciężaru poczwerek.

Zagadnienie wpływu czynników środowiskowych na zjawiska przeobrażeniowe owadów jest rozpatrywane przez P r ü f f e r a, który robi spostrzeżenia nad postembrjonalnym rozwojem brud-

nicy nieparki, hodowanej w atmosferze tlenu (1919). Z tych doświadczeń okazuje się, że w wymienionej atmosferze gąsienice po kilku dniach ginęły. Proces przemiany gąsienicy w poczwarkę przebiega powolniej niż w normalnych warunkach, przyczem poczwarki ulegają pewnym deformacjom. Zmiany w strukturze łusek skrzydłowych są nieznaczne, większe zmiany zaznaczają się w ubarwieniu oraz w innych znamionach.

O wiele więcej prac polskich mamy w zakresie mechanizmu przeobrażania się płazów. Pierwsze badania w tym kierunku podejmuje *Kaufmann*, która przy zastosowaniu przez siebie wypracowanej metody podawania w pokarmie tyreoidyny pobudziła aksolotla (forma larwalna) do przeobrażenia w amblystomę (forma rozwinięta). Fakt, że przy pomocy substancji gruczolu tarczycowego ssaków udaje się przyspieszyć metamorfozę rozmaitych gatunków płazich, nasuwał kwestję zbadania natury tych substancyj, powodujących albo przyspieszających owo przeobrażenie. Otóż *Hirschler* w doświadczeniach swoich nad aksolotlem i kijankami *Rana esculenta* przekonał się, że czynnikiem wpływającym również na metamorfozę płaza jest czysty jod. W eksperymentach swoich (1920—1922) z celoidyną, wprowadzaną do jamy ciała, doszedł także do wniosku, że wskutek cytolitycznych zjawisk jeszcze i inne fermenty bywają wyzwalane, wywołujące w organach larwalnych symptomy metamorfotyczne. W analizie warunków i czynników, powodujących metamorfozę, *Hirschler* słusznie dopatruje się pewnych wspólnych cech między zjawiskami rozwojowymi a zjawiskami metamorfotycznymi. Wprawdzie w ciągu rozwoju na czele zjawisk występują procesy ewolucyjne, a w metamorfozie procesy inwolucyjne, ale to są procesy natury tylko kwantytatywnej i ich strona fizjologiczna jest również uwarunkowaną tego rodzaju różnicami. Jeżeli zatem mowa o czynnikach, to one, kwantytatywnie tylko różne, są te same, które niezapłodnione jajo do rozwoju pobudzają. Stąd też, w myśl wywodów *Loeba*, czynnikami temi są: cytolyza, obecność dostatecznej ilości tlenu, hipertonia médjum i obecność dostateczna jonów wodorowych. Stojąc na stanowisku, że metamorfoza polega na całym szeregu procesów ewolucyjnych i inwolucyjnych, zastanawia się w dalszym ciągu *Hirschler* (1922) nad stosunkiem zależności tych dwu kategorii procesów, albowiem ta zależność może być albo bardzo duża albo bardzo mała. W tym ostatnim wypadku

możemy nawet mówić o autonomji procesów. W celu wyświe tlenia sprawy korelacji i autonomji oraz wywnioskowania, czy płazy nie posiadają zdolności wytwarzania ciał obronnych, wykonał Hirschler cały szereg doświadczeń z transplantacją skóry żab, traszek i salamander na larwalne ich formy (1922). Doświadczenia te orzekły, że skóra żab jest dla ich larw jadowitą i to w wyższym stopniu niż skóra traszek i salamander dla ich larw, przy czem, okazało się, że larwalny odbiorca ujawnia tendencję dłuższego zatrzymania pewnych znamion larwalnych. Z doświadczeń tych wynikałoby również, że między żabami a ich larwami zachodzą większe różnice, aniżeli między płazami ogonowemi a ich larwami. Spostrzeżenie, że kijanki, zaopatrzone w łątkę ze skóry żabiej, w zakresie pewnych procesów inwolucyjnych opierają się metamorfozie, pozwala na szukanie przyczyn tego zjawiska albo w obecności ciał obronnych albo w paraliżowaniu działania hormonów i zaczynów, powodujących metamorfozę. Z drugiej atoli strony udało się Hirschlerowi stwierdzić, że pewne grupy procesów metamorfotycznych przebiegają samodzielnie jak również, że inne grupy pozostają do siebie w stosunku wzajemnej korelacji albo też są zależne od wspólnego czynnika.

Gruczoł tarczycowy w objawach metamorfotycznych płazów — jak wiadomo — odgrywa jedną z najważniejszych ról. Przy analizie zatem zjawiska metamorfozy tych zwierząt nie jest rzeczą obojętną zachowanie się tego gruczołu. Zagadnienie to roz trząsa Mayerówna, badając tarczycę płazów w czasie ich metamorfozy. Z badań jej okazało się, że gruczoł tarczycowy w okresie normalnego przeobrażenia ulega zmianom, analogicznym do zmian w czasie choroby Basedowa. Stąd wnosić można, że w samym gruczole zwiększa się znacznie ilość wytwarzanej substancji hormonalnej, potrzebnej do metamorfozy. Gdy te zmiany kolejno śledzimy, stwierdzamy, że w młodych kijankach gruczoł tarczycowy rośnie szybciej niż ciało kijanek, że w okresie samej metamorfozy wykazuje największy rozrost, który później stopniowo maleje i staje się normalnym. Celem głębszego wglądu w tę sprawę Mayerówna bada gruczoł tarczycowy, naświetlany promieniami X oraz gruczoł larw, poddanych sztucznie przyspieszonej lub opóźnionej metamorfozie. I te doświadczenia wykazują, że największe zmiany gruczołu występują w okresie najintensywniejszej redukcji jelita i ogona, co świadczy o dużej roli gruczołu

w tym okresie. Doświadczenia, polegające na sztucznym wprowadzaniu nadmiaru substancji tarczycowej do kijanek z dużym prawdopodobieństwem orzekły, że te substancje ominęły gruczoł tarczycowy, nie spowodowały jego hipertrofji i wywołały przeobrażenie bezpośrednio.

W związku z badaniami Mayerówny pozostają także doświadczenia Słowikowskiej, przeprowadzone na kijankach żaby płowej i zielonej, a w swych wynikach bardzo interesujące (1924). Okazuje się bowiem, że gruczoł tarczycowy młodych kijanek, wprowadzony do organizmu kijanek równowiekowych, posiadających swą własną tarczycę, nie narusza w niczem ich normalnego rozwoju i nie zakłóca tempa metamorfozy. Natomiast gruczoł tarczycowy kijanek, będących w stadium najwyższej metamorfozy, wprowadzony do organizmu kijanek młodych, posiadających swoją własną tarczycę, wywołuje przyspieszenie metamorfozy, identyczne z tem, jakie otrzymujemy przy pomocy gruczołu tarczycowego zwierząt ssących. Nadto okazuje się, że implantowana tarczyca wstrzymuje bardzo wydatnie rozwój własnego gruczołu kijanki. Te same objawy występują przy wprowadzaniu do organizmu kijanek gruczołu tarczycowego żab dorosłych.

Przy rozpatrywaniu zjawisk metamorfotycznych ważną sprawą jest pytanie, czy poszczególne procesy metamorfotyczne pozostają ze sobą lub też w odniesieniu do jakiegoś czynnika w pewnym stosunku zależności. Zagadnieniem tem zajął się już Hirschler w swoich studjach nad wpływem organów płazów przeobrażonych na metamorfozę larw płazich. Dalszem wnikiem w tę kwestję uważać możemy doświadczenia Sembrata nad metamorfozą jelita kijanek (1924, 1925). Doświadczenie polega na implantowaniu jelita młodej kijanki w organizm kijanki starszej. W tym wypadku metamorfoza implantowanego jelita odbywa się synchronicznie z metamorfozą znacznie starszej kijanki; jelito serji kontrolnej wykazuje w tym samym czasie charakter wybitnie jeszcze larwalny. Ponieważ zaś metamorfozę płazów wyzwala działanie hormonu gruczołu tarczycowego, przeto przyjąć należy wobec wspomnianej synchronji, że i metamorfoza jelita kijanek żabich jest wywołana tym samym czynnikiem.

Zbadanie zdolności twórczych zwierząt polega na ścisłej analizie warunków i czynników, które owe zdolności wyzwalają. Ana-

liza badawcza posługuje się często eliminacją pewnych czynników albo modyfikacją warunków, by w ten sposób wniknąć głębiej w istotę życia ożywionej materji. Do zakresu tych badań należą wszystkie te spostrzeżenia, które za cel mają bliższe zaznajomienie się ze zjawiskami, zachodzącymi wtedy, kiedy organizm wstawimy w nieprzyjazne warunki życiowe. Przedewszystkiem interesującym zjawiskiem jest zachowanie się zwierząt w czasie przymusowego głodu. Stan bowiem głodowy pociąga za sobą pewne zmiany w przemianie materji, a również w konsekwencji pewne zmiany natury morfologicznej. Owoż z tego obszaru badań mamy do zanotowania kilkanaście prac podjętych w zakresie rozmaitych grup zwierzęcych. Prace te odnoszą się jużto do całości przejawów życiowych tych zwierząt i są zatem o charakterze fizjologicznym, lub też — do struktury morfotycznej ich poszczególnych narządów i tkanek i noszą zatem już znamiona prac histologicznych. W odniesieniu do treści wyników badań w tym kierunku zaznaczyć należy, że i w tej dziedzinie nauka polska osiągnęła rezultaty, powszechnie światu naukowemu znane.

Z zakresu studjów nad robakami niższymi do zanotowania mamy spostrzeżenia Nusbauma i Oxnera nad działaniem głodu na organizm wstęźniaków. W toku badań okazało się, że przy zjawisku głodzenia pigment przedstawia materiał zapasowy, pobierany przez komórki wędrujące, i że rozpadowi ulegają te elementy, które są najmniej wyspecjalizowane, a następnie tkanki o coraz wyższem zróżnicowaniu, przyczem czynnik głodu w rozwoju dla pewnych tkanek jest momentem hamującym, dla innych sprzyjającym.

O charakterze już ściśle fizjologicznym jest wartościowa praca Białaszewicza nad pijawkami, a traktująca o ogólnej przemianie materji i energii w czasie głodu i odżywianiu (1915, 1919). Badania te wykazały, że zwierzęta pojkilotermiczne są ogniskiem niezmiernie intensywnej procesów dezintegracji białka organizowanego. Przyczyną tego zjawiska jest brak funkcji ochronnej w postaci zdolności odkładania i mobilizowania tłuszczu zapasowego w razie potrzeby, wywołanej odcięciem dopływu z zewnątrz substancyj pokarmowych. Ogólna zatem przemiana głodowa zwierząt pojkilotermicznych da się scharakteryzować jako proces równomiernego rozpadu składników organicznych ciała. To umożliwiła zwierzętom przetrwanie długich okresów głodu oraz wyjaśnia

zdolność tych zwierząt do niezwykle daleko idących redukcji wielkości ciała. Z temi badaniami związane są również studia V i e w e g e r'a nad warunkami przyswajania białka w czasie restrykcji pokładowej u zwierząt zmiennościplnych.

Z zakresu owadów w ostatnich latach wyszło kilka prac, omawiających przemianę materji u tych zwierząt. S z w a j c ó w n a bada przemianę materji u larw mącznika (1916), P i l e w i c z ó w n a pracuje nad wymianą gazową u owadów w stanie głodu i odżywiania (karaczan — 1925), H e l l e r analogiczne stosunki bada u wilczomlecza (*Deilephila euphorbiae*, 1925). W dalszym ciągu zasługują na uwagę badania K o p c i a nad wpływem głodzenia na rozwój i na długość życia owadów (1921).

W zakresie ślimaków podejmuje badania K r a h e l s k a, studując zachowanie się gruczołu białkowego u *Helix pomatia* i *Helix arbustorum* w stanie normalnym, w okresie zimowania i w stanie głodu (1912).

W zakresie płazów do zanotowania mamy studia B e c k ó w n y nad wpływem głodzenia na składniki plazmatyczne komórek wątrobowych traszki (1919), badania P a r n a s a i K r a s i Ń s k i e j nad przemianą materji u larw płazich (1921), doświadczenia K o p c i a nad wpływem głodu na rozwój i ciężar płazów (1923) i studia L i b r a c h ó w n y nad przemianą materji u płazów w stanie głodu (1922).

W zakresie gadów o charakterze fizjologicznym okazała się praca S z r e t t e r a o głodowej przemianie materji u węzów (1922).

W ostatnich latach rozwinął się nowy kierunek badań — hodowli tkanek poza ustrojem. Tą metodą osiągnięto cały szereg ciekawych wyników, pogłębiających nasze wiadomości o przejawach życiowych. Kierunek tych badań również i w Polsce ma swoich reprezentantów, o czym świadczą studia B a Ń k o w s k i e g o i K o ł o d z i e j c z y k a, M u t e r m i l c h a i R z ę t k o w s k i e g o oraz rozważania K l e c k i e g o.

Przy badaniu zdolności twórczych rozwijających się zarodków zaraz na czoło zagadnień wysuwa się sprawa d e t e r m i n a c j i j a j. Przed tym problematem każdy badacz morfogenetyk stanąć i na zasadzie materiału, przez siebie opracowywanego, z tą trudnością łamać się musiał. Zagadnienie to zatem niejednokrotnie jest roztrząsane w najrozmaitszych pracach embriologicznych, ale poza

tem mamy w naszej literaturze studja, poświęcone temu zagadnieniu specjalnie. Z szeregu badaczy polskich w tej dziedzinie najwięcej pracował i przemyślał Garbowski. W pełnym głębo- kich myśli studjum morfogenetycznym o biegunowości jaj jeżow- ców, roztrząsającym pewne zasadnicze zjawiska rozwoju, Gar- bowski dochodzi do bardzo interesujących wniosków. Nie widzi on w pierwotnej budowie jaj tkankowców żadnych wybitnych różnic. Niema jaj o budowie prostej i zawilej, jaj izotropicznych i biegunowych, jaj mozaikowych i regulacyjnych. Każde jaje po- siada pewną ogólną gatunkową biegunowość trójwymiarową. Wy- miar biegunowości bocznej nie jest epigenetycznym, ale jest równie pierwotnym jak biegunowość osi głównej. Istnienie pierwotnej budowy kierunkowej jaja dowodzi brózdowanie jaj zapłodnionych i partenogenetycznych, połączone z podziałem pracy i dyferencja- cją czyli z heterogenezą komórek.

Zagadnienie zdolności twórczych, zawierające w sobie tyle najrozmaitszych problematów, w odniesieniu do pewnych specjal- nych punktów, roztrząsane jest w syntetycznym ujęciu przez G o- dle wskiego w jego krytycznym dziele, napisanem po niemiecku p. t. fizjologia rozrodu (*Physiologie d. Zeugung*, r. 1914), pomie- szczonem w dużym podręczniku porównawczej fizjologii, wyda- nym przez Wintersteina, oraz w przepięknym wykładzie p. t. «Twórczość w przyrodzie» (nakł. P. A. U. r. 1924). Wspom- niane dzieła znakomitego biologa, oparte na oryginalnem prze- trawieniu całej prawie literatury światowej z danego zakresu, na- pisane językiem jasnym a przytem wytwornym, są niezbitym do- kumentem znaczenia i powagi w świecie naukowym naszego ba- dacza.

Zagadnienie bodźców rozwojowych.

Pytanie, co i w jakich warunkach wywiązuje zdolność roz- wojową, należy do najtrudniejszych pytań biologji współczesnej. Temat ten swoją treścią i metodami badań wchodzi w zakres me- chaniki rozwojowej. U nas eksperymentalne badania w tym kie- runku podejmuje cały szereg badaczy. Spraw, z tem zagadnieniem związanych, jest bardzo wiele. O niejednej z nich wspomnieliśmy już w poprzednim ustępie, tu rozpatrzyć nam należy kilka jeszcze

punktów tego zagadnienia. Przedewszystkiem problemat zapłodnienia odłameków jaj, zagadnienie sztucznej partenogenezy i bastardacji.

Doświadczenia nad zapłodnieniem i rozwojem merogonicznym jaj przeprowadza Krahełska. Przedmiotem badań były jaja jeżowca *Psammechinus* (1906). Zagadnienie to w nauce podniósł pierwszy Rostafiński, biorąc za obiekt obserwacji roślinę *Fucus vesiculosus*. Później było ono roztrząsane przez innych biologów współczesnych. Krahełska na podstawie swych spostrzeżeń doszła do wniosków następujących. Fragmenty jaj jeżowców posiadają zdolność odtwarzania normalnej struktury, przyczem proces ten nie jest zależny od obecności jądra żeńskiego. Wniknięcie plemnika przyspiesza ten proces. Zregulowany fragment brózdkuje normalnie, gdy jest zaokrąglony; nieprawidłowo — gdy jest różnokształtny. Mimo normalności brózdkowania daje się stwierdzić różnica w tempie; fragmenty rozwijają się powolniej niż jaja. U fragmentów zapłodnionych można często dostrzec zjawisko autotomji części mocno uszkodzonej.

Sprawą, w mechanice rozwojowej nader doniosłą, jest wyświetlenie zjawisk, zachodzących przy zapłodnianiu i przy normalnej partenogenezie, a powodujących w następstwie rozwój jaja. W zakresie normalnych stosunków mamy również badania, dość wspomnieć obserwacje Garbowskiego nad partenogenezą u *Porthesia* (1904). Sprawa atoli mogła być skutecznie dyskutowaną tylko na drodze eksperymentalnej. Stąd też wypracowano cały szereg metod t. zw. sztucznej partenogenezy i w tym zakresie nauka polska może się poszczycić wynikami bynajmniej nie o drugorzędnej wartości. Pierwszym w Polsce, który obmyślał i zastosował rozmaite metody sztucznego pobudzania do rozwoju, był Kostanecki. Starał się on pobudzić niezapłodnione jajka mięczaka *Maetra* do podziału (1902) przez umieszczenie ich w wodzie morskiej, której koncentrację zwiększał przez dodanie soli: chlorku wapnia, chlorku sodu, chlorku potasu lub odgotowanej zgęszczonej wody morskiej. Zależnie od koncentracji i od długości czasu, w jakim jajka w tych płynach pozostawały, następował w wielu doświadczeniach podział jajek i to albo bezpośredni albo też po poprzednim wydzieleniu jednego lub dwóch ciałek kierunkowych. Zkolei poddał Kostanecki studjom cytologicznym zjawiska, jakie zachodzą przy sztucznie rozwijających się

jajach. Opisawszy najpierw normalne procesy dojrzewania i zapłodnienia jaja *Mactra*, przedstawia wypadki, jak to przy koncentracji wody morskiej przez dodanie soli można spowodować jaje do wyrzucenia ciałek kierunkowych i do brózdowania. Jaja, podzielane roztworem KCl, wykazują typ, zbliżony do tego, jaki zachodzi przy zapłodnionych jajach. Inne rozczyzny z NaCl, CaCl₂ lub skoncentrowanie wody morskiej przez gotowanie nie dają pozytywnych wyników. Według *Kostaneckiego* działanie KCl potrafi z jednej strony wywołać zjawiska podziałowe dojrzewania jaj, z drugiej strony, zastąpić zapłodniające działanie plemnika i skutecznie wrzecionko brózdowania. W dalszym ciągu wyjaśnił *Kostanecki* utworzenie się centr podziałowych dla wrzecionka brózdowania, mianowicie: centra podziałowe nie wytwarzają się po wyrzuceniu II ciała kierunkowego z pozostałego centrjolu przez jego podział, ale na nowo się wyróżnicowują w bezpośrednim związku ze zrębem jądrowym. Wytworzenie się tego intranuklearnego wrzecionka bez promienistości i cały szereg objawów tej intranuklearnej karjokinezy aż do wytworzenia się dwóch potomnych jąder jest zjawiskiem najbardziej interesującym w partenogenetycznych rozwojowych procesach u *Mactry*. To wrzecionko różni się od zwykłego wrzecionka podziałowego zapłodnionego jaja tem, że na jego biegunach nie dało się dokładnie stwierdzić występowania centrjolów, co by pozostawało w zgodzie z poglądem *Boveri'ego*, że w jajach po wydaleniu ciałek kierunkowych centrjol jaja degeneruje. Dalszem uzupełnieniem omawianych doświadczeń są obserwacje podziałów mitotycznych bez podziału plazmy w jajach *Maktra*, rozwijających się partenogenetycznie (1908). Z tych obserwacji zasługuje na uwagę zjawisko niezmiernie charakterystycznej wielobiegunowej mitozy, różniące się od dotychczas znanych obrazów wielobiegunowej mitozy. Poza tem bada *Kostanecki* jaja (1911), które albo nie wyrzuciły albo tylko jedno ciało kierunkowe wyrzuciły, i porównuje je z jajami, które wyrzuciły dwa ciała kierunkowe. We wszystkich tych trzech wypadkach wytwarzają się larwy. Badanie na skrawkach wykazało, że w następnych fazach rozwojowych nie uskutecznia się powiększenie ilości jąder, ale wytwarzają się bogate w chromosomy synkarjonty. Te olbrzymie jądra powstają przez często powtarzające się zjawisko gwiazdy macierzystej albo przez zlewanie się ze sobą poszczególnych jąder mitotycznie (bipolarnie) powsta-

łych. Po okresie gwiazdy macierzystej, bipolarnej mitozy i wielkich synkarjontów następuje okres wytwarzania się mniejszych jąder w dużej ilości. A skutecznia się to przez wielobiegunową mitozę, często się powtarzającą. Przez ten objaw regulacyjny nagromadzona w synkarjontach wielka ilość chromosomów rozdziela się na większą ilość biegunów czyli na większą ilość jąder mniej więcej równomiernie. Równoległe prawie z tym procesem idzie rozdzielanie się dotąd jednolitego pola plazmatycznego na poszczególne części, co również należy uważać za proces regulacyjny zmierzający do normalnych stosunków. W ten sposób we wszystkich trzech kategoriach jaj (bez ciałek kierunkowych, z jednym ciałkiem i z dwoma ciałkami) dokonuje się kwantytatywna relacja jądra do plazmy, podobna do normalnej (w normalnych amfikarjotycznych larwach). Jak z zachowania się cytocentrólów widać — działanie ich zdaje się zaznaczać w stadium rozdzielania się synkarjontów, co za sobą pociąga wytworzenie się większej ilości małych jąder. W studiach swych nad partenogenezą poruszył K o s t a n e c k i wiele ważnych spraw, co w tym szkicu nie możemy szerzej omówić. Zaznaczyć jednak musimy, że w literaturze światowej o tym przedmiocie nazwisko K o s t a n e c k i e g o jest w rzędzie pierwszych pionierów tego kierunku badań.

Doświadczenia nad sztuczną partenogenezą K o s t a n e c k i wnet rozszerzył, podejmując obserwacje nad rozmaitymi gatunkami pierścienic. Z tych jedynie *Aricia* okazała się do tego celu podatna (1909). Jaja tego robaka umieszczał K o s t a n e c k i na kilka minut w wodzie morskiej z dodatkiem 10⁰/₀ $\frac{1}{10}$ n. kwasu azotowego, a po wypłukaniu w wodzie poddawał je działaniu wody morskiej z dodatkiem 10⁰/₀ 2 $\frac{1}{2}$ n. chlorku potasowego. Na pewnych jajkach tworzyła się błona, następnie wydzielały się dwa ciałka kierunkowe, poczem jaja dzieliły się tak samo jak zapłodnione.

Badając na skrawkach, K o s t a n e c k i stwierdził, że wydzielanie ciałek kierunkowych odbywa się u nich w zupełnie ten sam sposób, jak w jajach zapłodnionych. Po wydzieleniu drugiego ciałka kierunkowego z pozostałych chromosomów tworzy się pęcherzykowate jądro, przy którym pojawia się jedno, potem dwa promieniowania. Często spotykał także nieprawidłowe figury mitotyczne.

Innym badaczem polskim, zajmującym się sztuczną partenogenezą, jest Garbowski, który zagadnienie to badał na jajach rozgwiazdy *Asterias glacialis* (1903). Garbowski stwierdził, że narkotyzowanie jaj kwasem węglowym usposabia je do rozwoju. Do zjawisk ponarkotycznych należą również drobne wypukliny i narośla plazmatyczne, jakie powstają pod wpływem działania środowisk hypotonicznych. Owocyt rozgwiazdy zachowuje się jak komórka bezosiowa. Ciałka kierunkowe posiadają pod względem prospektywnym taką samą wartość jak jajo i dzielić się mogą pod narkozie. Rozwój partenogenetyczny nie zależy od tego, czy proces dojrzewania odbył się czy nie. Płaszczyzna pierwszego podziału nie czyni jaja ani jednoosiowem ani różnoosiowem. Blastomeryony z 8 i 16 komórkowego stadium nie są jeszcze zróżnicowane biegunowo jako animalne i wegetatywne. Nawet stadium 500 komórkowe jest złożone z blastomeronów, prospektywnie równowartościowych. Symetria dwubocznie umiarowa może powstawać dopiero po ukończeniu stadium blastuli.

Poza studjami powyżej wymienionych badaczy na uwzględnienie zasługują badania Boguckiego nad dzieworódtwem sztucznem jaj żaby płowej (1921). Bogucki usiłuje wykazać, że substancja, umożliwiająca normalny rozwój nakłutego jaja, znajduje się, zgodnie z poglądem Bataillon'a, w składnikach morfologicznych krwi, i wyraża przypuszczenie, że nukleina jest tym czynnikiem, który sprawia zmianę stanu równowagi fizjologicznej niezapłodnionych jaj żaby po przeniesieniu ich do środowiska hypotonicznego i zawierającego wolny tlen. Zmiana warunków dokumentuje się w jaju w całym szeregu reakcyj — w wytworzeniu periwitelinu, w zmniejszeniu objętości jaja, w obniżeniu ciśnienia osmotycznego i t. d. W traumatycznej partenogenezie odgrywają — według Boguckiego — trzy czynniki wybitną rolę: 1) hypotonja środowiska, 2) dostęp wolnego tlenu i 3) podrażnienie mechaniczne.

Obok metod sztucznej partenogenezy można zastosować przy badaniu bodźców rozwojowych metody różnogatunkowego zapłodnienia. W tym kierunku o doniosłej wartości są studia Godlewskiego. Zagadnienie bodźca rozwojowego rozpatrzył wymieniony badacz w swych doświadczeniach nad elementami płciowemi jeżowców i liliowców (1905) oraz nad wpływem spermy robaka *Chaetopterus pergamentaceus* i mięczaka *Dentalium dentale* na jaja.

jeżowców (1910, 1911). Jak wiadomo, Loeb wyróżnił dwa momenty wywołujące normalny rozwój jaj. Jeden polega na cytolizie cieniutkiej warstewki plazmy jajowej, którą to cytolizę można wywołać przez substancje, rozpuszczające lipidy. Drugi moment polega na krótkim traktowaniu jaj, do rozwoju już pobudzonych, płynem hipertonicznym, zawierającym tlen. W doświadczeniach swoich użył Godlewski jaj następujących zwierząt: *Arbacia*, *Sphaerechinus*, *Strongylocentrotus*. Jaja wymienionych istot pod wpływem nasienia *Chaetopterus* wykazywały zmiany nieco później niż pod wpływem nasienia swego typu. Cytoliza jaj następowała powoli. W niektórych porcjach jeszcze po 20 godzinach jaja wyglądały normalnie. W ostatecznym wyniku okazało się, że zaplemnienie jaj jeżowca nasieniem *Chaetopterus* nie jest wystarczającym bodźcem do ich rozwoju. Krótka ekspozycja niezaplodnionych jaj jeżowców w hipertonicznej wodzie morskiej nie pobudziła ich do rozwoju. Natomiast kombinacja naplemnienia jaj jeżowców nasieniem *Chaetopterus* z krótką ekspozycją w wodzie morskiej miała ten skutek, że jaja w rozwoju swoim osiągnęły stadium pluteusa. Mikroskopowe badania stwierdziły, że spermatozoon *Chaetopterus* wnika do jaja jeżowców i że jądra komórek płciowych kopulują ze sobą. W tym wypadku zatem Godlewski po raz pierwszy stwierdził heterogoniczne zapłodnienie. Okazało się w ciągu dalszych studiów, że jaja *Sphaerechluus*, zapłodnione nasieniem *Chaetopterus*, chromatynę odmiennej klasy zwierząt podczas swego rozwoju eliminują, czyli ze względu na aparat jądrowy rozwijają się partenogenetycznie, czyli larwy otrzymują aparat jądrowy po matce. W tych doświadczeniach pobudka rozwojowa jest bardzo charakterystyczna. Zapłodnienie daje pierwszy impuls do rozwoju, ale nie wystarczający do podtrzymania tego procesu. Pobudka ta musi skombinować się z inną, tkwiącą w hipertonicznym medjum. To ostatnie przy krótkiej ekspozycji nie jest znowu wystarczającym, by wywołać partenogenezę. W tym wypadku zatem podnieta musi być uważana jako kombinacja zapłodnienia skrzyżowanego i partenogenezy.

W odniesieniu do doświadczeń nad nasieniem *Dentalium* i jajami jeżowców okazało się, że nasienie *Dentalium* daje również podniętę do objawów partenogenetycznych. Męska bowiem chromatyna już w I mitozie z brózdkującego się jaja bywa wyeliminowaną i wyrzuconą na periferję jaja, przyczem ta część jaja

ulega autotomji. Jaja zapłodnione nasieniem *Dentalium* nie traktowane hipertonicznym płynem ulegają cytolitycznej degeneracji. Z doświadczeń Godlewskiego okazało się zatem, że ani zapłodnienie ani krótko trwające działanie hipertonicznego płynu nie wystarczają do rozwoju jaj. Dopiero kombinacja obu tych czynników stwarza wystarczającą podniecie, a to w tym sensie, że spermatozoon wywołuje cytolizę a działanie hipertonicznych, płynów powoduje regulacje, jakie występują w organizacji jaja. Fakt, że przy zapładnianiu skrzyżowanym jajo dzieli się w ten sposób, iż z aparatu jądrowego bywa wyeliminowana chromatyna plemnika, mógłby orzekać, że substancje dziedziczne miałyby charakter czysto matczynej i że są zawarte tylko w jądrze. W sprawie determinacji znamion dziedzicznych Godlewski zajmuje stanowisko trwałe, mianowicie, — na obraz znamion dziedzicznych wpływają w równym stopniu obie części komórki.

Chcąc zbadać antagonizm działania nasienia rozmaitych klas zwierzęcych działał Godlewski na jaja jeżowca *Sphaerechinus* mieszaniną równej ilości nasienia *Chaetopterus* i *Sphaerechinus*. Okazało się, że zaplemniane w ten sposób jaja nie wytwarzały błonki. To samo zrobił z jajami *Sphaerechinus* i *Strongylocentrotus*, używając mieszaniny ich gatunkowego nasienia z *Dentalium*. Wynik był analogiczny. Dla lepszego wglądu w przyczynę tego zjawiska wlewał do nasienia nieco krwi różnoklasowego zwierzęcia. Na zasadzie tych doświadczeń doszedł Godlewski do wniosku, że nasienie *Dentalium* względnie *Chaetopterus* hamuje działanie nasienia jeżowców na równogatunkowe jaja. Doświadczenia te wykazują, że antagonistyczne działania plemników gatunków systematycznie daleko od siebie oddalonych przebiegają analogicznie ze zjawiskami, stwierdzonymi na polu serologii. Tem samym, Godlewski wskazał jeszcze jedno pole dla przyszłych badań biologicznych. Doświadczenia Godlewskiego w zakresie heterogenicznego zapładniania nie tylko usiłują wysświetlić zagadnienie formujących bodźców rozwojowych ale również wnikają głęboko w treść zjawiska dziedziczenia, dając możność porównywania zarodków czystej kultury z bastardami.

Fakt, wykazany przez Godlewskiego (r. 1904), że drogą eksperymentalną można otrzymać mieszańce jeżowca i liliowca, oraz że bezjądrowe ułamki jaj jeżowca można zapłodnić plemnikami liliowca — jest rezultatem o pierwszorzędnej doniosłości

naukowej. Każdy, kto w przyszłości z tem zagadnieniami łamać się zechce, musi przede wszystkim sięgnąć po informacje do prac naszego badacza. W tej sprawie jest on bezsprzecznie autorytetem, powołanym do napisania metodycznego podręcznika heterogenicznej bastardacji. Było zatem rzeczą oczywistą, że w słynnym podręczniku metod biologicznych (*Handbuch der biologischen Arbeitsmethoden*), wydawanym przez *Abderhalden'a*, nikt inny tylko *Godlewski* mógł opracować ustęp p. t. «*die Methodik der heterogenen Bastardierung*».

W zakres zagadnienia bodźców rozwojowych należy również zagadnienie relacji jądra do plazmy. Już *Boveri* był wyznawcą tezy o pewnej proporcji między wielkością komórki a wielkością jądra. W tym kierunku później podjęte badania zdają się przemawiać za tem, że stosunek jądra do plazmy w organizmie rozwiniętym dla danego gatunku jest ściśle określony. Zkolei atoli nasuwało się pytanie, czy stosunek ten tak pod względem ilościowym jak też i jakościowym w ciągu rozwoju zarodka, od utworzenia się jaja aż do stadium wielokomórkowego, nie ulega pewnym stałym wahaniom. Poza tem w zagadnieniu I/P tkwi i drugie pytanie: czy, analizując stosunek jądra do plazmy, nie wnikiemy głębiej w znajomość czynników dziedziczności, które niekoniecznie muszą mieć swe materialne odpowiedniki w terytorjum, określonem jako jądro, ale w pewnych okresach rozwoju komórki mogą się mieścić w terytorjum plazmatycznym.

Widzimy z tego, że zagadnienie I/P jest o znaczeniu zasadniczem. W Polsce rozpatrywane ono jest w ośrodku Krakowskim przez *E. Godlewskiego* i jego współpracowników. Już w studiach swoich nad plazmą i substancją jądrową jaj jeźowców, normalnie i w zmienionych warunkach się rozwijających (1908), wykazał *Godlewski*, że podczas procesu brózdowania dadzą się wyróżnić dwa różne okresy. W pierwszym — od 2—64 blastomeronów — ujawnia się wyraźna produkcja substancji jądrowej. W okresie drugim — od 64 blastomeronów do blastuli substancja jądrowa już się nie zwiększa, zato następuje ustalenie stosunku masy chromatynowej do ogólnej masy plazmy. Od stadium blastuli jednak znowu ten stosunek wypada na korzyść substancji jądrowej. Wynika stąd, że na różnych stopniach rozwoju nie tylko ilość ale i jakość substancji jądrowej byłaby różną. O tem również świadczą badania *Godlewskiego* nad regeneracją ogona

larw salamandry oraz dorosłych traszek (1910), które wykazały dwa różne procesy; pierwszy cechujący się znacznym przyrostem substancji plazmatycznej i drugi — zwiększaniem się substancji jądrowej, a więc okres przemiany jednej substancji w drugą. Z kolei podejmuje Godlewski badania nad pytaniem, jaki jest stosunek plazmy do substancji jądrowej w jajach przed ich dojrzewaniem a po ich dojrzewaniu (1918). Przedmiotem badań były jaja *Echinus microtuberculatus* i *Asterias glacialis*. Z pomiarów Godlewskiego wynikało, że podczas dojrzewania jaja masa plazmatyczna wzrasta a masa jądrowa ulega znacznemu zmniejszeniu. Ten fakt wyjaśniają następujące momenty: 1) wydzielanie ciałek kierunkowych, 2) wyeliminowanie pewnych składowych jądra do protoplazmy, 3) zmiana osmotycznych stosunków w jądrze. W okresie bródkowania się jaja poczyna objętość substancji jądrowej wzrastać, początkowo szybko, później powolniej. W stadium 120 komórkowym kwantum substancji jądrowej jest już takie, jakie daje się stwierdzić w stadium 1200. W zarodkach blastularnych ilość substancji jądrowej odpowiada mniej więcej masie jądrowej jaja niedojrzałego. Masa ta jednak rozdzieloną jest już na wiele jąder, wskutek tego płaszczyzna zetknięcia się masy jądrowej z plazmą stała się o wiele większą. Ten fakt, że w stadium blastuli ilość substancji jądrowej odpowiada ilości ze stadium niedojrzałego jaja — wobec tego, że w okresie dojrzewania masa jądrowa jest mniejszą, świadczy, że rozwijający się zarodek pobiera materiał jądrowy z protoplazmy. W stadium gastruli substancja jądrowa wzrasta już kosztem utworzonych przez syntezę nowych materiałów. W zagadnieniu lokalizacji znamion dziedzicznych wyniki Godlewskiego mają pierwszorzędą wartość, wykazują bowiem, że w zjawisku dziedziczenia niewątpliwie duże znaczenie ma i protoplazma.

Stosunkiem I/P zajmowała się również u nas Burówna (1912), przy okazji swych doświadczeń nad wpływem temperatury 0° C na jaja jeżowców. Temu samemu zagadnieniu poświęciła również Burówna piękny, referujący artykuł w Kosmosie z r. 1910.

Pewnym przyczynkiem do tej kwestji są pomiary Mayerówny (1922) nad stosunkiem jądra do plazmy w komórkach gruczołu tarczycowego larw żabich.

Pod innym kątem widzenia bada stosunek jądra do protoplazmy Maziański. Robiąc spostrzeżenia nad komórkami cewek

wątrobowych równonogów morskich, pasorzytujących na rybach, stwierdził on (1904), że jądra tych komórek nie posiadają wyraźnej osłonki i leżą luźnie w jamkach śródlplazmatycznych. Jądra wysyłają do protoplazmy wypustki o rozmaitym kształcie. W protoplazmie ziarna chromatynowe mieszają się z ziarnami plazmatycznymi, dzięki czemu obie substancje wchodzą ze sobą w ścisły stosunek.

Zagadnienie zjawisk teratogenicznych.

Śledząc rozwój embrjonalny rozmaitych zwierząt, stwierdza się w wielu wypadkach, że przebiega on nieprawidłowo. Objawy te określamy jako zjawiska teratogeniczne. Nieprawidłowości w rozwoju pociągają za sobą albo śmierć zarodka albo powodują wykształcenie się postaci potwornościowych, jakie nierzadko wśród istot żyjących widzimy. Oczywiście owe teratogeniczne formy nie mają wielkich szans do dłuższego bytowania i wcześniej lub później zamierają. Niemniej jednak fakt występowania w przyrodzie postaci potwornych zasługuje na bliższe zbadanie, przyczyny bowiem, powodujące zjawiska teratogeniczne, są bardzo rozmaite. Treścią swoją zagadnienie powstawania potworów wchodzi w zakres morfogenezy doświadczalnej. W Polsce sprawą tą naogół zajmowano się tylko przygodnie z wyjątkiem Tura, który od szeregu lat skrzętnie notuje objawy teratogeniczne, występujące przy rozwoju ptaków. Mimo to naukowa literatura polska z tego zakresu jest wcale obfita i zgromadziła fakty, odnoszące się do najrozmaitszych grup zwierzęcych. Nie kusząc się bynajmniej o dokładny obraz wyników polskich badaczy w tej dziedzinie, zaznaczymy tylko w ogólnych zarysach pewne spostrzeżenia, zanotowane w naszym naukowym piśmiennictwie.

W grupie gąbek Wierzejski opisał anormalne pąki i anormalne igielki szkieletowe (1912). Analiza tego faktu była dla badaczy gąbek o wielkiej wartości, bo przed ogłoszeniem pracy Wierzejskiego owe anormalne igielki dały powód do licznych błędnych określeń systematycznych.

W grupie wirków Fuliński podał opis potwornościowych zarodków *Dendrocoelum lacteum* (1916) i porównał je z analogicznymi objawami u innych wyplawków.

W grupie wstężniaków Kostanecki prześledził nienormalne wydalanie ciałek kierunkowych w zapłodnionych jajach *Cerebratulus* (1902) a Nusbaum i Oxner zauważyli u *Lineus* zjawisko diovogonji, t. zn. powstawanie zarodka z dwóch jaj (1913, 1914). W zarodku takim rozwijały się pewne anormalności, bardzo ciekawe ze względu na swą organizację.

Wiele przyczynków dostarczyli Polacy do znajomości potworków w grupie tchawko-dysznych (Kulczyński, Łomnicki i t. d.); z zakresu nienormalnej owogenezy mamy spostrzeżenia Zakolskiej nad *Dixippus morosus* (1917).

Stosunkowo licznie napotykanie nieprawidłowości w budowie ślimaków były przedmiotem obserwacji Poluszyńskiego. Wymieniony badacz dokładnie przestudjował anormalności w budowie aparatu płciowego u winniczka.

W grupie ryb objawy teratogeniczne opisał Nusbaum (1907), Staff (1914) i Tur. Ten ostatni potwornościowe zarodki zarłacza, wywołane działaniem radu (1913).

Anormalności i zaburzenia w rozwoju salamander były przedmiotem szczegółowych obserwacji Grochmalickiego (1909) i Kaufmanówny (1913).

Zjawiskami teratogenicznymi u ptaków zajmuje się Tur i jego współpracownicy. Bada on nie tylko anormalności naturalne, ale także sztuczne, otrzymywane pod wpływem działania radjum. Ze szczególnych wypadków zasługują na uwagę opisy platyneurji embrjonalnej, parablasteru podzarodkowego, rozwoju pola naczyniowego poza zarodkowego, blastodermy bez zarodka; bardzo ciekawe są spostrzeżenia nad rozrastaniem się pola naczyniowego u zarodków ptasich platyneurycznych i normalnych oraz nad powstawaniem nadliczbowych zawiązków rdzenia. Dalszem uzupełnieniem poprzednich studjów jest opis nowego typu potworności «enterotelia», przypadku potworności podwójnej zarodkowej kaczkii i kurczęcia oraz wiele innych przyczynków. W związku z pracami Tura pozostają spostrzeżenia jego współpracowników (Librachówna 1915, Szretter 1914).

Wkońcu pozostaje wspomnieć o obserwacjach Jaworowskiego o anormalności w budowie narządu płciowego u samicy pawjana, o pracy Kostaneckiego o pewnych zboczeniach w budowie okolicy głowowej i szyjnej ciała ludzkiego, o spostrze-

zeniach Konopackiego nad zrostem przełyka u noworodka. Wiele innych prac z rozmysłu pomijamy, treścią bowiem wchodzą one już w zakres anatomji względnie patologji człowieka.

Zakończenie.

Obraz rozwoju nauk morfogenetycznych w Polsce, powyżej nakreślony, oparty jest na wynikach pracy naukowej do r. 1925 włącznie, a oparty jest tylko na pewnej ilości prac, które znalazły słabszy lub silniejszy odgłos w literaturze światowej. Tych około 500 rozpraw, będących materiałem do napisania niniejszego szkicu nie wyczerpują jednak całego naszego piśmiennictwa z zakresu morfogenezy. Jest ono o wiele większe, niestety rozprószone po zagranicznych przeważnie czasopismach.

Pisać dzieje pewnej gałęzi wiedzy przyrodniczej, w rozwoju której uczestniczą wszystkie kulturalne narody, jest rzeczą bardzo trudną. Tem trudniejszą jest sprawa, gdy dorobek naukowy jakiegoś narodu chce się przedstawić na tle międzynarodowego współzawodnictwa. Przy kreśleniu bowiem takiego obrazu można łatwo popaść w dwie skrajności — niedoceny dorobku własnego narodu albo przejąskrawienia.

Wyników pracy naukowej Polaków przeceniać nie chcę, zaznaczyć atoli muszę, że dorobkiem tym chlubić się możemy i to nie ze względu na ostateczny bilans naszego wysiłku naukowego, ile na warunki, w jakich badacze nasi pracować musieli. Najbujniejszy rozkwit nauk morfologicznych przypada na drugą połowę wieku XIX i początek wieku XX. Na całym obszarze ziem polskich mieliśmy tylko dwa ogniska pracowniane: Uniwersytet Jagielloński i Jana Kazimierza, nie bogate w środki, szczupłe ze względu na miejsce. Poza tem społeczeństwo ubogie, stroskane i zmęczone ustawiczną walką o byt narodowy i indywidualny. Jak odmienne warunki miały w tym okresie inne kulturalne narody! A jednak, mimo te nieprzyjazne okoliczności, potrafiliśmy zrobić bardzo wiele i to wiele pod względem jakościowym. Ten fakt podkreślić należy, bo on mówi, że w warunkach lepszych potrafimy dorzucić i dorzucimy napewno do ogólnego skarbcia nauki plon o wiele obfitszy, niż w okresie naszej politycznej niewoli.

Przełóżdając polski dorobek z zakresu morfogenezy, stwierdza się, że materiałem do badań przeważnie były formy krajowe. Obserwacyj nad rozwojem form morskich jest stosunkowo mało. Fakt ten tłumaczy się tem, że bardzo nieliczna ilość badaczy naszych mogła korzystać z urządzeń stacyj nadmorskich. Jak wiadomo, dotychczas ilość miejsc w tych stacjach dla Polaków jest ograniczona a poza tem fundusze, wspierające badania naszych biologów w okresie rządów zaborczych, były nie wystarczające. Stąd też w opracowaniu zjawisk morfogenetycznych zwierząt morskich udział Polaków jest nieznaczny, nazwisko polskiego badacza rzadkie. W tych atoli grupach, które naszym badaczom w kraju były dostępne, rezultaty polskiego wysiłku są liczne i duże.

TADEUSZ KURKIEWICZ.

Ostatnie pięćdziesięciolecie rozwoju histologii w Polsce (1875—1925).

I. CYTOLOGJA.

1. Karjokineza.

Na rok 1875 przypada poznanie jednego z najdonioślejszych zjawisk biologicznych, jakim bezwątpienia jest zjawisko rozmnażania się komórek zapomocą ogólnego, choć niewyłącznego sposobu, tak zw. mitozy, albo karjokinezy. I dumną czuć się może polska nauka wogóle, a histologja w szczególności, że ten doniosły fakt został po raz pierwszy stwierdzony przez polskiego badacza, i mianowicie przez ówczesnego asystenta przy katedrze fizjologii i histologii na Uniwersytecie Warszawskim Dr. W. M a y z l a. W pracy, opublikowanej w *Zentrallblatt f. die med. Wissenschaften* z r. 1875, a wykonanej pod kierunkiem ojca histologów polskich prof. Henryka Hoyera sen., Mayzel na nabłonku larw płazów wykazał zasób zmian, jakim podlega jądro komórkowe przy podziale komórki, co w ogólnych zarysach dość dokładnie odzwierciedlało proces, znany dzisiaj jako karjokineza. W kilku następnych komunikatach, dotyczących tego zagadnienia i opublikowanych już to w «*Medycynie*» i «*Gazecie Lekarskiej*» już to w *Pamiętnikach T-wa Lekarskiego Warszawskiego* za lata 1875—1878 i opartych o różnorodny materiał badań, Mayzel rozwija i pogłębia swój temat, który, podjęty w tymże czasie przez Van Benedena, a nieco później przez Strassburgera Bütschli'ego, Eberth'a, a wkońcu przez Peremeszkę i Flemminga, dziwnym zbiegiem okoliczności miał stanowić tytuł do wyłącznej zasługi owych badaczy w tej dziedzinie, mimo że Waldeyer w sprawozdaniu swem z postępów histologii za

rok 1875, umieszczonem w Virchow's-Hirsch Jahresbericht, oddaje pierwszeństwo co do spostrzeżeń nad podziałem jądra komórkowego Mayzlowi oraz Van Benedenowi. W szczególności Mayzel w przytoczonych pracach wykazał wbrew twierdzeniu Van Benedena i Eberth'a, iż zbliżone do siebie podstawami włókniste stożki, które dzisiaj znamy jako t. zw. stożki główne, albo włókienka płaszczowe, stanowią cechę skomplikowanego podziału jądra komórkowego, że występujące w płaszczyźnie równikowej dzielącej się komórki i tworzące t. zw. krążek jądrowy ziarenka i pręciki, znane nam obecnie jako chromosomy, bynajmniej nie są zgrubieniami tych włókienek, lecz niezależnie od nich stanowią zagęszczenie substancji zmodyfikowanego jądra. Nie uszły też uwagi Mayzla promieniowania biegunowe, jakie zwykle towarzyszą procesowi karjokinezy, i uważa on je zgodnie z Bütschli'm, Strassburgerem i Van Benedenem za wyciśnięty sok jądrowy, kosztem którego mają rosnąć młode jądra po rozdzieleniu się krążka jądrowego. Wkońcu zdołał ten badacz na materiale, pochodzącym z ogona młodej traszki, zaobserwować toczący się proces podziału karjokinetycznego *in vivo*. Bez przesady tedy i uprzedzeń można powiedzieć, a w imię słuszności należy podnieść, co w urzędowej nauce zostało pominięte, że podstawy znajomości procesu karjokinetycznego zawdzięcza nauka przedewszystkiem Mayzlowi. Rzeczą jest zrozumiałą, że poznanie tak kardynalnego zjawiska życiowego, jak rozmnażanie się komórek, wywołało żywe zainteresowanie wśród badaczy, a coraz bardziej doskonalące się metody badania oraz zwiększająca się sprawność przyrządów optycznych pozwalały na coraz bardziej szczegółową analizę mikroskopową tego zjawiska, na coraz bardziej wszechstronne poznanie jego morfologii. Końcowym rezultatem tych badań było zmierzanie do określenia genezy i znaczenia poszczególnych składników, biorących udział w procesie karjokinezy, a tem samym do poznania mechanizmu całego procesu. Pojawiła się więc w tej materji nader obfita literatura, wśród której niepoślednie miejsce zajmują prace i polskich badaczy, z pomiędzy zaś nich czołowe miejsce należy oddać K. Kostneckiemu oraz J. Ejsmondowi. Pierwszy z tych badaczy w licznych swych pracach, dokonanych na różnorodnym materiale, głównie na dojrzewających i brózdających jajach rozmaitych grup zwierząt bezkręgowych, tak w warunkach normalnych jako

też i sztucznych, starał się wyświecić przede wszystkim naturę i genezę poznanych już promieniowań biegunowych figury achromatycznej, znaczenie i strukturę odkrytych przez Van Benedena centrosomów, nazwanych przez Boveriego ciałkami centralnymi, a wkońcu ustalić prawa mechanizmu podziału komórkowego. Będąc zwolennikiem teorii promieni organicznych Heidenhaina oraz koncepcji Flemminga i Van Benedena co do struktury protoplazmy i natury centrosomów, Kostanecki w pracach swych¹⁾, dokonanych na brózdkujących jajach robaków, szkarłupni i mięczaków, dowodzi, że promienie biegunowe rozwijają się ze zrębu włóknistego protoplazmy, że po zaniku błony jądrowej rosną kosztem lininy jądra, oraz że stoją one w związku jednym końcem z centrosomą, drugim zaś łączą się z warstwą graniczną protoplazmy bezpośrednio, albo też zapomocą zrębu włóknistego tejże protoplazmy. Promienie więc biegunowe, wybitnie występujące przy podziale karjokinetycznym, są dla Kostaneckiego realnymi włóknikami, utworzonymi ze specjalnego gatunku protoplazmy t. zw. kinoplazmy, włóknikami, zbiegającymi się w ciałku centralnym czyli centrosomie, jako swoim centrum. Wokoło tego centrum, przez zbieżny układ promieni oraz inną ich naturę, w bezpośrednim sąsiedztwie z centrosomem wytwarza się mniej lub więcej ostro odcinająca się aureola, wykazana już przez Van Benedena i nazwana przez tegoż autora sferą atrakcyjną, a przez Heidenhaina prostru sferą. To centrum jest dla Kostaneckiego, jak i dla Van Benedena, istotnym organem komórkowym wyposażonym w pewne własności biochemiczne, dzięki którym sprawuje naczelne funkcje przy dokonywającym się podziale komórki. To też w kilku pracach, poświęconych badaniom natury centrosomów, Kostanecki już to sam, już to wraz z Siedleckim, energicznie przeciwstawia się poglądom Boveriego, Wilsona i Mathews'a na morfologję i naturę centrosomu. Na dojrzewających i brózdkujących jajach glisty końskiej, które służyły też za obiekt do badań Boveriego, oraz na takichże jajach jeżowców, wykazuje Kostanecki, zgodnie z zapatrywaniami czołowych cytologów, jak

¹⁾ Anatomische Hefte 1891, 1892, 1896; Anzeiger d. Akad. d. Wissenschaften 1897 zu Krakau; Bulletin de Cracovie 1898, 1903, 1909; Archiv f. Mikr. Anatomie Bd. 48/1896, 47/1896, 49/1897, 51/1898; Rozprawy Akad. Umiejętności, Kraków 32/1896 i 42/1902.

Flemming, Reinke, Platner, Meves, Rabl, Sobotta, Prénant i inni, że centrosomy czyli ciała centralne, albo jak je dzisiaj nazywamy centrjole, zachowują się zawsze jako drobne ciała, stojące na granicy zdolności widzenia w mikroskopie, niezmiennie przez cały czas karjokinezy, i że to, co Boveri jako centrosomy opisał, jest właściwie sferą Heidenhaina wraz z ciałkiem centralnem. Błąd w obserwacjach Boveri'ego musiał polegać — zdaniem Kostaneckiego — na złem ustaleniu i niedokładnem barwieniu materiału. Uważając centrosom jako organ komórki, kierujący ważnym biologicznym procesem jej rozmnażania, nie mógł oczywiście Kostanecki genezy tego aparatu inaczej sobie wyobrazić, jak tylko przez podział już istniejącego centrosomu, mimo że Wilson i Morgan przez zabieg eksperymentalny wykazywali możność powstawania tego utworu *de novo* w plazmie komórki jajowej szkarłupni. Również i promienie biegunowe, przechodząc z układu monocentrycznego w układ dicentryczny z chwilą przejścia skomórki ze stanu spoczynku w stan podziału, ulegać mają, wedle Kostaneckiego i zgodnie z odpowiedniami już poprzednio opublikowanymi badaniami Van Benedena i Boveri'ego, zdwojeniu przez rozszczepienie, które może się zaznaczyć w jakimkolwiek punkcie długości promienia. Wyposażając za Boveri'm promienie, zgrupowane w stożku biegunowym, w zdolność kurczenia się i podkreślając za Heidenhainem stan napięcia, w jakim znajdować się muszą włókienka płaszczowe autorów, Kostanecki objaśnia zjawisko wydłużania się figury karjokinetycznej, wędrówki chromosomów do biegunów i wkońcu proces podziału ciała komórkowego, którego końcową fazą pod względem morfologicznym jest pojawienie się znanego międzyciała Flemminga, którego rozwój został zbadany również przez Kostaneckiego.

Temu stanowisku Kostaneckiego w sprawie mechanizmu podziału komórkowego, które charakteryzuje go jako zwolennika teorii kontrakcyjnej, przeciwstawia się drugi wybitny znawca karjokinezy Ejsmond. Wychodząc z założenia piankowatej struktury protoplazmy, jak ją podał Bütschli, Ejsmond¹⁾ w licznych komunikatach i na różnorodnym materiale dowodzi, że sfery

¹⁾ Anatomischer Anzeiger 1894, 1895; Raboty iz zootom. Laboratorji Warszaw. Uniw. (po rosyjsku), 1896, 1893, 1897, 1909, 1911.

atrakcyjne Van Benedena są częściami ciała komórkowego, które tem się odznaczają, że ich zrab protoplazmatyczny posiada tutaj więcej delikatną a jednocześnie więcej gęstą strukturę, różną zresztą w różnych okresach życia komórki, a zatem są to twory, zdaniem Ejsmonda, niestałe, przemijające, których okresowe zjawianie się wywołane jest odbywającym się w komórce ruchem molekularnym, dążącym do pewnego centrum, stanowiącego to, co nazywamy punktem martwym w mechanice. Astrosfery czy też sfery atrakcyjne mają według Ejsmonda taką budowę piankowatą, jak i pozostała protoplazma komórkowa, tylko że pęcherzyki pianki są silnie wydłużone pod wpływem odbywającego się ruchu drobinowego, a ponieważ ruch ten jest zcentrowany, więc ścianki pianki, będąc właściwie blaszkami, przyjmują na przekroju postać promieni, ułożonych dookoła owego martwego punktu, jako środka, imitującego centrosom czy ciało centralne autorów.

Sfery atrakcyjne wykazują zresztą na jednym i tym samym obiekcie różną konfigurację, zależnie od szybkości odbywającego się ruchu drobinowego, może więc ich być po kilka w ciele komórkowym, a może ich też nie być wcale. Specjalnie ostro odcinają się sfery od reszty plazmy tam, gdzie komórka wyposażona jest w deutoplazmę, która do sfer przenikać może tylko w postaci drobnych ziarenek wraz z ziarenkami pigmentu, te zaś imitować mogą wielokrotność centrosomów czy centrjoli. Z powyższej przytoczonych zapatrywań wynika, że tak promieniste figury, jako też ich centrum (centrosom) nie są bynajmniej utworami preformowanymi, jak, zdaniem Ejsmonda, i figury wrzecionka środkowego nie mają żadnego morfologicznego znaczenia, lecz są «strukturalnymi wykładnikami tych zjawisk decentralizacyjnych, u podstawy których leżą zcentrowane endokinetyczne procesy natury molekularnej». W tem oświetleniu i proces karjokinetyczny musi być pojmowany, jako oparty na zasadach mechaniki, na prądach czy ruchach drobin, odbywających się od równika komórki do jej biegunów i odwrotnie, oraz na wywołanem przez to różnem napięciu między temi okolicami ciała komórkowego, co, nawiasem mówiąc, dość dokładnie odzwierciadla współczesne zapatrywania na karjokinezę. Ponadto wykazał Ejsmond¹⁾, że przy szybko następu-

¹⁾ Bibliographie Anat. T. VI i Izwiestja Warsz. Uniw. 1896, 1897

jących po sobie podziałach, w stadium gwiazd lub kłębków potomnych, występuje w płaszczyźnie równikowej warstewka graniczna, analogiczna do blaszki czy płytki komórkowej, jaką Strassburger opisał dla dzielących się komórek roślinnych, aczkolwiek z drugiej strony zamiast takiej płytki może występować i międzyciałko Flemminga — Kostaneckiego, jak to Ejsmond stwierdził przy podziale mikronukleusa u *Glaucoma scintillatus*. Nie ograniczając się w badaniach swych nad karjokinezę do zanalizowania zachodzących zmian w plazmie w obrębie figury achromatycznej, Ejsmond zwrócił też uwagę na budowę chromosomów i ich przemiany, wykazując za Pfitznerem i Strassburgerem jużto ich mikrosomalną strukturę, gdzie linina stanowi zrąb chromosomu, jużto budowę cewkowatą, gdzie chromatyna stanowi ściankę cewki, zaś treść jej jest wypełniona sokiem jądrowym. Znaczenie chromosomów upatruje Ejsmond nie w ich strukturze, lecz w przemianach, jakim podlegają, tworząc jużto rusztowanie jądra spoczynkowego, już występując w czasie mitozy, kiedy zrąb jądrowy jest zniszczony. Powątpiewając w teorię indywidualności chromosomów, uważa Ejsmond zjawisko rozszczepiania się chromosomów za stan przejściowy, podobny do stanu ich struktury ziarnistej, która niekiedy towarzyszy mitozie, ale która nie stoi w żadnym związku ani z podziałem jądra wogóle, ani chromatyny w szczególności.

Uzupełnieniem badań Kostaneckiego i Ejsmonda są opisy karjokinez, dokonane przez Hoyer¹⁾ jun. na wymoczkach i w tkance mięśnia sercowego, przez Siedleckiego²⁾ na białych ciałkach brzęgu limfatycznego wątroby jaszczurów, przez Godlewskiego³⁾ w rozwijającej się tkance mięsnej prądkowanej oraz przy spermatogenezie *Helix pomatia*, wreszcie przez Bochenka⁴⁾ przy dojrzewaniu i zapłodnieniu ślimaka *Aplysia depilans*.

W poszukiwaniach nad zjawiskiem karjokinezy napotkano i niezwykle figury tego sposobu podziału komórki, a między innymi zostały opisane przez Van der Stricht'a t. zw. mitozy wielobiegunowe w komórkach olbrzymich tkanek nowotworowych.

¹⁾ Bulletin de Cracovie 1899.

²⁾ Rozprawy Akad. Umiejętności. Kraków 31 — 1897.

³⁾ Bulletin de Cracovie 1898 i 1900.

⁴⁾ Rozprawy Akad. Umiejętności. Kraków 39 — 1902.

Kostanecki¹⁾, badając wątrobę płodów oraz noworodków królika, stwierdził, że występujące w embrjonalnej wątrobie komórki olbrzymie mogą również swoją substancję jądrową rozmnażać drogą mitozy, która może być dwu-, trój-, albo wielobiegunową, i która dawać może nader zawiły obraz rozmieszczenia chromosomów i tem zawilszy, im więcej biegunów dana mitoza posiada. Otrzymane w tych wypadkach gwiazdy potomne odpowiadają co do liczby ilości biegunów i dają jądra spoczynkowe, które później mogą się zbliżyć wzajemnie i, stykając się ciasno swemi powierzchniami, przeobrażać się mogą w jedno wielkie płatowate jądro, tak charakterystyczne dla komórek olbrzymich. Podobne w zasadzie spostrzeżenia nad wielobiegunową mitozą opisał Kostanecki²⁾ i w jajach mięczaków, pobudzanych do rozwoju partenogenetycznego, a nadto w tychże jajach przy stosownem postępowaniu otrzymywał ten badacz t. zw. śródjądrowe mitozy, dla których zjawiskiem charakterystycznym jest wytwarzanie się typowego wrzecionka środkowego wewnątrz jądra komórkowego.

O ile wielobiegunowa mitoza jest wyrazem stanu patologicznego komórki, o tyle mitoza wielokrotna, opisana przez Godlewskiego³⁾ w komórkach spermatogenetycznych ślimaka winniczka, jest szczególnym przypadkiem podziału karjokinetycznego zupełnie normalnej komórki.

2. Jądro w spoczynku.

Niemniej jak jądro w podziale i jądro w t. zw. stanie spoczynkowym było przedmiotem troskliwych badań, tak pod względem jego budowy, jako też i czynności. Godzi się wspomnieć, iż Sosnowski i Kudelski⁴⁾, prowadząc badania nad zachowaniem się jądra wymoczków w różnych stanach i okresach czynności komórki, jak głodzenie, obfite karmienie i t. p., stwierdzili zmienność struktury jądra w związku z temi stanami, co pozwoliło im zawnioskować o udziale jądra i w procesach wegetatywnych. W tym samym czasie Kujawski⁵⁾, zajęty obserwacjami

1) Anat. Hefte 1891.

2) Bulletin de Cracovie 1903.

3) Rozprawy Akad. Umiejętności. Kraków 83/1898.

4) Raboty iz zootom. Laboratorji Warszaw. Uniw. 1897. 1898.

5) Ibidem 1897.

nad jajami *Dytiscus marginalis*, wykazał, że chromatyna jądra jajowego przesącza się do protoplazmy i daje tutaj początek kulom tłuszczowym, zamieniającym się później w żółtko. Podobne spostrzeżenia nad zachowaniem się chromatyny opublikował Siedlecki¹⁾, stawiając sobie jako cel zbadanie znaczenia t. zw. przez Wilsona karjosomu albo śródciałka (Binnenkörper) R h u m b l e r a i posługując się jako materiałem do odnośnych badań pierwotniakiem *Caryotropha mesnili*. W pracy tej Siedlecki dowodzi, że w okresie szybkiego wzrostu komórki część chromatyny z jądra przechodzi do plazmy, i że kosztem karjosomu odbywa się spowodowany ubytek chromatyny, co świadczy, że w karjosomie nagromadzony jest zapas chromatyny, ujawniający swą działalność podczas procesów vegetatywnych. Ta zaś okoliczność pozwoliła Siedleckiemu na przeprowadzenie paralleli między karjosomem a makronukleusem wycieczek. Jak wiadomo wkrótce potem Hertwig analogiczne fakty opisał u *Actinosphaerium Eichhornii* i nadał formacjom chromatynowym, znajdującym się w obrębie plazmy, nazwę chromidium. W ten sposób została przez bezpośrednie obserwacje ustalona zasada wymiany między jądrem a otaczającą protoplazmą w rozmaitych procesach vegetatywnych, i jądra komórkowemu zostało odjęte wyłączne znaczenie generatywne, jakie dotąd powszechnie mu przypisywano. Najpełniej może jednak powyższe zagadnienie, w związku jednocześnie z kwestją struktury jądra komórkowego, zostało ujęte przez M a z i a r s k i e g o²⁾ w doskonałych jego pracach nad zachowaniem się jądra i jego stosunku do plazmy w energicznie funkcjonujących gruczołach trzustkowo-wątrobowych morskich równonogich (*Isopoda*), oraz w gruczołach przednych larw motyli, gdzie ze względu na znaczną wielkość elementów komórkowych ma się do czynienia w obydwu przypadkach z nader korzystnym materiałem do badań. W pracach tych Maziarski dowodzi, iż nie tylko chromatyna ale i jąderka, jak to wykazywali Montgomery, Launoy, Vigier, już to w formie upostaciowanej, już to w stanie rozpuszczonym, zależnie od natężenia funkcji, wywędrowują do plazmy i podlegając tam pewnym przemianom chemicznym, zamieniają się na składowe części wydzieliny gruczołu. Odnowa jąderka i chroma-

1) Bulletin de Cracovie 1905.

2) Bulletin de Cracovie 1904 i Archiv f. Zellforschung Bd. IV — 1910.

tyny, jaka w tych wypadkach nastąpić musi, skoro element komórkowy dalej ma być czynnym, odbywa się według Maziarskiego kosztem podziału pozostałych w jądrze jąderek, te zaś z kolei przyczyniają się do regeneracji chromatyny kosztem substancyj, pobranych z plazmy komórkowej, jak to podają Pfitzner, Wilson, Carnoy et Lebrun, Sobotta, Flemming i inni. Rzeczą jest zrozumieć, że, o ile taka wzajemna wymiana materjalna między jądrem a plazmą na większą skalę się odbywa, co właśnie zachodzi w przytoczonych przykładach, zjawisko to niewątpliwie musi w mniejszym lub większym stopniu mieć swe odzwierciedlenie w ustawicznej zmianie struktury tak plazmy, jak i jądra komórkowego, co istotnie Maziarski stwierdził ponad wszelką wątpliwość, wykazując, że na jednym i tym samym preparacie poszczególne jądra, albo nawet jedno i to samo jądro w różnych tylko miejscach swego obszaru, różną może mieć strukturę. Ten zaś fakt niepodobna inaczej objaśnić, jak tylko różnicą toczących się procesów wymiany między plazmą a jądrem w poszczególnych obszarach komórki. Stąd słusznie Maziarski wnioskuje, że żaden z podanych schematów budowy protoplazmy i jądra, jak budowa piankowata Bütschli'ego, lub ziarnista Altmanna, albo siateczkowata Heitzmanna, Fromanna i Leydiga, czy wreszcie włóknista Carnoy i Flemminga, nie odpowiada rzeczywistości, albo raczej że każdy z tych schematów jest możliwy. Pamiętać tylko wtedy należy, że każdorazowo obserwowana struktura jądra czy protoplazmy, jest strukturą przejściową, uzależnioną od stanu fizjologicznego komórki, od stanu metabolizmu protoplazmy i jądra, jak to już poprzednio wyraził się był Rużička, a że metabolizm substancji żywej integralnie jest związany z pojęciem życia, którego najprostszą postać reprezentuje komórka, przeto Maziarski słusznie czuje się być uprawnionym do wypowiedzenia uogólnienia, iż tak jądro, jak i protoplazma nie są bynajmniej monomorficzne, lecz polimorficzne.

W związku z takim poglądem na strukturę substancji żywej Maziarski inaczej zapatruje się na znaczenie oraz wzajemny stosunek składowych części jądra komórkowego, niż to zostało ustalone w uznanych za klasyczne pod tym względem zapatrywaniach koryfeuszów wiedzy cytologicznej, jak Pfitzner, Strassburger, Altmann i Heidenhein. Podczas bowiem gdy ci badacze przypisują chromatynie dominującą rolę w formowaniu

struktury jądra oraz określoną postać, mianowicie drobnych ziarenek, zwanych nukleomikrosomami lub chromiolami, Maziarski odmawia chromatynie wszelkiego znaczenia dla struktury jądra oraz uważa ją za substancję syropowatą, bezkształtną, która ściśle, ale tylko fizycznie, pozostaje w łączności z drugim ważnym składnikiem jądra t. j. lininą. Ta ostatnia posiada według Maziarskiego nadzwyczaj plastyczne własności i od niej głównie, od konfiguracji jaką przyjmuje, zależy w danym momencie struktura jądra. Linina — sądzi dalej ten badacz — nie jest jednak bynajmniej tylko substancją podstawową dla chromatyny, gdyż podlega ona również procesom funkcjonalnych zmian, z których najważniejszym jest proces kollikwacji. Dzięki temu procesowi chromatyna wyzwala się z łączności z lininą i tworzy wówczas albo treść wytwarzających się w obrębie jądra baniek (wodniczek), które w następstwie otwierają się do plazmy, albo też przechodzi wprost do protoplazmy. Tym sposobem linina ułatwia transport chromatyny do tych czy innych miejsc obszaru plazmatycznego komórki, a sama, ulegając wspomnianym przemianom, wywołuje wrażenie istnienia poza nią i chromatyną innych jeszcze jakichś składników jądra, jakie rzeczywiście zostały opisane przez Reinke'go, Heidenhaina i innych pod nazwą oedematyny, lanthaniny, oksychromatyny i t. p., a które, zdaniem Maziarskiego, są tylko zmienioną lininą. Co do natury lininy, Maziarski zgodnie ze spostrzeżeniami Rużički utożsamia ją z tym składnikiem plazmy, jaki został opisany przez Reinke'go pod nazwą cytoplastyny. Tym sposobem, według Maziarskiego, jądro komórkowe nie może być uważane jako specjalny organ, zasadniczo co do swej natury różny od cytoplazmy, lecz jako terytorjum komórkowe, w którym zdeponowaną jest właściwa substancja jądrowa t. j. chromatyna i przytem nie definitywnie, lecz czasowo, bowiem może ona przechodzić do cytoplazmy, i, o ile przechodzi w stanie niezmienionym, wówczas ujawnia się jako opisane przez R. Hertwiga chromidium.

Zapatrywania Maziarskiego na rolę chromatyny oraz jąderek w metabolizmie komórkowym zostały w całej osnowie potwierdzone przez jego uczniów H. Gajewską oraz P. Łozińskiego¹⁾, z których ostatni na cewkach Malpighiego larw

¹⁾ Bulletin de Cracovie 1921.

mrówkolwa, pełniących funkcję wydalniczą, obserwował w końcowym odcinku tej cewki wydzielanie z jądra do plazmy ziarenek chromatyny w stanie rozpuszczonym, i która to chromatyna współdziałała z plazmą w wytwarzaniu baniek ekskrecyjnych, opróżniających swą zawartość do światła cewki przez pęknięcie swych ścianek. I w tym wypadku odnowa chromatyny, według Łozińskiego, ma się odbywać kosztem jąderek. W innej pracy, poświęconej budowie i funkcji nabłonka jelitowego tychże larw mrówkolwa, Łoziński opisuje leżące u podstawy komórek cylindrycznych ogniska komórek małych, zamieniających sobą stopniowo przez wzrost wspomniane komórki cylindryczne i podaje, iż w czasie wzrostu tych elementów ujawniają się w nich zjawiska sekrecyjne, polegające na wydalaniu przez jądro substancji jąderkowej, zamieniającej się wprost na wydzielinę. Z chwilą jednak, kiedy komórki osiągnęły pełny swój rozwój i stały się komórkami cylindrycznymi, dawna ich funkcja wydalnicza ustępuje miejsca funkcji resorbcyjnej. I wówczas, zdaniem Łozińskiego, obserwować można wywędrowywanie z jądra do plazmy ziarenek chromatyny, która współdziała w pobieraniu płynnego pokarmu przez komórkę, a następnie, rozpuszczając się w obrębie plazmy i zamieniając się w wodniczkwate twory, wywołuje chemiczną przemianę pobranego pokarmu w produkty asymilacji. Tak więc chromatyna w obydwóch przytoczonych przykładach może odgrywać zupełnie różne, a nawet przeciwne sobie funkcje, jak funkcja sekrecji i funkcja resorbcji. To też niezawodnie słusznie sądzi Łoziński, że inny musi być chemizm tego ostatniego chromidium w porównaniu z tem, jakie występuje przy sekrecji w cewkach Malpighiego. Wreszcie, obserwując u larw mrówkolwa w okresie przepoczwarczania przemianę tych cewek w gruczoły przedne, stwierdza Łoziński tak jak i Maziarski bezpośredni udział jąderek w produkowaniu głównego składnika oprędu t. j. jedwabiu.

W podobny sposób Skowron¹⁾ w pracy, wykonanej pod kierunkiem Hoyerera jun., opisuje sprawę powstawania wydzieliny w gruczole tarczycowym płazów, i mianowicie kosztem jąderek, wywędrowujących z jądra do plazmy komórkowej i zamieniających się tutaj na wydzielinę. Również Gajewska²⁾ w pracy

¹⁾ Bulletin de Cracovie 1922.

²⁾ Ibidem 1919.

swej nad morfologią oocytów *Lithobius forficatus* opisuje szczegółowo stan t. zw. nukleolizacji jąder, kiedy w miarę wzrostu oocytów następuje masowe pojawienie się w jądrze jąderek, które następnie wywędrowują do plazmy, powodując z kolei jej nukleolizację. Kończącym etapem ich przekształceń jest, zdaniem Gajewskiej, ich resorbcja przez plazmę lub przemiana w t. zw. mitochondrja. Nareszcie opis przechodzenia chromatyny i substancji jąderkowej wraz z sokiem jądrowym z jądra do plazmy znajdujemy w pracy Nusbauma-Hilarowicza¹⁾, poświęconej sprawie resorbcji i sekrecji w nabłonku jelita środkowego oraz gruczołów trzustkowo-wątrobowych lądowych równonogich, a ponadto uczeń Nusbauma Hirschler wspomina o możliwości wędrowki chromatyny z jądra do plazmy w kilku pięknych swych cytologicznych pracach, dając jednakże, jak to niżej zobaczymy, należytą krytyczną ocenę zbyt nieraz pochopnie opisywanym utworom chromidjalnym.

Jak więc z przytoczonych danych widzimy, fakt istnienia wymiany między plazmą a jądrem zdaje się spoczywać na dość ugruntowanych morfologicznie fundamentach. Jednak dopiero w świetle ścisłych pomiarów plazmy i jądra oraz ujęcia w liczby wynikającego między nimi stosunku zyskuje ten fakt na absolutnej wartości, i taką właśnie wartość nadały mu prace E. Godlewskiego²⁾ jun., który, obliczając powierzchnię i objętość jądra oraz plazmy komórki jajowej w różnych okresach jej życia, dowiódł (co morfologicznie cały szereg autorów, jak Schaxel, Moroff, Jørgensen i inni opisywali jako emisję substancji jądrowej, iż w czasie procesu dojrzewania znaczne ilości substancji jądrowych przechodzą do plazmy, tak, że u jeźowców jądro jaja dojrzałego wynosi tylko $\frac{1}{40}$ masy jądra niedojrzałego. Takież pomiary, na brózdających jajach dokonane, przekonały Godlewskiego, że dopiero w stadjum blastuli u zarodka *Echinus* masa wszystkich jąder równa się masie jądra jaja niedojrzałego, ale powierzchnia ich znacznie przewyższa powierzchnię jądra przed dojrzewaniem jaja, która to okoliczność znakomicie ułatwia wymianę między plazmą a jądrem. Stąd w życiu komórki staje się zrozumiałą ważność stosunku plazmy do jądra, czyli t. zw. Kern-

1) Bulletin de Cracovie 1920.

2) Ibidem 1917 i Rozprawy Akad. Umiejętności. Kraków 57/1918.

plasmarelation R. Hertwiga, stosunku, który według Hertwiga i Godlewskiego, wahając się w dość znacznych granicach dla danego typu komórki, jest wyrazem jej stanu fizjologicznego. Istotnie, jak to wykazał Łoziński¹⁾, jądro w komórce nabłonkowej cewki Malpighiego larwy mrówkolwa, ulegając t. zw. przez tego badacza «wegetatywnej redukcji» przez oddzielenie się od niego pewnej części, wydalanej następnie do światła cewki, zmienia przede wszystkim istniejący stosunek plazmojądrowy, następstwem zaś tego procesu jest przeróżnicowanie i zmiana funkcji komórki, która się zmienia na komórkę gruczołu przedniego.

3. Cytoplazma.

Dostarczając wiele przyczynków do poznania procesów życiowych przez dokładną analizę mikroskopową składników jądra i jego pochodnych, współczesna cytologia nie w mniejszym stopniu ujawniła nam obszerne pole dociekań biologicznych przez skrupulatne badanie cytoplazmy komórkowej. I w tym wypadku również badania polskich uczonych stanowią niemały dorobek w skarbnicy ogólnej wiedzy biologicznej w ogólności, a histologii w szczególności. Już oddawna zwracały uwagę badaczy szczególnie utwory protoplazmatyczne, występujące w postaci włókienek, pręcików i t. p., które, występując przeważnie w sąsiedztwie jądra w komórkach nabłonka gruczołowego, otrzymały nazwę włókien przypodstawnych Solgera lub ergastoplazmy M. i P. Bouin'a oraz Garniera. Jako włókienka ergastoplazmatyczne zostały podobne struktury opisane i przez Maziańskiego²⁾ w t. zw. kanale pręcikowym nephridiów dżdżownicy. Kiedy jednak Benda, a za nim Meves i inni wykryli na początku bieżącego stulecia specjalne składniki plazmy, nazwane mitochondrjami, o postaci drobnych ziarenek lub różańcowatych albo też jednolitych nitek, wiele z poprzednich ergastoplazmatycznych struktur zostało zaliczone do kategorii mitochondrjów. Nazwa sama jednak nie zatarła się, albowiem Jørgensen wkrótce terminem «ergastoplazma» oznaczył ujawniającą się w rozwoju oocytów tak kręgowców jak i bezkręgowych specjalną część plazmy jajowej, wykazującą w sto-

¹⁾ Bulletin de Cracovie 1921.

²⁾ Badania cytologiczne nad narządami wydalniczymi dżdżownicy. Lwów 1903.

sunku do barwików wybitną zasadochłonność. Tego rodzaju ergastoplazma była przedmiotem troskliwych poszukiwań Gajewskiej¹⁾, która w oocytach płazów oraz pajęczaków wyróżnia ergastoplazmę w pobliżu jądra rozmieszczoną, jako jednolitą lub ziarnistą masę, która, zwiększając się ilościowo w miarę wzrostu oocytów, wytwarza dookoła jądra figurę w postaci pierścienia, odpowiadającego «Couche» albo «Masse Vitellogène» francuskich lub «Mantelschicht» niemieckich autorów. Ta masa ergastoplazmatyczna odpowiada więc t. zw. jądru żółtkowemu autorów i tworzy pierwsze jego stadjum t. j. stadjum ergastoplazmatyczne. Przyjmując najrozmaitsze konfiguracje i ulegając przemianom chemicznym, ergastoplazma daje różnej postaci utwory mitochondrialne i w ten sposób otrzymujemy drugie stadjum jądra żółtkowego — stadjum ziarnistego konglomeratu. Nakoniec mitochondrja, wzmagając się w ilości kosztem redukującej się coraz bardziej ergastoplazmy, zamieniają się przez nieznanne bliżej procesy chemiczne na kule tłuszczowe oraz płytki białkowe, których mieszanina stanowi trzecie i ostatnie stadjum jądra żółtkowego, rozsypującego się następnie po obszarze plazmy jako żółtko. Jeśli sobie uprzytomnimy, że tak ergastoplazma, jak jej pochodne mogą przez wzajemny układ swych składników tworzyć przeróżne struktury ziarniste, włókniste, siateczkowe i t. p., to jasnym się stanie, na co zwraca uwagę Gajewska, jak dalece utwory izomorficzne mogą być różne pod względem swej natury i znaczenia i naodwrot — struktury heteromorficzne pod względem swej treści wewnętrznej mogą stanowić tożsamość. Podobnie jak Gajewska, opisuje jądro żółtkowe Konopacki²⁾ w rosnących oocytach żaby płowej. Także i w tym razie mamy do czynienia z utworem, złożonym z ergastoplazmy w znaczeniu Jørgensena, mitochondrjów i lipidów, zamieniających się na płytki białkowe żółtka, glikogen i tłuszcz obojętny, z czego, jak wiadomo, popospolicie składa się deutoplazma komórki jajowej.

Najszerzej jednak kwestja mitochondrjów została potraktowana w pracach, opublikowanych z pracowni Nusbaum-Hilariowicza. I tak Hirschler³⁾ poza ziarnistymi mitochondrijami

¹⁾ Bulletin de Cracovie 1918 i 1919 oraz Archiv f. Zellforschung Bd. 14.

²⁾ Comptes Rendus des sciences de la Soc. de Biologie 1924.

³⁾ Archiv f. Zellforschung 1913 i Anatom. Anzeiger 47, 1914; Archiv f. Mikr. Anatomie 1916.

w komórkach biczycowych i parenchymatycznych gąbek oraz w ciele gregaryny *Monocystis*, stwierdza w elementach płciowych żeńskich osłonic i robaków obecność mitochondrjów, jako drobnych ziarenek, które zamieniają się w rezultacie w kulki żółtka, zaś w komórkach szeregu spermatogenetycznego u *Ascaris* opisuje ten badacz także mitochondrja, które zamieniają się na kule błyszczące, te zaś w następstwie, zlewając się, wytwarzają ciało błyszczące plemnika. Z drugiej strony N u s b a u m ¹⁾ w nabłonku jelita oraz cewek trzustkowo-wątrobowych lądowych równonogich opisuje mitochondrja o różnej postaci, w zależności od stanu odżywienia zwierząt, i uważa je z jednej strony za centra assymilacji pokarmów, z drugiej zaś za elementy wspierające proces sekrecyjny, jak to już wypowiedzieli się na ten temat R e g a u d i M a w a s, H o v e n i inni. Podobny pogląd na znaczenie mitochondrjów przy sekrecji stwierdza uczennica N u s b a u m a B l o c h ó w n a ²⁾, która w gruczołach wirka *Dendrocoelum lacteum* wykazuje zależność między ilością i postacią mitochondrjów a stanem sekrecji. Większą jeszcze zasługę H i r s c h l e r a, niż stwierdzenie mitochondrjów i określenie ich roli w rozmaitego rodzaju komórkach, stanowi wykazanie, że opisywane przez różnych autorów chromidja w istocie rzeczy są mitochondrjami, które w pewnych warunkach mogą być impregnowane wywędrowaną z jądra chromatyną i nabierać cech, szczególnie pod względem barwliwości, właściwych chromatynie jądra. Ta zaś okoliczność t. j. rozdział zasadniczej substancji jądrowej na dwie jakgdyby struktury, na właściwe jądro i chromidjum, dała powód niektórym autorom, jak S c h a u d i n n, a za nim G o l d s c h m i d t, B u c h n e r i inni, postawić teorię dwujądrowości komórek i mówić o t. zw. idio- i trophochromatynie, z których pierwsza służyć by miała celom generatywnym, druga zaś sprawom wegetatywnym.

H i r s c h l e r ³⁾ — z V e j d o w s k y'm i B i l e k'e m — przeciwstawia się temu pogładowi, wykazując, że żadnej niema podstawy do uznawania wspomnianego dualizmu jądra, i że jeśli pewne pozory za nim przemawiają, to objaśnić to należy metabolizmem chemicznym mitochondrjów, które w pewnych wypadkach mogą

1) Bulletin de Cracovie 1920.

2) Ibidem 1913.

3) Ibidem 1910.

się impregnować chromatyną i przybierać postać chromidjum, które ma znaczenie struktury przejściowej, podczas gdy mitochondrja są stałymi plazmatycznymi strukturami, pośredniczącymi w różnych przejawach metabolizmu komórkowego o nieznanym jednak bliżej znaczeniu. Widzimy stąd, do jak znacznych powikłań może dochodzić w rozpoznawaniu struktur protoplazmatycznych i określaniu ich znaczenia, dzięki mnogości tych struktur i ich różnorodności, na co, jakśmy to wyżej podali, zwróciła była uwagę Gajewska. Niebezpieczeństwo takich powikłań zachodzi szczególnie wówczas, gdy badanie tej czy innej struktury nie jest traktowane porównawczo, to znaczy nie na dość dużym materiale, odnoszącym się przytem do różnych przedstawicieli grup zwierzęcych. Klasycznym tego przykładem jest wykryty przez Golgiego t. zw. aparat siateczkowy, znany dzisiaj pod nazwą aparatu Golgi-Kopscha, którego istnienie zostało stwierdzone we wszystkich niemal dotąd badanych komórkach tak kręgowców, jak i zwierząt bezkręgowych, i z którym zdaje się być sprzężonym utwór, opisany przez Holmgrena jako t. zw. trophospongium. I w tym razie znaczna część zasługi w poznaniu tych struktur, ich morfologii, natury i znaczenia przypada w udziale lwowskiej szkole cytologów, a przedewszystkiem Weiglowi¹⁾ i Hirschlerowi²⁾, których doskonale badania zostały poparte przez ich uczniów, mianowicie przez Poluszyńskiego³⁾ oraz Białkowską i Kulikowską⁴⁾. Badacze ci na obszernym materiale, pochodzącym ze wszystkich niemal grup świata zwierzęcego ustalają, że klasyczna postać aparatu Golgi-Kopscha, jako utworu siateczkowego, prócz kręgowców, tylko w niektórych grupach bezkręgowych wykazać się daje, że natomiast, jak sądzi Weigl, filetycznie młodsza, prymitywniejsza jego postać ma charakter ziarenek, pierścieni, lub zgiętych małych pałeczek, co u pierwotniaków wykazał Hirschler, a u całego szeregu bezkręgowych Weigl, Hirschler, Białkowska i Kulikowska. Dalszym niejako etapem ewolucji tego aparatu, jak wynika z przytoczonych prac, jest postać mniejszych lub większych pałeczek albo nici,

1) Bulletin de Cracovie 1910 i 1912.

2) Arch. f. Zellfor. 9/1913; Anat. Anz. 47/1914; Arch. f. Mikr. Anatom. 89/1916.

3) Bulletin de Cracovie 1911.

4) Ibidem 1912.

rozsianych po całej plazmie, wreszcie postać nitek kłębkowato zwiniętych, które albo pojedynczo leżą w plazmie, albo łączą się ze sobą zapomocą prostolinijnie przebiegających nici, tak, że całość aparatu płatowaty przyjmuje charakter. Wszystkie te typy aparatu możnaby nazwać stanem jego rozszania (dyffus.), z wyjątkiem postaci płatowatej, która stanowi przejście do klasycznej formy siateczki, będącej niejako uwięzieniem doskonalenia się aparatu i określającej jego stan jako scałkowany, albo kompaktny. Ta szeroka znajomość typów aparatu Golgi-Kopscha tak pod względem morfologicznym, jak również pod względem składu chemicznego, pozwoliła Weiglowi na identyfikację aparatu ze strukturami, opisywanymi w komórkach jajowych przez różnych autorów, jako t. zw. pseudochromosomy, torebki centralne, pętle archoplazmatyczne, jądro dodatkowe i t. p. Ze względu na podobny chemizm aparatu oraz mitochondrjów, przestrzega Weigl przed łatwością pomylenia ze sobą tych struktur, szczególnie kiedy przyjmują one postać izomorficzną. Obserwowany przez Weigla w czasie karjokinezy aparat Golgi-Kopscha, o ile się znajdował w stanie scałkowanym, ulegał najpierw rozpadowi na oddzielne nici, które, jak i w przypadku typu aparatu rozszanego, bez dającej się zauważyć regularności przechodziły do komórek potomnych. W ten sposób Weigl uzupełnił zjawisko t. zw. diktyokinezy, opisanej przez Perroncito, jako proces podziału aparatu.

Hirschler w młodych oocytach osłonnic, konstatując rozszany typ aparatu, znajdował go w stanie zbitym w starszych oocytach, i wówczas mógł zauważyć dość ściśłą łączność między aparatem a jądrem komórkowym, a jednocześnie wybitną zasadochłonność plazmy jajowej. Ponieważ ta zasadochłonność najbardziej się zaznaczała w otoczeniu nitek aparatu, stąd wnioskuje Hirschler, że w tem stadjum aparat czerpie z jądra chromatyne i oddaje ją plazmie, czyli że rola aparatu daje się sprowadzić do roli pośrednika w stosunkach wymiennych między jądrem a plazmą i odwrotnie. Wreszcie w starszych oocytach, według badań Weigla, aparat ulega ponownemu rozszaniu i wtedy przyczynia się do wytwarzania kul żółtkowych.

Tak Weigl, jak Poluszyński oraz Bialkowska i Kulikowska, równolegle z aparatem Golgi-Kopscha, wykazują w komórkach nerwowych badanych zwierząt wspom-

niane trophospongia Holmgrena, które, pochodząc z wypustek torebki glejowej, lub wypustek satelitów, wnikających do komórki nerwowej, nie wspólnego nie mają ze strukturami protoplazmatycznymi, a więc i z aparatem Golgi-Kopscha. Obfitszy rozwój struktur trophospongialnych w komórce nerwowej uważają ci badacze za znak degeneracji tej komórki. Innego zdania co do roli trophospongiom są K. Reissowa i Nusbaum¹⁾, którzy opisali tę strukturę, odpowiadającą klasycznemu trophospongium Holmgrena, w komórkach gruczołu gazowego ryb kościstych. Według badań tych autorów trophospongia, utworzone z wypustek komórek łącznotkankowych otoczenia, mają służyć w danym przypadku sprawie transportu płynu odżywczego do ciała komórek. W pewnym jednak momencie trophospongia ulegają rozpuczczeniu i na ich miejsce zjawiają się pęcherzyki, zawierające wydzielinę gazową, która dostaje się do światła pęcherza pławnego. Wkońcu utwory trophospongialne, opisane przez Holmgrena we włóknach mięśni prążkowanych, jako struktury utworzone przez wypustki otaczającej tkanki łącznej lub końcowe rozgałęzienia telawek u owadów, były przedmiotem badań Hirschlera²⁾, tak u kręgowców jak i u bezkręgowych. Z badań tych wynika, że trophospongia Holmgrena w rzeczywistości są w danym razie albo błonkami podstawowymi (prążkami Z), albo szeregami sarkosomów Krause-Retziusa, a zatem trophospongium w znaczeniu Holmgrena w żadnym gatunku włókien mięśni prążkowanych nie istnieje. Podobnie Weigl³⁾ w pracy swej, poświęconej sprawie wzajemnego połączenia komórek nabłonkowych przewodu pokarmowego kręgowców, zaprzecza istnieniu trophospongiów, i postaci ich w nabłonku, podane przez Holmgrena, objaśnia jako utwory sztuczne. A zatem poza komórkami nerwowymi, elementami, jak wiadomo, wysoce różnicowanymi, istnienie trophospongiów w komórkach innych tkanek wydaje się być wątpliwe. Co się tyczy zaś znaczenia tego utworu dla życia komórki nerwowej, to Koelichen⁴⁾, przynajmniej dla komórek nerwowych ssaków, przyjmuje, iż trophospongium, a być może i aparat Golgi-Kopscha, posiada znaczenie dróg chłonnych wewnątrz-

¹⁾ Anatom. Anzeiger 1905.

²⁾ Bulletin de Cracovie 1910.

³⁾ Ibidem 1906.

⁴⁾ Spraw. posiedzeń Tow. Nauk. Warszaw. 1917.

komórkowych, pozostających w związku z przestrzeniami okołokomórkowemi. Bowiem ten badacz mógł wykazać, iż roztwór błękitu pruskiego lub zawiesina tuszu, wstrzyknięte królikowi do przestrzeni podoponowych lub komór mózgowych, przenikały do zarodki komórek nerwowych, a nawet do jądra komórkowego.

II. HISTOLOGJA TKANEK.

Skromniejszy plon w porównaniu z rezultatami, osiągniętymi w dziedzinie cytologii, dostarczyły poszukiwania polskich badaczy w obrębie budowy tkanek, co znajduje zrozumiałe objaśnienie w historii rozwoju tych dwóch gałęzi wiedzy histologicznej. *Weigl*¹⁾, badając stosunek nabłonka do tkanki łącznej w związku z wyjaśnieniem problemu trophospongiów, wykazuje, że komórki nabłonka cylindrycznego przewodu pokarmowego, jak to wielokrotnie już stwierdzono, łączą się zapomocą mostków międzykomórkowych, które według *Ejmonda*²⁾ stanowią rezultat rozciągania się miękkiej, ciągliwej masy protoplazmatycznej dzielącej się komórki. *Reiss*³⁾ na płodach ludzkich różnego wieku ustala obrazy występowania poszczególnych warstw naskórka, dla których źródłem rozwoju aż do trzeciego tygodnia życia płodowego jest jednowarstwowy nabłonek. W obrębie tkanki łącznej, prócz pomniejszych przyczynków, na wyróżnienie zasługują prace *Rothfelda*⁴⁾, w których ten autor przedstawia rozmieszczenie elementów elastycznych w ciałach jamistych prącia, oraz stwierdza istnienie promienistych włókien elastycznych w ścianie niektórych tętnic. *Małaczyska*⁵⁾, zajęta poszukiwaniami nad morfologją tkanki łącznej u dziesięcionogich skorupiaków, potwierdza spostrzeżenia *Haeckla* wbrew twierdzeniu *Schneidera* o istnieniu w tej grupie zwierząt gatunku tkanki łącznej, odpowiadającej tkance łącznej wiotkiej albo blaszkowatej kręgowców. Liczniejszemi nieco są badania, dotyczące tkanek animalnych, t. j. tkanki mięsnej oraz nerwowej. I tak *Kiernik*⁶⁾, opisując budowę mięśni w kle-

1) Bulletin de Cracovie 1906.

2) Izwiestja Warszaw. Uniw. (po rosyjsku) 1892.

3) Rozprawy Akad. Umiejętności. T. 38/1901.

4) Anatom. Anzeiger 32/1908 i 38/1911.

5) Bulletin de Cracovie 1912.

6) Rozprawy Akad. Umiejętności 45/1906.

szczach jeżowców, stwierdza obok mięśni gładkich istnienie i mięśni poprzecznie prążkowanych, wykazujących zróżnicowanie substancji kurczliwej na część izo- i anizotropową. W t. zw. wstawkach mięśnia sercowego człowieka Browicz¹⁾ i Przewoski wykazują prążkowaną ich strukturę, zaś Hoyer jun.²⁾ dowodzi, że poprzez te wstawki włókienka kurczliwe bieżą nieprzerwanie tak we włóknach Purkinje'go, jako też we właściwych włóknach mięśnia sercowego, nie rozstrzygając zresztą ani sprawy natury wstawek, ani wartości włókna pierwotnego mięsnego w stosunku do teorii komórkowej. Ostatnią kwestję rozstrzygnęły dopiero histogenetyczne prace Godlewskiego³⁾ i jego uczniów Młodowskiej⁴⁾ i Kurkiewicza⁵⁾, którzy dowodzą, że tak włókno mięsne szkieletowe, jak i sercowe kręgowców formuje się przez zlewanie się elementów twórczych czyli t. zw. myoblastów. Ponadto w pracach tych, a przede wszystkim przez Godlewskiego, została dokładnie wyświetlona sprawa rozwoju substancji kurczliwej. Wiele w literaturze omawianą też była kwestja przejścia mięśnia poprzecznie prążkowanego w ścięgno, względnie tam, gdzie ścięgna niema, kwestja przyczepu włókna mięsnego do zewnętrznej pokrywy ciała, jak to ma miejsce np. u stawonogów. Pierwszą sprawą zajmował się Kurkiewicz⁶⁾, który wbrew poglądom Schultz'a i Łoginowa dowodzi, iż niema bezpośredniego przejścia włókienek kurczliwych we włókienka klejodajne ścięgna, bowiem zawsze te dwa rodzaje włókienek rozdzielone są sarkolemmą, i wspiera Kurkiewicz swoje spostrzeżenia, dokonane na różnego typu mięśniach, obserwacjami histogenetycznymi, z których wynika, że te dwie tkanki samodzielnie się rozwijają i wtórnie dopiero wchodzą w połączenie przez zespolenie się włókienek klejodajnych z sarkolemmą albo bezpośrednio, albo za pośrednictwem tkanki łącznej międzywłóknistej (perimysium). Natomiast u skorupiaków włókno mięsne, jak to wykazał Maziański⁷⁾, przyczepia się do kutikuli za pośred-

1) Przegląd lekarski 1889 i 1893.

2) Bulletin de Cracovie 1901.

3) Rozprawy Akad. Umiejętności. T. 41/1901.

4) Ibidem 48/1909.

5) Bulletin de Cracovie 1909.

6) Izwiestja Tomskawo Uniwersyt. 1916.

7) Bulletin de Cracovie 1903.

nietwem komórek nabłonkowych naskórka, w których rozwijają się włókna oporowe czyli t. zw. tonomitomy, przyczepiające się z jednej strony do kutikuli, z drugiej zaś do włókna mięsnego zapomocą ziarenkowatych zgrubień na poziomie błonki komórkowej. Przeczą tedy badania Maziarskiego spostrzeżeniom Holmgrena, który tonomitomy komórek nabłonkowych uważał za dalszy ciąg włókienek mięsnych. Co się tyczy badań nad tkanką nerwową, to poza kilkoma pracami Stefanowskiej, Bochenka oraz Białkowskiej i Kulikowskiej, stanowiącemi drobne przyczynki do znajomości morfologii komórek nerwowych kręgowców i bezkręgowych, większe zainteresowanie wzbudzają prace Jakubskiego¹⁾, dotyczące zachowania się tkanki zrębowej czyli gleju w systemie nerwowym pijawek. W pracach tych Jakubski dowodzi że wszystkie komórki, uważane dawniej za wielobiegunowe komórki zwojowe są komórkami glejowemi. I taki stan utrzymuje się nietylko w łańcuchu brzuszny, ale też na przednim i tylnym końcu ciała, gdzie mamy do czynienia ze zredukowanemi jego członami (somitami).

Szerszego znacznie uwzględnienia doznała dziedzina zakończeń nerwowych, w której celuje pracownia histologiczna Uniwersytetu Jana Kazimierza. Przedewszystkiem Szymonowicz²⁾ i Zaczek³⁾ w kilku publikacjach zajmują się sprawą zakończeń nerwowych we włosach zwykłych oraz t. zw. dotykowych. Z prac tych wynika, że włosy ludzkie i zwierząt ssących mają zakończenia nerwowe, z których jedno równoległe do osi włosa układają się na błonie szklistej, drugie zaś na zewnątrz od tamtych tworzą sploty w kształcie pierścieni. We włosach zaś dotykowych, albo inaczej zatokowych, spotykamy na błonie szklistej rozgałęziające się zakończenia drzewkowatego kształtu, oraz w zewnętrznej pochewce korzenia włosa meniski dotykowe, a ponadto w torebce włosa występować mogą zakończenia w postaci kolb zwykłych, lub opatrzonych aparatem Timofiejewa, jak również zakończenia w postaci ciałek Golgi-Mazzoniego. Inną zdobyczą Szymonowicza⁴⁾ w dziedzinie zakończeń nerwowych było dokładne ich poznanie w dziobie kaczk, gdzie Szymonowicz dokładnie opisał budowę ciałek

¹⁾ Rozprawy Akad. Umiejętności. T. 47/1907 i Bulletin de Cracovie 1908.

²⁾ Bulletin de Cracovie 1891 i Arch. f. Mikrosk. Anatom. 1909.

³⁾ Bulletin de Cracovie 1911.

⁴⁾ Ibidem 1896.

kład mięsny utworzony jest z włókien poprzecznie prążkowanych, które według Gądzikiewicza u różnych gatunków mniej lub więcej ciasno się przeplatają, przez co powstaje sieć, której oczka Stecka u raka rzecznoego poczytywała za tkankę łączną, przenikającą z osierdzia. Tymczasem zaś, jak dowodzi Gądzikiewicz, w całej grupie *Malacostraca* myocardium pozbawione jest zupełnie tkanki łącznej. Jak i u małży, serce i u tej grupy skorupiaków pozbawione jest śródbłonka, i zatem krew obmywa bezpośrednio tkankę mięsną. To też, jak obserwował Gądzikiewicz, ciałka krwi mogą się stapiać z protoplazmatyczną substancją włókien mięsnych i ulegać w ten sposób zanikowi.

Inny przyczynek do znajomości budowy histologicznej skorupiaków stanowi praca Małaczyńskiej¹⁾, poświęcona kwestji budowy gruczołów u raka rzecznoego. Jak wynika z tej pracy, Małaczyńska zdołała wykryć w pokrywie skrzelowej, skrzelach i odnóżach gruczoły, podobne do gruczołów przełyku i jelita środkowego, opisanych przez Farkasa i Apathy'ego. Gruczoły te o postaci cewkowatej składają się, jak to wykazali Farkas i Apathy, z dwójakiego rodzaju komórek, i mianowicie z komórek gruczołowych oraz komórek wyprowadzających, aczkolwiek i komórki gruczołowe, wbrew zapatrywaniom Apathy'ego i Farkasa, przez wytwarzanie sekrecyjnych kapillarów biorą udział w wytwarzaniu części dróg odprowadzających. Wbrew poglądom tychże autorów Małaczyńska dowodzi, że komórki gruczołowe nie tworzą syncytium, lecz są terytorjalnie wyodrębnione oraz że są one natury surowiczej, a nie śluzowej, jak tego chce Schneider. Nakoniec Nusbaum-Hilarowicz²⁾, badając nabłonek w cewkach trzustkowo-wątrobowych oraz w jelicie środkowym równonogich, określa właściwości tego nabłonka, jako posiadającego równocześnie zdolności sekrecyjne oraz resorbcyjne.

Z prac, dotyczących histologii owadów, należy wymienić prace Łozińskiego i Wielowieyskiego. Łoziński³⁾, zajęty badaniem cewek Malpighi'ego u larw mrówkolwa na zasadzie różnic budowy histologicznej dzieli każdą cewkę na trzy odcinki, którym odpowiadają różne zadania fizjologiczne, a nadto opisuje histologiczne szczegóły, towarzyszące podczas przepoczwar-

¹⁾ Bulletin de Cracovie 1917.

²⁾ Ibidem 1920.

³⁾ Ibidem 1921.

czania przekształceniu tych cewek w gruczoły przedne. W nabłonku jelita środkowego tych larw wykazuje Łoziński, zgodnie z badaniami Dunnough'a, dokonanymi na larwach *Chrysopa*, a wbrew poglądom Van Gehuchtena i Balbianiego, że istnieje jeden tylko rodzaj komórek. Wielowieyski¹⁾ zaś w całym szeregu prac wyczerpująco omawia histologiczną budowę i rozwój jajników u poszczególnych gromad owadów. W pracach tych opisuje Wielowieyski budowę komory końcowej i jej znaczenie, różnicowanie się komórek płciowych i trofocytów ze wspólnego obojętnego zawiązka, anatomiczny związek między temi dwoma rodzajami komórek, znaczenie i genezę komórek pęcherzykowych, dostarczając przez stosowaną metodykę izolacji oraz przez porównawcze traktowanie zagadnienia wiele cennych wyjaśnień, które pozwalają na homologizowanie poszczególnych części tego narządu w różnych grupach tej klasy zwierząt.

2. Kręgowce.

Co się tyczy kręgowców, to znaczna część prac poświęcona jest histologii ryb, i największa zasługa w tej dziedzinie przypada szkole Nusbauma-Hilarowicza. We wspólnej pracy z Kulczyckim Nusbaum²⁾ dowodzi, że w skórze ryb kościstych opisane przez Leydig'a, Studničkę i Maurera komórki kolbkowe są jednokomórkowymi gruczołami surowiczymi i opisuje sposób powstawania w tych komórkach sekretu. Takież jednokomórkowe gruczoły, wydzielające nie śluzowy sekret ochronny, zostały opisane przez Hoyera jun.³⁾ w naskórku pławikonika, a oprócz tego badacz ten zobrazował dokładnie na tymże obiekcie budowę skóry właściwej oraz zwrócił uwagę na ciekawą pod względem swej budowy najbardziej zewnętrzną część naskórka, w której występują osobliwe opisane przez Schultze'go komórki w kształcie pochodni. Dalej Nusbaum wspólnie z Bykowskim⁴⁾ opisują szczegółowo u pasorzytniczej formy *Fierasfer* budowę •pę-

¹⁾ Sitzungsberichte d. Akad. d. Wissenschaft. Wien Bd. 113; Zoolog. Anzeiger 1885, 1886; Bulletin de Cracovie 1908 i Rozpr. Akad. Umiejętności T. 48/1909.

²⁾ Bulletin de Cracovie 1905.

³⁾ Ibidem 1901.

⁴⁾ Ibidem 1904.

cherza pławnego, a szczególnie budowę mieszczącego się w jego ścianie «organo rosso» E m e r y ' e g o, z którym to organem, będącym siatką cudowną naczyń żylnych i tętnicznych, sprzężony jest ściśle gruczoł gazowy. Komórki zaś tego gruczołu reprezentują szczególny rodzaj nabłonka, są one bowiem obficie unaczynione przez przenikające do ciała komórki naczynia, co dla nabłonkowej tkanki stanowi pewnego rodzaju curiosum. Komórki gruczołu gazowego, jak również i poszczególne pętle naczyniowe, mogą degenerować i tą drogą powstaje gazowa wydzielina, którą jest prawdopodobnie tlen, wydzielany do światła pęcherza. Sprawa budowy gruczołu gazowego i jego funkcji stanowiła przedmiot dalszych wspólnych poszukiwań Nusbauma i Reisowej¹⁾ oraz samodzielnych badań tej ostatniej²⁾. W pracach tych, wykonanych na licznych przedstawicielach grupy *Teleostei*, pierwotne obserwacje znalazły zupełne potwierdzenie, tak co do zasadniczej budowy tego gruczołu, jak i jego funkcji, a ponadto zostały opisane szczegóły, dotyczące topografii gruczołu gazowego u poszczególnych gatunków, stopnia jego wykształcenia i t. p. Nie pozbawionym znaczenia jest spostrzeżenie Nussbauma³⁾ nad głębinową formą *Gastrostomus*, w którego nerce nie znalazł autor kłębków Malpighiego, lecz zato liczne i różne postacie ciałek krwi, wobec czego przypisuje Nusbaum temu narządowi obok czynności wydzielniczych funkcję krwiotwórczą. Dość szerokiego uwzględnienia doznała kwestja budowy przewodu pokarmowego ryb w pracach Nusbauma, Pogonowskiej i Pietruskiego. Z prac tych ciekawe szczegóły przytacza Nusbaum⁴⁾ co do homologów tarczycy innych ryb oraz co do budowy przewodu pokarmowego u form głębinowych, których jelito środkowe odznacza się nadzwyczajną cienkością ściany. Niemniej ciekawą jest notatka Pogonowskiej⁵⁾, dotycząca budowy tylnego oddziału przewodu pokarmowego u *Cobitis fossilis*. Oddział ten służy do wdechania atmosferycznego powietrza i niewątpliwie w związku w tem nabłonek błony śluzowej obficie jest unaczyniony. Wkońcu

¹⁾ Anatom. Anzeiger. T. 17/1905.

²⁾ Bulletin de Cracovie 1906.

³⁾ Bulletin d'Institut Océanographique Monaco 1915.

⁴⁾ Anat. Anzeiger 1916.

⁵⁾ Bulletin de Cracovie 1912.

Pietruski¹⁾), operując dużym materiałem, wykazuje na zasadzie poznanej budowy, że filogenetycznie przelyk i żołądek rozwinęły się z ektodermalnego wpuklenia (stomodaeum), przyczem żołądek stanowi zróżnicowaną część końcową przelyku. Nareszcie Prymak²⁾ w samodzielnej swej pracy oraz w pracy wspólnej z Nusbaumem³⁾ dowodzą, że limfocyty grasicy, wbrew twierdzeniom Maurera, pochodzą z nabłonka jej zawiązka oraz że w grasicy ryb, wbrew opinii Schaffera, występują ciała Hassala, i przytem formują się one nie przez degenerację komórek zawiązka nabłonkowego, jak tego chce Schaffer i inni, lecz przez zaciśnięcie światła naczyń krwionośnych i hipertrofię śródbłonka, jak to był przypuszczał Afanasjew. Podobne spostrzeżenia uczynił Machowski⁴⁾ na grasicy płazów. Nieliczne zresztą badania histologiczne poświęcone zostały tej grupie kręgowców. Bochenek⁵⁾ w pracy, dotyczącej budowy przysadki mózgowej płazów, wykazuje w dolnej części lejka drogę nerwową, kończącą się u salamandry w *glandula infundibuli*, który to twór zbudowany jest głównie ze splotów włókien nerwowych, pochodzących od nie dających się bliżej oznaczyć komórek nerwowych.

Co się tyczy ssaków, to na pierwszy plan wysuwają się badania histologiczne, dotyczące przewodu pokarmowego. Łepkowski⁶⁾), modyfikując metodę Joseph'a i Heitzmanna, uwydatnia znakomicie kanaliki zębiny. Szymonowicz⁷⁾ zaś, posługując się metodą Zimmermanna, stwierdza charakterystyczne różnice w morfologii kanalików zębiny korony, szyjki i korzenia zęba, i mianowicie największą falistość ich przebiegu i największą dwudzielność obserwuje w korzeniu zęba, najprostszy zaś przebieg i kompletny brak rozwidleń stwierdza w koronie. Zato na granicy koronowej części zębiny z taką częścią szkliwa kanaliki, według Szymonowicza, palczasto się rozchodzą, kończąc się na tej granicy, albo nawet wkraczając do szkliwa. Na granicy zaś z cementem kanaliki albo wchodzą do niego, albo

¹⁾ Rozprawy Akad. Umiejętności. Kraków. T. 54/1914.

²⁾ Kosmos. T. 28/1903.

³⁾ Anatom. Anzeiger 19/1901.

⁴⁾ Kosmos 28/1903.

⁵⁾ Bulletin de Cracovie 1902.

⁶⁾ Przegląd lekarski 1892.

⁷⁾ Rozprawy Akad. Umiejętności. Kraków. T. 29/1895.

łukowato się zaginając, przechodzą w siebie wzajemnie. Zęby osobników starych mają tak kanaliki główne jak i boczne węższe, o często zaciśniętych światłach.

Co się tyczy przełyku, to Gliński¹⁾ na wielkim materiale ludzkim opracował gruczoły Rüdinger-Schaffera, które mikroskopowo zdołał wykazać w 50% przypadków i przeważnie u osobników płci męskiej. Cewki gruczołowe mają ściankę zbudowaną z dwóch rodzajów komórek, odpowiadających komórkom głównym i okładzinowym żołądka. W razie większego skupienia tych gruczołów wielowarstwowy płaski nabłonek przełyku zamieniał się na jednowarstwowy cylindryczny, przypominający do złudzenia nabłonek pokrywający błonę śluzową żołądka.

Znane w dnie gruczołów Lieberkühn'a gryzoni i człowieka pod nazwą komórek Panneth'a ziarniste elementy, co do których wypowiedziano hipotezy, iż są one jużto elementami surowiczymi, dostarczającymi jeden ze składników soku jelitowego, jużto młodejmi komórkami śluzowymi, Kurkiewicz²⁾ uważa za elementy degenerujące, których produkt być może przyczynia się do wytworzenia soku jelitowego, i których ubytek zostaje zastąpiony przez często napotymane karjokinetyczne podziały sąsiednich komórek.

Kapitałne prace Maziarskiego³⁾ o budowie gruczołów ślinowych oraz o budowie i podziale gruczołów, wykonane w znacznej mierze przy pomocy uciążliwej, lecz prowadzącej do celu metody rekonstrukcji, dały możność poznania istotnej konfiguracji przestrzeni wydzielniczych wszystkich niemal gruczołów ciała ludzkiego, a więc skóry, narządu pokarmowego, oddechowego, płciowego. Wkońcu cały szereg prac Browicza⁴⁾, dotyczących budowy wątroby, służy pięknym przykładem, jak toczące się w narządzie procesy patologiczne mogą korzystnie wpływać na wyjaśnienie normalnej struktury narządu.

Z prac tych wynika, że wśród jądra komórki wątrobowej istnieje układ kanalików, który łączy się bezpośrednio z układem

1) Rozprawy Akad. Umiejętności. Kraków. T. 43/1903.

2) Rozprawy Tow. Nauk. Warszaw. 1916.

3) Bulletin de Cracovie 1900 i O budowie i podziale gruczołów. Kraków 1900.

4) Rozprawy Akad. Umiejętności. 1899, 1900, 1901 i Bulletin de Cracovie 1902; Archiv. f. Mikr. Anatomie 55/1900.

kanalików śródprotoplazmatycznych, a te ostatnie łączą się bezpośrednio z kanalikami żółciowymi międzykomórkowymi, posiadającymi własne swoje ścianki, tak że początek kanalików żółciowych tkwiłby w jądrze komórki wątrobnnej. Przekroje kanalików śródprotoplazmatycznych imitować mogą t. zw. wakuole Kupfera. Z drugiej strony, zdaniem Browicza, między włosowatymi naczyniami śródzrazikowymi, a komórkami wątrobnymi istnieją drogi otwarte, t. zw. drogi odżywcze. Przez te drogi prócz płynu odżywczego dostają się do plazmy ciała krwi czerwone, które mogą wędrować do jądra komórkowego, wykrył bowiem Browicz w jądrze komórki wątrobnnej tak obecność czerwonych ciałek krwi, jak i kryształów hemoglobiny.

Poza narządem trawienia poświęcono nieco uwagi i centralnemu układowi nerwowemu. Bochenek¹⁾ u królika, poza znanym związkami między *tractus peduncularis transversus* a komórkami siatkówki, zdołał wykazać nieznany pęczek włókien nerwu wzrokowego, który autor nazywa *fasciculus accessorius optici anterior*. Pęczek ten odpowiednio do swego przebiegu łączy ma siatkówkę z *corpus Luysii*, a przynajmniej z tylną jego częścią. Kalwaryjski²⁾ kilku publikacjami przyczynił się do wyjaśnienia struktury nabłonka spłotów naczyniówki. Wreszcie sprawa istnienia dróg chłonnych w ośrodkowym układzie nerwowym ssaków stała się przedmiotem dociekań J. Koelichena³⁾, który potwierdzając w swej pracy zdobyte przez Schwalbe'go, Quincke'go, Key'a i Retzius'a fakty, dotyczące istnienia szczelin chłonnych pod pochewkami nerwów tak mózgowych jak i rdzeniowych, dowodzi ponadto, iż w kanale kręgowym królika istnieją t. zw. ziarna pajęczynówki na wzór znanych dotąd takichże ziaren w jamie czaszkowej, poprzez które umożliwionym staje się odpływ płynu mózgowo-rdzeniowego wprost do naczyń żylnych. Podzielając również spostrzeżenia Virchow'a, Robin'a, Golgi'ego, Key'a i Retzius'a co do istnienia szczelin chłonnych pod pochewkami tych naczyń krwionośnych, które z opony naczyniowej dążą do tkanki nerwowej mózgu i rdzenia, Koelichen wykazuje, iż płyn mózgowo-rdzeniowy z komór mózgowych

¹⁾ Bulletin de Cracovie 1908.

²⁾ Compt. Rend. des Séances de la Soc. de Biol. T. 90/1924.

³⁾ Sprawozdania z posiedzeń Tow. Nauk. Warsz. 1917.

i kanału środkowego rdzenia przenika przez i pomiędzy komórkami wyściółki ependymalnej do tkanki nerwowej, gdzie gromadzi się przeważnie w zarodki i wypustkach komórek glejowych, a nawet w komórkach nerwowych. Ponadto w białej substancji rdzenia obserwował ten badacz gromadzenie się cząsteczek ciał obcych w siatce neuroglejowej, po której zapewne odbywa się krążenie poprzez szczeliny chłonne, widocznie tutaj występujące. Wreszcie na zasadzie swych badań zaprzecza Koelichen stanowczo koncepcji His'a i Obersteina co do istnienia przestrzeni okołomózgowych, okołordzeniowych, okołonaczyniowych oraz okołokomórkowych w samej tkance nerwowej, które to przestrzenie według przytoczonych autorów miałyby stanowić część ogólnego układu szczelin chłonnych w ośrodkowym układzie nerwowym.

Do dziedziny badań nad histologią narządów zmysłowych, względnie nad organami pomocniczymi, topograficznie z poprzednimi związanymi, należy odnieść pracę A. Kuć-Staniszewskiej¹⁾, odnoszącą się do studjów cytologicznych nad gruczołem Hardera. W pracy tej, dokonanej na materiale, pochodzącym z królika, świnki morskiej i białej myszy, Staniszevska dowodzi, że wydzielina gruczołu Hardera posiada charakter tłuszczowy, że w skład tej wydzieliny wchodzi głównie tłuszcze neutralne nasycone lub nienasycone, że proces wydzielania jest tutaj zjawiskiem syntetycznym, czerpiącym swe źródło w mitochondrjach przez ich odpowiednią przemianę.

Wkońcu godzi się zaznaczyć, że z pod pióra prof. Szymonowicza wyszedł podręcznik histologii i anatomji mikroskopowej ciała ludzkiego. Podręcznik ten doczekał się już 5 wydań niemieckich i 2 polskich oraz tłumaczenia na język angielski i stanowi bezsprzecznie chlubę polskiej wiedzy histologicznej.

¹⁾ Anatomischer Anzeiger Bd. 47 1914—15.

J. GROCHMALICKI.

Historja faunistyki i systematyki zoologicznej w latach 1875—1925.

Praca na polu faunistyki i systematyki do ostatnich lat minionego 50-cio lecia, dokonywała się u nas dla znanych przyczyn, podobnie jak w innych gałęziach nauk fizjograficznych, bardzo nierównomiernie tak co do terenu jak i zakresu. Ośrodkami badań były we większej lub mniejszej mierze, pracownie zoologiczne nielicznych szkół wyższych, towarzystwa naukowe i muzea, pracowników, stojących poza temi oficjalnymi placówkami nauki, wymienićby można bardzo niewielu.

O zainteresowaniu się tą czy ową grupą zwierzęcą, decydował bardzo często stopień wysiłku, potrzebny dla zdobycia materiału badawczego lub literatury, o pewnej planowości w badaniach, choć znaczenie tego faktu podkreślano wielokrotnie, dla braku ludzi i środków, oraz z powodu kordonów granicznych, nie doszło do czasów powojennych nigdy.

Tak było ze względu na pracę w tych dziedzinach w kraju; pełne też cechy przypadkowości posiadają, rzecz oczywista, prace Polaków zagranicą i współpraca ich, często bardzo wydatna, dla faunistyki i systematyki ziem obcych.

I. Ośrodki pracy, tereny i kierunki badań.

Najwięcej stosunkowo pracy badawczej w omawianym okresie poświęcono i najlepiej poznano, faunę naszych południowych obszarów, najmniej wschodnie i zachodnie kresy. Więc na terenie Małopolski pracę tę organizowała przedewszystkiem Komisja Fizjograficzna przez swą Sekcję zoologiczną, która po powstaniu Akademii Umiejętności, podobnie jak inne sekcje Komisji, zorga-

nizowaną została w r. 1873 na nowo, lecz z dawnym programem pracy, zmierzającym do poznania fauny we wszystkich dzielnicach kraju. Zrazu, do roku 1875 jeszcze pod przewodnictwem M. Nowickiego, później A. Wierzejskiego (1876—1893), W. Kulczyńskiego (1894—1917), M. Siedleckiego (1918—1920), wreszcie od roku 1921 H. Hoyerera, praca tej Sekcji różne wykazywała tętno, bo choć skupiała ona ogół pracowników w zakresie faunistyki, a zastęp ich nie był nigdy zbyt liczny, potrzeby Sekcji w małym jeno stopniu znaleźć mogły zaspokojenie. Tu tkwi także przyczyna, że w drobnej tylko części, poza Małopolską, można było eksploatować inne tereny.

Z ważniejszych poczynań, któremi Komisja Fizjograficzna usiłowała w tym czasie pracę swą ożywić i upowszechnić, było wprowadzenie w r. 1886 posiedzeń naukowych «dla wymiany wiadomości z zakresu fizjografji i omawiania spraw ogólnych, ale nie administracyjnego znaczenia», dalej, zawiązanie w r. 1895 Sekcji rolniczej, która to między innymi wzięła sobie za cel «badanie zwierząt użytecznych i szkodników zwierzęcych oraz badanie ras zwierząt domowych, bydła i owiec», wreszcie zorganizowanie Muzeum Fizjograficznego.

Wspomniane posiedzenia naukowe urządzano kolejno przez lat kilka; Sekcja rolnicza w łonie Komisji Fizjograficznej istniała do r. 1910; myśl założenia Muzeum, zarówno dla ułatwienia w badaniu zgromadzonego w ciągu lat materiału, jak i z uwagi na udostępnienie zbiorów szerszej publiczności, wyłoniła się już w r. 1874, lecz realizacja tego przedsięwzięcia w całej pełni, rozciągnęła się na lata. Wprawdzie uporządkowano Muzeum i otwarcia jego dla publiczności dokonano w r. 1887, lecz przeważnie z powodów lokalowych i braku dostatecznej opieki, rozwijało się ono bardzo słabo. Pewne polepszenie stosunków nastąpiło dopiero w r. 1914, a ostateczne urządzenie Muzeum, przypadło na lata 1921—22.

Mężami, którzy w tej pracy muzealnej, tak ważnej dla faunistyki, szczególnie się zasłużyli, byli W. Kulczyński w latach 1876—1919, K. Jelski 1881—1896, St. Zaręczny 1874—1878, wreszcie od roku 1920 J. Stach, z całym szeregiem współpracowników.

Gdy minęły lata Wielkiej Wojny, dla Komisji Fizjograficznej zaistniały nowe warunki pracy, to też, pomyślano o jej

reorganizacji, wytyczając jej niejako z tradycji, teren ekspansji na wszystkie ziemie nasze. Wyrazem tych dążeń był Zjazd Fizjografów Polskich w Krakowie w 1924 r., który jej zakresił rozszerzony program działania, a w czterech innych ośrodkach uniwersyteckich powstały miejscowe jej Oddziały, mające za zadanie na terenach, leżących w najbliższym ich sąsiedztwie, organizować pracę.

Dorobek Komisji Fizjograficznej w omawianem 50-cioleciu, jest bardzo znaczny; jej Sprawozdania, zawierające około 300 prac i przyczynków współpracowników Sekcji zoologicznej, to pierwszorzędnego znaczenia źródło do faunistyki Małopolski.

Drugą placówką, która obok Komisji Fizjograficznej dla faunistyki tego obszaru największe położyła zasługi, było Towarzystwo Przyrodników im. Kopernika we Lwowie, powstałe z początkiem 1875 r., które za jeden ze swoich celów obrało sobie, podobnie jak Komisja Fizjograficzna, «wszechstronne badanie kraju ojczystego». Tu przyczyna, że Komisja Fizjograficzna powodowana dążeniem do nierozproszkowania i tak szczupłej liczby pracowników, nie powitała z uznaniem powstania Towarzystwa Przyrodników im. Kopernika, a przedewszystkiem jego zamiarów, dotyczących wydawania własnego organu «Kosmosu», zabiegając raczej już wówczas około stworzenia we Lwowie swego Oddziału.

Jeśli w Komisji Fizjograficznej brak środków bywał dużą przeszkodą w jej działalności, to we większym jeszcze stopniu moment ten zaciążył nad Towarzystwem im. Kopernika. Nieznaczne fundusze, które wpływały z wkładek członkowskich i subwencji kilku instytucyj, pochłaniało wydawnictwo Kosmosu, a środków na subwencjonowanie badań przez czas długi nie było, bo choć Towarzystwo dążyło do skupienia w swem łonie wszystkich zajmujących się naukami przyrodniczymi w najszerszym zakresie, zainteresowania w społeczeństwie tak dalece brakło, że nawet po 20 latach istnienia w r. 1895 liczyło Towarzystwo w swem gronie zaledwie około 200 członków.

Pierwsze prace faunistyczne zaczęły się ukazywać w Kosmosie od r. 1884, przedtem pojawiło się tam tylko kilka notatek, a bardzo żywy ruch na tem polu zaznaczył się około 1910 r., kiedyto z inicjatywy M. Raciborskiego założono w łonie Towarzystwa, Sekcję zachęty do badań fizjograficznych, mającą

za zadanie, pobudzić chętnych na prowincji do pracy fizjograficznej i kolekcjonerskiej. Inicjatywa botanika Raciborskiego także w zakresie zoologii skierowała cały szereg młodych badaczy ku tematom fizjograficznym, zarówno we Lwowie jak i na prowincji, a choć Wielka Wojna wpłynęła hamująco na pięknie zapowiadające się poczynania, szczególnie poza Lwowem, wpływ tej inicjatywy przejawiał się bezsprzecznie w łonie Towarzystwa i w latach powojennych.

Polskie Towarzystwo Przyrodników im. Kopernika, mając ogólniejsze cele, zdołało mimo wszystko już w r. 1890 zawiązać swój Oddział krakowski, a w r. 1908 Oddział w Stanisławowie, który niestety po kilku latach istnienia zamarł. W ostatnich latach, zorganizowano Oddziały Towarzystwa w Poznaniu (1919), w Warszawie (1921), we Wilnie (1921), z kolei w Bydgoszczy (1923), Sosnowcu (1925), w jego łonie powstała w r. 1920 Sekcja entomologiczna, której członkowie pomieszczali zrazu swe prace w Kosmosie, później we własnym wydawnictwie, a która w r. 1923 przeobraziła się w Polski Związek Entomologiczny¹⁾.

Poza inicjatywą pracy i subwencjonowaniem badań, około setka prac i przyczynków, z zakresu faunistyki i systematyki, zawartych w 50-ciu tomach Kosmosu, dowodnie świadczy o tem, że Polskie Towarzystwo Przyrodników im. Kopernika, idąc ręką w rękę z Komisją Fizjograficzną, chlubnie swą w tych dziedzinach zaznaczyło działalność w przeszłości, a inicjując wspólnie z nią wspomniany Zjazd Fizjografów w r. 1924, otwarło szerokie plany swej dalszej pracy na przyszłość.

Niemal równocześnie z Towarzystwem im. Kopernika, powstało Polskie Towarzystwo Tatrzańskie, biorąc sobie za cel między innymi, nie tylko wedle słów Pola «zwrócenie wzroku duszy na widoki przyrody górskiej», lecz także, « umiejętne badanie Karpat, a w szczególności Tatr i Pienin oraz rozpowszechnianie zebranych o nich wiadomości... ułatwienie przystępu do nich... badaczom ...udającym się (tam) w celach naukowych».

Ze względu na regionalny charakter Towarzystwa Tatrzańskiego, nie można zestawiać w jednym szeregu zasług tego To-

¹⁾ Już w r. 1910 pojawiać się zaczęło staraniem Łódzkiego Towarzystwa Entomologów, specjalne popularno-naukowe czasopismo p. t. Entomolog Polski, które jednak przetrwało tylko lat kilka.

warzystwa dla faunistyki z zasługami Komisji Fizjograficznej lub Towarzystwa im. Kopernika, w każdym razie, w pierwszych przeważnie kilku tomach Pamiętnika Towarzystwa Tatrzańskiego, znajdujemy kilkanaście prac z zakresu zoologii, a przez zawiązywanie Oddziałów, zorganizowanie w r. 1911 Sekcji przyrodniczej, a w rok później Sekcji ochrony Tatr, wreszcie urządzenie Muzeum Tatrzańskiego im. T. Chałubińskiego w Zakopanem, Towarzystwo Tatrzańskie również przyczyniło się pośrednio do poznania naszej fauny górskiej.

Czwartym ośrodkiem pracy na obszarze Małopolski, było Muzeum im. Dzieduszyckich we Lwowie, otwarte dla publiczności w r. 1881, a oddane do użytku społeczeństwa przez twórcę jego Włodzimierza hr. Dzieduszyckiego w r. 1893. Szanowna ta instytucja, której zawiązek sięga połowy u. w., sumptem światłego mecenasa nauki powołana do życia, zasłużyła się przede wszystkim około faunistyki naszej, tak przez gromadzenie zbiorów i subwencjonowanie badań, jakoteż przez publikowanie prac, wydając od r. 1889 tomami monografie kilku grup zwierzęcych, a od r. 1914 prowadząc wydawnictwo ciągle. Do zasłużonych kustoszów tegoż Muzeum należeli: W. Zontak a przede wszystkim M. Łomnicki, oraz kierujący niem od lat kilkunastu J. Łomnicki.

Gdy praca na obszarze Małopolski miała w omawianym okresie oparcie o Akademię Umiejętności, szkoły wyższe, oraz wspomniane instytucje naukowe, w innych dzielnicach naszych sprawy przedstawiały się daleko gorzej. W b. zaborze rosyjskim do lat osmdziesiątych brakowało ośrodka, któryby mógł zorganizować chętnych do badań faunistycznych, a cały trud tej pracy spoczął na barkach kilku starszych i zasłużonych na tej niwie badaczy.

Ośrodkiem tym dopiero stał się wydawany od r. 1881 Pamiętnik Fizjograficzny, który mimo trudnych warunków, dzięki finansowemu poparciu Kasy im. Mianowskiego i zgoła wyjątkowemu poświęceniu jego wydawców, oraz grupujących się około niego osób, był prawie przez ćwierć wieku wyrazicielem fizjograficznych poczynań na ziemiach b. Królestwa i zawarł w swych 20 tomach przeważną część faunistycznych prac z tego czasu.

Pewną zasługę w tym ruchu fizjograficznym, który tak chlubnie zainicjował i prowadził Pamiętnik, położyła przede wszystkim przez swą akcję odczytowo-propagandową, zawiązana

w r. 1884 przy Towarzystwie Ogrodniczym Warszawskim, Komisja przyrodnicza, która w r. 1908, przeistoczyła się w Oddział Towarzystwa Naukowego Warszawskiego. Z Pracowni zoologicznej tegoż Towarzystwa, wyszło kilka rozpraw faunistycznych, podobnie, jak z Pracowni założonej przy Ogrodzie Zoologicznym Warszawskim przez J. Nusbauma-Hilarowicza, która to ostatnia przetrwała jednak tylko 2 lata (1889—1891).

Ofiarnym wysiłkom Pamiętnika Fizjograficznego, przyszło w pomoc założone z końcem 1906 r. Polskie Towarzystwo Krajoznawcze, które za jeden ze swoich celów postawiło sobie także badania fizjograficzne. Plan okazał się bardzo na czasie, bo już po kilku latach (1911), z młodych pracowników, którzy poważnie kończyli swe studia w Krakowie i we Lwowie, powstała w łonie Towarzystwa Krajoznawczego, Komisja fizjograficzna, która podejmując niejako myśl jeszcze w r. 1888 rzuconą, kiedy to dla podtrzymania Pamiętnika Fizjograficznego projektowano założenie Fizjograficznego Towarzystwa, odrazu wykazała dużą żywotność. Rozpoczęła się tedy planowa praca w terenie, wspierana przez Towarzystwo Krajoznawcze zasiłkami; Zamoyszczyzna, jeziora Kujawskie, Polesie, stały się przedmiotem badań, a Pamiętnik Fizjograficzny wydawany od r. 1913 jako organ Towarzystwa Krajoznawczego, skupił także w swych ostatnich tomach, sporą ilość rozpraw z zakresu faunistyki.

Instytucją czasowo od Pamiętnika o wiele starszą, bo sięgającą swym zawiązkiem 1819 r., był Gabinet Zoologiczny Uniwersytetu Warszawskiego, który w omawianym okresie aż do r. 1915 związany formalnie z rosyjskim uniwersytetem, nie mógł stać się, z natury rzeczy, oficjalnym ośrodkiem prac polskich badaczy. Że rolę tę Gabinet jednak do r. 1890 częściowo spełniał, zasługa w tem jego kustosza W. Taczanowskiego, jemu też głównie zawdzięczać należy, iż w czasach powojennych placówka ta, dzięki swoim zasobom, stała się odrazu ośrodkiem naukowej pracy. A zasoby Gabinetu przedstawiały się bardzo okazale, Taczanowski bowiem nie tylko zgromadził wśród nich, już to sam, już to przez pozyskiwanie od innych naszych badaczy, bogate zbiory faunistyczne, odnoszące się do ziem polskich, lecz korzystał z wszelkiej sposobności, by powierzone jego pieczy Muzeum, umiejętnie pomnażać nabytkami faun obcych, europejskich i pozaeuropejskich.

Więc naprzód bardzo wiele cennego materiału zdobył, dzięki ofiarności na cele nauki Konstantego i Aleksandra hrabiów Branickich, którzy bądź sami w towarzystwie przyrodników polskich urządzali ekspedycje naukowe, bądź przez szereg lat opłacali umyślnych eksploratorów zoologicznych w różnych częściach świata, a materiały przez tych zdobyte przeznaczali do r. 1887 do Zoologicznego Gabinetu.

Przed rokiem 1875 obaj Branicecy odbyli takie podróże do Egiptu i Nubji w towarzystwie A. Wagi (1863), do Algieru z Wagą i Taczanowskim (1866/7); Konstanty Branicki podróżował nadto po Hiszpanji, Kaukazie, a z ks. Dawidem po Palestynie. Do płatnych eksploratorów K. Branickiego naprzód w Gujanie (1867—69), a potem w Peru (1870—74), należał K. Jelski, po nim J. Sztolcman zrazu również w Peru (1875—80) a następnie w Ekwadorze (1882—84).

Poza fauną europejską, afrykańską i amerykańską, bardzo obfite kolekcje znalazły się tam z Azji. Więc przedewszystkiem bardzo cenne materiały pozyskał Taczanowski dla Gabinetu od przyjaciela swego B. Dybowskiego, który z towarzyszami zesłania W. Godlewskim, A. Parvexem, M. Jankowskim eksploatował wschodnią Syberję (1865—76), a następnie z pomocnikiem swoim J. Kalinowskim, Kameczatkę, wyspy Komandorskie i Beringa (1879—83). Zbiorami z Kaukazu zasilili Gabinet L. Młokosiewicz, z Turkiestanu K. Bentkowski, i. w. i.

Gdy z końcem lat osmdziesiątych w Uniwersytecie Warszawskim zaczęły coraz bardziej niknąć wpływy polskie, Branicecy, dotychczasowi opiekunowie Gabinetu Zoologicznego, zaczęli się obawiać, że troska ich o tę placówkę, będzie dla społeczeństwa polskiego na zawsze straconą. Stąd też X. Branicki przystąpił w r. 1887 do ufundowania we willi Frascati osobnego Muzeum Zoologicznego im. Branickich, a nowa ta instytucja rozrosła się wkrótce dzięki ofiarności jej założyciela i dzięki zabiegom jej kustosza J. Sztolcmana. Muzeum to wzbogacało się znowu przez utrzymywanie własnych eksploratorów, a byli nimi: M. Jankowski i J. Kalinowski w Kraju Ussuryjskim, a następnie ten ostatni w Korei, Peru i Boliwji, dalej T. Barey na Kaukazie, w Kraju Zakaspijskim i w Turkiestanie; bardzo wiele materiału udało się zdobyć dla Muzeum w drodze

wymiany z instytucjami naukowymi niemal całego świata i handlami naturaljów, drogą zakupu od przeróżnych podróżników, a wreszcie z darów, które płynęły obficie do tej prywatnej wprawdzie, lecz niespornie polskiej placówki.

Istniały tedy w Warszawie przez czas dłuższy obok siebie, dwa zoologiczne muzea, które przez prace systematyczne z jednej strony Taczanowskiego, a z drugiej ucznia jego Sztolcmana, zaznaczyły żywą naukową działalność, skoro jednak ziemie b. Królestwa uwolnione zostały z pod jarzma zaborey i powstał w Warszawie na nowo polski Uniwersytet, poruszony został w r. 1917 przez J. Domaniewskiego, ówczesnego kustosa Gabinetu Zoologicznego, projekt zespolenia obu zbiorów, bo choć Muzeum im. Branickich założone zostało jako placówka prywatna, lecz w stosownej chwili miała być społeczeństwu na własność oddana.

Projekt Domaniewskiego, w którego realizacji on sam współdziałał, został z końcem 1919 r. za zgodą zarządów obu instytucyj urzeczywistniony. Po wydzieleniu z Gabinetu małej kolekcji dla potrzeb dydaktycznych Uniwersytetu i złączeniu go ze zbiorami Branickich, rozpoczął on na nowych podstawach organizacyjnych, zrazu jako Dział Zoologiczny Polskiego Państwowego Muzeum Przyrodniczego, później jako Państwowe Muzeum Zoologiczne swoją działalność. Nowa ta instytucja, wyposażona w odpowiedni personel i środki, pozyskała zaraz w pierwszych latach swego istnienia cały szereg bardzo wartościowych kolekcyj i dzieł, uruchomiła własne periodyczne wydawnictwo i wysunęła się na czoło naszych instytucyj badawczych o kierunku faunistyczno-systematycznym.

Po zorganizowaniu Uniwersytetu Warszawskiego, przywrócono w czasach powojennych Uniwersytet w Wilnie, gdzie w r. 1907 założone Towarzystwo Przyjaciół Nauk, nie zdołało jeszcze na polu zoologii zaznaczyć wybitniej swej zamierzonej działalności, powstały szybko po sobie, w stolicy państwa i poza nią, (Puławy), dalsze szkoły wyższe, zakłady i towarzystwa naukowe z naukowymi pracownikami, uruchomiono szereg wydawnictw o kierunku czystym lub stosowanym z omawianych dziedzin, a niekrepowany rozwój nauki w ostatnich latach przejawiał się na tych ziemiach, zarówno w ilości pracowników, jak i w dorobku naukowym.

Najgorzej w omawianem 50-cio leciu przedstawiały się warunki i wyniki pracy naukowej w naszych dziedzinach, w b. zaborze pruskim, co tem smutniejsze, że właśnie tutaj w połowie u. w. ruch przyrodniczy przejawiał się w porównaniu z dwu innymi zaborami stosunkowo najpomyślniej.

Wszak tu właśnie między 1840—1860 wychodziło aż 3 czasopisma rolnicze, w których, obok artykułów treści stosowanej, pojawiały się rozprawy ogólniejszego znaczenia z dziedziny przyrodniczej; tu najwcześniej powstał i przez 3 lata ukazywał się pod redakcją J. Zaborowskiego znakomicie, jak na owe czasy, redagowany tygodnik popularno-przyrodniczy «Przyroda i Przemysł» (1856—58); tu wreszcie, już w r. 1857 zawiązane zostało Poznańskie Towarzystwo Przyjaciół Nauk z jednym z pierwszych swych Oddziałów, Wydziałem matematyczno-przyrodniczym.

Niestety, o ile w pierwszych latach drugiej połowy z. w. panowało we wspomnianym Wydziale pewne ożywienie i jaka taka działalność naukowa, w latach siedmdziesiątych zapanowała w nim pod tym względem, niemal zupełna martwota. Stało się to głównie z braku ludzi, toteż i wyniki pracy faunistyczno-systematycznej Polaków w tej dzielnicy, sprowadzają się w długim okresie lat, do kilkunastu rozpraw, a dalszym widowym śladem zabiegów około przyrodniczego poznania tych ziem, to było tworzenie przy Towarzystwie Przyjaciół Nauk przyrodniczego Muzeum, które dzięki trosce o nie Kusztelana, R. Maya, a przede wszystkim F. Chłapowskiego, zawarło także liczne materiały faunistyczne i stało się w ostatnich latach zawiązkiem Działu Przyrodniczego Wielkopolskiego Muzeum.

W latach powojennych przez otwarcie Uniwersytetu Poznańskiego (1919), założenie Oddziału Polskiego Towarzystwa Przyroduków im. Kopernika i Poznańskiego Oddziału Komisji Fizjograficznej, dalej przez reorganizację Wydziału matematyczno-przyrodniczego T. P. N. na Komisję matematyczno-przyrodniczą tegoż Towarzystwa, stworzone zostały nowe warunki naukowej pracy, co i w dziedzinie faunistyczno-systematycznej swój wyraz znalazło.

Zanim przejdziemy do szczegółowego omówienia dorobku w dziedzinie faunistyki i systematyki w omawianym okresie, nie od rzeczy będzie poświęcić nieco uwagi rozwojowi hydrobiologii, a z gałęzi faunistyki stosowanej, przynajmniej szkoldnikarstwu.

Gdy w siedmdziesiątych latach zaczęto na Zachodzie tworzyć podwaliny dzisiejszej hydrobiologii, bardzo stosunkowo wcześniej, znalazł i u nas uwzględnienie ten kierunek badań. Zapoczątkował go pracami swemi A. Wierzejski (1881), on też już w r. 1888 na V Zjeździe Lekarzy i Przyrodników Polskich we Lwowie, wskazał na potrzebę założenia słodkowodnej stacji badawczej. Realizacją tego projektu, miała się zająć Komisja Fizjograficzna, a choć uzyskała od bar. Brunickiego w Lubieniu Wielkim pod Lwowem odpowiedni lokal, a ze strony Pol. Tow. Przyrodników im. Kopernika zapewnienie zasiłku na badania, z braku chętnych pracowników, sprawa poszła w odwołkę. Niemniej apel Wierzejskiego znalazł swój wyraz w szeregu prac jego uczniów.

Sprawą urządzenia stacji nad stawami Fundacji Skarbkowskiej przy Zakładzie hodowli ryb w Oparach pod Drohobyczem, zajmowało się Towarzystwo im. Kopernika ponownie w r. 1903, bo myśl systematycznego badania życia wód, głównie z inicjatywy M. Raciborskiego, poruszana była w tem Towarzystwie wielokrotnie, lecz dopiero w r. 1911 doczekała się urzeczywistnienia. Wtedy to przy zabiegach J. Nusbauma-Hilarowicza uzyskało Towarzystwo od hr. F. Zamoyckiego odpowiedni teren nad jeziorem Drozdowickiem w Gródku Jagiellońskim, a dzięki subwencji Wydziału Krajowego i ofiarności kilku osób prywatnych na cele budowy i urządzenie, Stacja w Gródku Jagiellońskim w r. 1913 rozpoczęła swą działalność. Oficjalne jej otwarcie nastąpiło w rok później, niestety w czasie wojny uległa ona częściowemu zniszczeniu i ograbieniu, tak, że dopiero w latach powojennych mogła być znowu do użytku oddana. Placówka ta jest własnością Pol. Towarzystwa Przyrodników im. Kopernika i pozostaje obecnie pod kierownictwem J. Hirschlera w bezpośredniej łączności z Zakładem zoologicznym Uniwersytetu Jana Kazimierza.

Z końcem 1912 r. zorganizowaną została z ramienia Centralnego Towarzystwa Rolniczego w Warszawie, Stacja w Rudzie Malenieckiej w Radomskim, głównie dla celów doświadczalno-naukowych w zakresie hodowli ryb, istniała lat kilka, a kierownictwo jej objął F. Staff.¹⁾

¹⁾ Stacja ta w latach powojennych działalność swoją wznowiła.

Po wojnie w r. 1920 założoną została przez Instytut im. M. Nenckiego Stacja Hydrobiologiczna na Wigrach. Organizacją jej zrazu zajmował się R. Minkiewicz, po czym dalsze jej kierownictwo objął w r. 1921 A. Lityński. Działalność tej Stacji zakrojoną została na szerszą skalę; od r. 1922 wydaje ona własne publikacje, a położona w bardzo szczęśliwym miejscu, ma warunki by rozwinąć się czasom na wzór tego rodzaju poważnych instytucyj zagranicznych.

Uzyskanie przez nas granic opartych o Bałtyk, stworzyło dla nauki naszej widoki bezpośredniej współpracy w badaniu mórz, a w szczególności moralny obowiązek badania Bałtyku. Projekty zorganizowania odpowiedniej do tego celu stacji nadmorskiej, wyłoniły się już w r. 1919, w tym też charakterze rozpoczęło swoją działalność w 1922 r. Morskie Laboratorium Rybackie w Helu. Przez rok organizatorem i kierownikiem Laboratorium był A. W. Jakubski, a zainteresowanie się problemami życia Bałtyku zaznaczyło się wśród naszych badaczy natychmiast. Niestety do końca 1925 r. nie udało się zapewnić placówce tej samodzielnych podstaw organizacyjnych jako instytucyj czysto naukowej, co hamująco wpłynęło na pomyślnie zapowiadający się jej rozwój.

Badanie zwierząt, a głównie owadów szkodliwych w gospodarstwie rolnem, ogrodowem i leśnem, rozpoczęto u nas też dość rychło, problem ten bowiem, wobec sporadycznych strat, zrzadzanych przez szkodniki w plonach, wyłaniał się na czoło fizjograficznych zagadnień o praktycznym znaczeniu. Spisy szkodników sporządzały od połowy u. w. towarzystwa rolnicze, akcję w tym kierunku prowadził M. Nowicki zrazu sam, potem z ramienia Komisji Fizjograficznej, a w r. 1871 Krakowskie Towarzystwo Rolnicze wybrało dla tego celu nawet specjalną Komisję «owadniczą» pod przewodnictwem J. Konopki. Lecz choć prac w tym kierunku nie brakło, specjalne stacje szkodnikarskie, zaczęto organizować u nas dopiero w połowie omawianego okresu. Pierwszą taką stacją zorganizowało w r. 1904 w Warszawie Towarzystwo Ogrodnicze, druga z kolei powstała w r. 1910 przy Akademji Rolniczej w Dublanach, trzecia, specjalnie do badań szkodników zwierzęcych na roślinach, w r. 1916 przy Zakładzie zoologicznym Uniwersytetu Jagielloń-

skiego. Ta ostatnia działała niespełna cztery lata t. j. do r. 1919, kiedy to kierujący nią L. Sito wski, przeniósł się do Poznania.

Po wojnie zapanował i na tem polu ruch dość znaczny, a wyrazem tego jest powstanie kilku stacyj nowych i tak: w Państwowym Instytucie Gospodarstwa Wiejskiego w Puławach (1918) i Bydgoszczy (1924), przy Państwowej Szkole Gospodarstwa Wiejskiego w Cieszynie (1924), oraz przy Zakładzie zoologicznym Uniwersytetu Stefana Batorego w Wilnie (1925). Szerszą działalność specjalnie w kierunku badań szkodników leśnych, rozwijają ponadto Zakład zoologii i entomologii na Wydziale rolniczo-leśnym Uniwersytetu Poznańskiego, Zakłady ochrony lasu i entomologii przy Szkole Głównej gospodarstwa Wiejskiego i Politechnice Lwowskiej, jakoteż Pracownia zoologiczna Wolnej Wszechnicy Polskiej w Warszawie. Dzięki pracy tych właśnie zakładów, od r. 1925 zaczęło się ukazywać osobne czasopismo p. t. «Choroby i szkodniki roślin», a dorobek Polaków w tej dziedzinie zaznacza się coraz wybitniej na terenie międzynarodowej współpracy na polu fytopatologii i ochrony roślin.

Udział Polaków w tej gałęzi zoologii stosowanej na obcym terenie, reprezentował bardzo chlubnie Z. Mokrzecki, wydając z górą 200 prac i przyczynków, dotyczących szkodników i walki z nimi. Przez lat 25 pełnił on obowiązki entomologa gubernjalnego na Krymie, zorganizował na Południu europejskiej Rosji cały szereg placówek poświęconych temu kierunkowi badań i wprowadził do nauki metodę t. zw. wewnętrznej terapii i pozakorzeniowego odżywiania, celem uodpornienia roślin zagrożonych szkodnikami. Kilka prac z tej dziedziny nad fauną szkodników Rosji ogłosił też J. Paczowski, prace innych badaczy, uwzględniono poniżej.

II. Przegląd państwa zwierzęcego i rozwój pracy nad poszczególnemi jego grupami.

Rozwój faunistyki i systematyki zoologicznej naszej w minionem 50-cioleciu, podzielić można ze względu na liczbę pracowników i ilość prac, na kilka różnie długich, lecz wybitnie zaznaczających się okresów. Pierwszy z nich obejmuje lata 1875—1885, drugi od 1886—1905, trzeci od 1906—1920 i czwarty, lata ostatnie, 1921—1925.

Pierwsze dziesięciolecie to czas, w którym dziedziny fizjografji i systematyki budziły duże zainteresowanie, a w szczególności na terenie Małopolski praca w tym kierunku rozwijała się niesłabnącem tempem, nadanem jej u schyłku lat sześćdziesiątych przez Nowickiego i uczniów. Okres drugi, dwa razy dłuższy, bo dwudziestoletni, wykazuje pewien wyraźny spadek na tem polu, gdyż ilość prac ogłoszonych w tym czasie jest prawie tą samą co w latach 1875—1885, a liczba pracowników, szczególnie w drugiej połowie tego okresu, wybitnie maleje. Trzeci okres, obejmujący piętnastolecie 1906—1920, znamionuje ponowny rozwój faunistyki i systematyki, ilość prac jak i pracowników w tym czasie bardzo wybitnie się wzmaga i sięga ponad 75⁰/₁₀ liczb poprzednich lat 30 razem wziętych, mimo, że z górą jedna trzecia tego okresu przypada na czas Wielkiej Wojny i walk o nasze granice. Ostatnie pięciolecie wreszcie, przewyższa i liczbą pracowników w omawianych dziedzinach i ilością prac, nawet piętnastoletni okres poprzedni.

Oto poszczególne działy fauny i postęp pracy nad niemi.

Pierwotniaki (*Protozoa*).

Gromadą Wymoczków (*Infusoria*) fauny naszej zajmowali się w tym czasie A. Wrzeźniowski i jego uczniowie: M. Kowalewski, R. Dmowski i J. Eismond. Wrzeźniowski (77) dorzucił wiele szczegółów do znajomości ich budowy i opisał 4 nieznane dotąd formy, M. Kowalewski (82) badał anatomję Spodorzęsych i wykrył 3 formy dotąd w nauce nieznane, R. Dmowski (91) zajął się opisem kilku gatunków Całorzęsych, a J. Eismond (95) poświęcił szereg prac budowie Sysadniczek, podał kilka form wymoczków żyjących w okolicach Warszawy i wyróżnił wśród nich 2 nowe.

W ostatnich latach pracę nad wymoczkami w Stacji biologicznej im. Zamoyskich w Drozdowicach pod Gródkiem Jagiellońskim, rozpoczął przedwczesnie zmarły W. Wietrzykowski. Opisał on (14)¹⁾ nowy gatunek sysadniczki, a spis znalezionych przez niego w stawie Drozdowickim 85 gatunków wymoczków, więc tyluż, ile ich w r. 1866 wykazał Wrzeźniowski w Warszawie i okolicach, ogłosił po jego śmierci J. Nusbbaum (15).

¹⁾ Tłustym drukiem zaznaczono prace, opublikowane w Kosmosie.
Kosmos II

Trzy dotąd nieznanne wolnożyjące wymoczki morskie, podał L. Anigstein (12, 14), a dwie nowe formy opisał R. Minkiewicz (12).

Nad pasorzytniczemi wymoczkami pracował W. Kulczycki (99), który w swej pracy przytacza kilkanaście gatunków żyjących w żołądku przeżuwaczy, dalej M. Siedlecki (02), który opisał nowy rodzaj i gatunek formy pasorzytującej w jamie ciała pierściennic, wreszcie E. Kiernik (09), który podał opis nieznanego pasorzyta wzgl. symbionta ryb.

Fauną naszych Roznózek (*Rhizopoda*) zajmował się tylko A. Jaworowski (91) i opisał nieznaną dotąd gatunek. Roznózki słodko i słonowodne badał L. Cienkowski (76, 81). Z wód Europy i Azji, (wyspy Sołowiejskie, morze Białe) podał on szereg nowych rodzajów i gatunków, trzy nieznanne formy odkrył w jeziorach Bologoje i Głubokoje (gub. Nowgorodzka) R. Minkiewicz (98, 00), a dwie, pasorzytujące we wrotkach opisał A. M. Przesmycki (94, 01).

Wiciowce (*Flagellata*) wolnożyjące nasze, nie miały badaczów; kilka nieznanych form przynależnych do tej gromady opisał z morza Białego L. Cienkowski (81), a bardzo wydatnie dla poznania wiciowców pasorzytnicznych zasłużył się nauce K. Janicki (08, 09, 10₂, 11₃, 15₂), przez wzbogacenie także systematyki tej gromady opisem dwu nowych rodzin oraz kilku rodzajów i gatunków, żyjących w termitach.

Gromadą Zarodnikowców (*Sporozoa*) zajmował się A. Wierzejski (88). Opisał on dwa, w tem jednego nieznanego dotąd pasorzyta raka rzecznego, dalej podał (90) opis nowego rodzaju pasorzyta grzępika i badał *Myxosporidia* u karpia (98). J. Nusbaum (03) odkrył żyjącą u wazonkowca *Henlea* nieznaną dotąd formę, a w nabłonku przewodu pokarmowego ryb głębinowych nowy rodzaj z tej gromady, wreszcie M. Siedlecki (02, 07) opisał nieznanego pasorzyta morskich pierściennic.

Ze wszystkich gromad Pierwotniaków, najlepiej stosunkowo znamy faunę naszych wymoczków, bo uwzględniwszy prócz wymienionych, dawniejszy ich spis ogłoszony w r. 1866 przez A. Wrześniowskiego, pracę Jaworowskiego (93) nad fauną studzienną Lwowa i Krakowa, Wierzejskiego (81, 82, 83), St. Minkiewicza (10, 14) nad fauną jezior tatrzańskich, J. Faczyńskiego (10, 11, 13) nad fauną planktonową sta-

wów Janowskiego i Brzeżańskiego, — prace tego zawierają też nieco szczegółów o roznózkach, — liczba stwierdzonych u nas gatunków, dochodzi do 110. Inne gromady są prawie nietknięte.

L. Cienkowski, A. Wrześniowski, A. Wierzejski, J. Eismond, A. M. Przesmycki, H. Hoyer (jun.), R. Minkiewicz, H. Raabe, J. Hirschler, J. Wilczyński, a przede wszystkim szeregiem prac M. Siedlecki i K. Janicki, przyczynili się znakomicie do poznania budowy, rozrodu i biologii pierwotniaków. Siedlecki sam z Schaudinem zajmował się badaniem *Coccidiów* i *Gregaryn*, Janicki pasorzytnych Roznózek i Wiciowców. Problemy z zakresu fizjologii pierwotniaków opracowywali między innymi J. Sosnowski i Kudelski, K. Białaszewicz, R. Błędowski, J. Zweibaum, J. Dembowski, T. Vieweger i J. Viewegerowa.

Gąbki (*Spongiaria*).

Badaniem gąbek ziem naszych zajmowali się: W. Dybowski, A. Wierzejski i St. M. Krzysik. Pierwszy poświęcił tej grupie przeszło 20 prac (77—86), a badał gąbki z różnych okolic Mińszczyzny i Wileńszczyzny; Wierzejski (84, 85, 88, 92) badał je w Małopolsce, a Krzysik (13) specjalnie w okolicach Lwowa. We faunie naszej wykazali oni 5 gatunków z tego typu. Przeważna część prac Dybowskiego, dotyczyła różnych krain europejskiej i azjatyckiej Rosji, a przede wszystkim cennem dla nauki było opracowanie przezeń materiałów zebranych przez B. Dybowskiego i W. Godlewskiego we wschodniej Syberji i na Kameczatce. W materiale z Bajkału odkrył on nowy rodzaj gąbki z 4 gatunkami, a stwierdzenie występowania przedstawicieli tego rodzaju także w śródładowych jeziorach Kameczatki oraz w morzu Ochockiem i Behringa, dostarczyło ważnych faktów do historii powstania Bajkału.

Nad systematyką gąbek rogowych morza Śródziemnego, pracował M. Szymański (04₂). Opisał on zbiór dostarczony mu przez Kükenthala i wyróżnił 3 formy dotąd nieznanne oraz 1 nową odmianę.

Parzydełkowce (*Cnidaria*).

Z typu tego znamy we faunie naszej 2-ch przedstawicieli. Parzydełkowcami morskimi, zajmowali się K. Kwietniewski i B. Cyłkowski. Pierwszy (96, 97, 98) opracowywał ukwiały zebrane przez Studera w czasie wyprawy dookoła ziemi na

Gazelli, dalej z ekspedycji do Borneo i Molukków, oraz ukwiały z Ternate, wśród których odnalazł 1 nieznaną rodzaj i 3 nowe gatunki, wreszcie zbiór ukwiałów Kükenthala i Waltera z Szpicbergen, w którym to materiale wyróżnił również 2 gatunki nowe. Praca Cyłkowskiego (11) dotyczy dymorfizmu u koralu.

Wirki (*Turbellaria*).

Badanie Wirków po O. Schmidcie, podjął A. Jaworowski (89-93) i podał wśród gatunków przez siebie znalezionych 1 dla nauki nowy. Z kolei E. Wasiljew i H. Lindenberg (91, 93) badając okolice Warszawy wykazali 5, a Z. Federowicz (14) z okolic Wilna, dalsze 4 gatunki we faunie naszej nieznaną. Bardziej wyczerpująco zajął się tą grupą zwierząt B. Fuliński (15, 21, 22) podnosząc ilość form bardzo wydatnie. P. Słonimski (20) i St. M. Krzysik (23) wykryli 2 dalsze nieznaną u nas gatunki, tak, że ilość znanych na ziemiach naszych form z tego rzędu wynosi 69.

Przygodnie fauną Wirków zajmowali się także: A. Wierzejski (81, 82, 83), St. Minkiewicz (14); problemem ich rozmieszczenia u nas, a specjalnie t. zw. wyplawków krynicznych prócz B. Fulińskiego, P. Słonimskiego, St. M. Krzysika (25), W. Poliński (13), W. Roszkowski (16, 21) i K. Demel (22).

Przyczynę do znajomości Wirków środkowej Afryki, opisaniem nieznaną dotąd w nauce formy, dał J. Wilczyński (23).

Robaki pasorzytne.

Znajomość naszych pasorzytnych robaków, z rzędów Przywr (*Trematodes*), Tasiemców (*Cestodes*), Nicieni (*Nematodes*) i Kolcogłowych (*Acanthocephali*), zawdzięczamy prawie wyłącznie M. Kowalewskiemu, który w 26 pracach (94—08), w tem jednej wydanej wspólnie z P. Sonsino (97), zajmował się ich badaniem tak pod względem anatomicznym jak systematycznym. Drobne przyczynki w tej dziedzinie dorzucili: A. Jaworowski (87), A. Wierzejski (88) i M. Szymański (04₂). Dzięki poszukiwaniom Kowalewskiego ilość przywr poznanych we faunie naszej, wraz z gatunkiem wykazanym dawniej przez Wierzejskiego u raka, wynosi 49, wśród których znajduje się 4 wykryte przez niego. Ilość tasiemców, dosięga 54 ga-

tunków, z których 1 rodzaj i 5 gatunków opisał Kowalewski a 1 gatunek Szymański. Liczba pasorzytnych nicieni u nas stwierdzonych, wynosi 39, w czym nowoopisanych przez Kowalewskiego 4, a kolecogłowych 7 gatunków.

Pasorzytami, a w szczególności tasiemcami we faunie zwierząt krajów obcych, zajmowali się K. Janicki, H. Baczyńska, I. Szpotańska i W. Kulmatycki. Janicki (02, 04₃, 05, 06₂) badał tasiemce ssawców (torbaczy, szecerbaków, owadożernych, nietoperzy, gryzoni), zebrane przez różne ekspedycje naukowe i w szeregu prac wzbogacił również systematykę bardzo cennymi zdobyczami, opisując po raz pierwszy 2 nowe rodzaje i 22 nieznanymi gatunków. Baczyńska (14), na podstawie materiałów zebranych przez O. Fuhrmanna, opisała nieznanego rodzaju i 15 nowych gatunków tasiemców z kuraków, brodzieców i i., a Szpotańska (15) badała materiał tasiemców ptaków burzykowatych (*Procellariiformes*), zebrany przez ekspedycję do bieguna południowego i wprowadziła do systematyki tego rzędu nowy rodzaj, 15 gatunków i 3 odmiany nieznanne. Wreszcie Kulmatycki (24) opisał nowy gatunek goździkowca z Egiptu.

Nicienie (*Nematodes*) wolnożyjące.

Nicienie wolnożyjące naszej fauny, stały się dopiero w ostatnich latach przedmiotem badań. J. Grochmalicki (11) podał ze źródła siarczanego nieznanego gatunek; A. Tysowski (14) wykazał 13 gatunków z powiatu Sokalskiego, a St. Minkiewicz w Tatrach (12, 14) odnalazł dalszych 19, dotąd u nas nienotowanych. Głównie jednak do poznania tej grupy przyczynił się W. Stefański, który w pracach, dotyczących rzeki Czarnej, dopływu Pilicy (15, 16₂), jezior Kujawskich (23), okolic Zakopanego (23, 24) oraz słonych wód Ciechocinka (25), podniósł ilość form znanych dziś w naszej faunie do około 95, w czym znajduje się przeszło 20 gatunków i odmian, nowoodkrytych dla nauki przez tego badacza.

Stefański zajmował się też wolnożyjącymi nicieniami Tyrolu i Szwajcarii (14, 16₂), skąd wśród kilkudziesięciu gatunków podał 6 dotąd nieznanymi.

Wrotki (*Rotatoria*).

Stosunkowo bardzo dokładnie, w porównaniu z innymi grupami niższych zwierząt, poznana została fauna wrotków naszych. Prac 6, w tem 1 wspólną z O. Zachariasem, poświęcił im

A. Wierzejski (91—94); z kolei L. Kozar (11, 14), a następnie A. W. Jakubski (14, 18, 20). Wierzejski wykazał w faunie Małopolski 161 gatunków z tego rzędu i opisał 3 nowe rodzaje i szereg form nieznanych. Rezultatem kilkoletnich badań Kozara, przedsięwziętych na torfowiskach pod Stojanowem, był spis obejmujący gatunków 114, w czym 38 w Małopolsce nie wykazanych i 1 nowy dla nauki. Pierwszy wykaz wrotków powiatu Sokalskiego, przez Jakubskiego, który ukazał się niemal równocześnie z pracą Kozara, zawiera nazwy 257 gatunków i odmian, wśród nich niewykazanych w Małopolsce 125 i 4 nowe dla wiedzy. Drugi spis tegoż autora, obejmuje form 35, wśród nich niepodawanych z Małopolski 11, a 2 nowe dla fauny Europy; w pracy ostatniej wymienia on gatunków 160, w czym dla Małopolski nowych 9, a z tych 6 nienotowanych i we faunie reszty Polski.

Przygodnie pracowali nad tą grupą robaków: A. Jaworowski (93), J. Śnieżek (95), J. Faczyński (10, 11, 13), J. Grochmalicki (11), St. Minkiewicz (12, 14), A. Lityński (18), P. Słonimski (23), a nad ich zmiennością H. Wanickówna (23). Ilość form w samej Małopolsce wykazanych dochodzi do 320, na obszarze całej Polski, przy uwzględnieniu także badań obcych badaczy, do 360.¹⁾

Wrotkami krajów obcych zajmowali się A. Wierzejski (92, 93), R. Minkiewicz (00), oraz A. W. Jakubski (12). Wierzejski podał kilka gatunków identycznych z europejskimi z Argentyny, Minkiewicz opisał 2 nieznanne z jezior gub. Nowgorodzkiej, a Jakubski w przyczynku do znajomości fauny tych zwierząt we wschodniej Afryce, wprowadził do nauki 3 nowe gatunki i jedną odmianę.

Brzuchorzęski i Niesporczaki (*Gastrotricha*, *Tardigrada*).

Drobnymi temi rzędami zwierząt, zajmował się u nas w wyżej wspomnianych pracach (14, 20), A. W. Jakubski. Z pierwszego rzędu wykazał on w Małopolsce 19 gatunków, w tem jednego nowego dla nauki,²⁾ z rzędu drugiego, tylko 1 przedstawiciela.

¹⁾ Na podst. Jakubskiego. (Podr. do zb. i konserw. zwierząt, Warszawa, z. III. 21).

²⁾ Wedł. Jakubskiego, (l. c.) wykazano we faunie Polski z tego rzędu 24 form.

Nad zmiennością Niesporczaków pracowała K. Urbanowiczówna (24), ona też podała opis nowej formy:

Nitniki (*Nematomorpha*).

Badał A. Wierzejski (96) i podał z tej grupy 5 gatunków.

Pierścienice (*Annelida*).

Fauną Skąposzczetów (*Oligochaeta*) lądowych okolic Warszawy, Zakopanego i kilku miejscowości Małopolski wschodniej, zajmował się J. Nusbaum (91, 95₂, 96). Skąposzczety ziemnowodne i wodne Tatr i Lwowa, były przedmiotem prac A. Kowalewskiego (10, 11, 14₂, 16, 17₂, 18, 19), Małopolski wschodniej J. Golańskiego (11₂), Poznańskiego, A. Moszyńskiego (25). Przygodnie zajmowali się nimi A. Wierzejski, A. Jaworowski, J. Faczyński, St. Minkiewicz, A. Lityński i K. Demel. Wspomnieni autorowie wykazali we faunie naszej w tym rzędzie około 105 gatunków z czego lądowych 35, wodnych około 70.¹⁾

Kowalewski opisał 3, a J. Nusbaum 1 gatunek dla nauki nowy.

J. Nusbaum zajmował się ponadto (01) Wieloszczetami (*Polychaeta*) i w materiale z Bajkału wykrył on nowy rodzaj i gatunek słodkowodny z tego rzędu robaków.

Gromadę Pijawek (*Hirudinea*) badali H. Lindenfeld i J. Pietruszyński (89, 90) oraz M. Gedroyé (13, 15). Tere-
nem badań pierwszych, były okolice Warszawy i Puław, gdzie wykazali oni około 10 gatunków, wśród nich 1 nieznanym. Gedroyé rozporządzał materiałem prawie z całej Polski, a rezultatem jego poszukiwań jest stwierdzenie we faunie naszej około 20 gatunków pijawek oraz ponad 20 odmian i pododmian. Nowemi w jego materiale okazały się 2 gatunki. Notatkę o pijawce lekarskiej podał M. Łomnicki (76), a formy zebrane w jez. Chodeckiem oznaczyła J. Zarembianka (14).

Skorupiaki (*Crustacea*).

Badania nad Członowcami (*Entomostraca*) wszystkich rzędów, rozpoczął A. Wierzejski, na obszarze Tatr, okolic Krakowa i i. miejscowości Małopolski, poświęcając im prac kilka (80, 81, 82, 83, 87, 95, 96). Niemal równocześnie z nim, wyłącz-

¹⁾ Wedł. Moszyńskiego: Podr. do zb. i kons. zwierząt, Warszawa 1926.

nie podrzędem Liścionogów właściwych (*Euphyllopoda*), zajmował się Z. Fiszer (85, 93), Wioślarkami (*Cladocera*) B. Dybowski i M. Grochowski (94, 95), a Widłonogami (*Copepoda*) A. Lande (90).

Prace zaczęte przez wyżej wspomnianych, po dwudziestu prawie latach, zostały podjęte na nowo. M. Grochowski badał wioślarki (10), J. Grochmalicki (11, 12, 21) małżoraczki i widłonogie, A. Lityński (13, 15, 16₂, 17, 18, 22₂, 25) obok widłonogich, wioślarki tatrzańskie i litewskie, St. Minkiewicz (11, 12, 14, 15, 16, 17, 22) członowce wszystkich rzędów w jeziorach tatrzańskich, a potem wyłącznie przedstawiciele rodziny widłonogich (*Harpacticidae*) jeziora Wigierskiego i innych okolic Niżu, T. Wolski (14) badał wioślarki jeziora Chodeckiego, J. Momoł (14) członowce lejków podolskich, J. Bowkiewicz (23, 25) wioślarki Wileńszczyzny, K. Gajl (24) wioślarki i widłonogi okolic Warszawy, a J. Różka (25) widłonogi Poznańskiego.

Nieco danych do znajomości tej grupy zwierząt, dostarczyli także: T. Wiśniowski (88), a w przytoczonych wyżej pracach także A. Jaworowski, J. Faczyński, oraz K. Simm (16).

Opisano kilkanaście nowych dla wiedzy form, a znajomość tej także grupy zwierząt we faunie naszej, wzrosła w ostatnim dziesięcioleciu bardzo znacznie.

Ze skorupiaków wyższych, podrząd Równonogów (*Iso-poda*) badał W. Kulczycki (85), Z. Fiszer (92), T. Dyduch (02) i K. Demel (22); podrzędem Obunogich (*Amphipoda*) zajmowali się: A. Wrześniowski (79, 81, 88, 91), M. Grochowski (04), W. Kulmatycki (23), oraz J. Jarocki wspólnie z St. M. Krzysikiem (24). Znajomość równonogów zawdzięczamy przede wszystkim Dyduchowi, obunogów Wrześniowskiemu.

Z pośród skorupiaków znamy obecnie we faunie naszej: liścionogów właściwych 8, wioślarek 86, widłonogów 67, małżoraczek 47, splewkę 1, równonogów lądowych i wodnych 15, obunogich 3, pancierzowców 2, łącznie tedy form 229.

Polscy zoologowie zaznaczyli także swój współdział w opracowaniu skorupiaków krain obcych. Przedewszystkiem na podkreślenie zasługują tu prace B. Dybowskiego nad kielżami Bajkału (74). Temat, którego klasyczne opracowanie, przy ówczes-

snych poglądach na życie jeziora, a wobec bogactwa i różnorodności odkrytych form stał się wprost rewelacją w nauce, przedstawiał jeszcze kilkakrotnie przedmiot zainteresowania tego nieustrudzonego badacza (75, 84, 24). Prócz Dybowskiego, A. Wrześniowski (79) zajmował się kielżami peruwiańskimi, A. Wierzejski (92, 93) członowcami Argentyny, T. Garbowski (96) kielżami głębinowemi morza Śródziemnego, J. Grochmalicki (13, 22) badał entomostraca wschodniej Afryki oraz wyspy Jawy (15), a St. Jakubisiak (22) widłonogie okolic Paryża. Wszyscy wspomnieni, a przede wszystkim B. Dybowski, opisali wiele nieznanych w nauce form; nowe gatunki liścionogich opisali W. Kulczycki (85) z Peru, a M. Grochowski (95) z jeziora Vrana na wyspie Cherso, nowego równonoga z Amuru i Ononu opisał Z. Fiszer (85), a nowego kielża z Bajkału (01) J. Rakowski.

Pajęczaki (*Arachnoidea*).

Badania Pajęczaków lądowych, fauny naszej, zapoczątkowane przez W. Taczanowskiego, L. Waigla, J. Jachnę, M. Nowickiego, znakomicie rozwinął i był jedynym ich przedstawicielem w omawianym okresie W. Kulczyński. Pierwsze jego rozprawy (76, 81, 82, 83, 84, 90), są dalszym ciągiem już dawniej rozpoczętej pracy nad pajakami Tatr, Karpat, jakoteż różnych innych okolic Małopolski, Królestwa, Wołynia, Litwy i Inflant, a stale gromadzone materiały miały mu w przyszłości posłużyć do monografii tej grupy zwierząt. Prócz pajaków właściwych, zajmował się Kulczyński roztoczami lądowymi (02), drobny przyczynek dotyczący tej grupy i niesporczaków (*Tardigrada*) podał też A. Jaworowski (93), roztoczom wodnym prac kilka poświęcił E. Schechtel (10, 11, 12). Pajęczaków we faunie naszej znamy około 560 gatunków.

W badaniach pajaków obcych krajów zaznaczyli chlubnie swą współpracę W. Taczanowski i W. Kulczyński. Pierwszy (76, 78) poświęcił obszernie studjum pajakom Gujany (168 gat. i 8 nowych rodzajów) i Peru (1 rodzaj i 55 gat. nieznanych); Kulczyński opracował liczne materiały jużto europejskie, zebrane w części przez siebie, jużto nadsyłane mu z najrozmaitszych zakątków kuli ziemskiej przez poszczególnych badaczy lub rozmaite ekspedycje naukowe. Prace te zjednały Kulczyńskiemu zasłużoną sławę jednego z najznakomitszych systematyków. Studja

jego w tym kierunku, dotyczyły pajaków Kamczatki i wschodniej Syberji (85, 95), Tyrolu (87), Bessarabji i wybrzeży morza Czarnego (95), Austrii Dolnej (98, 99), wybrzeży morza Czerwonego (01), wyspy Krety (03), Azji i Azji Mniejszej (01, 03), Dalmacji (06), Indji i Australji (08), Jawy i Sumatry (08, 11), wysp Samoa, archipelagu Nowej Gwineji i wysp Salomona (10), gubernji Woroneżkiej (13), gór Krasu (14). Jednem z najznakomitszych dzieł jego, to dwutomowe «*Araneae Hungariae*» opracowane wspólnie z K. Chyzerem (91—97), dalej *Pajaki i Oribatidae* Spitzbergu i wysp Noworosyjskich (02, 08), *Pajaki Madery* i wysp przyległych (99—05). Bardzo cennymi są jego rewizje niektórych rodzin (02), oraz kilkanaście prac z uzupełnieniami opisów niedostatecznie znanych i nowych rodzajów, gatunków i form, oraz opisami drobniejszych zbiorów, opublikowane w kilkunastu rozprawach p. t. *Fragmenta arachnologica* I—X. (04—14).

Dwa przyczynki o faunie pajaków Kaukazu i Turkiestanu ogłosił E. Wierzbicki (98, 00).

Wije (*Myriapoda*).

Nad gromadą Wijów pracowali A. Ślósarski (83), J. Karliński (83), Z. Fiszer (93) i S. Sidoriak (98). Ślósarski na terenie b. Królestwa uzupełnił częściowo badania podjęte dawniej przez A. Wagę, Karliński opracowywał wije Tatr, badane tam przedtem przez M. Nowickiego, Fiszer Małopolski wschodniej, gdzie grupie tej poświęcił uwagę przedtem L. Wajgiel, a Sidoriak badał okolicę Lwowa i Gorlic. Ostatnio 2 notatki dotyczące wijów, podał H. Jawłowski (25). Ogólna ilość gatunków wykazanych z tej gromady we faunie naszej dochodzi wraz z odmianami do 80-ciu.

O wady (*Insecta*).

Badania entomologiczne, których rozwój około połowy ub. wieku zapoczątkował M. Nowicki wraz z uczniami, wzmogły się w omawianym okresie bardzo wydatnie. Zarówno pod względem ilości pracowników w tej dziedzinie, jakoteż liczby ogłoszonych publikacyj, wybiły się one na czoło naszej faunistyki i doprowadziły do poznania niektórych rzędów owadów wcale wyczerpująco.

Znajomość podgromady *Bezskrzydłych* (*Apterygogenea*) zawdzięczamy F. Schillemu i przede wszystkim J. Stachowi. Prace pierwszego (08, 11, 12) odnoszą się do Małopolski, drugi

badał bezskrzydłe z okolic Kamieńska (18), z grot Ojcowa (18), z Pienin (19), z Pomorza (23), tak, że uwzględnivszy dane zawarte w pracach Nowickiego (76), A. Wierzejskiego (81—83) i cytowaną A. Jaworowskiego (93), znany dziś z tej podgromady we faunie naszej około 200 gatunków i odmian, wśród których po raz pierwszy przez Schillego i Stacha opisanych ponad 20.

J. Stach (22) badał również bezskrzydłe Albanji i Węgier, oraz (24) Malty i Tunisu.

Siatkoskrzydłowate (*Neuropteroidea*), poznane zostały dzięki pracom J. Dzieździelewicza, który badając je z górą pół wieku, ogłosił wyniki swych poszukiwań w przeszło 20 rozprawach, w tem dwu wykonanych wspólnie z F. Klapalek'iem (67—20). W r. 1902 wydał on monograficzne opracowanie «Ważek Galicji», a sporządzony przez niego przegląd wszystkich rzędów, który ukazał się w 1919/20 r., obejmował 437 gatunków.

Z innych badaczy 2 systematyczne wykazy owadów z tego działu wydał E. Majewski (82, 85), większość zresztą autorów, poświęcała uwagę raczej poszczególnym rzędom. Sieciówkami (*Neuroptera*) i Ważkami (*Odonata*) zajmowali się: M. Łomnicki (77), A. Wierzejski (83) i F. Schille (02); Sieciówkami wyłącznie J. Prüller (22, 23) i J. Weissberg (24); Gryzkami (*Corrodentia*) A. Ślósarski (76) i F. Schille (02, 04, 05, 07, 11, 12); najwięcej jednak uwagi poświęcono, i to w ostatnich 10 latach, rzędowi Ważek (*Odonata*). W różnych okolicach kraju badali je: S. Sumiński (14, 15, 24, 25), W. Mierzeyewski (14), T. Wolski (14), W. Poliński (18), J. Prüller (18, 20), J. Fudakowski (22, 24), J. Zaćwilichowski (22), M. Znamierowska (23) i J. Scheffner.

Dieżdzielewicz i Schille opisali kilka rodzajów i szereg gatunków nowych dla wiedzy z tej grupy; we faunie naszej jest ona reprezentowaną przez 441 gatunków, a mianowicie: *Ephemerida* gat. 37, *Odonata* 63, *Mecoptera* 9, *Trichoptera* 186, *Plecoptera* 46, *Corrodentia* 35, *Neuroptera plannipennia* 65.

Fauną ważek Liwlandji zajmował się W. Mierzeyewski (13).

Rząd Przylżeńców (*Thysanoptera*) badał niemal wyłącznie F. Schille (02, 05, 11), wykazując ponad 50 gatunków w naszej faunie z czego 2 rodzaje i kilka gatunków nowych dla nauki; gatunek nowy z Krymu, opisał Z. Mokrzecki (01).

Znajomość rzędu Szarańczaków (*Orthoptera*) zawdzięczamy głównie M. Łomnickiemu. Podjął on badania rozpoczęte na tem polu przez M. Nowickiego i zebrał znaczne materiały, które opracował w szeregu rozpraw, (75, 76, 77, 78, 79, 82, 05), doprowadzając spis gatunków u nas wykazanych do 73. Przyczynki do znajomości tych owadów podali ponadto: S. A. Stobiecki (83, 86), S. Smreczyński (01, 02), F. Schille (02, 07), Sz. Tenenbaum i W. Mierzeyewski (14), W. Poliński (22), K. Demel (22), S. Kéler (23), J. Stach (25) i J. Sokołowski (25). Liczba znanych u nas dotąd gatunków wynosi 76.

Studja ekologiczne nad szarańczakami puszczy Białowieskiej przeprowadzał Z. Koźmiński (25), a szarańczakami wyspy Ösel badał W. Mierzeyewski (13).

Okolo poznania rzędu Chrząszczy (*Coleoptera*), najbardziej również zasłużył się A. M. Łomnicki. Poświęcił on tej grupie owadów zgorą 20 rozpraw i uzupełnił wydatnie poszukiwania podjęte przez Nowickiego i i. badaczy w poprzednich latach. Do kilku lokalnych wykazów chrząszczy z różnych miejscowości, które on sam wydał przed omawianym okresem, dorzucił szereg nowych (75, 77). Wnet (79) wymienia we faunie Małopolski 2865 gatunków i 84 odmiany, w następnych pracach (80, 81, 82, 84, 85, 90) podnosi ich liczbę do 3340 gat. i 162 odmian. Baczniejszą przedewszystkiem uwagę poświęca faunie chrząszczy Lwowa i okolicy (90, 91, 03, 05, 06). Dalszy spis jego (04) rejestruje już 4.000 gat., wnet (08) wzrasta o kilkadziesiąt, a ostatni jego wykaz (13) chrząszczy całej Polski obejmuje gatunków 5.396.

Łomnicki sporządzał swe wykazy zarówno na podstawie własnych zbiorów, rejestrował w nich wszakże, rezultaty badaczy innych, a tych nad chrząszczami pracowało wielu. I tak: Osterloff (82, 83, 84, 85, 89) badał je w b. Królestwie, oraz pochodzące z Litwy i Ukrainy ze zbiorów J. Wańkowieza; L. F. Hildt (92, 96, 07, 14, 16, 17) zajmował się obszerniej fauną żuków i chrząszczy wodnych; bardzo wydatny udział dla poznania fauny chrząszczy przypada przedewszystkiem M. Rybińskiemu (96, 97, 01, 02, 03), dalej J. Łomnickiemu (93, 02, 03, 11, 24, 25), H. Lgockiemu (08, 11), Sz. Tenenbaumowi (13, 14, 18, 22, 23, 24, 25), J. Kinelowi (17, 18, 22, 23, 24), F. Wachtlowi (76), Ż. Królowi (77), J. Jachnie (80), St. A. Stobieckiemu (83). W ostatnich latach ilość pracowników na tem

polu wzmogła się znacznie, oto ich nazwiska: W. Eichler (14), S. Feifer (12, 24), J. W. Szulczewski (21, 22), K. Smulikowski (22, 23, 24), A. Kozikowski sam (22) i wspólnie z M. Nunbergiem (24) oraz R. Kuntzem (25), Z. Mokrzecki (25), S. Weissberg (18, 22, 24), S. Kéler (21, 22, 23, 25), T. Trella (23, 24, 25), R. Kuntze (23, 24, 25). Drobniejsze przyczynki podali: A. Ulanowski (87), R. Patkiewicz (22, 23), J. Fudakowski (22), E. Mazur i G. Mazurova (22, 24), M. Klapacz (23), J. Noskiewicz i G. Poluszyński (24), A. Krasucki (25), H. Ciszewicz (25) i J. J. Karpiński (25).

Tenenbaum rejestrując ilościowo przybytki w tym rzedzie owadów, doprowadził w r. 1923 spis Łomnickiego z 1913 r. do 5.670 gat. i 338 odmian, a uwzględniając około 30 później wykazanych gatunków i kilkadziesiąt odmian i aberacji, liczba znanych dotąd we faunie naszej form chrząszczy, przekracza 6.100.

Chrząszcze Inflant Polskich opracowywał A. Ulanowski (84); kilka nowych gatunków i odmian z wysp Balearskich, opisał Sz. Tenenbaum (14); W. Eichler podał (22, 24, 25) wykaz chrząszczy zebranych w Sandzaku trapezuntskim i Gümisch-Chane w Azji Mniejszej, a J. Łomnicki (23) przyczynek do fauny chrząszczów Bułgarii.

Pod badania rzędu naszych Błonków (*Hymenoptera*) stworzył podwaliny Nowicki i przedewszystkiem A. Wierzejski, a znajomość ich w ubiegłym 50-cioleciu wzrosła znacznie. Do poznania działu Rośliniarenk (*Phytophaga*) najbardziej przyczynił się E. Niezabitowski (96, 97, 99); badali je także J. W. Szulczewski (22) i J. Ruszkowski (25). Z Pokładelkowców (*Terebrantia*) rodzinę *Braconidae* opracował E. Niezabitowski (10), pomnażając wielokrotnie ilość wykazanych dotąd gatunków, opisując kilka nowych rodzajów i kilkadziesiąt gatunków i odmian, on także (01) badał rodzinę Złotek (*Chrysididae*), a prócz niego zajmowali się nimi J. Fudakowski (20), J. W. Szulczewski (17, 22) i J. Noskiewicz (22).

Nad Gąsienicznikami (*Ichneumonidae*) głównie pracowali: R. Błędowski i K. Kraińska (24); dalsze przyczynki podali L. Sitowski (22, 23, 25) oraz J. W. Szulczewski (22). Z działu Żądłówek (*Aculeata*), mrówkom prac kilka po-

święcił J. Łomnicki (18, 19, 20, 21, 22, 23, 24) i W. Kulmatycki (20, 22, 23), nieco też danych o nich dorzucili: E. Niezabitowski (11), J. Noskiewicz sam (22, 23) i wspólnie z J. Kinelem (24). Badania nad innymi rodzinami przeprowadzali: J. Śnieżek (94, 99, 10) sam, oraz z T. Garbowskim (99), E. Niezabitowski (02) i P. Łoziński, a szereg prac poświęcił im w ostatnich latach, pomnażając ilość znanych gatunków w naszej faunie i opisując nowe dla nauki formy, J. Noskiewicz (18, 20, 22, 23, 24).

Badacze polscy zaznaczyli także swą współpracę nad poznaniem błonkówek krajów obcych. J. Łomnicki (25) pracował nad mrówkami wysp Balearskich i Austrii, J. Noskiewicz (25) opisał kilka nieznanymi dotąd pszczoł z Dalmacji, a J. Ruszkowski (25) zajmował się rośliniarkami Kijowszczyzny. Chlubne przedewszystkiem imię, światowej sławy badacza na tem polu, pozyskał Oktawjusz Wincenty Radoszkowski.

Zgromadziwszy olbrzymie zbiory z całego niemal świata, wydał on między rokiem 1861—1893 około pół setki prac nad błonkóvkami, a wprowadzając jako nowe kryterjum systematyczne uzbrojenie chitynowe narządów rozrodczych, opisał bardzo wiele nieznanymi dotąd form. Prace jego dotyczyły fauny błonkówek Europy, Azji, Kaukazu, Korei, Egiptu, Abisynji, Ameryki: opracowywał on zbiory wielu podróżników, między innymi B. Dybrowskiego i M. Przewalskiego. Szczęście, że przeważna część jego zbiorów, których krytyczny przegląd rozpoczął przed kilka laty P. Łoziński (21) pozostała w kraju.

Znajomość błonkówek fauny naszej, wzrosła w ostatniem ćwierćwieczu, jak wspomniano, bardzo znacznie. Gdy w r. 1901 znano ich około 900 gatunków, dziś znamy ich około 1514 gatunków i odmian, w czem *Phytophaga* 320, *Terebrantia* 588, *Aculeata* 606.

Pluskwiaki (*Rhynchota*) badali: A. M. Łomnicki, St. Stobiecki, B. Kotula, S. Smreczyński, A. Krasucki, A. W. Jakubski, J. W. Szulczewski, T. Jaczewski, K. Gajl oraz K. Strawiński. Łomnicki w kilku rozprawach (82, 84₂) powiększył prawie w dwójnasób ilość form wykazanych przedtem przez M. Nowickiego. Stobiecki (83, 86, 15) badał je w Małopolsce zachodniej i na Podolu; Kotula (90) w okolicach Przemyśla i Lwowa. Bardzo ważne wyniki przy-

niosły poszukiwania Smreczyńskiego zawarte w kilku pracach (07₂, 09₂, 10₂, 14), on też poddał rewizji zbiory zgromadzone uprzednio i ustalił ilość gatunków dla fauny Małopolski. Badania Krasuckiego (15, 17, 19, 20, 22₂, 23, 24) dotyczą przede wszystkim pluskwiaków wodnych i Czerwcowatych (*Coccidae*); Jaczewski (22, 24) dokonał rewizji rodziny Wioślaków (*Corixidae*) i wspólnie z K. Gajlem (22) podał drobny przyczynek. O pluskwiakach puszczy Białowieskiej nieco szczegółów dorzucił S. Kóler (23). Obszerniejszą pracę o czerwcu polskim ogłosił Jakubski (21), a J. W. Szulczewski opublikował (08) spis pluskwiaków powiatu Żnińskiego i innych okolic Poznańskiego (14), oraz podał (22) wykaz czerwcowatych Wielkopolski.

Przyчыnek do poznania mszycy wełnistej i opis miodówki jabłoniowej podał St. Minkiewicz (19, 22, 24, 25), nad mszycą wełnistą pracowali także: A. Krasucki (25) i J. Prüffer (25), a korowiec sosnowy był przedmiotem prac K. Gajla (22) i W. Borkowskiego (23).

Z rzędu pluskwiaków znamy we faunie naszej około 770 gatunków i odmian, z których na podrząd Różnoskrzydłych (*Heteroptera*) przypada około 519, a na Równoskrzydłe (*Homoptera*) około 251 gat. Nowy gatunek mszycy opisał Z. Mokrzecki (97); przyczynek do biologji filoksery podał K. Janicki (08), a fauną zachodnio europejskich i mandżurskich pluskwiaków zajmował się T. Jaczewski (24, 25).

Fauną rzędu Muchówek (*Diptera*) zajmowano się u nas przed r. 1875. (Nowicki, Wierzejski, W. Grzegorzek) i w pierwszej połowie omawianego okresu, F. Wachtl (76), J. Schnabl (81, 82, 84, 87₂), W. Grzegorzek (84, 85), H. Dziedzicki (84, 85, 22) oraz K. Bobek (90, 93, 94, 97). Schnabl badał muchówki b. Królestwa i Mińszczyzny; Dziedzicki, Białorusi. Pierwszy opisał kilka, drugi kilkadziesiąt nieznanych w nauce gatunków, a już po jego śmierci ukazał się opis 2 nowych rodzajów. Wachtl wykazał kilka nowych form dla fauny Małopolski, Grzegorzek dał opisy kilkadziesiątu nowych dla nauki gatunków i spisy niektórych rodzajów, lecz głównie na tym terenie czynnym był Bobek. Przyjmując sporządzone przez niego (90) zestawienia znanych w Małopolsce muchówek, dodając do tego nowowykazane przez tegoż autora (120 gat.)

i uwzględniając tylko nowe formy opisane przez Schnabla (4) i Dziedzickiego (48), mielibyśmy znanych dotąd we faunie Polski około 2.472 muchówek.

Przyczynki do morfologii i biologii much podali: L. Sitowski (18) i K. Simm (24); nad muchami zbożowymi pracowała Z. Piasecka (25), nowy gatunek muchy opisał Z. Mokrzecki (03), a Ochotki (*Chironomidae*) jeziora Lemańskiego opracowywała A. Żebrowska.

Znajomość rzędu Motyli (*Lepidoptera*) naszych, rozwinęła się w ostatnich dziesiątkach lat także bardzo znacznie. Zarówno ilość pracowników na tem polu, jak i liczba prac ogłoszonych, szczególnie po r. 1900, jest w porównaniu z innymi rządami owadów największa. Na pierwsze lata omawianego okresu przypada wszakże prac niewiele. O motylach Małopolski traktuje praca F. Wachtla (76), T. Żebrawski (78) uzupełnia zaczęty dawniej spis motyli okolic Krakowa, Tatr i Starego Sącza, St. Klemensiewicz (83) daje ich wykaz z Nowego Sącza, a obszerną pracę w nowoczesnym ujęciu przedmiotu nad motylami Małopolski, publikuje T. Garbowski (92). On także, uwzględniając prace poprzedników stwierdza, że liczba form motyli podówczas wykazanych w Małopolsce przekracza 2.200

W latach następnych badaczy przybywa; opracowują oni albo faunę motyli Małopolski całej, albo też poszczególnych jej okolic, co doprowadza niekiedy do wcale dokładnych spisów form lokalnych. I tak: fauną motyli całej Małopolski, a zarazem rejestracją przybytków w tym rzędzie, zajmował się w kilkunastu pracach St. Klemensiewicz (93, 98, 99, 01, 02₂, 05, 06, 07, 09, 11, 12, 13), a wschodniej jej części A. Stöckl (08, 11, 22). Nad motylami okolic Krakowa pracowali: Fr. Schille (05₂, 07), J. Prüffer (18, 23) i W. Niesiołowski (22); J. Prüffer również badał motyle Tatr (22, 23). Motylami Pienin zajmował się L. Sitowski (06, 10); Podhala S. Stach (22, 23, 25); doliny Popradu i dolin jego dopływów F. Schille sam (95, 98, 99, 01, 02₂, 05₂, 07, 11) i z T. Garbowskim (98); powiatu stryjskiego J. Brunicki (08, 10, 11, 12, 13); Stanisławowa i okolicy J. Werchratski (93); okolic Lwowa J. Hirschler i J. Romaniszyn (09), O. Gartner (10), Z. Kienzler (10) oraz Romaniszyn sam (23).

Motyle drobne Małopolski zbierał F. Schille (14/15) i on

pierwszy dał ich spis. Motyle południowej części b. Królestwa, a w szczególności Częstochowy, opracowywał Prüffer (14, 18), okolic Ojcowa, Kiele, Sandomierza, Lubelszczyzny J. Prüffer sam (17) i wspólnie z W. Niesiołowskim (23), dalej C. M. Bieżanko (23₂), J. Kremky (25) i St. Karpowicz (25); o rzad-
szych motylach okolic Warszawy pisał A. Kreczmer (11). Nad motylami Podlasia pracował J. Kremky (25), puszczy Białowie-
skiej J. Prüffer (23) i M. Gieysztor (23); ostatni opracowy-
wał także motyle Czarnohory i Wileńszczyzny (25). W Poznań-
skiem pracowali: H. Mańkowski (92), W. Karczewski (17), K. F. Wize (17, 21, 22), który podał spis motyli okolic Jezewa. Dro-
bniejszych spisów i opisów nowych dla wiedzy gatunków, odmian
i aberracyj, dostarczyli: T. Garbowski (06), J. Romaniszyn
(11, 23, 24, 25), L. Sitowski (13), J. Prüffer (11, 14, 18, 20,
21, 22), C. M. Bieżanko (21/22, 24₂, 25), T. F. Kaucki (22, 24),
F. Schille (11, 23, 24), L. i M. Masłowscy (23), J. Kremky
(24), M. Świątkiewicz (24), St. Stach (24/25), W. Niesio-
łowski (24/25), J. W. Szulczewski (25) i J. Scheffner (25).

O motylach gospodarczo ważnych (*Plusia*, *Lymanthria*, *Pan-
olis*, *Bupalus*) pisali: Z. Mokrzecki (23), A. Krasucki (23,
25), St. Minkiewicz (22, 25), M. Ostrejgówna (23, 24),
L. Sitowski (20, 23, 24), R. Błędowski (24) i M. Nunberg (25).

Znajomość naszej fauny motylej, wzrosła szczególnie w ostat-
niem ćwierćwieczu tak, że obecnie typowych gatunków motyli
większych znamy 1204, odmian i aberracyj tychże 1539; gatunków
motyli drobnych 1475, odmian i aberracyj 154, — łącznie tedy
ilość znanych gatunków, odmian i aberracyj motyli we faunie na-
szej wynosi 4.372.¹⁾

Mięczaki (*Mollusca*).

Mięczakami na obszarze Małopolski zajmowali się głównie
J. Bąkowski (78—84), Ż. Król (78—79) i B. Kotuła (82, 84).
Terenem badań Króla było Roztocze, Kotuli okolice Przemyśla,
dorzecza górnego Strwiąża i Sanu, Tatry oraz okolica Krynicy,
największe jednak zasługi dla poznania tej grupy zwierząt, po-
łożył J. Bąkowski. W 13 pracach zebrane przez niego mate-
rjały z różnych okolic kraju, uzupełnione wynikami dawnych po-
szukiwań M. Nowickiego, A. Wierzejskiego, A. M. Łom-

¹⁾ Wedle udzielonego mi łaskawie zestawienia śp. F. Schillego.
Kosmos II

nickiego, a przedewszystkiem J. Jachny, pozwoliły mu na opracowanie wspólnie z A. M. Łomnickim już w r 1892 monografji tych zwierząt, która daje opisy około 200 gatunków i kilkudziesięciu odmian i jest podstawowem po dziś dzień dziełem dla faunistyki naszej.

A. Wierzejski (83), S. A. Stobiecki (83, 86), T. Wiśniowski (88), J. Łomnicki (01), A. Lityński (18), B. Dybowski i J. Grochmalicki (20), wreszcie A. Sitsch (25), podali mniejsze przyczynki.

W b. Królestwie badania zapoczątkowane przez Sapalskiego, kontynuowali: A. Ślósarski (72—83), R. Błędowski i K. Demel (13) oraz W. Poliński (12—24). Kilka prac nad ślimakami Litwy ogłosili W. Dybowski (85, 03, 08), przyczynę dotyczącą ślimaków jeziora Świtezi podali B. Dybowski i J. Grochmalicki (20). Na podkreślenie zasługują przedewszystkiem prace Polińskiego. Po kilku niejako przedwstępnych opracowaniach mięczaków Nałęczowa, Lubelszczyzny, Ojcowa, poddał on krytycznemu przeglądowi dotychczasowe rezultaty badań, podzielił cały b. zabór rosyjski na kilka zbliżonych do siebie geograficznych jednostek oraz ustalił wiadomości o właściwej im faunie malakologicznej. Liczbę mięczaków dla b. Królestwa oznacza Poliński (17) na 149 gatunków i 53 odmian, dla Litwy, Żmudzi i Podlasia północnego na 112 gat. i około 50 odmian, a dla Polesia na 39 gat. i 10 odmian.

W późniejszej swej pracy (22) zajął się Poliński mięczakami ziemi Suwalskiej, wprowadził (22) na zasadzie budowy anatomicznej, pewne zmiany w dotychczasowej systematyce krajowych form rodzaju *Xerophila*, a dwie prace (19, 24) poświęcił studjom anatomo-porównawczym rodziny Ślimakowatych (*Helicidae*), by na tej podstawie wykreślić dla jej przedstawicieli właściwe we faunie Polski kategorie zoogeograficzne (wyróżnia ich 9), i wydzielić z nich odpowiednie faunistyczne składniki.

Mięczakami b. zaboru pruskiego zajmował się tylko P. Radowski (92).

Król, Bąkowski, A. M. Łomnicki, Ślósarski, W. Dybowski, W. Poliński, B. Dybowski i J. Grochmalicki, opisali kilkadziesiąt nowych dla nauki gatunków, podgatunków i odmian mięczaków. Grupa ta we faunie naszej należy

do najlepiej zbadanych, obejmuje ona gatunków około 212 i kilkadziesiąt odmian.

Bardzo wybitnym był udział Polaków w badaniach malakologicznych ziem obcych. Mięczakami innych krajów europejskich, zajmowali się W. Dybowski, A. J. Wagner, K. Kwietniewski, W. Gądzikiewicz, W. Roszkowski i W. Poliński. W. Dybowski ogłosił prac kilka dotyczących ślimaków europejskiej Rosji (73, 75, 82, 03), Krymu (03) i morza Kaspijskiego (77), K. Kwietniewski (02, 10, 12) pracował nad Tyłoskrzelnymi (*Opisthobranchia*) morza Śródziemnego, W. Gądzikiewicz (07) opisał nieznaną grupę z tejże grupy z morza Czarnego, W. Roszkowski (12, 14, 21) zajmował się Błotniarkami (*Limnaeidae*) jeziora Lemańskiego oraz okręgu Dońskiego (25), a W. Poliński (22, 24) systematyką i zoogeografią mięczaków Albanji i Siedmiogrodu.

Imię jednego z najznakomitszych malakologów świata, pozyskał swą wieloletnią pracą A. J. Wagner. Od r. 1895 ogłosił on 27 dzieł i rozpraw o mięczakach Austrii, Węgier, Bukowiny, Rumunji, Siedmiogrodu, Styrii, Dalmacji, Albanji, Czarnogóry, Bośni, Serbji, Bułgarji, wybrzeży Azji Mniejszej i szeregu wysp morza Śródziemnego, wnosząc do systematyki tego typu najnowocześniejsze metody badania. Był jednym z pierwszych badaczy, którzy w systematyce mięczaków zużytkowali dla ustalenia ich pokrewieństwa, prócz innych kryterjów, także budowę anatomiczną narządów rozrodczych. Ponadto Wagner, również jako jeden z pierwszych, przyjął za najniższą kategorię systematyczną mięczaków pojęcie formy, równoznaczne podgatunkowi, a podrzędne gatunkowi, dla wyrażenia czego zastosował przy opisach nomenklaturę trójimienną.

Opisał on monograficznie kilka rodzin n. p. *Helicinidae* (2, t. 1905, 1910/11), *Clausiliidae* (2. t. 1914—18) i rodzajów: *Daudebardia* (95, 06), *Pomatias* (97, 01, 06, 07), *Delima* (25). Do większych jego prac należą także: «Zoogeograficzny przegląd Europy środkowej» (15), «Przyczynki do anatomji i systematyki *Stylommatophora*» (15), oraz dzieło opracowane wspólnie ze Sturany m R. «Ślimaki lądowe skorupowe z Albanji i krajów przyległych» (14). Prace swoje, redagowane po niemiecku, zamieszczał Wagner w wydawnictwach

Akademji Wiedeńskiej oraz w «Iconographie» Kobelta i innych czasopismach malakologicznych.

Badaniami mięczaków Azji zajmował się W. Dybowski, B. Dybowski sam i wspólnie z J. Grochmalickim, oraz W. Roszkowski. Pierwszy opracowaniem materiału dostarczonego mu przez brata B. Dybowskiego w klasycznym dziele «Die Gasteropodenfauna des Baikalsees» (75), zwrócił uwagę świata naukowego na to jedno z najciekawszych jezior na kuli ziemskiej, a różnorodnością nowoopisanych form mięczaków i wnioskami, które na podstawie składu fauny jeziora wspólnie z B. Dybowskim co do pochodzenia Bajkału wysnuwał, rzucili problemy, które na długi czas zaprzętać będą uwagę badaczy.

Mięczakom Bajkału poświęcił W. Dybowski jeszcze kilka (8) prac późniejszych (85—12), ponadto badał mięczaki Amuru (01) i innych okolic Syberji (85, 86, 03) oraz Kameczatki (02, 03). B. Dybowski (07, 11, 12) sam, oraz wspólnie z J. Grochmalickim (13, 14, 22, 25) zajęli się opracowaniem reszty mięczaków bajkalskich i szczegółową analizą uprzednio opisanych oraz porównaniem mięczaków Bajkału z mięczakami jeziora Kaspijskiego (17) i niektórymi formami kopalnymi (20). W. Roszkowski podał przyczynek do fauny błotniarek Altaju.

Mięczaki lądowe południowej Ameryki, zebrane przez K. Jelskiego i J. Sztolcmana, były przedmiotem prac W. Lubomirskiego (79) oraz W. Polińskiego (21, 22, 24).

Zaznaczyć należy, że wspomniani badacze, a w szczególności W. Dybowski, Lubomirski, Kwietniewski, B. Dybowski, Wagner, Grochmalicki oraz Poliński, wprowadzili do systematyki mięczaków szereg nowoopisanych rodzin, podrodzin, rodzajów i setki nowych gatunków.

Mszanki (*Bryozoa*)

Zwierzętami temi zajmował się A. Wierzejski (88) i opisał z Małopolski 5 form tychże. O odnalezieniu jednej z tych na terenie b. Królestwa, podał wiadomość St. M. Krzysik (22).

Kręgowce (*Vertebrata*)

Fauna kręgowców naszych w porównaniu z bezkręgowcami, poznaną została stosunkowo wcześniej i gruntowniej, a to dzięki pracom szeregu badaczy z przed omawianego okresu, datującym się już od pierwszych dziesiątków lat ubiegłego wieku.

Po r. 1875 fauną Ryb dorzecza Dniestru i Prutu zajmowali

się: M. Łomnicki (77, 78₂, 80), A. Barta (77, 80₂, 82, 83), A. R. Beil (80), A. Jaworowski (80), M. Wierzbowski (80, 81, 88) i L. Wajgel (83, 85), a notatkę o rybach Skawy i Skawicy podał S. Stobiecki (81). Spis ryb b. Królestwa zestawili W. Taczanowski (77), dwie zaś obszerniejsze prace, dotyczące też prawie wyłącznie tego terenu, jako uzupełnienie swych dawniejszych badań, opublikował A. Wałęcki (89, 90).

Przedewszystkiem jednak około poznania tej gromady zwierząt na obszarze Małopolski, zasłużył się M. Nowicki. Po szeregu mniejszych i większych przyczynków (77, 79₂, 80, 82, 83, 85) wydał on (87, 89) atlas i tekst ryb dorzeczy Wisły, Styru, Dniestru i Prutu, zaokrąglając do pewnego stopnia stosunkowo rychło całokształt badań ichtyologicznych w tej dzielnicy i przyczyniając się zarazem do wydania dla tej części Polski ustawy rybackiej.

Po upływie lat, prace nad rybami zostają znowu podjęte. B. Dybowski (14, 16, 18₂) dokonuje szczegółowej analizy kilku rodzin i rodzajów ryb krajowych, a drobniejsze przyczynki podają: Z. Lorec i T. Wolski (10), J. Faczyński (11), T. Wolski (14), A. Lityński (18, 23), W. Kulmatycki (20₂, 22, 24, 25), J. Grochmalicki (20), K. Demel (24), on też podał spis ryb naszego Bałtyku (25), J. Borowik (24), E. Schechtel (25); o terenach rybackich polskiego Bałtyku pisał A. W. Jakubski (24).

Ilość ryb we faunie naszej wykazanych, dochodzi do 80 gatunków słodkowodnych, ponadto około 30 gatunków, żyje tylko w Bałtyku.

Faunę ryb jeziora Bajkalskiego (76, 01), dorzecza Bajkału i Amuru (76, 77), oraz rybami słodko i słonowodnymi wschodniej Syberji (23), zajmował się B. Dybowski.

Względnie wyczerpująco, przynajmniej gatunkowo, znaną jest fauna Płazów i Gadów (*Amphibia—Reptilia*) naszych. Znajomość tę zawdzięczamy przedewszystkiem A. Wałęckiemu (82, 83) i J. Baygerowi (07, 09₂). Prace pierwszego dotyczy głównie b. Królestwa, drugiego Małopolski, choć obaj starali się dać obraz całości naszej fauny tych dwu gromad. Prócz nich nad płazami i gadami ziem naszych zachodnich pracowali: W. Poliński (13), S. Sumiński (13), W. Roszkowski (15); wschodnich: Z. Fedorowicz (15, 18), Z. Koźmiński (23) i W. Mierzejewski (24). Przyczynków do znajomości płazów

i gadów krajowych dostarczyli ponadto: M. Łomnicki (76, 77, 82), L. Hodoly (81), L. Wajgiel (88), W. Friedberg (00), H. Hoyer (11) i J. Nusbaum (11), oraz T. Wolski (14), a do znajomości płazów Kaukazu A. Waga (76) i W. Roszkowski.

Ilość płazów we faunie naszej dosięga 16 gatunków i 2 odmian, ilość gadów, gatunków 10 i tyleż odmian.

Również stosunkowo wcześniej i co do gatunków niemal wyczerpująco, poznane zostały nasze Ptaki (*Aves*), to też po kilku drobniejszych pracach (79, 82), uzupełniających jego dawniejsze badania, mógł W. Taczanowski wydać ich monografię (82), do dziś podstawową, choć obecnie przestarzałą.

Taczanowski poświęcił ptakom jeszcze jedną rozprawę (88), lecz zajmowali się nimi w omawianym okresie także inni liczni badacze. Dzieduszycki W. (80) opracował zbiory ornitologiczne Muzeum im. Dzieduszyckich, nad ptakami Tatr pracowali J. Karliński (82) i A. Kocyan (83, 84, 93), spis ptaków okolic Krakowa dał E. Schauer (78), Stryja J. Brunicki (89), Zamoysszczyzny (13), Polesia (13) i dorzecza Wisły (21) J. Domaniewski, a Pienin L. Sitowski (16).

Domaniewski zajmował się ornitofauną naszą w dalszych 9 pracach (15, 16, 17, 18, 22, 25). Na zasadzie nowszych kryterjów, przy wyzyskaniu materiału muzealnego, dokonał on przeglądu niektórych rzędów, rodzin i rodzajów i ustalił we faunie naszej kilka nowych podgatunków. Nową odmianę wróbla domowego opisał B. Dybowski (06), a drobniejsze notatki podali: S. Kędzierski (09), J. Faczyński (11), P. Dzieduszycki (12), E. Niezabitowski (13), J. Grochmalicki (20), K. Mieczyski (22), M. Dyrdowska (23) i J. Sztolcman (24). Zajął się też Sztolcman (18) uporządkowaniem nomenklatury ptaków krajowych, a przyczynek o ciągu ptaków na Helu ogłosił J. Sokołowski (23).

Gatunków i odmian w gromadzie ptaków liczymy w naszej faunie około 400.

Bardzo wybitnym był udział polskich badaczy w pracach ornitologicznych krajów obcych. W. Taczanowski w szeregu rozpraw na podstawie bogatych materiałów zebranych przez B. Dybowskiego, W. Godlewskiego, M. Jankowskiego i L. Młokosiewicza, kontynuował swe badania nad ptakami wschodniej Syberji, Mandżurji, Kameczatki, Turkiestanu i Kaukazu (75, 76, 77, 78, 79, 82), a wkońcu dał nauce podstawowe dzieło

dla ornitofauny Azji (93). Równocześnie zajął się Taczanowski ptakami Peru, do czego posłużyły mu kolekcje K. Jelskiego, J. Sztolcmana i J. Siemiradzkiego. Ogłosił on na ten temat 9 przyczynków (74—82), jeden wspólnie ze Sztolcmanem (81), trzy z H. Berlepschem, a nakoniec wydał monumentalne dzieło o faunie ornitologicznej Peru (84—86).

Kilka prac nad ptakami wschodniej Syberji i wysp Komandorskich ogłosił B. Dybowski (81, 82, 83, 22), a śladami niejako Taczanowskiego, poszli J. Sztolcman, J. Domaniewski i T. Chrostowski. Pierwszy opracowując materiały zebrane przez T. Bareya, wydał naprzód kilka rozpraw o ptakach środkowej Azji (90, 92, 96), potem zwrócił się ku faunie peruwiańskiej i opracowywał materiały zgromadzone przez J. Kalinowskiego. Prace na ten temat, ogłaszał zrazu (8) z H. Berlepschem (92, 94, 96, 01, 02, 06), później (3) z J. Domaniewskim (18, 22), wreszcie (1) sam (25). Sztolcman zajmował się też ptakami angielskiego Sudanu (24), zebranymi przez dwie polskie wyprawy, w których częściowo wziął udział.

Prócz współpracy ze Sztolcmanem, Domaniewski w kilkunastu (17) pracach (13—25) poddał analizie niektóre rodziny, rodzaje i gatunki palearktycznych i neotropikalnych ptaków, omówił ich rozmieszczenie i wydzielił właściwe im formy geograficzne. Szczegółowiej zajął się fauną Wróblowatych okolic Saratowa (16), ze względu na jej zoogeograficzne składniki.

Wreszcie T. Chrostowski ogłosił dwie rozprawy o ptakach Brazylii ze swej własnej kolekcji (12, 21), oraz przyczynek o typach ptaków neotropikalnych, znajdujących się w Muzeum Petersburskiej Akademji Nauk (21, 22); drobną notatkę o mieszańcu głuszca syberyjskiego podał W. Dybowski (79), o ptakach gubernji Chersońskiej pisał J. Paczowski (11), a o ptakach wyspy Oesel W. Mierzeyewski (23).

Taczanowski wspólnie ze swoim uczniem Sztolcmanem, zyskali w nauce imiona światowe, a ilość nieznanych dotąd rodzajów, gatunków i form ptaków, które zarówno oni jak i inni badacze polscy opisali, wynosi około 350.

Nasze zwierzęta Ssące (*Mammalia*), równie wcześniej jak ptaki, zajęły uwagę badaczy, toteż jako poznane względnie dobrze, nie wzbudziły one w omawianym okresie żywszego zainteresowania. Uzupełniając swe dawniejsze badania A. Wałeckiego poświęcił im

kilka prac (81, 84, 85₂), klucz do oznaczania Owadożernych wydał B. Dybowski (03), klucz do oznaczania Nietoperzy R. Goldhammerówna (03), przyczynek o wymiarach żubra ogłosił A. Berezowski (05), o bobrze pisał A. Kozikowski (15), o bobrze i żubrze pisali A. Wałęcki (85) i J. Sztolcman (11, 24), o łosiu B. Gustawicz (01), o króliku dzikim pisał W. Poliński (18), a o wiewiórce W. Udziela (24). Studjum o chomiku opracował J. Stach (19, 20), a drobne notatki o suśle podali J. Łomnicki (02) i J. Grochmalicki (20).

Ssawców we faunie naszej znamy około 80 gatunków i odmian.

Ssawcami wschodniej Syberji i Kameczatki zajmował się B. Dybowski (75, 82, 22), nową formę jelenia z nad Ussuri opisał W. Taczanowski (76), on też opisał trzy nieznanne łasice peruwiańskie (74, 81₂), a J. Sztolcman nowego dla wiedzy gryzonia z Ekwadoru (85). Notatkę o rozmieszczeniu skoczka na Ukrainie dał J. Paczowski (04).

Poza pracami dotyczącymi poszczególnych gromad lub ich przedstawicieli, zajmowano się też w mniejszym lub większym zakresie całością typu Kręgowców. I tak: O naszych kręgowcach stałych i wędrownych pisał W. Dzieduszycki (76); W. Taczanowski (77) wydał spis Kręgowców Polski, R. Gutwiński (98) pisał o kręgowcach stawu Tarnopolskiego, E. Niezabitowski (01, 03) dał wykaz ich z okolic Chyrowa i Rytra, L. Hodoly (80) podał notatkę o kilku rzadszych kręgowcach. J. W. Szulczewski (10) podał notatkę o ssawcach i ptakach Janówca w Poznańskim, S. Tenenbaum (13) zestawiał faunę gadów, płazów i ssawców Lubelszczyzny, a W. Mierzeyewski (10) kręgowców wyspy Oesel.

III. Próby syntezy

Powolne i spóźnione poznawanie fauny ziem naszych sprawiło, że problemy zoogeograficzne związane najściślej z rozwojem faunistyki i opierające się na jej wynikach, przedstawiają się niemal w zawiązku. Wprawdzie wielu badaczy, dostarczając w omawianym okresie materiałów do rozsiedlenia mniejszych lub większych grup zwierzęcych lub zespołów zwierząt na poszczególnych terytorjach dotykało i tych zagadnień, lecz do ujęcia całokształtu fauny naszej ze stanowiska zoogeografji, istnieją zaledwie próby.

Tak n. p. jeśli weźmiemy pod uwagę typ kręgowców, wiele szczegółów do zoogeografji gromady ryb dostarczyli M. Nowicki i A. Wałęcki, sprawą rozsiedlenia na ziemiach naszych płazów i gadów, zajmowali się: A. Wałęcki, J. A. Bayger, W. Poliński, S. Sumiński i W. Roszkowski, a szereg przyczynków do zoogeografji ptaków dał J. Domaniewski.

Z bezkręgowych kilka prac z tego punktu widzenia poświęcono ślimakom. Pionowe ich rozsiedlenie w Tatrach śledził B. Kotula, w Gorganach czarnohorskich J. Bąkowski, o rozsiedleniu ich na obszarze b. Królestwa, Litwy i Polesia pisał W. Poliński. Badacz ten zajmował się także rozsiedleniem rodziny ślimakowatych na obszarze całej Polski, a W. Roszkowski dał nieco szczegółów dotyczących rozmieszczenia rodzaju otulka (*Amphipeplea*).

W typie członkonogich, charakterystykę zoogeograficzną chrząszczy Lwowa i okolicy dał A. M. Łomnicki, rozmieszczeniem biegaczowatych na terenie Małopolski zajmował się J. Łomnicki, pionowe rozsiedlenie pajaków w Tatrach badał W. Kulczyński, wioślarek A. Lityński, błonkówek J. Noskiewicz, a motyli J. Prüffer.

Szczegółów o rozmieszczeniu niektórych wypląwków dostarczyli B. Fuliński, W. Roszkowski, S. M. Krzysik i i. wymienieni powyżej.

Nie brak też, jak nadmienilem, prac ujmujących syntetycznie całość lub część fauny poszczególnych terytorjów geograficznych. Do tej kategorii drobniejszych przyczynków należą: W. Dzieduszyckiego (75) o kręgowcach Małopolski, M. Nowickiego o faunie Tatr (76), J. Dziędzielewicza (77) krawędzi wyżyny Podolskiej, M. Łomnickiego (78) gór Sołotwińskich, L. Wajgła (85), Czarnohory, J. Łomnickiego (14) o faunie Lwowa i okolicy, K. Demla (24) o zoogeograficznym podziale Bałtyku, — przedewszystkiem jednak na podkreślenie zasługują prace: L. Wajgła «Stosunki zoogeograficzne Galicji» (95), E. Niezabitowskiego «Świat zwierzęcy na ziemiach Polski» (12) i A. W. Jakubskiego «Mapa faunistyczna Polski» (24).

Wajgiel na tle fizycznych właściwości Małopolski i wyróżnionych przezeń w tym terenie 3 zasadniczych krain, Niżu, wyżyny Podolskiej i Karpat, wylicza znamionujące każdą z nich gatunki zwierząt, porównywa ich zespoły i uzasadnia ich genezę,

przy czem stosunki te ilustruje sposobem obrazowym na mapie. Niezabito wski daje charakterystykę zoogeograficzną całej Polski i historyczny rozwój fauny naszej, oraz zestawia w przybliżeniu ilość znanych u nas gatunków, ze szczególnem uwzględnieniem form znamionujących poszczególne zoogeograficzne krainy. W ostatnich latach Jakubski sporządza pierwszą mapę faunistyczną dla wszystkich ziem naszych, wydziela na niej typowe krainy faunistyczne i biegnące przez nie granice zasięgu kilkunastu charakterystycznych dla tych krain gatunków zwierząt, przeważnie kręgowych. Tenże autor (24) zajął się także zagadnieniami ogólnymi zoogeografji i zaproponował w jej gałęzi opisowej nowe sposoby ujmowania niektórych problemów.

Z badaczy, którzy dla zoogeografji obcych krajów przede wszystkim się zasłużyli, wymienić należy B. Dybowskięgo, W. Taczanowskięgo, J. Sztolemana, W. Kulczyńskięgo i A. J. Wagnera.

IV. Zakończenie

Przedstawiony powyżej obraz rozwoju naszej faunistyki i systematyki w omawianem 50-cioleciu, rejestruje nam, co do pierwszej ze wspomnianych dziedzin, zarówno ilość prac dotyczących poszczęólnych grup zwierząt, jak czas ich wydania, sumaryczne natomiast zestawienia wykazanych w tym czasie gatunków, mogą posłużyć za miernik postępu w poznawaniu naszej fauny.

Prac tych, podejmowanych jak wspomniano na wstępie, często w najtrudniejszych warunkach, było wiele, a choć terenowo rozkładają się one bardzo nierównomiernie, stwierdzić przecież należy, iż właśnie na omawiany okres przypadło w dużem przybliżeniu, poznanie fauny ziem naszych we wszystkich prawie grupach zwierzęcych. Szczęólnie w ostatnich 25-ciu latach wzrosły bardzo znacznie wiadomości nasze dotyczące zwierząt niższych, głęwnie robaków, skorupiaków, owadów, tak, że ilość gatunków i ważniejszych odmian stwierdzonych na ziemiach naszych dochozi do 18.630, w czem samych owadów około 16.000.

Oczywiście sumy powyższe jako niezestawione krytycznie przez specjalistów w poszczęólnych działach, należy przyjąć za orientacyjne tylko, gdyż wyeksploatowanie terenów dotychczas

niebadanych lub badanych pobieżnie, podwyższy je z pewnością jeszcze o kilka tysięcy.

Praca w tym kierunku, wnosząc z pewnego ożywienia, jakie na polu faunistyki zapanowało w ostatnich latach, może być dokonaną w najbliższym czasie, w dość dużym zakresie, a winno się to stać i z tego względu, że ostateczne zaokrąglenie znajomości gatunkowego składu fauny naszej, jest nieodzownem tłem dla ogólnych wniosków, jakie o składzie naszego świata zwierzęcego wysnuć będzie można.

Z. MOCZARSKI

Dzieje genetyki zwierzęcej w Polsce do roku 1925.

Wobec braku placówek naukowych, poświęconych li tylko genetyce zwierząt, praca naukowa w tym kierunku ogranicza się u nas do badań genetycznych w zakładach ogólnej biologii zwierzęcej i nauk pokrewnych. Rozwój genetyki u nas śledzić możemy na podstawie piśmiennictwa naukowego, obrazującego dość dokładnie rozwój tej nauki.

W wielu polskich lub przez Polaków pisanych podręcznikach, monografiach i pracach doświadczalnych znajdujemy wykazy piśmiennictwa, dość szeroko uwzględniające polskie publikacje naukowe z dziedziny genetyki zwierzęcej. Całkowitego jednak spisu polskiej literatury zoogenetycznej dotąd nie posiadamy. Zestawienie, dokonane przeze mnie z pomocą asystentki Uniwersytetu Poznańskiego p. J a d w i g i Z e l c z ó w n y, nie ma pretensji do zupełności, obejmuje ono przeważnie prace doświadczalne, obok nich mieszczą się i publikacje typu podręcznikowego lub monograficznego ¹⁾.

Jestem przekonany, że ich liczbę znacznie można powiększyć, ażeby jednak dojść do pełnej bibliografii zoogenetycznej potrzeba współdziałania wszystkich polskich badaczy. Zoogenetyka polska nie ma dotąd centralnego organu ani centralnego ośrodka, pomimo że już dzisiaj istnieją poważne ogniska pracy zoogenetycznej w Boguchwale, Krakowie, Lwowie, Puławach i Warszawie, a liczba pracowników na polu zoogenetyki i pokrewnych jest dość pokaźna.

Chcąc nadać formę przejrzystą tej próbie dokonania możliwie pełnego zestawienia literatury zoogenetycznej, należało wprowadzić pewną klasyfikację prac. Za punkt wyjścia do podziału wzięliśmy czas ich powstania, a zatem przedewszystkiem wydzieliliśmy prace przedmendlistyczne.

¹⁾ Rękopis, przedstawiony na Pol. Zjeździe Przyr. i Lek. w Wilnie, 1929 r.

Z okresu przedmendlistycznego wzięliśmy pod uwagę nieliczne prace badawcze przeważnie o charakterze embriologicznym, które były cytowane w publikacjach następnego okresu, a zatem miały bezpośredni wpływ na kształtowanie myśli genetycznej doby pomendlistycznej u nas. Są to prace E. Godlewskiego jr., Kosteaneckiego, J. Nusbauma i Wierzejskiego.

Rozwój światowego piśmiennictwa zoogenetycznego przypada na XX stulecie. W polskiej literaturze jest on z początku bardzo słaby. W pierwszym okresie, który obejmuje czas od ponownego odkrycia prac Mendla do ochrzczenia naszej nauki na Kongresie Genetycznym w r. 1906, znajdujemy prace tych samych badaczy, których wymieniliśmy przed chwilą, a zatem E. Godlewski jr., J. Nusbaum, a częściowo Wierzejski i Prawocheński.

Ostatni w rosyjskim języku ogłasza myśli o chowie krewniaczym, na swój czas bardzo postępowe z punktu widzenia ówczesnej wiedzy o dziedziczności.

Od roku 1906 zaczyna się nowy okres: genetyka ma swoją nazwę i definicję: jedno i drugie podane przez W. Batesona, który na zjeździe, zwołanym w owym roku przez Królewskie Towarzystwo Ogrodnicze w Londynie, jako III Międzynarodowa Konferencja nad zagadnieniami krzyżowania i hodowli roślin, wyraził się o tej nauce następującymi słowami:

«The Science itself is still nameless and we can only describe our pursuit by cumbrous and often misleading periphrasis. To meet this difficulty I suggest for the consideration of this Congress the term GENETICS, which sufficiently indicates that our labours are devoted to the elucidation of the phenomena of heredity and variation».

co w polskim tłumaczeniu brzmi:

«Sama nauka jest dotąd bezimienna i badania nasze możemy tylko opisać w ciężkich i często zwodniczych omówieniach. Ażeby sprostać tej trudności proponuję, by niniejszy Kongres rozpatrzył miano GENETYKA, które dostatecznie określa, że nasze trudy są poświęcone wyjaśnieniu zjawisk dziedziczności i zmienności».

Tenże Bateson zaznaczył jedność w badaniach nad roślinami i zwierzętami w zakresie dziedziczności, przyczem z zadowoleniem podkreślił, że na owym pamiętnym Kongresie 1906 r.

zwołanym przez Towarzystwo ogrodnicze, zwierzęta bynajmniej nie były wyłączone. Istotnie na tym zjeździe naukowym były ogłoszone obok botanicznych również i referaty, dotyczące badań nad dziedzicznością myszy, królików i drobiu.

Ruch w dziedzinie zoogenetyki, który zaczął się w tym czasie, wyraźnie odbił się na polskiej nauce. Okres pięcioletni od roku 1906 do r. 1911 t. j. do pojawienia się prac *Morgana* wykazuje w Polsce, obok ożywionej działalności na polu genetyki zoologicznej i nauki o rozwoju dwóch czołowych badaczy poprzedniego okresu *E. Godlewskiego* w Krakowie i *J. Nusbaua* we Lwowie, pojawienie się dwóch nowych nazwisk, które odtąd ciągle spotykać będziemy w liczbie najpłodniejszych badaczy. Są to *Wacław Baehr*, który w tym czasie ogłosił już swoje prace nad *Bacillus Rosii* i *Aphis Saliceti* i *Jan Hirschler*.

W roku 1909 ogłasza swe badania nad przekazywaniem zabarwienia barwikami anilinowymi u motyli *Ludwik Sitowski*.

Do tego okresu należą znane badania *Grochmalickiego* nad regeneracją soczewki ocznej u ryb, dotyczące zagadnienia odrostu tkanek, które dzisiaj już uznajemy za bliźniaczo związane z zagadnieniami genetycznymi. W tym czasie również powstały wówczas głośne prace *Adama Wrzóska* i *Adolfa Macieszy*. Był to okres młodocianego rozwoju naszej nauki.

Po okresach: przygotowawczym (1900—1906) i młodocianym (1906—1911), gdy upojeni zagadnieniem mendlowania genetycy zwłaszcza Zachodu wszystkie zjawiska dziedziczności sprowadzali, względnie starali się sprowadzić do kombinacji par cech, nadszedł twardego okresu upadku złudzeń. Rozwiał się pojęcie o prostocie zjawisk dziedziczności, natomiast powstało dążenie do wyjaśnienia licznych wyjątków od czysto mendlistycznego dziedziczenia. Okres ten trwa do dni naszych, możemy go jednak podzielić na dwie odrębne części, mianowicie: do roku 1920, gdy stopniowo teoria *Morgana* coraz bardziej opanowuje umysły i po roku 1920, gdy w Polsce po likwidacji wojny zaczął się rozkwit naszej nauki i poczęliśmy stawiać w niej coraz bardziej samodzielne kroki. Oddzielenie okresu powojennego od poprzedniego jest w polskiej literaturze zoogenetycznej uzasadnione wielkim jej rozrostem powojennym, a niemal zupełnym zamarciem w czasie wojny. Nawet przed samą wojną, w czasie, gdy genetyka zwierzęca w Anglii i Ameryce tak bujnie się rozwijała, u nas ten rozrost młodej nauki

znajdował słaby odgłos. Ci sami przeważnie pracownicy ogłaszali wyniki swych badań w okresie od roku 1911 do 1920 co i w okresie poprzednim, a zatem Godlewski, Baehr, Nusbaum, Hirschler, Wrzosek i Maciesza. Po raz pierwszy pojawia się nazwisko Kopcja, który w następnym okresie tak wybitnie zajmuje miejsce, Borowiecki ogłasza badania genealogiczne nad dziedzicznością usposobienia do chorób, Prawocheński w rosyjskim języku omawia dziedziczność w hodowli koni, Kaufmanówna ku końcowi tego okresu wzbogaca ubogą literaturę okresu wojennego badaniami doświadczalnymi nad metamorfozą axolotla. Malsburg robi obserwacje nad dziedzicznością świni zrosłopalczastej (ogłoszone w następnym okresie). Szulczewski w czasie wojny podaje spostrzeżenie krzyżowania się w przyrodzie dwóch odmian bąków *B. terrestris* i *B. muscorum*. Zagadnieniem regulacji w regeneracji, obok wspomnianego parokrotnie Godlewskiego, zajmuje się Ryszard Błędowski.

W tym okresie Trawiński ogłasza monografię chowu krewniaczego, a Moczarski streszcza wówczas znane zasady dziedziczności u zwierząt i roślin.

Po roku 1920, w piątym okresie jej rozwoju według naszego podziału, genetyka zaczyna bujnie się rozwijać. Rozkwit genetyki roślinnej został zobrazowany w innym miejscu, w dziedzinie genetyki zwierzęcej mamy tu do zanotowania już nie pojedynczych autorów, opracowujących zagadnienia luźno z genetyką związane, jak w poprzednich okresach, ale całe grupy pracowników, ogniskujących się najczęściej koło nazwisk starszych badaczy. W tym czasie Kopeć, znany już z prac w dziedzinie morfologii doświadczalnej, krystalizuje się jako genetyk. Koło Kopcja staje dzielna współpracowniczka Laura Kaufmanówna. W tym okresie Marchlewski rozpoczyna pracę nad genetyką królika, w tym czasie również nazwiskami Kuntzego, Monnégo, Poluszynskiego zakwita Lwowska szkoła genetyczna, grupująca się koło Hirschlera.

Wacław Baehr w roku 1925 ogłasza swe kapitalne «Podstawy cytologiczne» (Sur les bases cytologiques de l'hérédité). Bronisław Kączkowski pracuje nad genetycznymi właściwościami w biochemji krwi. Tadeusz Olbrycht po powrocie z Ameryki wyklada nam zasady łączności i wymiany genów w ujęciu

Morganowskimi i umieszcza swe nazwisko obok Bridgessa w pięknej pracy oryginalnej nad *Drosophila*.

Na polu badań na dziedzicznością u zwierząt zaczyna w tym okresie pracować Szumana, którego szczególnie interesują wpływy uboczne na dziedziczenie. Równoległe do zagadnień genetycznych Szumana zajmują zjawiska statystyczne rozmnażania.

Związek między statystyką, a zjawiskami dziedziczności ujmuje w tym czasie Jan Czekanowski, zajmuje się niemi Jakubski, Tadeusz Konopiński, a szczególnie wszechstronnie Szczekin-Krotow w zakresie badań nad dziedziczeniem procentu tłuszczu w mleku.

Bolesław Rosiński, Stefan Borowiecki, Ignacy Hoffman, Talko-Hryncewicz ogłaszają swe badania z dziedziny genetyki ludzkiej, a Stojanowski ujmuje szerzej zagadnienia eugeniki.

W roku 1924 nakładem Kasy Mianowskiego wychodzi jako wydanie pośmiertne po zmarłym w roku 1920 Walerjanie Kleckim kapitalne dzieło, «Gatunek i rasa», które daje nam syntezę pojęć genetycznych. Prace Jakubskiego, T. Olbrychta, a szczególnie krótki podręcznik Edmunda Malinowskiego, wydany w roku 1927, dają nam obraz stanu myśli biologicznej i wiedzy genetycznej w tym okresie. Podręcznik Moczarskiego i Szumana oddaje nowe prądy myśli genetycznej, skłaniające się do energetycznego ujęcia zjawisk dziedziczności.

W omawianym okresie wyłaniają się trzy szkoły genetyczne. Po pierwsze szkoła cytologiczna, w której berło trzyma Baehr. Prócz Baehra prace cytologiczne ogłaszają w Warszawie Szaniawski, a w Wilnie Urbanowiczówna. Po wtóre szkoła fizjologiczna z pracami Kopcza, Kaufmanówny i Latożyńskiego. Wreszcie szkoła środowiskowa Hirschlera i jego uczniów, wśród których odznaczają się wybitnie prace Kuntzego z nową metodą analizy genetycznej.

Zestawiając literaturę polską w zakresie zoogenetyki w tych okresach, widzimy jej znaczny rozkwit w ostatnich latach. I tak: w ostatnim dziesięcioleciu naliczyliśmy przeszło 50 publikacji w języku polskim, gdy w poprzednim dziesięcioleciu znaleźliśmy ich zaledwie coś około 10. Liczba prac Polaków w języku niemieckim, która w pierwszym okresie wynosiła 88%, w drugim 66%,

w trzecim niewiele mniej, w ostatnim spadła do 10% wszystkich prac, ogłoszonych przez Polaków, wykazując jak dalece niepodległość umożliwiła rozwój literatury genetycznej w języku rodzimym. Równoległe z rozkwitem polskiej literatury genetycznej pojawiają się polskie nazwiska pod pracami, ogłaszanymi w językach francuskim i angielskim, natomiast publikowanie w języku rosyjskim, zawsze słabe, ustaje zupełnie.

Poznań — Sołacz, luty 1930.

Z. MOCZARSKI

Rys rozwoju nauki hodowli od r. 1875 do r. 1925.

Ostatnie pięćdziesięciolecie odznaczyło się niebywałym rozwojem nauk hodowlanych w Europie i Stanach Zjednoczonych Ameryki Północnej. Charakter badań, z początku przeważnie morfologiczny i fizjologiczny, w ostatnim ćwierćwieczu rozszerzył się znacznie dzięki powstaniu genetyki i szerokiemu zastosowaniu metody statystycznej do rozwiązywania zagadnień hodowlanych.

Polska w tym rozwoju podążała za zachodem, niewiele pozostając w tyle, pomimo ubóstwa pracowni, braku bibliotek i czasopism oraz szczupłego grona pracowników. Nawet Wielka Wojna tylko na czas krótki zahamowała rozwój polskiej nauki hodowli.

W okresie przedgenetycznym nauka nasza zdała egzamin zarówno swego zakresu, jak pogłębienia przez poważny udział w Wielkiej Encyklopedji Rolniczej, wydawanej przez grono pionierów postępu rolniczego, grupujących się w Sekcji Rolnej Muzeum Przemysłu i Rolnictwa w Warszawie w początku dziewiętego dziesiątka lat ubiegłego stulecia. Uczni całej Polski stanęli wówczas do współpracy, a w dziedzinie hodowli na ich czele stanął W. Klecki, którego jasne i naukowo zupełnie ściśle artykuły, umieszczone w tem wydawnictwie, do dziś dnia nie straciły na wartości. Prace popularyzacyjne Kleckiego szły w parze z jego działalnością naukową, to też indywidualność Kleckiego silnie zaważyła na pracy naukowej tego okresu. Powstała koło niego szkoła młodych hodowców z przedwcześnie zgasłym A. Berezowskim na czele, autorem «Studjum nad dyluwjalnemi i przedhistorycznemi końmi w Polsce». Prace uczniów Kleckiego dopełniały «Studja nad rasami bydła w Polsce», wydawane przez Komisję Fizjograficzną Akademji Umiejętności w Krakowie.

Gdy w Krakowie i poza Krakowem wśród uczniów Prof. Kleckiego rozwijał się kierunek o zabarwieniu przedewszystkiem morfo-trematologicznem, we Lwowie w Akademji Weteryna-

ryjnej i w pobliskiej Akademji Dublańskiej rozwijał się kierunek bardziej fizjologiczny, względnie patologiczny, który reprezentowali Królikowski, Piotrowski i Fibich. Z dziś żyjących uczonych reprezentantem tej szkoły jest K. Malsburg, autor problematu histobiologicznego a ku końcowi okresu K. Różycki i Stan. Runge.

Krakowska szkoła morfologiczna, posiłkująca się bardzo prostymi metodami badań, mogła się rozwinąć i rozwinęła się lepiej, niż fizjologiczna szkoła dublańsko-lwowska, której na każdym kroku pracę utrudniał, a często uniemożliwiał, brak odpowiednio udotowanej pracowni biochemicznej.

Pomimo to, wydana w roku 1891 przez Królikowskiego Bibliografja polska Weterynarji i Hodowli Zwierząt wykazuje kilkaset poważniejszych prac naukowych.

W omawianym okresie A. Barański ogłosił w Wiadomościach Weterynaryjnych monografię bydła małopolskiego, będącą nie tylko fizjograficznym opisem, ale próbą systematyki bydła, na ów czas przenikliwą i dotychczas nie pozbawioną wartości. Tenże Barański w roku 1883 wydał pierwszy polski całkowity podręcznik hodowli koni. W pracach, ogłoszonych po niemiecku, starał się uzasadnić swoją teorię pochodzenia zwierząt domowych, opierając się na słoworodzie nazw zwierząt u różnych ludów. Dał przez to podkład dziś rozwiniętej przez szkołę wiedeńską nauce o geograficznie wspólnem pochodzeniu plemion ludzkich i udomowionych przez nich albo zdobytych zwierząt domowych.

W tymże okresie Pańkowski opracował zagadnienie wpływu paszy na wielkość kuleczek tłuszczowych w mleku.

W hodowli owiec okres ten wydał piękny podręcznik Sypniewskiego i literacko niezrównane, a nie pozbawione wartości naukowej studja obyczajowe owiec hr. Kazimierza Wodzickiego Welnoznawstwo w pracach Sypniewskiego i Trylskiego wykazało poziom najzupełniej europejski. Całość ówczesnej wiedzy w zakresie hodowli bydła ujął Popiel w trzytomowym dziele.

Odrębną placówką naukową na ziemiach polskich był w tym czasie rosyjski Instytut Gospodarstwa Wiejskiego w Puławach. W zakresie hodowli ówczesny Instytut Puławski zajmował się (Pridorogin) fizjografią b. Kongresówki. Na jego dobro możemy zapisać badania nad pierwotnymi rasami trzody chlewnej w Polsce. Wskutek małej liczby słuchaczy — Polaków i publi-

kowania prac tylko w języku rosyjskim, ówczesny Instytut Puławski był zupełnie odcięty od polskiego społeczeństwa i niewiele zdziałał dla polskiej nauki.

Dążenie do stworzenia samodzielnej placówki badawczej w b. Kongresówce wyraziło się w utworzeniu stacji doświadczalnej hodowlanej i żywieniowej w Szamocinie pod Warszawą przez K. Różyckiego już w ostatnich latach przedwojennych.

W całym okresie przedgenetycznym polska nauka przyrodnicza, a z nią i jej gałąź — nauka hodowli zwierząt — znajdowała się pod urokiem autorytetu Darwina. Tem się tłumaczy, że okres genetyczny badań hodowlanych w Polsce zaczął się względnie późno. Pierwsze początki tego okresu odnieść należy do ostatniego trzylecia przed wojną. W owym czasie Kasa Mianowskiego w Warszawie i Wydział Doświadczalny Centralnego Towarzystwa Rolniczego zapoczątkowały prace genetyczne nad owcami i królikami. Wybuch wojny położył kres tym pracom w samym ich początku. To też przed wojną nauka polska zaledwie nielicznymi publikacjami zaznaczyła zrozumienie zmiany, jaka zachodziła w umysłach badaczy zachodnio-europejskich, a szczególnie amerykańskich. Dorównanie nauce zachodniej miało nastąpić dopiero po wojnie.

Po zastoju, spowodowanym przez działania wojenne, przedłużonym u nas przez najazd bolszewicki, widzimy ogólne odrodzenie nauki hodowli w Polsce. W tym czasie ośrodkami nauki są Studium, a następnie Wydział Rolniczy Wszechnicy Jagiellońskiej w Krakowie, Wydział Produkcji Zwierzęcej Państwowego Instytutu Gospodarstwa Wiejskiego w Puławach, Katedry hodowlane Szkoły Głównej Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie, także katedry w Poznaniu, Lwowie i Wilnie, wreszcie nader wydatnie Akademia Weterynaryjna we Lwowie.

Odrodzenie nauki polskiej w Krakowie poszło przedewszystkiem w kierunku, podobnym do tego, jaki w dobie przedwojennej nadawał Klecki. Stało się to dzięki Adametzowi, który objął katedrę krakowską, osieroconą przez jego ucznia Kleckiego. Wybitna indywidualność Adametza, ściśle określony kierunek jego badań, tworzący t. z. Szkołę wiedeńską nauki hodowli, wywarł silny wpływ na umysły młodszych adeptów nauki hodowlanej, kończących swe studia w Krakowie. Powstała niejako krakowska filja szkoły wiedeńskiej, która dzięki indywidualności umysłów młodych swych pracowników wkrótce rozwinęła się samodzielnie, tak że dziś

już można mówić o szkole krakowskiej. Wybitną cechą tej szkoły jest trematologia porównawcza i dążenie do wyjaśnienia zjawisk rasowego pokrewieństwa zwierząt domowych, posilkując się przede wszystkim metodami kranjometrycznymi. Indywidualność szkoły krakowskiej zaznaczyła się w wyborze metod starych i zastosowaniu nowych, tak że współczesna kranjometrija krakowska tworzy odrębną i wybitną całość naukową. Głównym przedmiotem badań szkoły krakowskiej są konie i bydło. Wśród badań konioznawczych opracowano araba i konika (Skorkowski, Vetulani). W bydło bezrogie Wileńszczyzny i bydło poleskie (Jaworski).

Strona fizjologiczna w Uczelni Krakowskiej jest reprezentowana przez T. Rogozińskiego, w którego zakładzie przeprowadzane są ściśle badania nad żywieniem.

Instytut w Puławach, wyposażony w bogate pracownie i pierwszorzędne siły naukowe, dzięki dwóm czołowym badaczom Kopicowi i Malarskiemu poszły w kierunku badań fizjologiczno-genetycznych (Kopeć, Kaufmanówna) i badań nad żywieniem (Malarski). W Puławach ku końcowi tego okresu ogłasza Prawocheński prace bio-genetyczne, w Polsce zupełnie nowe, kontynuowane obecnie w Krakowie. Równoległe do swych badań bio-genetycznych Prawocheński prowadził w Puławach badania paleontologiczne i fizjograficzne, które obecnie również skoncentrowały się w Krakowie.

W Warszawie połączenie katedry naukowej — Zakład Hodowli i żywienia S. G. G. W. z praktyką (C. T. R.) wydały niezwykle cenne owoce. Prace Jana Rostafińskiego, Szczekin-Krotowa i Dubiskiego rzuciły snop światła na zagadnienie dziedziczności odsetki tłuszczu w mleku i ogólnej wydajności gospodarskich zwierząt użytkowych. W Warszawie również Z. Ichnatowicz ogłosił szerego pierwszorzędnych prac organizacyjno-hodowlanych.

Katedry hodowli w Poznaniu pracują w końcu minionego okresu nad zagadnieniami biometrycznymi (Pańkowski, Hoser, Konopiński, Czerniewski) i stopniowo dostosowują się do badań nad żywieniem. Powstaje tu pierwsza w Polsce celowo urządzona Ferma hodowlana, specjalnie dostosowana do polowego rozwiązywania zagadnień żywienia i wychowu.

Zakład Hodowli Drobiu Uniwersytetu, dzięki Szumanowi stał się ośrodkiem prac ścisłych nad drobiem. Poza Uniwersytetem,

wychodzące od roku 1927 «Studja Zootechniczne nad bydłem w Polsce» pod redakcją T. Konopińskiego, koncentrują badania i obserwacje z tej dziedziny, stwarzając pierwszy w Polsce specjalny organ naukowy poświęcony tylko hodowli zwierząt. W Poznaniu również ku końcowi omawianego okresu pod redakcją W. Schramma «Roczniki Nauk Rolniczych», ogłaszają prace również z zakresu nauki hodowli.

We Lwowie zniszczone pracownie naukowe z trudem podnoszą się z upadku, jednakże uczeni lwowscy (Z. Markowski) wydają «Rozprawy Biologiczne», czasopismo głównie wypełnione ich pracami, aczkolwiek zasilane również przez pracowników innych uczelni.

Szkoła Wileńska w tym czasie znajdowała się jeszcze w stadium organizacji.

Koniec omawianego 50-lecia daje nam zootechniczne stacje doświadczalne w Borowinie (Zabielski) i Boguchwale (T. Marchlewski) oraz szereg stacji o mniejszym zakresie (Świsłocz, Sarny, Brześć Kujawski). Powstaje Polskie Towarzystwo Zootechniczne, założone przez Ichnatowicza, Prawocheńskiego i Rostafińskiego w r. 1923.

Obejmując wzrokiem cały obszar pracy polskiej w dziedzinie nauki hodowli w Polsce w okresie od roku 1875 do końca 1925 stwierdzić musimy stopniowy, ale trwały jej rozkwit, pomimo skutków wojny nie tylko trwający do dnia dzisiejszego, ale stale zyskujący na głębokości badań i obszarze zagadnień.

Poznań, w marcu 1927 r.

WILHELM FRIEDBERG.

Rozwój paleozoologii w Polsce w ostatnim pięćdziesięcioleciu (1875—1925).

Dzieje paleontologii, a więc i paleozoologii w Polsce rozpoczynają się koło r. 1830. Do pierwszych prac w tej nauce należą rozprawki Andrzejowskiego, Borkowskiego, Zborzewskiego, ale już w r. 1837 mamy dzieło «Polens Paläontologie», napisane przez Pusza, którego, mimo niemieckiego pochodzenia, musimy uważać za Polaka ze względu na kilka prac napisanych w języku polskim i przybrany przez siebie przydomek Koreńskiego.

Na tych nazwiskach wyczerpuje się prawie zupełnie szereg pierwszych pracowników paleontologii. Współcześnie z Puszem zaczyna pracować niestrudzony Zejszner, który stanowi łącznik między tymi pierwszymi pionierami naszej nauki, a czasem jej powolnego rozwoju, rozpoczynającego się przed przeszło 50 laty. Czterdziestoletni okres naukowej działalności Zejsznera (1830—1870) jest równocześnie okresem, w którym oprócz niego, a później (od r. 1850) także Altha i Nieszkowskiego, nikt prawie na polu paleontologii nie pracował.

Przed przeszło 50 laty umiera Zejszner, pozostaje Alth, ale zaczynają zwolna przybywać nowi, młodzi wówczas pracownicy, jak S. Zaręczny, M. Łomnicki, W. Szajnocha, J. Siemiradzki i zwolna, równocześnie z powstaniem Komisji Fizjograficznej Akademii Umiejętności w Krakowie i Polskiego Towarzystwa Przyrodników im. Kopernika we Lwowie, zaczyna się ożywiać ruch naukowy.

Paleontologję wówczas i dłuższy czas później jeszcze uważano nie tylko za naukę pokrewną geologii, ale niejako tylko za jej część, niezbędnie potrzebną do oznaczania skamielin przewodnich. Właściwie i do dnia dzisiejszego nie zmieniły się wiele sto-

sunki, dlatego też autorami prac paleontologicznych są przeważnie geolodzy, a czasem tylko u niektórych badaczy bierze paleontologia górę nad geologią, czyli po pracach geologicznych przeważają paleontologiczne.

Nie jest to rzeczą dziwną, jeżeli uwzględnimy, że paleontologiczne prace mogły się dopiero wtedy rozpocząć, gdy muzea i pracownie naukowe zapełniły się materiałem zebrany podczas badań i zdjęć geologicznych. Dla celów stratygraficznych powstają mniejsze prace paleontologiczne, mające głównie na celu dokładne określenie gatunków, na podstawie których ma być później wysnuty wniosek na wiek warstw, albo też, co było częściej, do prac geologicznych dodawano oddzielną część paleontologiczną. Materiał do przyszłych prac paleontologicznych zbierał się w ten sposób zwolna, ale niejednorodnie ze wszystkich obszarów Polski z przyczyn niejednakowych warunków bytu narodowego. Najlepiej było pod tym względem w byłym zaborze austriackim ze względu na dwa uniwersytety polskie i ich zbiory, ze względu na zbiory Komisji Fizjograficznej Akademii Umiejętności w Krakowie i Muzeum im. Dzieduszyckich we Lwowie, które ma obecnie najlepsze zbiory paleontologiczne w Polsce. W Warszawie gromadziło wiele Muzeum Przemysłu i Rolnictwa. Obecnie rosną zbiory nowych uniwersytetów i Polskiego Instytutu Geologicznego, rośnie więc materiał do nowych prac.

Prace paleontologiczne wymagają większych środków, niż którekolwiek inne prace przyrodnicze, ze względu na koszt tablic. Ten wzgląd był zapewne przyczyną, że wiele prac pisanych przez badaczy polskich i to nawet prac odnoszących się do stosunków Polski, dostawało się do zagranicznych wydawnictw, które mogły dostarczać kosztownych tablic, dawniej litograficznych, obecnie światłodrukowych. Stosunki finansowe «Kosmosu» nie były prawie nigdy zbyt dobre, dlatego też redakcja musiała się liczyć z kosztami i z tej przyczyny prac paleontologicznych znajduje się w nim niewiele, w porównaniu z pracami z innych pokrewnych nauk np. z geologicznymi. Znacznie lepsze były pod tym względem dawniej stosunki w wydawnictwach Akademii Umiejętności, a wielką zasługę ma Muzeum im. Dzieduszyckich, nie oszczędzające kosztów na wzorowe pod względem ilustracyjnym wydawnictwa swych nakładów.

Jeżeli mamy zebrać dorobek paleontologów polskich w osta-

tnich 50 latach, musimy omówić osobne prace opisujące faunę pewnych stratygraficznych poziomów, a więc nie specjalnie paleontologiczne. Takich prac mamy najwięcej i je też najpierw przejdziemy ¹⁾.

Skamielinami sylurskimi zajmował się A. Alth ²⁾, J. Łuszczyński (Kosmos 1882), F. Stroński (Kosmos 1911), także J. Siemiradzki, który dał ich monografię ³⁾. Fauny dewonu krakowskiego dotyczy praca J. Jarosza, więcej zajmowano się dewonem kieleckim, lecz są to tylko przyczynki J. Siemiradzkiego i Dybczyńskiego (Kosmos 1911), natomiast dewon Podola był uwzględniany w wymienianych poprzednio pracach Altha i Siemiradzkiego, jakkolwiek tam zajęto się tylko fauną oldredu. R. Kozłowski ⁴⁾ opracował faunę dewońską dalekiej Boliwji.

Ani utwory karbońskie, ani permskie i triasowe nie były w całości swej fauny przedmiotem prac paleontologicznych, wszakże faunę wapienia węglowego okolicy Krakowa rozpoczął opracowywać J. Jarosz, a faunę retu i liasu tatrzańskiego opisał W. Goetel ⁵⁾. Natomiast już dawno zwracały na siebie uwagę utwory jurajskie i były, jak gdzieindziej, częstym tematem badań. Wymieniamy tutaj pracę Altha ⁶⁾ nad wapieniem niżniowskim, G. Bukowskiego nad jurą Częstochowy, J. Siemiradzkiego ⁷⁾ nad fauną jury krakowskiej i Popielan na Żmudzi, jego nad fauną jury Podhala i Tatr, S. Zaręcznego nad fauną warstw tytońskich w Rogózniku, J. Lewińskiego nad

¹⁾ Wszystkie prace paleontologiczne ogłoszone w «Kosmosie» są zaznaczone w tym szkicu.

²⁾ A. Alth: «Ueber die paläozoischen Gebilden Podoliens u. d. Versteinerungen», Abhandl. d. Geolog. Reichsanstalt. Wien 1874.

³⁾ J. Siemiradzki: «Monografia warstw paleozoicznych Podola», Spr. Kom. Fizjogr. Akademji Um. Kraków 1906.

⁴⁾ R. Kozłowski: «Faune dévonienne de Bolivie», Annales d. Paléontologie, t. 12. Paris 1923.

⁵⁾ W. Goetel: «Rhät und Lias in der Tatra», Bull. Akad. Um. Kraków 1916.

⁶⁾ A. Alth: «Wapień niżniowski i jego skamieliny», Pam. Akad. Um. Kraków 1881.

⁷⁾ J. Siemiradzki: «Fauna kopalna warstw oksfordzkich i kimerydzkich w okręgu krakowskim», Pam. Ak. Um. Kraków 1891—1892.

fauną jury pasma Przedborskiego, Sulejowskiego i Chęcin, zwłaszcza jego ostatnią o faunie bononu¹⁾ polskiego, K. Wójcika²⁾ nad jurą Kruhela koło Przemyśla i W. Kuźniara nad liasem tatrzańskim.

Fauną kredy zajmowało się wielu. Krakowską opracowywał S. Zaręczny³⁾ i J. Smoleński, nadnidziańską A. Mazurek, podolską Zaręczny⁴⁾, J. Nowak, W. Rogala (Kosmos 1911), B. Bujalski (Kosmos 1911), S. Wejgner i J. Syniewska (Kosmos 1923), lubelską J. Siemiradzki i Cz. Łopuski, a litewską B. Rydzewski. Karpacka kreda, jakkolwiek uboga w skamieliny, doczekała się prac kilku, a mianowicie T. Wiśniewskiego (także Kosmos 1918/19), Rogali (Kosmos 1908, 1921 i 1925), także Friedberga. Tatrzańską kredę badał E. Passendorfer. K. Bohdanowicz opisał faunę kredową południowo-wschodniego Kaukazu (system Dibrary).

Niejedną pracę poświęcono faunie trzeciorzędu. Paleogenu karpackiego dotyczą prace W. Kuźniara, K. Wójcika, A. Fleszara (Kosmos 1912) i B. Kropaczka. O paleogenie pozakarpackim nie mamy żadnej pracy, nie licząc wstępnej notatki Rogali. Fauną miocenu zajmowali się M. Łomnicki, J. Niedźwiedzki i W. Friedberg.

Są także prace obejmujące faunę kilku geologicznych utworów, jak K. Bohdanowicza o osadowych utworach kraju Zakaspijskiego, dotycząca fauny jury, górnej kredy, eocenu i miocenu.

Właściwe prace paleontologiczne zawierają opracowania pewnych działów zwierząt, a zwyczajnie odnoszą się tylko do jednego systemu geologicznego. Przejdziemy je działami systematyki zoologicznej.

Otwornice były dość często opracowywanym działem

¹⁾ P. Lewiński: «Monographie géologique et paléontologique du bononien de la Pologne», Memoires de la société Géol. de France, 1923.

²⁾ K. Wójcik: «Jura Kruhela Wielkiego», Rozpr. Ak. Um. Kraków 1912—1914.

³⁾ St. Zaręczny: «O średnich warstwach kredowych w krakowskim okręgu», Spraw. Kom. Fizj. Akad. Um. Kraków 1877.

⁴⁾ St. Zaręczny: «O średnim ogniwie warstw cenomańskich w Galicji wschodniej», ibidem, 1873.

zwierząt. Wiśniowski¹⁾ badał otwornice jurajskie okolicy Krakowa, S. Olszewski, E. Dunikowski (Kosmos 1879), J. Niedźwiedzki (Kosmos 1896) i W. Friedberg (Kosmos 1897) kredy podolskiej. J. Grzybowski zajął się otwornicami karpackimi w kilku pracach²⁾, prócz niego pisali o nich: Friedberg, Wójcik, W. Żelechowski i M. Dylażanka. Otwornice miocenijskie nie były natomiast opisywane, jakkolwiek podawano ich spisy, np. Hubert (Kosmos 1896), pewne przyczynki do otwornic ilów solnych Wieliczki podał J. Łomnicki (Kosmos 1899). Dunikowski opisał otwornice z dolnego liasu w Schafbergu w Solnogradzie, także tamtejsze radjolarje, o jurajskich radjolarjach z okolicy Krakowa pisał także Wiśniowski.

Gąbkami zajmował się głównie E. Dunikowski, który opisał gąbki cenomańskie Podola³⁾, a przedtem gąbki permo-karbońskie Spitzbergu, jurajskie Schafbergu i pharetrony cenomanu w Essen⁴⁾; cenomańskimi gąbkami zajmował się także Bujalski (Kosmos 1918/19). Siemiradzki opisał gąbki jurajskie Polski, nad nimi pracował przedtem T. Wiśniowski (Kosmos 1899).

Korale sylurskie krajów bałtyckich opisywał przed 50 laty W. Dybowski. Oprócz niego nie zajmowano się tym działem zwierząt, również innymi przedstawicielami jamochłonów, nie licząc meduz, które R. Zuber i W. Kuźniar (Kosmos 1911) podali z fliszu karpackiego.

Również nieznacznym jest nasz bilans co do szkarłupni. W. Teisseyre pisał o blastoidach i cystoidach (Kosmos 1890). W. Szajnocha i J. Łomnicki podali wzmiankę o węzowidłach w naszym miocenie (Kosmos 1899 i 1902). W pracach odnoszących się do całych faun znajdujemy wszakże opisy tych zwierząt, zwłaszcza jeżowców (Zaręczny, Nowak).

¹⁾ T. Wiśniowski: «Mikrofauna ilów ornatowych okolicy Krakowa. Część I, Otwornice». Pam. Ak. Um. Kraków 1890.

²⁾ J. Grzybowski: «Otwornice czerwonych ilów Wadowic», Rozpr. Ak. Um. Kraków 1896. «Mikrofauna karpackiego piaskowca z pod Dukli», tamże, 1895. «Otwornice warstw inoceramowych Gorlic», tamże, 1901.

³⁾ E. Dunikowski: «O gąbkach cenomańskich warstwy fosforytowej Podola», Pam. Akad. Um. 1889.

⁴⁾ E. Dunikowski: «Pharetronen aus dem Cenoman v. Essen», Paläontographica, 1882.

Mszywiołom poświęcona jest tylko jedna praca t. j. J. Premika o bryozoach sylurskich Podola, jedną tylko poświęcono również robakom, mianowicie M. Dembińskiej o robakach mioceńskich Polski, natomiast ramienionogi miały więcej zwolenników.

W. Szajnocha opisał ramienionogi jurajskie Balina¹⁾ i skałek karpackich, W. Friedberg mioceńskie zachodniego Podola i dał przyczynki do innych obszarów (Kosmos 1924), J. Jarosz ramienionogi wapienia węglowego w Krakowskiem. J. Wysogórski pisał o rozwoju rodziny *Orthidae* w sylurze bałtyckim, a R. Kozłowski opracował ramienionogi karbońskie Boliwji.

Z mięczaków miały u nas, jak w innych krajach, amonity najwięcej zwolenników. Przed 50 laty zajmował się Alth belemitami krakowskimi, a wtedy pisał także «Rzecz o pochodzeniu belemitów». Dybczyński (Kosmos 1913) zajmował się amonitami dewońskimi Kielc, Siemiradzki opracował głowonogi jury krakowskiej i Popielan (l. c.) i dał wielką monografię rodzaju *Perisphinctes*²⁾ G. Bukowski opisał amonity jury Częstochowy. Dla znajomości naszych jurajskich amonitów ważne są prace J. Lewińskiego, o których wspominaliśmy, a dla kredowych J. Nowaka, który dał monografię amonitów kredowych w Polsce³⁾, Szajnocha opisał kilka amonitów kredy karpackiej. Nie brak także prac nad amonitami utworów obcych. Szajnocha pisał więc o amonitach kredowych wyspy Elobi, Teisseyre o rjäszańskich w Rosji, Michalski⁴⁾ o jury nadwołżańskiej, a J. Zwierzycki o górnio-jurajskich z Tendaguru w środkowej Afryce. Zajmowano się także ogólnymi zagadnieniami w tym dziale zwierząt i tak Teisseyre pisze o nowym rodzaju *Proplanulites*, on i Michalski o t. zw. linjach parabolicznych. J. Nowak o nowych metodach preparowania amonitów i o przemianach ostat-

¹⁾ W. Szajnocha: «Die Brachiopoden der Oolite v. Balin», Denkschr. d. Wiener Akademie, 1879.

²⁾ J. Siemiradzki: «Monographische Beschreibung d. Ammonitengattung *Perisphinctes*», Paläontographica, T. 54.

³⁾ J. Nowak: «Badania w zakresie głowonogów górnej kredy w Polsce», Bulet. Akad. Um. Krak., 1908, 1911 i 1913.

⁴⁾ A. Michalski: «Die Ammoniten d. unteren Wolgastufe», Petersburg 1894, w języku rosyjskim i z niemieckim streszczeniem.

nich amonitów; ogólne zagadnienia porusza także Dybczyński (Kosmos 1921).

Jury krakowskiej małże i ślimaki opisywał J. Siemiradzki, małże kredy lwowskiej W. Rogala, a jakkolwiek w omówionych na początku pracach geologicznych znajdują się opisy ślimaków i małży, to przecież nie znajdujemy innych osobnych prac im poświęconych. Nad małżami i ślimakami mioceńskimi Polski pracowali: M. Łomnicki¹⁾ (także Kosmos 1899), J. Niedźwiedzki, Dyduch (Kosmos 1896) i W. Friedberg²⁾, Teisseyre nad małżami neogenu Rumunji. G. Bukowski opracował mięczaki akwitany w Davos (Karja) i lewantyńskie wyspy Rodus, J. Grzybowski trzeciorzędowe półn. Peru. Plejstoceniści opisywali M. Łomnicki i W. Poliński.

Ze skorupiaków były trylobity tylko wapienia węglowego krakowskiego materiałem pracy Jarosza, o małżoraczkach sylurskich narzutniaków pisał Chmielewski. Z pajęczaków możemy wymienić tylko jedną pracę W. Kulczyńskiego o klezczu znalezionym na nosorożcu staruńskim i jedną tylko pracę M. Łomnickiego o wijach plejstocenijskich tego znaleziska.

Nieco tylko więcej zajmowano się owadami. Przyczynek do znajomości owadów bursztynu dał J. Stach, J. Łomnicki opisał nowego chrząszcza z miocenu Myszyń, a inne prace odnoszą się do owadów plejstocenijskich, a więc M. Łomnickiego o plejstocenijskich chrząszczach borysławskich³⁾, do których mały przyczynek dał Jaczewski i M. i J. Łomnickich, również Schillego opracowanie owadów Staruni.

Kręgowce, z wyjątkiem ssaków plejstocenijskich, były materiałem nieznacznej tylko ilości prac.

W każdym razie o rybach sylurskich z rodzaju *Pteraspis* i *Scaphaspis* pisał Alth, Szajnocha podał wiadomość o kilku rybach kopalnych z Monte Bolca, Rychlicki (Kosmos 1909) dał przyczynek do znajomości ryb menilitowych łupków karpaczkich, Friedberg zaś zwrócił uwagę na otolity ryb mioceńskich

¹⁾ M. Łomnicki: «Słodkowodny utwór trzeciorzędowy na Podolu galicyjskim», Spraw. Kom. Fizj. Akad. Um., 1886.

²⁾ W. Friedberg: «Mięczaki mioceńskie Polski», tom I, Lwów 1911—1923, nakład Muzeum im. Dzieduszyckich.

³⁾ M. Łomnicki: «Plejstocenijskie owady z Borysławia», Lwów, Muzeum im. Dzieduszyckich, 1894.

Kosmos 1924). Żałować należy, że tak długo zapowiadana monografia ryb karpackich Z. Bośniackiego nie doszła do skutku z powodu śmierci autora, widocznie nie można prac zamierzonych odkładać na zbyt późne lata.

Zarówno płazy, jak też gady, ptaki i ssaki starsze od plejstocenijskich nie były opisywane, wyjątek stanowi praca F. Hirszberga o kręgach ichtjozaurów i plezjozaurów z okolicy Tomaszowa Rawskiego, E. Niezabitowskiego o zębie mastodonta z miocenu lwowskiego i tegoż autora o nowym nosorożcu (*Teleoceras ponticus*) z pliocenu Odessy, lecz nie jest to dziwnem wobec nielicznych resztek tych zwierząt na ziemiach polskich, chociaż triasowe gady zasługują na zebranie i opracowanie. O plejstocenijskich ssakach pisano wiele. Wymienimy pracę G. Ossowskiego¹⁾ nad resztkami ssaków w jaskiniach Mnikowa i Ojcowa, prace Ślusarskiego, Berezowskiego, Adametza, H. Hoyer, Malsburga, a zwłaszcza F. Kiernika (Kosmos 1912—1913) i E. Niezabitowskiego (także Kosmos 1924). Z nader licznych prac ostatniego, umieszczanych zwłaszcza w wydawnictwach Akademii Umiejętności, zasługuje na szczególną uwagę opis mamuta i nosorożca staruńskiego we wielkiej zbiorowej monografii «Wykopaliska Staruńskie»²⁾. W dziele tem opracował H. Hoyer części miękkie nosorożca i mamuta, W. Mierzejewski ptaka grubodzioba, J. Bayger żabę śmieszkę, a Kiernik niektóre inne resztki ssaków. Z prac odnoszących się do obszarów zagranicznych wymienimy szczegółowe i ważne dzieło J. Czerskiego o zwierzętach plejstocenijskich kraju Jama i wysp Nowosyberyjskich³⁾, tem dla nas cenniejsze, że jest wynikiem wyteżonej pracy samouka, a więzionego na Syberji powstańca.

Ogólne paleontologiczne kwestje nie były prawie przedmiotem prac naszych paleontologów. Poruszał je jedynie Siemiradzki (Kosmos 1925) i jemu też zawdzięczamy pierwszy pod-

¹⁾ G. Ossowski: «Jaskinie Ojcowa pod względem paleontologicznym», Pamiętnik Akad. Um., Kraków 1885.

²⁾ Nakład Muzeum im. Dzieduszyckich, Kraków 1914.

³⁾ J. Czerski: Wissenschaftliche Resultate d. Exped. zur Erforschung des Janalandes und d. Neusibirischen Inseln. Abt. IV. Beschreibung der Sammlung posttert. Säugethiere», Mémoires de l'Académie imp. de St. Petersburg, 1892.

ręcznik paleontologii¹⁾, on także rozpoczął wydawanie katalogu zbiorów paleontologicznych Muzeum im. Dzieduszyckich. Ogólne zagadnienia omawiał także J. Grzybowski i Friedberg. W warszawskim «Wszehświecie» ukazywały się także artykuły z zakresu paleontologii, ale tych, jako mających charakter popularny, na tem miejscu nie wspominamy.

Dobrze jest rzucić od czasu do czasu okiem na nasz dorobek naukowy, aby stwierdzić, czy znacznie postąpiliśmy naprzód, czy też postęp nasz nie jest zbyt powolny. Stwierdzić musimy, że, mimo całego szeregu prac, daleko nam jeszcze do poznania skamielin Polski. Należałoby dążyć do monograficznych opracowań, które są dopiero rozpoczęte, należałoby opracować chociażby w ogólnym zarysie «Paleontologję Polski», wszak za 11 lat sto lat upłyne od czasu wyjścia dzieła P u s c h a, czas więc najwyższy na drugie wydanie tego rodzaju książki. Powinno się też zwrócić baczniejszą uwagę na tak ważną sprawę popularyzacji naukowej paleontologii, która, nie licząc kilku tłumaczeń, leży prawie zupełnie odłogiem.

¹⁾ J. Siemiradzki: «Podręcznik paleontologii: Część I», Warszawa, 1925.

Poznań, 30 marca 1926.

ERRATA.

W artykule «Geologja polska w ostatnich latach pięćdziesięciu», na str. 33, w ustępie «Polska jako całość», po zdaniu: uzupełnieniem jej poniekąd książka Nowaka *Zarys tektoniki Polski* (1927) — dodać: którą poprzedziły prace, poświęcone w części lub w całości tektonice ziem Polski Teisseyre'go, Lewińskiego i Samsonowicza, Limanowskiego — prócz już wspomnianych — jeszcze jedna «O krzyżowaniu się łańcuchów Europy środkowej w Polsce i t. d.» (1922), wreszcie Kuźniara Czesława «Uralidy w Europie środkowej i północnej» (1922).

TREŚĆ
Jubileuszowego tomu czasopisma
KOSMOS
1875—1925
Część II

	Str.
DZIAŁ VI: GEOLOGJA	
Tadeusz Wiśniowski — Geologia polska w ostatnich latach pięćdziesięciu (1875—1925)	3
DZIAŁ VII: ZOOLOGJA	
Edward Loth — Rozwój anatomji w Polsce od r. 1875—1925	45
Benedykt Fuliński — Rozwój nauk morfogenetycznych w Polsce w ostatnim pięćdziesięcioleciu (1875—1925)	59
Tadeusz Kurkiewicz — Ostatnie pięćdziesięciolecie rozwoju histologii w Polsce (1875—1925)	119
J. Grochmalicki — Historia faunistyki i systematyki zoologicznej w latach 1875—1925	149
Z. Moczarski — Dzieje genetyki zwierzęcej w Polsce do roku 1925	188
Z. Moczarski — Rys rozwoju nauki hodowli od r. 1875 do r. 1925	194
Wilhelm Friedberg — Rozwój paleozoologii w Polsce w ostatnim pięćdziesięcioleciu (1875—1925)	199 - 207

P.

—

P. P. DOM KSIĄŻKI
— ANTYKWARIAT —

* 022357

40 — 78

