

12/4 D.113/52 (D.35/52) 2  
COMPTES RENDUS DES SÉANCES  
DE LA SOCIÉTÉ DES SCIENCES ET DES LETTRES DE VARSOVIE  
XXXI Année 1938 Classe IV Fascicule 1-3

---

**SPRAWOZDANIA**  
z posiedzeń  
**TOWARZYSTWA NAUKOWEGO**  
**WARSZAWSKIEGO**

Wydział IV  
nauk biologicznych

Rok XXXI 1938

Zeszyt 1—3



WARSZAWA  
NAKŁADEM TOWARZYSTWA NAUKOWEGO WARSZAWSKIEGO  
Z ZASILKU MINISTERSTWA WYZNAŃ RELIGIJNYCH I OŚWIECENIA PUBLICZNEGO

1938



rcin.org.pl

Redaktor  
BOLESŁAW HRYNIEWIECKI

Adres Redakcji:  
Warszawa, Nowy Świat 72.

---



COMPTES RENDUS DES SÉANCES  
DE LA SOCIÉTÉ DES SCIENCES ET DES LETTRES DE VARSOVIE  
XXXI Année 1938      Classe IV      Fascicule 1—3

---

---

**SPRAWOZDANIA**  
z posiedzeń  
**TOWARZYSTWA NAUKOWEGO**  
**WARSZAWSKIEGO**

Wydział IV  
nauk biologicznych

Rok XXXI 1938

Zeszyt 1—3



WARSZAWA  
NAKŁADEM TOWARZYSTWA NAUKOWEGO WARSZAWSKIEGO  
Z ZASIŁKU MINISTERSTWA WYZNAŃ RELIGIJNYCH I OŚWIECENIA PUBLICZNEGO  
1938

*Druk. i Litogr. Jan Cotty  
w Warszawie, Kapucyńska 7.*



## TREŚĆ ZESZYTU 1—3

	Str.
Z. Gąsecka. Anatomia narządów płciowych ślimaka pustynnego <i>Eremina hasselquisti</i> (Ehrenb.) . . . . .	1
W. Pyka. Wady rozwojowe przełyku w świetle własnych przypadków i danych z piśmiennictwa ze szczególnym uwzględnieniem wrodzonego zarośnięcia przełyku z przetoką przełykowo-tchawiczną i jego genezy . . . . .	3
S. Jasnowski. Badania nad dziedziczeniem odporności pszenic jarych <i>Tr. vulgare</i> L. na nieziarnkę <i>Chlorops pumilionis</i> Bjerck. . . . .	3
W. Dąbrowska. Dimorfizm płciowy we współzależnościach pomiędzy ciężarami wewnętrznych narządów u dojrzałych myszy . . . . .	4
H. Śledziwski. Naczynia chłonne wątroby oraz ich stosunek do dróg chłonnych nadprzeponowych . . . . .	23
S. Feliksiak. Badania biologiczno-morfologiczne nad otułąką ( <i>Radix glutinosa</i> O. F. Miller) . . . . .	23
R. Poplewski. Z podstaw biomechaniki . . . . .	35
I. Michalski. Składniki rasowe Chińczyków . . . . .	41
E. Vogt. Analiza pyłkowa trzech torfowisk w zachodniej Suwalszczyźnie.	44
A. Szwanke. Studia nad grzybami wodnymi Polski . . . . .	59
H. Wojtusiakowa. Materiały do flory Litwy . . . . .	59
B. Hryniewiecki. Orzech wodny-kotewka ( <i>Trapa natans</i> L.) w Polsce. . . . .	60

## TABLE DES MATIÈRES.

	Page
Z. Gąsecka. Anatomie d'appareil génital d' <i>Eremina hasselquisti</i> (Ehrenb.).	1
W. Pyka. Missbildungen der Speiseröhre an Hand eigener Fälle und Literatur mit besonderer Berücksichtigung der angeborenen Oesophagusatresie mit oesophago-trachealer Fistel und ihrer Genese. . . . .	3
S. Jasnowski. Recherches sur l'hérédité de l'immunité des froments de mars ( <i>Tr. vulgare</i> L.) contre <i>Chlorops pumilionis</i> Bjerck. . . . .	3
W. Dąbrowska. Sexual dimorphism in inter-relations of the weights of internal organs of the adult mouse . . . . .	4
H. Śledziwski. Les lymphatiques du foie et leurs connexions avec les voies lymphatiques sus-diaphragmatiques . . . . .	23
S. Feliksiak. Recherches biologiques et morphologiques sur <i>Radix glutinosa</i> O. F. Miller. . . . .	23
R. Poplewski. Über die Grundregeln der Biomechanik . . . . .	24
I. Michalski. Les éléments raciaux des Chinois . . . . .	41
E. Vogt. Pollenanalytische Untersuchungen von drei Torfmooren in West-Suwałki-Gebiet . . . . .	44
A. Szwanke. Recherches sur les Phycomycètes aquatiques de la Pologne	59
H. Wojtusiakowa. Contribution à la flore de la Lithuanie . . . . .	59
B. Hryniewiecki. <i>Trapa natans</i> L. en Pologne . . . . .	60







SPRAWOZDANIA Z POSIEDZEŃ  
TOWARZYSTWA NAUKOWEGO WARSZAWSKIEGO  
Wydział IV nauk biologicznych.

---

---

**Posiedzenie**  
z dnia 13 stycznia 1938 r.

Zdana Gąsecka.

**Anatomia narządów płciowych śiimaka pustynnego  
Eremina hasselquisti (Ehrenb.).**

Przedstawił W. Roszkowski dn. 13 stycznia 1938 r.

**Anatomie d'appareil génital d'Eremina hasselquisti (Ehrenb.).**

Présenté par M. W. Roszkowski à la séance du 13 janvier 1938

**Streszczenie:**

Liczne opisane w literaturze gatunki i formy konchiologiczne żyjącego na pustyniach i półpustyniach Afryki północnej i częściowo przedniej Azji rodzaju *Eremina* zostały, przynajmniej dla Egiptu, ściągnięte, niewątpliwie słusznie, przez H. K a l t e n b a c h a (1934) do dwóch gatunków: *Eremina desertorum* (F o r s k.) i *E. hasselquisti* (E h r e n b.). Ponieważ opisy anatomiczne istniejące w literaturze, oparte na sekcji pojedynczych egzemplarzy, wobec istniejącego wówczas chaosu w systematyce rodzaju, dały wyniki niewystarczające i nieraz sprzeczne, istnieje konieczność poddania obu powyższych gatunków nowszej analizie anatomicznej. Mając do rozporządzenia liczny zbiór przedstawicieli jednego z nich, *Eremina hasselquisti*, z okolic Wadi Hof pod Heluanem, zbadałam na 20 osobnikach anatomię narządów płciowych, odgrywających w systematyce Helicidów rolę decydującą, w celu zorientowania się nie tylko w ogólnym wy-



gładzie tych narządów ale i, przynajmniej do pewnego stopnia, w rodzaju wahań w budowie poszczególnych ich części składowych.

Długość gruczołu obupłciowego waha się od 4 do 7 mm. Przewód obojnaczy zwykle jest na znacznej przestrzeni skręcony „łańcuchowo“ („kettenartig“ autorów niemieckich), długość jego waha się od 7 do 22 mm. Gruczoł białkowy długości 6,5 — 28, szerokości 2,5 — 7 mm, najczęściej zwęża się od swej nasady ku wolnemu końcowi, czasami przewęża w połowie. Przewód jajowo-nasienny posiada długość 15 — 38 mm, nasieniowód 14 — 20 mm. Szczątkowe flagellum nie zawsze istnieje, często brak jakiegokolwiek śladu tego narządu. Walcowaty epiphallus, ułożony równolegle do prącia, mierzy 2 — 4 mm długości. Prącie, narząd silnie umięśniony, może przybierać dość różnorodne kształty. Zależnie od stopnia skurczu swych mięśni: może ono być wysmukłe, wrzecionowate, kolbowate lub butelkowate. Wciągacz prącia przedstawia się zwykle w postaci pojedynczego pasma mięśniowego; w jednym przypadku spotkałam rozdwojenie mięśnia w tylnej jego połowie. Długość szyjki macicznej waha się w granicach 6 — 12 mm, macicy zaś 5 — 8,5 mm. Kształt i wielkość pochwy, podobnie jak prącia, zależy w dużym stopniu od skurczu mięśni w jego ściankach. Woreczek nasienny, zwykle kulisty, czasami lekko wydłużony; jego wąski, gładki przewód podlega znacznym wahaniom: 17 — 43 mm długości. Krótki, szeroki woreczek strzałki miłosnej posiada stosunkowo mało zmienne kształty.

Największą zmiennością kształtów odznaczają się gruczoły palczaste, wydłużone twory, rozgałęzione na dwie lub więcej odnóg, z których każda na swym wolnym końcu posiada pióropusz cienkich wyrostków palczastych. Długość gruczołów waha się od 10 do 19 mm. Niekiedy są one smukłe, mniej więcej walcowate, gdzie indziej szerokie, rozplaszczone. Rozgałęzienia bardzo różnorodne: w najprostszym przypadku zupełnie brak rozgałęzienia, gruczoł przedstawia się jako pojedynczy wydłużony walec; zwykle ukształtowanie przeciwstawnych sobie obu gruczołów u jednego osobnika bywa niejednakowe; gdy po jednej stronie mamy gruczoł prosty, po drugiej może być rozgałęziony. Ilość rozgałęzień głównych bywa różna, dochodzi do 3 lub 4. Rozgałęzienia mogą różnić się między sobą stopniem swej



samodzielności: bywają od siebie oddzielone na znacznej przestrzeni, tak, że wcięcia między nimi mogą sięgać daleko ku podstawie gruczołu, albo też, przeciwnie, wcięcia mogą się ograniczać tylko do jego części górnych. Podobnie różnorodnym u różnych osobników może być osadzenie końcowych wyrostków palczastych na wierzchołkach gruczołów. Liczba tych wyrostków również podlega znacznym wahaniom: najmniej ich spotkałam u osobnika, który miał po jednej stronie 5, po drugiej 6; największa liczba po jednej stronie wynosiła 19 wyrostków.

---

Wilhelm Pyka.

**Wady rozwojowe przełyku w świetle własnych przypadków i danych z piśmiennictwa ze szczególnym uwzględnieniem wrodzonego zarośnięcia przełyku z przetoką przełykowo-tchawiczną i jego genezy.**

Przedstawił L. Paszkiewicz dn. 13 stycznia 1938 r.

**Missbildungen der Speiseröhre an Hand eigener Fälle und Litteratur mit besonderer Berücksichtigung der angeborenen Oesophagusatresie mit oesophago-trachealer Fistel und ihrer Genese.**

Mémoire présenté par M. L. Paszkiewicz à la séance du 13 janvier 1938.

Praca wyjdzie w „Archiwum Nauk Biologicznych T. N. W.“.

---

Stanisław Jasnowski.

**Badania nad dziedziczeniem odporności pszenic jarych *Tr. vulgare* L. na niezmiarkę *Chlorops pumilionis* Bjerk.**

Przedstawił E. Malinowski dn. 13 stycznia 1938 r.

**On the inheritance of resistance of wheat to *Chlorops pumilionis* Bjerk.**

Mémoire présenté par M. E. Malinowski à la séance du 13 janvier 1938.

Praca wyjdzie w „Archiwum Nauk Biologicznych T. N. W.“.



**Posiedzenie**  
z dnia 3 lutego 1938 r.

Władysława Dąbrowska.

**Dimorfizm płciowy we współzależnościach pomiędzy ciężarami  
wewnętrznych narządów u dojrzałych myszy.**

Przedstawił St. Kopeć dnia 3 lutego 1938 r.

**Sexual dimorphism in inter-relations of the weights of internal organs  
of the adult mouse.**

Mémoire présenté par M. St. Kopeć à la séance du 3 février 1938.

I. WSTĘP.

Sprawa korelacji pomiędzy wewnętrznymi narządami u kręgowców, pomimo całego swego znaczenia, jest dotąd wciąż jeszcze niedostatecznie poznana. Wyniki wielkiej ilości prac na ten temat (przede wszystkim nad współzależnością gruczołów dokrewnych) są nieraz tak ze sobą sprzeczne, że w wielu razach trudno byłoby wyciągać z nich jakieś pewne wnioski. Istnieje kilka powodów takiego stanu rzeczy. Głównym z nich (pomijając już trudność, a nawet niemożność eksperymentowania na zwierzęciu *in vivo* bez wywoływania w nim sztucznych warunków) jest prowadzenie badań na niewielkiej ilości materiału oraz opieranie się na przypadkowo dobranych zwierzętach. W pracach fizjologicznych te ostatnie uchybienia są często nieuniknione. Jednakże i w zapoczątkowanych już od dawna morfologicznych badaniach nad korelacjami w ciężarach ciała i wewnętrznych narządów, również nie zwraca się zbyt wielkiej uwagi na te momenty. A tymczasem opieranie takich badań na materiałach



nielicznych i niedostatecznie wyrównanych (pod względem pochodzenia, wychowu, wieku, zdrowotności itp.; por. K o p e ć, 8), a co gorsza opracowywanie wyników w ten sposób osiągniętych biometrycznie, może doprowadzać do wniosków zgoła błędnych.

Przeglądając znane mi morfologiczne prace nad współzależnościami w ciężarze ciała i narządów, widzimy co następuje: u gadów i płazów bada te stosunki jedynie L a t i m e r (14), uwzględniając zachowanie się pod tym względem całego szeregu organów; poszukiwania jego dotyczą 21 ♂♂ żółwia *Chrysemys elegans* oraz 10 ♂♂ i 19 ♀♀ żaby *Rana pipiens*, badanych bez rozróżniania płci; w obu razach zwierzęta pochodziły od kupca (por. L a t i m e r, 13), dokładny ich wiek nie mógł być zatem znany. U ptaków zagadnienie nasze było rozważane, w tym samym w przybliżeniu zakresie, znów tylko przez L a t i m e r a (15); tym razem materiał złożony był z 10 nieniosących się i 2 niosących się indyczek, jednej i tej samej rasy, w wieku od 6 do 8 miesięcy (L a t i m e r i R o s e n b a u m, 18). Dopiero jeżeli chodzi o ssaki, znajdujemy kilka prac, z których zresztą każda odnosi się do innej formy. Dla człowieka G r e e n w o o d i B r o w n (3) podają współczynniki korelacji pomiędzy wagą ciała, a wagą serca, wątroby, nerek i mózgu, oraz w ciężarze tych narządów pomiędzy sobą; autorowie rozporządzają materiałem 78 mężczyzn, 25- do 50-letnich, wyselekcjonowanych ściśle z materiału szpitalnego. Stosunki u królików opisują B r o w n, P e a r c e i v a n A l l e n (1), obliczając współczynniki korelacji pomiędzy ciężarem ciała a ciężarami aż 17 wewnętrznych narządów (materiał 645 ♂♂, a zatem duży, złożony jednak ze zwierząt „of various breeds” i bardzo różnego wieku). Nad białymi szczurami pracuje J a c k s o n (5), obliczając analogiczne współczynniki pomiędzy ciężarem ciała a ciężarem mózgu i gałek ocznych, oraz ciężarem 9 różnych innych narządów (por. niżej, str. 19); badacz ten omawia zmiany we współzależnościach, zachodzące z wiekiem zwierząt, każdą z płci traktując osobno; opiera się on na 319 okazach 0-, 7-, 42-, 70- i 150-dniowych, niespełniających nigdy czynności płciowych; częściowo uwzględnia autor zwierzęta chore (objawy płucne). Wreszcie u 52 kotów i 52 kocię bada L a t i m e r (17) korelacje, występujące pomiędzy ciężarem ciała a ciężarami wątroby, trzustki i przewodu pokarmowego, względnie pomiędzy ciężarami poszczegól-



nych części tego ostatniego; przedmiotem poszukiwań były tu dojrzałe i zdrowe osobniki wybrane przez „random selection“, przy czym dojrzałość płciową osądzano na podstawie całkowitego skostnienia szkieletu (por. L a t i m e r, 16). Poza tymi specjalnymi pracami spotkałam w piśmiennictwie już tylko przygodne niejako dane, dotyczące kontrolnych materiałów z pewnych doświadczalnych badań. Tak więc w doświadczeniach C a m e r o n a (1a) nad wpływem karmienia tarczycą na zachowanie się wysepek Langerhansa u świnek morskich, dała się wykazać wśród zwierząt kontrolnych średnio duża dodatnia współzależność pomiędzy ciężarem ciała a ciężarem trzustki (40 okazów, połączonych podczas obliczeń w jedną grupę, bez względu na płeć). Analogiczna korelacja pomiędzy wagą ciała a wagą obu jąder wystąpiła u kontrolnych białych myszy S a l l e r a (24), w jego poszukiwaniach nad wpływem jednostronnej kastracji na pozostałą gonadę (56 normalnych sztuk, w wieku do 2 lat).

Jak widzimy, materiały wszystkich przytoczonych autorów są zazwyczaj szczupłe, poza tym zaś wykazują one zawsze takie lub inne usterki. Rzuca się więc w oczy, że niekiedy osobniki wzięte w rachubę nie są rozdzielane według płci, dalej że często nieznanne jest ich właściwe pochodzenie, warunki wychowu i dokładny wiek, wreszcie że z reguły pozostaje niewiadomym, czy spełniały one czynności płciowe. A jednak, jak przypuszczają K o p e ć i L a t y s z e w s k i (12), czysto morfologiczne poszukiwania nad korelacjami w wadze wewnętrznych narządów, oparte na odpowiednich materiałach, mogłyby nie tylko potwierdzić te lub inne zapatrywania fizjologów na wzajemne stosunki narządów względem siebie, lecz wysunąć też pewne całkiem nowe, dotąd niepodejrzewane związki pomiędzy nimi. Wobec tego, korzystając z nadarzającej się sposobności, podjęłam pracę, mającą na celu przeprowadzenie analogicznych poszukiwań na materiale myszy, bardzo dokładnie wyrównanym. Chodziło mi głównie o wysledzenie ewentualnych różnic płciowych w badanych współzależnościach; poznanie bowiem takich różnic stanowiłoby pożądane uzupełnienie dotychczasowych naszych wiadomości o dimorfizmie płciowym, przejawiającym się u tych pospolitych zwierząt laboratoryjnych w ciężarze ich wewnętrznych narządów (p. zwłaszcza K o p e ć, 9).



## II. MATERIAŁ I METODY.

Praca niniejsza opiera się na indywidualnych wagowych danych, uzyskanych w materiale K o p c i a i L a t y s z e w s k i e g o (12), którzy omawiają wysokość i zmienność absolutnego ciężaru wewnętrznych narządów i niektórych kości u myszy „pstrych”, czyli czarno-biało-łaciowych („black piebald” lub „black variegated”). By ujednostajnienie tego materiału jak najdokładniej uwypuklić, zmuszona jestem przytoczyć dosłownie szereg ustępów z opisu metod, za pomocą których został on zgromadzony. Otóż pochodzenie badanych okazów było następujące: „Przywieziona do kraju w 1927 r. jedna para tych myszy ( $P_1$ ), złożona z samca nabytego w Londynie i z samicy otrzymanej w Edynburgu, dała wkrótce kilkoro potomstwa obu płci, które można by nazwać pokoleniem  $P_2$ . Z osobników tej generacji, połączonych pomiędzy sobą, otrzymano na wiosnę 1928 r. kilkadziesiąt sztuk  $P_3$ . Myszy, stanowiące właściwy materiał badań niniejszych, były następnym z kolei pokoleniem ( $P_4$ ), otrzymanym z dwukrotnego przeważnie rozmnożenia 22 samic i 9 samców generacji  $P_3$ . Zwierzęta  $P_3$ , i to zarówno samice, jak też i samce, liczyły w chwili użycia ich do rozplodu 3 miesiące życia... Wszystkie... osobniki  $P_4$  urodzone były w czasie od 5.VI do 15.VIII.1928 r. <sup>1)</sup>. Matki trzymane były przez cały czas, a zatem i podczas ciąży, w jednakowych klatkach, a odżywianie ich było zawsze takie samo w tym znaczeniu, że otrzymywały one codziennie ad libitum jedną i tę samą karmę... żadna z samic nie była ponownie pokrywana wcześniej jak po tygodniu od chwili odstawienia od niej poprzednich młodych... Tak samo karmione były przez cały czas spostrzeżeń właściwe osobniki doświadczalne <sup>2)</sup>, które odstawiono od matek po ukończeniu 5 tygodni życia (36. dnia). Wszystkie klatki z myszami trzymane były zawsze w jednym i tym samym pokoju (wentylowanym w lecie, a ogrzewanym zimą), nieuniknione wahania w temperaturze otoczenia dotyczyły zatem całego materiału jednocześnie; warunki oświetlenia układały się dla wszystkich klatek jednakowo” (K o p e ć, 7, str. 232). Co dotyczy innych szczegółów wychowu oraz doboru materiału, to: „ilość młodych, karmionych przez każdą z samic, ograniczano zawsze do 4 noworodków... W razie, gdy które z młodych zdechło lub zachorowało, zastępowano je... natychmiast osobnikiem tego samego wieku i wielkości, urodzonym przez jedną z... samic zapasowych tak, iż ilość osesków wynosiła stale tę samą liczbę 4” <sup>3)</sup> (K o p e ć, 7, str. 235). „Młode rozdzielano według płci w chwili odstawiania... umieszczając je zawsze po 4 sztuki w klatce, przy czym wszystkie klatki były tego samego kształtu i wielkości. W przypadkach, gdy ilość samców lub samic, odstawianych pewnego dnia, nie była wielokrotnością czterech, brakującą ilość sztuk uzupełniano zapasowymi osobnikami tego samego wieku, płci i tej samej w przybliżeniu wielkości. Z wyjściowej ilości 250 sztuk noworodków

<sup>1)</sup> W oryginale pracy wydrukowano mylnie r. 1929 zamiast r. 1928.

<sup>2)</sup> „Doświadczalnymi” nazwano tu osobniki, badane wyłącznie pod względem normalnego wzrostu; mimo takiej dwuznacznej nazwy żadne specjalne zabiegi nie były tu zatem stosowane.

<sup>3)</sup> Tego rodzaju „statystów” nie brano oczywiście pod uwagę przy opracowywaniu właściwego materiału.



uwzględniono... tylko 159 okazów, w tym 81 ♂♂ i 78 ♀♀. Tak znaczne zmniejszenie materiału (o 36,4%) nie było jednak wywołane ani przeprowadzeniem jakiejkolwiek bądź selekcji, ani też większą śmiertelnością, lecz wyłącznie bezwzględnym stosowaniem zasady, by cała ilość zwierząt, branych przy obliczeniach w rachubę, składała się wyłącznie z osobników, przez cały czas... zdrowych. Dlatego też wszelkie okazy, które kiedykolwiek zachorowały (objawy gastryczne, kataralne, skórne, obrażenia cieleśne itp.), były od razu z klatek usuwane i zastępowane osobnikami zapasowymi (klatki kontrolowano parę razy na dzień). Po zakończonych obserwacjach wszystkie zwierzęta poddawano dokładnemu spreparowaniu, te zaś, u których stwierdzono istnienie pasożytów wewnętrznych, wyłączono również z obliczeń... myszy w chwili zabicia były jeszcze niejako w sile wieku, to znaczy... organy ich nie wykazywały tych mniej lub więcej patologicznych zmian, jakie niewątpliwie zachodzą i u tej formy zwierzęcej, w miarę starzenia się osobników... Żadne... ze zwierząt uwzględnionych... nie było dopuszczzone do spełnienia czynności płciowych" (K o p e ć, 7, str. 236—238). Waga ciała w dniu zabicia („żywa waga") wahała się u obu płci w dość jednakowych granicach, wynosząc u ♂♂ od 24,53 do 50,93, a średnio 35,49 g, zaś u ♀♀ od 22,58 do 50,68, a średnio 36,38 g (p. K o p e ć, 8, tab. 3).

Podobnie ujednostajnione też były wiek w dniu zabicia oraz metody preparowania zwierząt i dokonywania ważeń: „Myszy sekcjonowano... w 253. dniu ich życia, w rannych godzinach. Zabiwszy mysz eterem etylowym... odpreparowawszy skórę po obu stronach ciała... zwierzę skrawiano przez przecięcie naczyń szyjnych. Po usunięciu (za pomocą waty) wypłyniętej krwi i po wycięciu podszcękowych gruczołów ślinowych wypreparowywano tarzycę. Otworzywszy klatkę piersiową, wyjmowano serce, odcinając je tuż przy naczyniach; narząd ten przed zważeniem otwierano jednostronnie, cięciem wzdłuż, i oczyszczano wnętrze z resztek krwi bibułą do sączenia. Potem wypreparowywano kolejno płuca, grasicę, śledzionę, trzustkę i wątrobę; tę ostatnią ważono bez pęcherzyka żółciowego, a to ze względu na różny stan wypełnienia go żółcią. Następnie przychodziła kolej na nadnercza u samców i nadnercza oraz jajniki u samic, potem zaś na pęcherz moczowy, jądra... Pęcherz moczowy ucinano tuż przy jego zwężeniu, opróżniając go później z resztek moczu w ten sam sposób, jak przy oczyszczaniu serca z pozostałej ilości krwi; jądra ważono bez przyjądrzy... Wreszcie badano ciężar nerek, wydobywając je spod osłony peritonealnej. We wszystkich tych razach, gdy narząd leżał w tłuszczu, lub też gdy częściowo był nim otoczony, przed zważeniem oddzielano jak najstaranniej tłuszcz od właściwego organu. Przyступując do zbadania przewodu pokarmowego, odpreparowywano go od początku przełyku aż do samego odbytu, przecinając miednicę nożyczkami. Po zupełnym oddzieleniu krezki... zarówno żołądek jak i coecum... rozcinano wzdłuż, usuwając starannie zawartą w nich treść... jelito... krajano w poprzek na szereg kawałków, wypróżniając zawartość każdego odcinka przez staranne uciskanie wzdłuż kościaną płytką o tępych, zaokrąglonych brzegach. Dodatkowo ważono jeszcze jako „tłuszcz" całą ilość tłuszczu, leżącego we wnętrzu jamy brzusznej, dołączając doń przed zważeniem zarówno krezkę... jak też drobne ilości tłuszczu, odpreparowanego od poszczególnych narzą-



dów. Ciężar „tłuszczu”... oznaczano na zwykłej wadze chemicznej ze ścisłością do 50 mg. Pozostałych ważeń dokonywano na wadze analitycznej w dokładnie doszlifowanych szkiełkach zegarkowych, przyjmując część miligramą za miligram pełny; jedynie przy badaniu ciężaru nadnerczy i jajników uwzględniano czwarty znak. Przed ważeniem powierzchnię poszczególnych organów osuszano z resztek krwi i limfy bibułą... O ile przy ważeniu... nie można było chwilami nadażyć za preparowaniem, organy były umieszczane w płaskim naczyniu o wilgotności nasycenia” (Kopeć i Latyszewski, 11, str. 510—512). Należy dodać, że dla zmniejszenia błędów obserwacyjnych wypreparowywanie narządów dokonywane było zawsze tylko przez jednego z autorów, a ważenie — przez drugiego.

W mojej pracy nie uwzględniałam pęcherzyków nasiennych, wobec ich wypreparowywania wraz z dodatkowymi gruczołami, oraz macic; ciężar żołądka, coecum i jelit, badanych przez autorów z osobna, łączyłam we wspólną całość „przewodu pokarmowego”; ciężarów prawych i lewych nerek, nadnerczy, jąder i jajników nie rozróżniałam, przyjmując jako zmienną odpowiednią sumę dla obu tych narządów. Poza 12 narządami, wyliczonymi powyżej w opisie metod preparowania, uwzględniałam jeszcze „tłuszcz” (p. wyżej) oraz „ciało netto” i „ciało właściwe”. Pod wagą „ciało netto” rozumiano „łączny ciężar wszystkich wypreparowanych narządów wraz z resztą ciała, pozostałą po wypreparowaniu tych ostatnich”, to znaczy „żywą wagę” zmniejszoną „a) o ciężar zawartości przewodu pokarmowego, b) o ciężar moczu, wreszcie c) o ciężar pewnej ilości krwi, uszłej z ustroju podczas sekcji”. Natomiast wagę „ciała właściwego” stanowiła waga „ciała netto”, zmniejszona o ciężar „tłuszczu” (p. Kopeć i Bilewicz, 10, str. 322).

Badając wzajemną współzależność pomiędzy narządami, wzięłam pod uwagę nie tylko współczynniki korelacji prostej ( $r$ ), ale i współczynniki regresji cząstkowej ( $\beta$ ), eliminując wpływ wywierany na ciężar narządów przez „tłuszcz” oraz „ciało właściwe”. Postępowanie to miało na celu otrzymanie wyników, bardziej odpowiadających właściwym stosunkom, zachodzącym w ustroju. Zdaję sobie oczywiście sprawę, że wyeliminowanie w ten sposób tylko wpływu „tłuszczu” i „ciała właściwego” przyczynia się zaledwie częściowo do uchwycenia prawdziwego obrazu badanych współzależności. Jasne jest przecież, że rozpatrując stosunek pomiędzy dwoma organami, liczyć się należy nie tylko z oddziaływaniem na nie obu wymienionych przed chwilą zmiennych, lecz ponadto jeszcze i z indywidualnym wpływem każdego z pozostałych narządów. Dopiero więc obliczenie współczynników korelacji wielorakiej doprowadziłoby nas do szczegółowego rozwiązania naszego problemu. Niestety jednak, brak czasu nie pozwolił mi na przeprowadzenie tego rodzaju bardzo żmudnych dociekań. Gdyby jednak ktoś z czytelników chciał skorzystać z niniejszego materiału zwierząt (jako szczególnie starannie dobrego) do obliczeń współczynników korelacji wielorakiej czy jakichkolwiek innych, to zwracam uwagę, że niezbędne w tym względzie tabele korelacji, których dla braku miejsca tu nie umieszczam, dadzą się z łatwością odtworzyć z liczb moich tab. I—XII (brakujące w nich współczynniki korelacji pomiędzy „tłuszczem” a „ciałem właściwym” wynosiły: +. 7903 u ♂♂ i +. 8492 u ♀♀).



Dzięki uprzejmości p. Doc. Dra J. Mydlarskiego, kierownika Zakładu Antropologii Centr. Inst. Wychow. Fizycznego, obliczeń mych dokonałam częściowo na elektrycznych maszynach tegoż Zakładu. Przy obliczeniach, przeprowadzonych metodą Yula, stosowałam uproszczoną technikę p. Dra Olekiewicza, korzystając ze wskazówek p. asyst. H. Milicerowej. Wszystkim tym osobom najserdeczniej dziękuję za wszelką, zawsze tak chętnie mi okazywaną pomoc i rady.

### III. PRZEGLĄD I OMÓWIENIE WYNIKÓW.

Znalezione przeze mnie współczynniki korelacji ( $r$ ) i regresji ( $\beta$ ) zostały zestawione, dla każdego narządu osobno, w tab. I—XII. Współczynniki korelacji (wsp. kor.) uznawałam za istotne, o ile wynosiły one co najmniej około .2800 (por. Fisher, 2, tab. V A). To samo kryterium istotności stosowałam też względem współczynników regresji (wsp. reg.), choć w tych przypadkach należałoby może uznawać za istotne raczej wielkości nieco wyższe, ponieważ te współczynniki mogą zasadniczo przekraczać 1.

Już z pobieżnego przeglądu wszystkich tych tablic wynika, że poza nielicznymi wyjątkami wsp. reg. okazały się dużo niższymi od wsp. kor. Fakt ten występuje zwłaszcza wyraźnie w przypadkach dużych wsp. kor. Staje się to zrozumiałe, jeśli się zważy, że właśnie w tych razach dane narządy mają jednocześnie wysokie korelacje z „tłuszczem“, albo z „ciałem właściwym“, albo też z obu tymi zmiennymi naraz. Widzimy więc, że wysokość wsp. kor. między ciężarami dwóch narządów jest w dużej mierze uzależniona od ciężaru ciała i że właściwie nie możemy mówić o rzeczywistych stosunkach pomiędzy narządami, o ile nie wyeliminujemy każdorazowego wpływu „tłuszczu“ i „ciała właściwego“. To też przy rozstrzyganiu sprawy istnienia współzależności pomiędzy poszczególnymi narządami za bardziej miarodajne uważać będę wsp. reg. a nie wsp. kor. Na wielkość wsp. kor. zwracałam jednak niekiedy specjalną uwagę, a mianowicie wówczas, gdy ten lub inny wsp. reg. nieznacznie tylko przekraczał wartość .2700, gdy zatem mimo osiągnięcia dość



wysokiego poziomu nasuwał on pewne zastrzeżenia co do istotnego występowania współzależności. W tych bowiem kilku wątpliwych przypadkach, to znaczy przy niezupełnym „dociągnięciu” wsp. reg., o istnieniu mimo to współzależności wnosłam z ewentualnego wystąpienia istotnego wsp. kor., szczególnie przy jednoczesnych niskich wsp. kor. z „tłuszczem” i „ciałem właściwym”.

W związku z powyższym wyjaśniam, że odtąd wspominając o korelowaniu wzgl. o korelacjach mam zawsze na myśli tylko występowanie istotnych wsp. kor., a dopiero mówiąc o istnieniu współzależności, opieram się już na występowaniu istotnych wsp. reg., czyli na stosunkach po wyłączeniu oddziaływania „tłuszczu” i „ciała właściwego”. Znaki współczynników przytaczam tylko w przypadkach wielkości ujemnych. Wartości przyjęte za istotne zaznaczam w tablicach kursywą.

1) *Tarczycyca* (tab. I) zachowuje się u ♂♂ wyraźnie inaczej, aniżeli u ♀♀. U ♂♂ gruczoł ten nie wykazuje żadnego istotnego wsp. kor., a tylko jeden istotny wsp. reg. z sercem. Natomiast u ♀♀ występuje nie tylko wyraźniejsza jeszcze współzależność z sercem (poparta istotnym wsp. kor.), lecz ponadto z grasicą, nerkami i nadnerczami oraz ujemna współzależność z gonadami (w przypadku nerek wsp. reg. jest tu wprawdzie „niedociągnięty”, jednak wobec istotności odpowiedniego wsp. kor. o istnieniu tym razem współzależności trudno jest wątpić).

2) *Grasica* (tab. II) ma u ♂♂ istotny wsp. kor. z wątrobą, może dlatego, że u tej płci grasica koreluje też z „tłuszczem”; współzależność z przewodem pokarmowym (ujemna) występuje jedynie u ♂♂; u ♀♀ istotną jest tylko współzależność z tarczycą. Obie płcie zdradzają pewną tendencję do ujemnej współzależności ze znaczną ilością pozostałych narządów.

3) *Serce* (tab. III) wraz z płucami, wątrobą, trzustką i nerkami stanowi grupę narządów, mających duże wsp. kor. z „ciałem właściwym”. Na skutek tego wymienione narządy korelują też pomiędzy sobą, co daje się zauważyć u obu płci (por. tab. IV, V, VII i VIII). U obu płci serce koreluje również z „tłuszczem”, a ponadto ze śledzioną i z pęcherzem, zaś u ♀♀ jeszcze i z tarczycą. Rzeczywista współzależność występuje jednak u obu płci tylko z tarczycą (u ♂♂ w sposób mniej wyra-



żny), płucami oraz nerkami (u ♂♂ wsp. reg. z nerkami nie całkiem „dociągnięty”), poza tym u ♂♂ także i ze śledzioną.

4) Pł u c a (tab. IV) zachowują się podobnie, wykazując u obu płci korelacje z sercem, wątrobą, śledzioną, trzustką, nerkami i pęcherzem, ponadto jeszcze u ♂♂ z przewodem pokarmowym. Istotna współzależność (p. wsp. reg.) przejawia się u obu płci tylko w przypadkach serca, śledziony i nerek, a u ♂♂ również i w przypadku pęcherza.

5) W ą t r o b a (tab. V) wykazuje niższe istotne wsp. kor. z grupą narządów wysoko ze sobą korelujących (p. wyżej, serce), pomimo że wsp. kor. z „ciałem właściwym” jest tutaj bardzo duży. Poza tym koreluje ona u obu płci bardzo wybitnie z „tłuszczem” oraz u ♂♂ z grasicą, a u ♀♀ ze śledzioną i pęcherzem. Po wyeliminowaniu jednak wpływu „tłuszczu” i „ciała właściwego” (p. wsp. reg.), nie widzimy żadnej istotnej współzależności u pierwszej płci, a tylko stosunkowo nieduże ze śledzioną i pęcherzem u drugiej. Ze względu na wysokość istotnego wsp. kor. pomiędzy wątrobą a nerkami oraz na wystąpienie w tym przypadku wsp. reg. o tym samym znaku, należy mniemać, że narządy te przejawiają u obu płci pewną skłonność do wzajemnej współzależności.

6) Ś l e d z i o n a (tab. VI) u obu płci nie koreluje z „tłuszczem” i „ciałem właściwym”, natomiast koreluje z sercem, trzustką, pęcherzem i przewodem pokarmowym, oraz, i to zwłaszcza wyraźnie, z płucami; prócz tego u ♀♀ ma ona istotny wsp. kor. z wątrobą i nerkami. We wsp. reg. przejawia się jeszcze bardziej niezmiernie wyraźny dimorfizm płciowy w zachowaniu się tego gruczołu, bowiem prócz wspólnej dla obu płci współzależności z płucami wykazuje on związek z sercem tylko u ♂♂, a z wątrobą, trzustką, nerkami i przewodem pokarmowym tylko u ♀♀.

7) T r z u s t k a (tab. VII) posiada u obu płci duży wsp. kor. z „ciałem właściwym”, a wskutek tego koreluje także z całą grupą podobnie zachowujących się organów (p. wyżej, serce), prócz tego znów u obu płci ze śledzioną i przewodem pokarmowym. Dimorfizm przejawia się w korelowaniu z „tłuszczem” tylko u ♂♂, a z pęcherzem tylko u ♀♀, oraz w tym, że u ♂♂ istotnych wsp. reg. nie ma zupełnie, u ♀♀ zaś rzeczywista współzależność występuje ze śledzioną i przewodem pokarmowym.



8) **N e r k i** (tab. VIII) zachowują się o obu płci bardzo odmiennie. Po pierwsze więc, u ♂♂ korelują one tylko z narządami o dużym wsp. kor. z „ciałem właściwym“ (p. wyżej, serce), natomiast ♀♀ posiadają prócz tego istotne wsp. kor. z tarczycą, śledzioną, pęcherzem, przewodem pokarmowym i „tłuszczem“. Po drugie, właściwa współzależność (p. wsp. reg.) istnieje u ♂♂ tylko z płucami i najprawdopodobniej z sercem (p. wyżej, serce), a u ♀♀ nie tylko z tymi dwoma narządami, lecz jeszcze i ze śledzioną, pęcherzem i przewodem pokarmowym, a najprawdopodobniej także i z tarczycą (p. wyżej, tarczyca).

9) **N a d n e r c z a** (tab. IX) obok grasicy i gonad należą do grupy organów, których związek z innymi narządami jest stosunkowo najmniej zdecydowany. U ♂♂ nie mają one w ogóle żadnego istotnego współczynnika. U ♀♀ zaś, poza wystąpieniem istotnego wsp. kor. i istotnego wsp. reg. z tarczycą, uwidoczni się jeszcze jedynie pewna tendencja do ujemnej współzależności z trzustką.

10) **G o n a d y** (tab. X) znów nie wykazują u ♂♂ żadnego istotnego związku z pozostałymi narządami. U ♀♀, u których gonady korelują jedynie z „tłuszczem“ i „ciałem właściwym“, występuje ponadto tylko istotna ujemna współzależność z tarczycą, obok bardzo wybitnej, tym niemniej nie dającej się ściśle ocenić, skłonności do ujemnego związku z szeregiem innych organów.

11) **P ę c h e r z** (tab. XI) koreluje u obu płci z sercem, płucami, śledzioną i przewodem pokarmowym, a u ♀♀ prócz tego z wątrobą, trzustką i nerkami. Istotne współzależności widzimy jednak u obu płci tylko z przewodem pokarmowym, a ponadto u ♂♂ z płucami, zaś u ♀♀ z wątrobą i nerkami.

12) **P r z e w ó d p o k a r m o w y** (tab. XII) ma u obu płci istotny wsp. kor. ze śledzioną, trzustką i pęcherzem; prócz tego koreluje on u ♂♂ z płucami i „ciałem właściwym“, a u ♀♀ z nerkami. U ♂♂ spotykamy tylko 2 istotne wsp. reg., a mianowicie z grasicą (związek ujemny) oraz z pęcherzem, natomiast u ♀♀ istotne współzależności dotyczą tym razem aż 4 narządów, bo śledziony, trzustki, nerek i pęcherza.

Jak widać, całokształt zachowania się wsp. reg. wykazuje z jednej strony kilka cech wspólnych dla obu płci, z drugiej zaś— wyraźny dimorfizm płciowy w cechach pozostałych. U obu płci



Tablica I.		1. Tarczycza				Tablica II.		2. Grasicza			
Zmienne	♂♂		♀♀		Zmienne	♂♂		♀♀			
	r	β	r	β		r	β	r	β		
2. Grasicza	.1279	.1514	.3228	.3162	1. Tarczycza	.1279	.1514	.3228	.3162		
3. Serce	.1464	.3066	.3592	.4270	3. Serce	.0388	-.1807	.0597	-.0923		
4. Płuca	.0048	.0575	.2122	.2182	4. Płuca	-.0837	-.2342	.2173	.1778		
5. Wątroba	-.0112	.0760	.2189	.1659	5. Wątroba	.2866	.1649	.0716	-.0524		
6. Śledziona	-.0591	-.0432	.1374	.1104	6. Śledziona	-.1134	-.1557	.0288	-.0117		
7. Trzustka	-.1226	-.1084	.0079	-.0340	7. Trzustka	.0065	-.2226	-.0643	-.1946		
8. Nerki	.0090	.0551	.2977	.2721	8. Nerki	.0679	-.0064	.0265	-.0475		
9. Nadnercza	.0794	.0779	.3558	.3318	9. Nadnercza	-.2477	-.1998	.2367	.2140		
10. Gonady	.1825	.1750	-.2392	-.2809	10. Gonady	.0108	.0414	.0426	-.0048		
11. Pęcherz	-.1442	-.1268	.0920	.0910	11. Pęcherz	-.1729	-.2515	-.1614	-.1873		
12. Przew. pok.	-.1586	-.1475	-.0206	.0034	12. Przew. pok.	-.1444	-.2924	-.0032	-.0105		
13. „Tłuszcz“	-.0231		.1567		13. „Tłuszcz“	.2781		.0792			
14. „Ciało wiaśc.“	-.0580		.1309		14. „Ciało wiaśc.“	.2733		.1213			

Tablica III.		3. Serce				Tablica IV.		4. Płuca			
Zmienne	♂♂		♀♀		Zmienne	♂♂		♀♀			
	r	β	r	β		r	β	r	β		
1. Tarczycza	.1464	.3066	.3592	.4270	1. Tarczycza	.0048	.0575	.2122	.2182		
2. Grasicza	.0388	-.1807	.0597	-.0923	2. Grasicza	-.0837	-.2342	.2173	.1778		
4. Płuca	.6701	.3877	.6128	.3324	3. Serce	.6701	.3877	.6128	.3324		
5. Wątroba	.4282	-.1974	.5589	-.0617	5. Wątroba	.2996	-.1999	.4002	-.0033		
6. Śledziona	.4024	.2768	.2918	.0796	6. Śledziona	.5012	.4170	.4310	.2936		
7. Trzustka	.4036	-.1342	.4992	.1592	7. Trzustka	.4743	.1448	.3950	.1400		
8. Nerki	.5164	.2719	.6492	.3068	8. Nerki	.5088	.3328	.6023	.3812		
9. Nadnercza	.1816	.2575	.1386	.0047	9. Nadnercza	.1644	.2086	.0250	-.0524		
10. Gonady	.0754	.1523	.2563	-.0013	10. Gonady	.0499	.1066	.0442	-.1237		
11. Pęcherz	.4471	.2420	.2925	.2077	11. Pęcherz	.6001	.4532	.2757	.2035		
12. Przew. pok.	.2602	-.0949	.1390	.1484	12. Przew. pok.	.3872	.1458	.2101	.2282		
13. „Tłuszcz“	.3917		.5936		13. „Tłuszcz“	.2306		.2430			
14. „Ciało wiaśc.“	.6218		.7195		14. „Ciało wiaśc.“	.4463		.4125			

Tablica V.		5. Wątroba				Tablica VI.		6. Śledziona			
Zmienne	♂♂		♀♀		Zmienne	♂♂		♀♀			
	r	β	r	β		r	β	r	β		
1. Tarczycza	-.0112	.0760	.2189	.1659	1. Tarczycza	-.0591	-.0432	.1374	.1104		
2. Grasicza	.2866	.1649	.0716	-.0524	2. Grasicza	-.1134	-.1557	.0288	-.0117		
3. Serce	.4282	-.1974	.5589	-.0617	3. Serce	.4024	.2768	.2918	.0796		
4. Płuca	.2996	-.1999	.4002	-.0033	4. Płuca	.5012	.4170	.4310	.2936		
6. Śledziona	.2465	.1077	.4612	.2791	5. Wątroba	.2465	.1077	.4612	.2791		
7. Trzustka	.4211	-.1238	.4104	.1402	7. Trzustka	.3055	.0742	.3686	.3282		
8. Nerki	.4281	.1636	.5001	.1997	8. Nerki	.2685	.1046	.4682	.3723		
9. Nadnercza	-.1360	-.0508	.1010	-.0250	9. Nadnercza	.1848	.1750	.0081	-.0393		
10. Gonady	.0364	.1187	.1093	-.1222	10. Gonady	-.0141	.0147	-.0009	-.0912		
11. Pęcherz	.1340	-.0936	.3704	.3126	11. Pęcherz	.3667	.2647	.2783	.2567		
12. Przew. pok.	.2707	-.0866	.1338	.1688	12. Przew. pok.	.3214	.1599	.3040	.3242		
13. „Tłuszcz“	.4788		.6316		13. „Tłuszcz“	-.0450		.2238			
14. „Ciało wiaśc.“	.6778		.6789		14. „Ciało wiaśc.“	.1937		.2553			



Tablica VII.		7. Trzustka				Tablica VIII.		8. Nerki			
Zmienne	♂♂		♀♀		Zmienne	♂♂		♀♀			
	r	β	r	β		r	β	r	β		
	1. Tarczyca	-.1226	-.1084	.0079		-.0340	1. Tarczyca	.0090	.0551	.2977	.2721
2. Grasicca	.0065	-.2226	-.0643	-.1946	2. Grasicca	.0679	-.0064	.0265	-.0475		
3. Serce	.4036	-.1342	.4992	.1592	3. Serce	.5164	.2719	.6492	.3068		
4. Płuca	.4743	.1448	.3950	.1400	4. Płuca	.5088	.3328	.6023	.3812		
5. Wątroba	.4211	-.1238	.4104	.1402	5. Wątroba	.4281	.1636	.5001	.1997		
6. Śledziona	.3055	.0742	.3686	.3282	6. Śledziona	.2685	.1046	.4682	.3723		
8. Nerki	.3569	.0555	.4576	.1769	7. Trzustka	.3569	.0555	.4576	.1769		
9. Nadnercza	.0361	.0984	-.1296	-.2180	9. Nadnercza	.1410	.1630	.2301	.1498		
10. Gonady	-.0638	.0125	.1710	-.1834	10. Gonady	-.0407	.0078	-.0577	-.2150		
11. Pęcherz	.2297	.0061	.3496	.2624	11. Pęcherz	.2535	.0990	.3277	.2815		
12. Przew. pok.	.4902	.1728	.3367	.3061	12. Przew. pok.	.2537	-.0012	.3067	.3235		
13. „Tłuszcz“	.3463		.2554		13. „Tłuszcz“	.1246		.3575			
14. „Ciało własc.“	.6085		.4703		14. „Ciało własc.“	.3677		.4315			

Tablica IX.		9. Nadnercza				Tablica X.		10. Gonady			
Zmienne	♂♂		♀♀		Zmienne	♂♂		♀♀			
	r	β	r	β		r	β	r	β		
	1. Tarczyca	.0794	.0779	.3558		.3318	1. Tarczyca	.1825	.1750	-.2392	-.2809
2. Grasicca	-.2477	-.1998	.2367	.2140	2. Grasicca	.0108	.0414	.0426	-.0048		
3. Serce	.1816	.2575	.1386	.0047	3. Serce	.0754	.1523	.2563	-.0013		
4. Płuca	.1644	.2086	.0250	-.0524	4. Płuca	.0499	.1066	.0442	-.1237		
5. Wątroba	-.1360	-.0508	.1010	-.0250	5. Wątroba	.0364	.1187	.1093	-.1222		
6. Śledziona	.1848	.1750	.0081	-.0393	6. Śledziona	-.0141	.0147	-.0009	-.0912		
7. Trzustka	.0361	.0984	-.1296	-.2180	7. Trzustka	-.0638	.0125	.1710	-.1834		
8. Nerki	.1410	.1630	.2301	.1498	8. Nerki	-.0407	.0078	-.0577	-.2150		
10. Gonady	.1369	.1299	-.0042	-.0515	9. Nadnercza	.1369	.1299	-.0042	-.0515		
11. Pęcherz	.2405	.2358	-.0368	-.0437	11. Pęcherz	.2004	.2341	-.0836	-.1147		
12. Przew. pok.	.1020	.0773	.1276	.1538	12. Przew. pok.	.0571	.1067	-.0139	.0010		
13. „Tłuszcz“	-.2465		.1840		13. „Tłuszcz“	-.1048		.2911			
14. „Ciało własc.“	-.1013		.1582		14. „Ciało własc.“	-.0967		.3050			

Tablica XI.		11. Pęcherz				Tablica XII.		12. Przewód pokarm.			
Zmienne	♂♂		♀♀		Zmienne	♂♂		♀♀			
	r	β	r	β		r	β	r	β		
	1. Tarczyca	-.1442	-.1268	.0920		.0910	1. Tarczyca	-.1586	-.1475	-.0206	.0034
2. Grasicca	-.1729	-.2515	-.1614	-.1873	2. Grasicca	-.1444	-.2924	-.0032	-.0105		
3. Serce	.4471	.2420	.2925	.2077	3. Serce	.2602	-.0949	.1390	.1484		
4. Płuca	.6001	.4532	.2757	.2035	4. Płuca	.3872	.1458	.2101	.2282		
5. Wątroba	.1340	-.0936	.3704	.3126	5. Wątroba	.2707	-.0866	.1338	.1688		
6. Śledziona	.3667	.2647	.2783	.2567	6. Śledziona	.3214	.1599	.3040	.3242		
7. Trzustka	.2297	.0061	.3496	.2624	7. Trzustka	.4902	.1728	.3367	.3061		
8. Nerki	.2535	.0990	.3277	.2815	8. Nerki	.2537	-.0012	.3067	.3235		
9. Nadnercza	.2405	.2358	-.0368	-.0437	9. Nadnercza	.1020	.0773	.1276	.1538		
10. Gonady	.2004	.2341	-.0836	-.1147	10. Gonady	.0571	.1067	-.0139	.0010		
12. Przew. pok.	.3801	.2854	.3568	.3514	11. Pęcherz	.3801	.2854	.3568	.3514		
13. „Tłuszcz“	.1647		.0320		13. „Tłuszcz“	.2059		-.1254			
14. „Ciało własc.“	.2678		.1146		14. „Ciało własc.“	.4161		.0044			



obowiązują współzależności: 1) między sercem i tarczycą, 2) sercem i płucami, 3) sercem i nerkami, 4) płucami i nerkami, 5) płucami i śledzioną, wreszcie 6) między pęcherzem i przewodem pokarmowym. O ile pierwsza z wymienionych współzależności dawałaby się wyjaśnić pobudzającym wpływem hormonów tarczycy na czynność serca, zaś trzy następne — funkcjonalnym wzgl. krążeniowym związkim, zachodzącym pomiędzy odpowiednimi narządami, o tyle dwie ostatnie każą wnioskować o istnieniu w normalnym ustroju również jakiegoś stosunku pomiędzy płucami a śledzioną, oraz pomiędzy przewodem pokarmowym a pęcherzem. Jest rzeczą uderzającą, że niekiedy nie udało się wykazać takich współzależności, których wystąpienie zdawałoby się być z pewnych względów nieuniknione (choćby np. pomiędzy nadnerczami i trzustką, a to wobec znanego antagonizmu pomiędzy tymi gruczołami). Ale trzeba sobie uświadamiać, że badając współzależności tylko pomiędzy ciężarami organów, mamy w ogóle do czynienia ze zmiennymi, będącymi jedynie powierzchownym wyrazem czynności narządów; waga bowiem narządów, zwłaszcza gruczołów dokrewnych, wprawdzie m o ż e, lecz bynajmniej n i e m u s i, stać w stosunku prostym do ich funkcjonalnego stanu.

Jeżeli chodzi o dimorfizm płciowy we współzależnościach, to przejawia się on już choćby w mniej wszechstronnym oddziaływaniu na siebie narządów u ♂♂, aniżeli u ♀♀. Mianowicie, podczas gdy u pierwszej płci stwierdziłam tylko 8 istotnych wsp. reg., to u drugiej wystąpiło ich aż 17, przy czym przewaga pod tym względem ♀♀ nad ♂♂ dotyczyła głównie tarczycy, nerek, przewodu pokarmowego, a zwłaszcza śledziony. Ponadto dimorfizm ten wcale nie polega wyłącznie na braku u ♂♂ niektórych istotnych wsp. reg., lecz okazy męskie posiadają też pewne, własne niejako współzależności, których u ♀♀ brakuje. Należą tu: ujemna współzależność między grasicą a przewodem pokarmowym, oraz dodatnie między sercem a śledzioną, i płucami a pęcherzem <sup>1)</sup>. W dociekanie właściwej genezy zauważonych przeze

---

<sup>1)</sup> Podobny dimorfizm uwydatnia się zresztą i w istotnych wsp. kor., których u ♂♂ wystąpiło ogółem 31, a u ♀♀ znowu więcej, bo 39. Swoistymi dla płci męskiej okazały się korelacje grasicy z wątrobą oraz z „tłuszczem“, dalej płuc z przewodem pokarmowym, oraz trzustki z „tłuszczem“, wreszcie przewodu pokarmowego z „ciałem właściwym“.



mnie różnic płciowych trudno jest się wdawać. Oczywiście, zjawianie się niektórych z nich można by już dzisiaj do pewnego stopnia tłumaczyć. Tak np., wystąpienie wyłącznie u ♀♀ istotnej współzależności pomiędzy wątrobą i śledzioną wiązałoby się może z faktem, że większość statystyk, dotyczących występowania niedokrwistości złośliwej (w tym i materiał N ä g e l i'ego), wykazuje pewną przewagę zachorowań u kobiet, w porównaniu z częstością tej choroby u mężczyzn (por. R e n c k i, 21a). Podobnie, istnienie tylko u ♀♀ np. istotnego dodatniego wsp. reg. między tarczycą a grasicą i ujemnego między tarczycą a gonadami (obok, tym razem, wyraźnej tendencji gonad do ujemnej współzależności z wielu innymi narządami), byłoby może wyrazem odmiennego u tej płci hormonalnego mechanizmu procesów płciowych. Natomiast o wyjaśnianie niektórych innych różnic dimorficznych niesposób jest się nawet kusić.

W zachowaniu się gonad uderza, że pomiędzy ich ciężarem a ciężarami pozostałych organów (poza ujemnym wsp. reg. jajników z tarczycą) nie ma żadnych istotnych współzależności. Jednak wynik taki nie jest zasadniczo sprzeczny z istnieniem dwupostaciowości płciowej w absolutnych ciężarach uwzględnianych tu narządów, zauważonej u normalnych myszy przez szereg autorów<sup>1)</sup>. Istnienie bowiem różnic w średnich ciężarach narządów pomiędzy ♂♂ i ♀♀ bynajmniej nie przesądza jeszcze istnienia u którejkolwiek z obu płci współzależności pomiędzy tymi ciężarami a ciężarami gonad. Natomiast trudno jest wspomniany mój wynik pogodzić ze spostrzeżeniami T a m u r y i M a s u i'ego (19, wzgl. 20), którzy stwierdzili, że po wykastrowaniu ♂♂ myszy ciężar nerek, grasicy i śledziony wzgl. nadnerczy wykazuje istotne zmiany, zbliżające średni ciężar tych organów do wielkości charakterystycznej dla ♀♀. Tym razem należy jednak zaznaczyć, że zwierzęta wspomnianych autorów

---

<sup>1)</sup> Odpowiednie różnice płciowe opisują na korzyść ♂♂ M a s u i i T a m u r a (19) w ciężarze nerek, K o p e ć i L a t y s z e w s k i (12) w ciężarze nerek, serca i pęcherza, R o t h e (22) w ciężarze nerek, wreszcie K o p e ć (9) ponadto i w ciężarze płuc. Analogiczne różnice na korzyść ♀♀ podają M a s u i i T a m u r a (19 oraz 20) w ciężarze grasicy, śledziony oraz nadnerczy, H e t t (4) w ciężarze nadnerczy, S a l l e r (23) w ciężarze śledziony, K o p e ć i L a t y s z e w s k i (12) w ciężarze grasicy, trzustki i nadnerczy, wreszcie R o t h e (22) w ciężarze śledziony i wątroby (por. też K o p e ć, 9).



były sekcjonowane już w wieku 90 dni, a więc znacznie wcześniej od naszych myszy. Podobnie rzecz się ma ze stwierdzeniem przeze mnie istotnych dodatnich wsp. kor. pomiędzy wagą jajników a wagą „tłuszczu“ oraz wagą „ciała właściwego“. Ponieważ bowiem T a m u r a i M a s u i (19) zauważyli zwiększenie się ciężaru ciała ♀♀ kastrowanych w porównaniu z ciężarem ♀♀ normalnych, należałoby więc chyba spodziewać tym razem korelacji ujemnej. Z drugiej strony, wykazanie u moich myszy dodatniego wsp. kor. pomiędzy ciężarem jajników, a ciężarem „tłuszczu“, obok braku takiego związku w przypadku jąder, byłoby potwierdzeniem znanego faktu mniejszej przemiany u ♀♀, aniżeli u ♂♂ (por. tu pracę K o p c i a i L a t y s z e w s k i e g o, 12, wykazujących istnienie u myszy różnicy płciowej w ciężarze „tłuszczu“ na korzyść ♀♀, oraz pracę P a r k e s a i D r u m m o n d a, 21, według których u dziewiczych ♀♀ tych zwierząt tłuszcz zaczyna się gromadzić w ustroju już bardzo wcześniej).

Tablica XIII.

Z m i e n n e	Wsp. kor. z „ciałem netto“		Z m i e n n e	Wsp. kor. z „ciałem netto“	
	♂♂	♀♀		♂♂	♀♀
1. Tarczyca . . . .	-.0572	.1671	8. Nerki . . . . .	.3293	.4196
2. Grasica . . . . .	.2877	.1070	9. Nadnercza . . .	-.1505	.1684
3. Serce . . . . .	.5904	.6968	10. Gonady . . . . .	-.0825	.2883
4. Płuca . . . . .	.4150	.3541	11. Pęcherz . . . .	.2611	.0938
5. Wątroba . . . . .	.6610	.6890	12. Przew. pok. . . .	.3819	-.0424
6. Śledziona . . . .	.1557	.2451	13. „Tłuszcz“ . . . .	.8634	.9326
7. Trzustka . . . . .	.5752	.4211	14. „Ciało właśc.“ .	.9875	.9773

Przedstawione powyżej spostrzeżenia nie znajdują właściwego odpowiednika w dotychczasowym piśmiennictwie (p. wyżej, wstęp). Porównywanie bowiem stosunków zauważonych u myszy ze stosunkami opisanymi u płazów, gadów i ptaków należałoby uważać za zbyt śmiałe, (por. tu K o n d r a t j e w, 6), zaś u ssaków badano dotąd tylko związek pomiędzy wagą całego ciała, a wagą różnych narządów, pozostawiając sprawę wzajemnych współzależności pomiędzy ciężarami tych ostatnich — przynajmniej u zwierząt — zupełnie na uboczu. Otóż jeżeli cho-



dzi o wsp. kor. pomiędzy ciężarem poszczególnych organów naszych myszy a ciężarem całego ich ciała, to przytaczam je w dodatkowej tab. XIII; tym razem nie wchodziła już w rachubę waga „ciała właściwego“ czyli ciała bez „tłuszczu“, lecz waga „ciała netto“, czyli całego ciała z wyłączeniem zawartości przewodu pokarmowego i pęcherza (p. wyżej, metody). Widzimy, że u obu płci korelują z całym ciałem w sposób istotny: serce, wątroba i „tłuszcz“ bardzo wydatnie, a trzustka, płuca i nerki w mniejszym stopniu. Ponadto, korelacja z grasicą i przewodem pokarmowym okazała się istotną tylko u  $\sigma\sigma$ , a z gonadami — tylko u  $\text{♀♀}$ .

Porównanie tych ostatnich wyników ograniczam do zestawienia ich z analogicznymi wynikami J a c k s o n a (5) dla szczurów 150-dniowych, a zatem w wieku stosunkowo najbardziej zbliżonym do wieku moich myszy<sup>1)</sup>. Trzeba przyznać, że wyniki te różnią się pomiędzy sobą w wielu szczegółach. Tak więc, J a c k s o n dostaje niektóre takie istotne współzależności z całym ciałem, których u moich zwierząt brakuje, a mianowicie u obu płci ze śledzioną (zwłaszcza wyraźną u  $\text{♀♀}$ ) oraz z nadnerczami, a z gonadami nie tylko u  $\text{♀♀}$  ale i u  $\sigma\sigma$ . Poza tym, w przypadku grasicy podaje on dla obu płci nieistotne ujemne wsp. kor., podczas gdy u naszych gryzoni korelacja tego gruczołu z całym ciałem była dodatnia, a u  $\sigma\sigma$  nawet istotna. Dalej, wsp. kor. z sercem, wątrobą i nerkami okazały się wprawdzie i u szczurów dodatnie i istotne, jednak osiągnęły one wartości uderzająco wyższe aniżeli u myszy, wahając się w granicach aż od .762 (dla serca u  $\text{♀♀}$ ) do .942 (dla nerek u  $\sigma\sigma$ ). Wreszcie, znalezione przez niego korelacje były u  $\sigma\sigma$  przeważnie wyższe niż u  $\text{♀♀}$ , natomiast u myszy nie dało się pod tym względem zauważyć jakiegokolwiek wyraźniejszego dimorfizmu (dla szczurów wspomnianego wieku J a c k s o n nie przytacza wsp. kor. z płucami i przewodem pokarmowym, zaś korelacje z tarczycą, trzustką i pęcherzem nie były przez niego w ogóle badane).

Rozważając właściwą przyczynę powyższych niezgodności, trudno jest oprzeć się przypuszczeniu, że są one wywołane nie tyle jakimiś istotnymi odrębnościami, ewentualnie zachodzącymi

---

<sup>1)</sup> Jak wynika z listu tego autora do kierownika Zakładu Biologii U. J. P., i tym razem za wagę całego ciała przyjmowano wagę „ciała netto“.



pomiędzy myszami i szczurami w wewnętrznych fizjologicznych właściwościach ustroju, ile pewnymi, zupełnie ubocznymi momentami. Po pierwsze, w grupie szczurów 150-dniowych materiał J a c k s o n a składał się zaledwie z 20 ♂♂ i 21 ♀♀, z których aż 11 sztuk, czyli niemal co 4. zwierzę, chorowało na płuca, co już samo przez się nadaje omawianym jego wynikom dużą dozę przypadkowości. Po drugie, nawet w tej najstarszej grupie szczurów zwierzęta pod względem wieku różniły się znacznie od moich myszy, liczących 252 dni życia, a właśnie przecieŜ badania J a c k s o n a dowodziłyby moŜliwości zachodzenia z wiekiem duŜych zmian we wsp. kor. Po trzecie na koniec, przynajmniej w przypadku duŜej korelacji ciała szczurów z jądrami (.880), nie istniejącej u naszych zwierząt, odgrywała moŜe niemałą rolę różnica w samym sposobie preparowania; J a c k s o n bowiem waŜył jądra wraz z przyjadrzami, które w moim materiale były odrzucane. To ostatnie tłumaczenie zdawałoby się tracić na sile wobec faktu, Ŝe i S a l l e r (24) u swoich białyh myszy stwierdza analogiczną, dość znaczną korelację (.518), a to tym bardziej, Ŝe trudno jest przyjąć, by tak dalece odmienne zachowanie się moich czarno-biało-łaciatych myszy mogło być spowodowane drobną stosunkowo, bo tylko odmianową, odrębnością materiału. Okazuje się jednak, Ŝe i tym razem zachodzi duŜa różnica w postępowaniu, uniemoŜliwiająca bezpośrednie porównywanie wyników; S a l l e r mianowicie za wagę całego ciała przyjmował nie cięŜar „ciała netto“, lecz „Ŝywą wagę“, w skład której wchodził zatem cięŜar zarówno treści przewodu pokarmowego jak i moczu <sup>1)</sup>. Jak widzimy, dla miarodajnego zestawiania rezultatów, uzyskanych nawet u bardzo pokrewnych form niezbędną jest standartyzacja badañ.

Bardzo na ogół wysoką wartośc swych wsp. kor. tłumaczy J a c k s o n dołączaniem się do „korelacji prawdziwej“ wpływu „korelacji pozornej“. Ta ostatnia ma być, jego zdaniem, wywołana tą okolicznością, Ŝe w kaŜdej grupie, mimo jednakowego za kaŜdym razem wieku szczurów, cięŜar ich wykazywał stosun-

---

<sup>1)</sup> W moim materiale cięŜar treści przewodu pokarmowego, obliczony w % „Ŝywej wagi“, wynosił od 8,4 do 16,1% u ♂♂, a od 6,5 do 16,1% u ♀♀ (p. K o p e ć i B i l e w i c z, 10, tab. 1). Wypada stąd wnosić, Ŝe uwzględnianie tak duŜej ilości substancyj, nie wchodzących w skład właściwego ustroju, moŜe powaŜnie zmieniać wyniki.



kowo dużą zmienność, której współczynniki wynosiły, w przypadku wagi „ciała netto“, dla zwierząt 150-dniowych  $18,5 \pm 2,0$  u  $\sigma\sigma$ , a  $15,3 \pm 1,6$  u  $\text{♀♀}$ . Otóż w związku z tym chcę w zakończeniu dodać, że ewentualny wpływ takiej zmienności nie zdaje się wyjaśniać sprawy całkowicie. U moich bowiem myszy, u których wsp. kor. były wybitnie mniejsze, współczynniki zmienności w tej wadze okazały się co najmniej tak samo duże, sięgając u  $\sigma\sigma$   $16,77 \pm 0,91$ , a u  $\text{♀♀}$   $18,97 \pm 1,06$  (p. K o p e ć i B i l e w i c z, 10, odn. 2 na str. 332).

---

Najważniejsze wyniki niniejszych badań, dotyczących 81  $\sigma\sigma$  i 78  $\text{♀♀}$  wchowanych 252-dniowych myszy, odmiany czarno-biało-łaciatej (zawsze zupełnie zdrowych i nigdy nie spółkujących), są następujące:

1) U obu płci wystąpiły istotne dodatnie współczynniki regresji pomiędzy ciężarami serca i tarczycy, serca i płuc, serca i nerek, płuc i nerek, płuc i śledziony oraz pęcherza moczowego i przewodu pokarmowego.

2) U  $\text{♀♀}$  stwierdzono więcej istotnych współczynników regresji pomiędzy ciężarami poszczególnych narządów, aniżeli u  $\sigma\sigma$ , przy czym taki dimorfizm płciowy uwydatnił się głównie we współzależnościach z tarczycą, nerkami i przewodem pokarmowym, a zwłaszcza ze śledzioną.

3) Tylko u  $\sigma\sigma$  przejawiał się istotny ujemny współczynnik regresji pomiędzy grasicą a przewodem pokarmowym, oraz istotne dodatnie współzależności serca ze śledzioną i płuc z pęcherzem.

4) Pomiedzy ciężarem gonad a ciężarem innych narządów nie udało się wykazać żadnych istotnych współczynników regresji, za wyjątkiem ujemnej współzależności z tarczycą, i to tylko u  $\text{♀♀}$ .

5) Gonady zdradzały u  $\text{♀♀}$  pewną tendencję do ujemnej współzależności z szeregiem innych narządów.

6) Gonady przejawiały jedynie u  $\text{♀♀}$  istotny dodatni współczynnik korelacji z ciężarem tłuszczu, zawartego w jamie brzusznej.



7) U obu płci dodatni współczynnik korelacji wątroby z tłuszczem, zawartym w jamie brzusznej, okazał się bardzo wysokim.

8) U obu płci w sposób istotny i dodatni korelowały z wagą całego ciała („ciała netto“) trzustka, płuca i nerki, oraz zwłaszcza wybitnie serce, wątroba i tłuszcz zawarty w jamie brzusznej.

9) Tylko u ♂♂ wystąpiły istotne dodatnie korelacje całego ciała z grasicą i z przewodem pokarmowym, a tylko u ♀♀ analogiczna korelacja z gonadami.

#### PIŚMIENNICTWO.

1. Brown, W. H, Pearce, L. i van Allen, C. M.: J. of Exper. Med., 44, 1926, str. 635.
- 1a. Cameron, G. R.: J. of Pathol. and Bacteriol., 29, 1926, str. 177.
2. Fisher, R. A.: Statistical Methods for Resarch Workers. Edynburg i Londyn, Oliver i Boyd, 1932.
3. Greenwood, M., Jr. i Brown, J. W.: Biometrika, 9, 1913, str. 473.
4. Hett, J.: Z. f. mikr.-anat. Forsch., 13, 1928, str. 428.
5. Jackson, C. M.: Amer. J. of Anat., 15, 1913, str. 1.
6. Kondratjew, N.: Erg. d. Anat., 30, 1933, str. 341.
7. Kopeć, St.: Pamiętnik P. Inst. Nauk. Gosp. Wiejsk. w Puławach, 10, 1929, str. 224.
8. Kopeć, St.: Tamże, 11, 1930, str. 335.
9. Kopeć, St.: Tamże, 16, 1935, str. 234.
10. Kopeć, St. i Bilewicz, S.: Tamże, 14, 1933, str. 321.
11. Kopeć, St. i Latyszewski, M.: Tamże, 10, 1929, str. 509.
12. Kopeć, St. i Latyszewski, M.: Tamże, 12, 1931, str. 463.
13. Latimer, H. B.: Anat. Rec., 18, 1920, str. 35.
14. Latimer, H. B.: Tamże, 19, 1920, str. 347.
15. Latimer, H. B.: Tamże, 35, 1927, str. 365.
16. Latimer, H. B.: Amer. J. of Anat., 58, 1936, str. 329.
17. Latimer, H. B.: Anat. Rec., 68, 1937, str. 469.
18. Latimer, H. B. i Rosenbaum, J. A.: Anat. Rec., 34, 1926, str. 15.
19. Masui, K. i Tamura, Y.: Brit. J. of Exp. Biol., 3, 1926, str. 207.
20. Masui, K. i Tamura, Y.: J. of the Coll. of Agric., Imper. Univ. of Tokyo, 7, 1926, str. 353.
21. Parkes, A. S. i Drummond, J. C.: Brit. J. of Exp. Pathol. 9, 1928, str. 63.
- 21a. Rencki, R.: Arch. Med. Wewn., 11, 1933, str. 605.
22. Rothe, H.: Zool. Anz., 105, 1934, str. 281.
23. Saller, K.: Arch. f. Entw.-Mech., 124, 1931, str. 298.
24. Saller, K.: Tamże, 129, 1933, str. 410.

Z Zakładu Biologii Uniwersytetu J. P. w Warszawie.



Henryk Śledziwski.

**Naczynia chłonne wątroby oraz ich stosunek do dróg  
chłonnych nadprzeponowych.**

Przedstawił E. Loth dn. 3 lutego 1938 r.

**Les lymphatiques du foie et leurs connexions avec les voies  
lymphatiques sus-diaphragmatiques.**

Mémoire présenté par M. E. Loth à la séance du 3 février 1938.

Praca wyjdzie w „Archiwum Nauk Biologicznych T. N. W.”

---

Stanisław Feliksiak.

**Badania biologiczno-moriologiczne nad otułą  
(*Radix glutinosa* O. F. Miller).**

Przedstawił W. Roszkowski dn. 3 lutego 1938 r.

**Recherches biologiques et morphologiques sur  
*Radix glutinosa* O. F. Miller.**

Mémoire présenté par M. W. Roszkowski à la séance du 3 février 1938.

Praca wyjdzie w „Archiwum Nauk Biologicznych T. N. W.”

---



Posiedzenie  
z dnia 10 marca 1938 r.

R. Poplewski.

**Z podstaw biomechaniki.**

*(Z Zakładu Anatomii Prawidłowej Wydz. Weter. w Warszawie).*

Komunikat wygłoszony dn. 10 marca 1938 r.

Biomechanika, owe ogniwo pośrednie między anatomią aparatury ruchowej i fizjologią tejże aparatury, stanowi ciągle jeszcze dział którym interesuje się bardzo ograniczone grono badaczy a zgoła nieomal nie dociera do ujęć syntetycznych, mam na myśli podręczniki. Zaszczytny wyjątek stanowią tutaj prace z zakresu paleontologii (O. Abel, H. F. Osborn, W. K. Gregory, W. E. Matthew, E. D. Cope) często posługujące się dla wytłumaczenia pewnych cech morfologicznych analizą biomechaniczną. Powstaje w ten sposób obraz nieomal paradoksalny, a bijący ze wszystkich podręczników anatomii. Oto, aczkolwiek spełnienie pewnego ruchu stanowi jedyny i wyłączny cel aparatury mięśniowo-kostno-stawowej, tym nie mniej wszędzie na pierwszy plan wybija się abstrakcyjne pojęcie budowy kości obfitujące w opisy szczegółów niewyjaśnionych, wiele stron dalej i bez przyczynowego związku są podawane wytyczne z zakresu ukształtowania i wreszcie jeszcze dalej i ponownie w pewnym zawieszeniu opis budowy mięśni. Tutaj więc, na samym końcu, można się przygodnie dowiedzieć, że np. ramienny zgina staw łokciowy, a m. trójgłowy ramienia służy do prostowania tegoż stawu. Umyślnie całe zagadnienie sprowadzam do stawu i do czynności najbardziej znanych, a poza tym przedstawiających stosunki raczej mało powikłane. Staw ten (staw łokciowy!) będzie i w dalszym ciągu niniejszej pracy punktem wyjścia dla szerszych rozważań. Dla podkreślenia paradoksów



panujących w tej dziedzinie chcę zaznaczyć, że podczas gdy w anatomii ssaków żyjących, a więc dostępnych dla obserwacji, element dynamiczny bywa z reguły pomijany, w paleontologii element ten, począwszy od Ludwika Dollo odgrywa coraz poważniejszą rolę.

Powracając do informacji biomechanicznych podawanych w dziełach anatomicznych, to posiadają one zawsze zasadniczo ten sam charakter a mianowicie przystępowania do przedmiotu od strony mięśnia albo stawu. Mówi się naprzykład, że mięsień ramiennie-promieniowy zgina staw łokciowy lub też, że wymieniony staw służy do umożliwienia zgięcia podramienia w stosunku do ramienia. Spróbujmy jednak odwrócić całe zagadnienie o sto osiemdziesiąt stopni i naświetlić je z przeciwległej strony. W tym przypadku zaczęlibyśmy od postawienia następujących pytań: w jaki sposób i w jakich okolicznościach bywa wykonywany ruch zgięcia — prostowania stawu łokciowego, jaki charakter biologiczny posiada ów ruch i jakie są jego związki dynamiczne z przejawami dynamicznymi pozostałych odcinków kończyny. Bo, zazwyczaj zapomina się o ważnym fakcie, że w czasie wykonywania ruchów swobodnych, niewymuszonych,— r u c h p r o s t y jest zjawiskiem nader rzadkim, prawidłem natomiast jest — r u c h z ł o ż o n y, stanowiący wypadkową gry większej ilości stawów i znacznej liczby mięśni. Aczkolwiek pozornie chodzi o to samo, to jednak w rzeczywistości podejście do sprawy z punktu widzenia biologicznego stwarza zgoła odmienne perspektywy i zmusza do rewizji całego szeregu poglądów. Gdyż, przecież zwierzęciu może chodzić zawsze i tylko o spełnienie danego ruchu dla pewnych celów sobie wiadomych, ruchu który może być, dajmy na to, wykonany w stawie łokciowym bez względu na środki, którymi ów cel zostanie osiągnięty. A więc, jeśli chodzi o zgięcie stawu łokciowego to ruch ten może być wykonany zarówno przez m. dwugłowy ramienia, przez m. ramienny, jak i przez m. ramiennie-promieniowy oraz przez wszystkie zginacze ręki o przyczepie na kości ramiennej.

Mimochodem tylko zwrócę tutaj uwagę na szczegół, który nabiera większego znaczenia dopiero w świetle dalszych uwag, a mianowicie, że zginanie stawu łokciowego jest, albo może być, funkcją aż trzech odrębnych nerwów: n. mięśniowo-skórnego, n. promieniowego i n. pośrodkowego. Biorąc więc pod uwagę



wymienione środki ruchotwórcze, to są one liczne, lecz jak dotychczas nie mamy żadnych informacji na temat, czy wszystkie one wchodzi w grę przy każdym zgięciu stawu łokciowego, czy też tylko jeden z nich (ten albo inny!) i zależnie od jakich okoliczności. Tymi okolicznościami mogły by być naprzykład poszczególne fazy określonego zestroju ruchowego w którym jeden ruch automatyzuje postać ruchu następnego itd. W każdym bądź razie nic nam nie wiadomo dlaczego m. dwugłowy ramienia przyjął właśnie postać dwugłową, a m. trójgłowy ramienia postać trójgłową i czy pracują one zawsze, albo tylko w pewnych, szczególnych, warunkach syndynamicznie. Jest rzeczą możliwą, a nawet dość prawdopodobną, że mobilizacja poszczególnych zginaczy stawu łokciowego jest uzależniona od szeregu czynników które się z reguły pomija, ale które pomimo tego nie tracą na ważności, że wymienię tylko: zmienność pokonywanego oporu, ustawienie kończyny, wielkość przyśpieszenia ( $\gamma$ ) oraz wciągnięcie jednego z tych mięśni w inny chwilowy zespół dynamiczny.

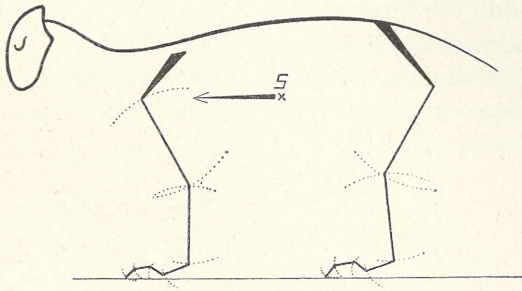
Powyższy wstęp ma za zadanie wyjaśnienie genezy szeregu uwag, które nasunęły mi się w trakcie badań biomechanicznych a które stanowią pewnego rodzaju podwaliny kinematyki, a ponadto wyjaśniają niektóre zagadnienia ściśle anatomiczne. Uwagi te posiadają charakter wyłącznie teoretyczny, są jednak tak proste, że w wielu razach, żmudny opis będę zastępować odpowiednim schematycznym rysunkiem. Może tutaj oczywiście powstać bardzo uzasadnione pytanie: czy uwagi te rozwiązują niektóre z przedstawionych zagadnień. Otóż, jestem zdania, że większość tzw. rozwiązań jest właściwie postawieniem zagadnienia na nowej płaszczyźnie i poniższe rozważania ujęte pod postacią uwag mogą posiadać tylko takie właśnie znaczenie.

1. Bezpośrednia obserwacja, poparta zresztą kinocyklografią i innymi metodami kinematyki, wskazuje, że tak zwany — ruch prosty, jakiegokolwiek odcinka kończyny ssaka tj. ruch zachodzący ściśle na poziomie jednego tylko stawu, odbywa się zawsze wzdłuż toru krzywodroźnego.

Owa krzywodroźność może, oczywiście, posiadać bardzo różnorodny charakter, a więc przyjmować postać zarówno większego lub mniejszego odcinka obwodu koła jak i toru zgoła geometrycznie nieprawidłowego. Zwróciłem już na to uwagę



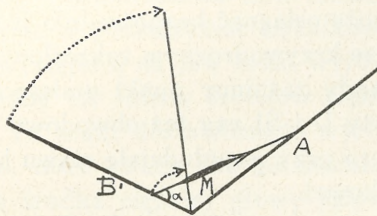
w t. II, str. 571 i w t. III, str. 2 podręcznika „Anatomii Ssaków”. Wyczerpujące dane na ten temat znajdują się w dziele R. Fick'a. Krzywodrożność torów ruchów poszczególnych odcinków kończyny (rys. 1) jest koniecznością zważywszy że każda dźwignia kostna jednostronna może być rozpatrywana jako rodzaj belki umocowanej jednym ze swych końców w zawiasie stałym i mogącej wykonywać ruch li tylko swym końcem przeciwnym. Przynajmniej tak się sprawa przedstawia w przypad-



Rys. 1.

ku przechodzenia osi obrotu poprzez staw, uważany w danej chwili za unieruchomiony. Gdy oś obrotu danej belki kostnej przechodzi nie przez staw lecz przez jeden z punktów samej belki, ruch staje się ruchem złożonym, tym niemniej obydwie końce belki zataczają łuki obrotowe wzdłuż toru krzywodrożnego.

Tor ruchu prostego został przedstawiony schematycznie linią kropkowaną na rys. 2. Obraz ten może być oczywiście, mniej lub bardziej, zamaskowany przez grę wyrównawczą sąsiednich sta-



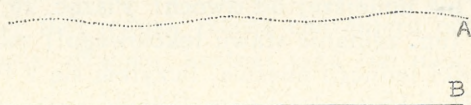
Rys. 2.







wu łokciowego, a wypowiada się zmianą wartości kąta  $\alpha$  na wartość  $\alpha'$ , drugi zaś odbywa się w stawie barkowym i wyraża się zmniejszeniem wartości kąta  $\beta$  do wartości  $\beta'$ . Nowe ustawienie belek A (k. ramienna!) i B (podramię!) jest na załączonym rysunku wyobrażone liniami przerywanymi A' i B'. Jak łatwo zauważyć osiągnięcie punktu D z punktu wyjściowego C jest możliwe jedynie na tej drodze. Nie potrzeba udawadniać że w przypadku unieruchomienia stawu barkowego, ruch wyrównawczy może być wyrównany w obrębie samej obręczy barkowej. Rozumie się samo przez się, że owa krzywodrożność toru występuje nie tylko w płaszczyznach strzałkowych (aczkolwiek posiada tutaj największe zastosowanie!) ale i we wszystkich innych płaszczyznach, gdyż przecież np. ruch pronacyjno-supinacyjny już z natury rzeczy nie może posiadać innego charakteru jak krzy-



Rys. 4.

wodrożnego. Z powyższego wynika, że podczas gdy ruch krzywodrożny jest — ruchem prostym, każdy ruch prostodrożny jest w składzie swym — ruchem złożonym jako że stanowi on syntezę przynajmniej dwóch ruchów wykonywanych w dwóch różnych stawach. Biorąc sprawę szerzej, ruch prostodrożny a więc np. chód jest ruchem niezwykle złożonym, powstałym z podsumowania wielkiej ilości ruchów krzywodrożnych (rys. 1), a z których niektóre posiadają napewno charakter li tylko wyrównawczy. Postodrożność toru chodu posiada zresztą ten charakter jedynie w płaszczyźnie strzałkowej, w innych bowiem kierunkach występują na jaw braki wyrównania czego dowodem jest chociażby tor falisty środków ciężkości poszczególnych części ciała. Te braki dostatecznego wyrównania powodujące, jak wiadomo, duże straty energii mechanicznej, widzimy wyraźnie na torze środka ciężkiej głowy człowieka. Załączony rys. 4 ilustrujący ten tor stanowi fragment cyklogramu uzyskanego przez N. Bernsteina i Popowa (1934).



Nasunąć się może w tym miejscu pytanie: czy wobec naturalnej krzywodrożności ruchów kończyny górnej człowieka nie należałoby zreformować szeregu urządzeń związanych z działalnością ręki, która to reforma uprościłaby szereg ruchów. Mam tutaj na myśli budowę tablic, blatów stołowych itd. których ukształtowanie obecne (płaskie!) wymaga wykonywania ruchów złożonych i nawskroś sztucznych! Uwzględnienie tego postulatu stanowiłoby pewną oszczędność w zużyciu energii mechanicznej.

3. Powyższe rozważania prowadzą nas do uwagi następującej, z punktu widzenia biomechanicznego nader ważnej. Oto — ruch krzywodrożny prosty (znane są bowiem również ruchy krzywodrożne o charakterze złożonym!) może być zasadniczo wynikiem pracy jednego tylko mięśnia, natomiast wszelki ruch prostodrożny jest wynikiem działalności większej ilości jednostek mięśniowych, ale w każdym bądź razie teoretycznie biorąc nie mniejszej od dwóch! Pisząc, że ruch krzywodrożny prosty (np. zginanie stawu łokciowego!) może być wynikiem działalności jednego mięśnia, liczyłem się z tym, że w warunkach zwykłych być może i tego rodzaju ruch wymaga obsługi ze strony większej ilości jednostek mięśniowych, choć z teoretycznego punktu widzenia nie jest to niezbędne.

Powracając do obranego przeze mnie przykładu mechaniki zgięcia stawu łokciowego, to ruch ten, jak zaznaczyłem powyżej, może być spowodowany skurczem jednego z następujących mięśni; m. dwugłowy ramienia, m. ramienny, m. ramiennopromieniowy i zginacze ręki, ale stanowi nie wyjaśnioną dotychczas zagadkę, jak te mięśnie i w jakich okolicznościach pełnią swą rolę. Innymi słowy: o ile w przybliżeniu znaną nam jest „legitymacja czynnościowa poszczególnych mięśni“, to podchodząc do całego zagadnienia z przeciwnej strony musimy wyznaczyć, że „legitymacja anatomiczna poszczególnych ruchów“ jest nam nie znana lub ujmowana błędnie. Nie mogę się oprzeć wrażeniu, że punktem zwrotnym biomechaniki będzie podejście do niej od strony legitymowania anatomicznego przejawów ruchowych. Teoretyczne podstawy nowej metodyki biomechaniki są obecnie opracowywane w tutejszym Zakładzie Anatomii i niebawem zostaną opublikowane wyniki wstępne.



4. Jak łatwo było dostrzec w dotychczasowych rozważaniach starannie unikałem wplatania w obręb rozpatrywanych zagadnień elementu stawowego. Czyniłem to umyślnie celem nie wprowadzania czynnika morfogenetycznie pochodnego, na pierwszy bowiem plan wysuwa się fakt ten, że poszczególne dźwignie—kości są między sobą połączone, posiadają więc z natury rzeczy ruchomość ograniczoną. Sprawa kształtowania się styku belek kostnych jest sprawą jak wiadomo występującą, zarówno w rozwoju osobniczym jak i w rozwoju rodowym, jako zjawisko wtórne. Innymi słowami postacią wyjściową każdego stawu jest mało ruchomy staw lity (*synarthrosis*), a który dopiero później ma niekiedy możliwość przekształcenia się w staw typu jamowego (*diarthrosis*), a więc w staw umożliwiający większą swobodę i większy zasięg ruchów.

Kierunek działania siły mięśniowej, kierunek wyznaczony przez kąt ścięgnowo-kostny ( $\alpha$ ), jest oczywiście zawsze prostodrożny (rys. 2) jest jednak rzeczą charakteru powierzchni stawowych nadania dźwigni kostnej taką lub inną postać ruchu krzywodrożnego. Podkreślam, że chodzi tutaj o nadanie pewnej określonej postaci ruchu krzywodrożnego jako że w przypadku najprostszym a mianowicie w tym gdy staw pełni rolę jedynie zawiasu, tor ruchu może mieć tylko postać odcinka łuku zakreślonego promieniem, którego długość odpowiada długości dźwigni kostnej. Można tutaj dodać, że w żadnym przypadku kierunek toru jakiegokolwiek punktu dźwigni kostnej nie nakłada się na kierunek siły reprezentowanej przez mięsień. Innymi słowy, kierunek siły pociągowej nie nakłada się w ustroju żywym na kierunek przedmiotu pociąganego, choć miewa najczęściej tę samą strzałkę obrotu. Widzimy to na rys. 2. Jak łatwo zauważyć punkt przyczepu mięśnia przesunie się wzdłuż mniejszego wykropkowanego toru, który nie jest torem skurczu mięśniowego. Oczywiście, że bardziej jaskrawe różnice dadzą się zaobserwować w przypadku zastosowania bloczka. Fakt ten jeszcze bardziej podkreśla znaczenie stawu jako transformatora kierunku siły mięśniowej. Z rozmysłem pomijam tutaj rolę stawu jako punktu umożliwiającego przesunięcie sąsiadujących kości względem siebie, jako że w wielu przypadkach ruch pewnego odcinka kończyny może się odbywać dookoła jej środka ciężkości względnie dookoła punktu położonego poza obrębem kończyny, a wów-



czas rola stawu może się sprowadzać li tylko do funkcji wyrównawczych. Jest rzeczą wielce prawdopodobną, że w wielu przejawach ruchowych złożonych (np. chód, bieg itd.) niektóre ze stawów mają zadania czysto wyrównawcze umożliwiające na przykład nadanie kończynie pewnej, ale ściśle warunkami mechanicznymi określonej, długości.

Ciekawy ten szczegół podkreślam w t. III. mej „Anatomii Ssaków“.

5. W dotychczasowych rozważaniach był brany pod uwagę jedynie wymiar długościowy kości. Chcę obecnie poruszyć sprawę znaczenia dwóch pozostałych wymiarów belki kostnej, wymiaru szerokościowego i grubościowego, które to wymiary są rozpatrywane w biomechanice, jedynie z punktu widzenia wytrzymałości kości na zginanie.

Chodzi mi o wpływ grubości kości na wydajność siłową mięśnia.

Przypuśćmy, że mamy do czynienia z końcem kości długiej mogącej wykonać obrót dookoła osi. A znajdującej się we wnętrzu kości sąsiedniej (rys. 5a). Mięsień jest wyobrażony jako siła  $F$  o punkcie przyłożenia  $m$ . Wielkość siły obrotowej w stosunku do osi  $A$  możemy określić momentem, jako iloczynem wartości  $F$  przez wielkość odcinka  $AC$ . Jeżeli belkę kostną przyrównamy do dźwigni to wówczas rzeczywistym ramieniem siły będzie odcinek  $Am'$  w którym punkt  $m'$  oznacza przedłużenie kierunku siły  $F$  aż do osi obojętnej kości. Nadajmy obecnie kości wymiar grubościowy mniejszy i przyłożony też samą siłę  $F$  do odpowiedniego punktu  $n$ . W danym przypadku momentem siły względem punktu  $A$  będzie iloczyn wartości siły  $F$  przez prostopadłą do kierunku siły czyli przez ramię momentu  $AB$ . Jak widać, obecnie moment siły będzie mniejszy, współmiernie do różnicy między wielkością  $AC$  i  $AB$ . Identycznie się sprawa przedstawi przy analizie belki jako dźwigni: w kości cieńszej ramię siły będzie wielkość  $An'$ .

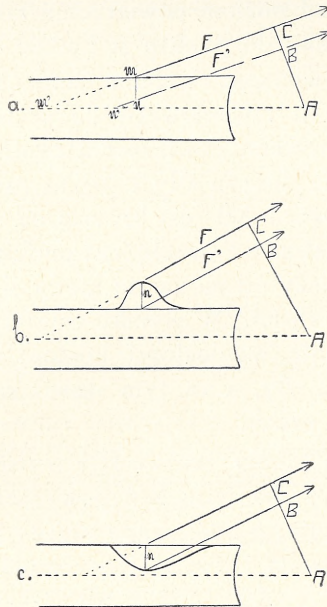
Z powyższego wynika, że wszelkie pogrubienie kości, równoznaczne z oddaleniem jej powierzchni zewnętrznej od osi obojętnej powoduje zawsze — zwiększenie momentu siły wzgl. — wydłużenie ramienia siły, o ile kość przyrównamy do dźwigni.

W świetle powyższej uwagi należałoby, przynajmniej w niektórych przypadkach, przestawić tor interpretacji danych



osteometrycznych. Oto, dotychczas większą uwagę przykładano się do pomiarów długościowych, nie przywiązując większego znaczenia wymiarom grubościowym, ale jak to jest obecnie oczywiste ssak grubokościsty „pracuje” w innych warunkach biomechanicznych aniżeli ssak cienkokościsty.

Nasuwa się tutaj pytanie czy nie istnieje pewna współzależność między sprawnością mięśniową a grubością kości. Za pewnego rodzaju sprawdzian możnaby przyjąć układ stosunków



Rys. 5.

z jednej strony u gadów, a z drugiej u ssaków. Wiąże się to wszystko nader ściśle ze sprawą przyczepów mięśniowych do kości, a za tym będzie tutaj właściwe miejsce do omówienia dwóch szczegółów osteologicznych ważnych. Mam na myśli ustosunkowanie się punktu kostnego do przyczepu mięśniowego. Jak wiadomo odczynem najczęstszym kości na siłę ciągnącą mięśnia jest wyniosłość bez względu na to jak się bliżej tę wyniosłość określi (guz, wyrostek, grzebień itd.). Mówiąc o wyniosłości mamy na uwadze przeniesienie punktu przyłożenia siły obwodowe



w stosunku do powierzchni kości. Rzadziej odczynem kostnym na ciągnięcie siły mięśniowej może być zagłębienie, dół. Można by tu wymienić charakterystyczny dla Koniowatych i Przeżuwaczy — dół zginaczy (*fossa flexoria*; p. Anat. Ssaków, t. II, str. 619) kości udowej służący dla przyczepu zginacza palcowego powierzchniowego kończyny tylnej. Tak krańcowo różne ustosunkowanie się punktu przyczepu mięśniowego w stosunku do powierzchni zewnętrznej kości może być wytłumaczone w sposób następujący. Dajmy na to, że mamy wyniosłość uniesioną na odległość równą ponad poziom powierzchni kości (rys. 5b). Momentem siły w stosunku do punktu A będzie oczywiście iloczyn wartości siły  $F$  przez wielkość ramienia momentu AC. Przenieśmy teraz punkt przyczepu mięśniowego do podstawy wyniosłości kostnej, a więc do poziomu powierzchni ogólnej kości to wtedy momentem siły będzie iloczyn siły  $F$  przez ramię momentu AB. Ponieważ ramię momentu AB jest krótsze od ramienia momentu AC a za tym i moment siły  $F$  względem punktu A będzie w drugim przypadku mniejszy od momentu kiedy siła jest przyłożona do wierzchołka wyniosłości. W wyniku ostatecznym możemy powiedzieć, że powstanie wyniosłości kostnej powoduje zawsze zwiększenie momentu siły, a za tym stawia mięsień w korzystniejszych warunkach pracy.

Wniosek z tego prosty: wprawdzie wyrostek może być hy-pomochlionem, nie wynika jednak z powyższego by każdy nim być musiał. Chodzi tutaj o zgoła inne rzeczy i wiązanie jednego z drugim pociąga za sobą jedynie nieporozumienia.

W analogiczny sposób można udowodnić, że w przypadku przyłożenie siły mięśniowej do dna wpadliny kostnej (rys. 5c) wlecze za sobą zmniejszenie momentu siły (ramię AB jest krótsze od ramienia AC) co jest równoznaczne ze skróceniem ramienia siły dźwigni w odniesieniu do osi obojętnej. Z powyższego wynika, że rozpatrując zagadnienie pod kątem widzenia biomechanicznym, analizując wartość siłową jakiegokolwiek mięśnia należy uwzględnić zawsze poziom przyczepu jego, mierzony od-daleniem powierzchni przyczepowej od osi obojętnej kości.

Oddalenie punktu przyczepowego (mogące się wyrażać zgrubieniem całej kości lub tylko powstaniem wyrostka) od owej osi jest równoznaczne ze zwiększeniem momentu siły, ze



spotęgowaniem siły użytkowej mięśnia i odwrotnie każde zbliżenie powoduje ubytek w momencie siły.

Na ostatnich rysunkach posiłkowałem się nową metodą przedstawiania mięśni, metodę tę nazywam — metodą wektorialną. Polega ona na tym, że na rysunku uwzględnia się jedynie przyczepy mięśni, przy czym długość odcinka jest cechowana przekrojem fizjologicznym mięśnia, a kierunek oznaczony kątem ścięgnowo-kostnym ( $\alpha$ ). Otrzymuje się w ten sposób uproszczony układ stosunków ułatwiający analizę biomechaniczną. Zamieszczenie w rysunkach przebiegu brzuśców mięśniowych uważam za zbyt liczne jako że wikła obraz ryciny i nie wnosi żadnych elementów rachunkowych.

#### PIŚMIENNICTWO.

1. Barcroft J.: Features in the architecture of physiological function, 1934.
2. Beritow J. S.: Obszczaja fizjologja myszecznoj i nierwoj sistiemy, 1937.
3. Broca A.: Précis de Physique medicale, 1910.
4. Fischer O.: Kinematik organischer Gelenke, 1907.
5. Fischer O.: Theoretische Grundlagen für eine Mechanik der lebenden Körper, 1906.
6. Hill A. V.: Muscular activity, 1926.
7. Konradi: Słonim, Farfel: — Fizjologia truda, 1935.
8. Lewinson L. E.: Tiechniczeskaja miechanika, 1937.
9. Poplewski R.: Anatomia Ssaków, t. II i III, 1938.
10. Poplewski R.: Badania nad mechaniką chodu. Wiadomości Weter. L. 204, 1937.
11. Poplewski R.: Rozważania teoretyczne nad budową kości długich ssaków. Spraw. Tow. Nauk., XXV, 1933.
12. Plank M.: Wwiedienie w tieoreticzeskiju fiziku, t. I. Obszczaja miechanika, 1932.
13. Weiss G.: Précis de physique biologique, 1905.

#### Über die Grundregeln der Biomechanik.

Mémoire présenté à la séance du 10 mars 1938.

#### ZUSAMMENFASSUNG.

Die Biomechanik, jenes mittelbare Verbindungsglied zwischen der Anatomie und der Physiologie des lokomotorischen Apparates, ist immer noch ein Gebiet, für das sich nur ein sehr begrenzter Kreis von Autoren interessiert. Eine ehrenvolle Ausnahme sind hier die Arbeiten auf dem Gebiet der



Paleonthologie (O. Abel, H. F. Osborn, W. K. Gregory, W. E. Matthew, E. D. Cope), wobei sie sich oft zur Erklärung einiger morphologischen Eigenschaften der biomechanischen Analyse bedienen. Es entsteht auf diese Art ein beinahe paradoxales Bild, das in allen anatomischen Handbüchern erscheint. Also, wenn das einzige Ziel des Muskel-, Knochen- und Gelenkapparates die Ausübung einer Bewegung ist, so schiebt sich dennoch nichts desto weniger der abstrakte Begriff des Knochenbaues in den Vordergrund, der nur so von Beschreibungen von unerklärlichen Einzelheiten überfüllt ist. Viele Seiten weiter und ohne einen wirklichen Zusammenhang ist dann von der Bauart der Gelenke die Rede und endlich wieder nach einer gewissen Pause folgt die Beschreibung des Muskelbaues. Hier ganz am Ende erfährt man dann, dass z. B. *Musculus brachialis* das Ellenbogengelenk beugt, und dass der *M. triceps* dasselbe Gelenk wieder streckt. Auf die biomechanischen Erklärungen in den anatomischen Werken zurückkommend, besitzen sie im Grunde immer denselben Charakter, und zwar, dass man dabei immer vom Muskel oder Gelenk ausgeht. Man sagt z. B. dass der *m. brachioradialis* das Ellenbogengelenk beugt, oder auch dass das genannte Gelenk zur Ermöglichung einer Beugung des Unterarms oder Oberarms dient. Versuchen wir jetzt aber das Ganze Problem um 180 Grade um zudrehen und von der entgegengesetzten Seite zu beleuchten. In diesem Falle würden wir damit beginnen folgende Fragen zu stellen: Auf welche Weise, und unter welchen Bedingungen wird die Bewegung des Beugens und Streckens im Ellenbogengelenk ausgeführt, und welchen Charakter besitzt jene Bewegung und welches sind seine dynamischen Verbindungen mit den dynamischen Erscheinungen der übrigen Abschnitte der Gliedmasse. Wenn es hier auch scheinbar um dasselbe geht, so schafft in Wirklichkeit demnach ein Herangehen zur Sache vom biologischen Standpunkt aus ganz neue Perspektiven und zwingt zu einer Untersuchung von einer ganzen Reihe von Ansichten. Es geht doch dem Tier nur immer um die Ausführung einer Bewegung für ein gewisses ihm bewusstes Ziel; einer Bewegung, die in dem Ellenbogengelenk ausgeführt wird, ohne Rücksicht auf die Mittel, mit denen dieses Ziel erreicht wird. Also wenn es um die Bewegung des Ellenbogengelenkes geht, so kann diese Bewegung sowohl durch den *m. biceps* oder den *m. brachialis*, sowohl wie durch den *brachioradialis* und überhaupt alle Beuger der Hand, die ihren Ansatzpunkt an dem Oberarmbein haben, hervorgerufen werden. Nur vorübergehend erwähne ich hier die Einzelheit, die erst im Licht der weiteren Ausführung immer mehr an Bedeutung gewinnt, und zwar dass die Bewegung des Ellenbogengelenkes eine Funktion von drei vereinzelt Nerven ist oder sein kann: *n. musculocutaneus*, *n. radialis* und dem *n. medianus*. Berücksichtigen wir also die erwähnten Mittel, so sind sie sehr zahlreich, aber bisher haben wir noch keine Erklärungen über das Thema, ob alle diese Nerven bei einer Beugung des Ellenbogengelenkes eine Rolle spielen oder nur einer von ihnen, dieser oder ein anderer, je nach dem in welchen Verhältnissen. In jedem Falle aber ist nur nicht's darüber bekannt, warum der *m. biceps* eine zweiköpfige Gestalt annahm und der *m. triceps* eine dreiköpfige und ob sie immer zusammen arbeiten, oder nur unter besondereren syndynamischen Bedingungen. Es ist im gewissen Sinne möglich und sogar



höchst warhscheinlich, dass die Mobilmachung der einzelnen Flexoren des Ellenbogengelenke von einer Reihe von Faktoren abhängt, die in der Regel übergangen werden, aber dennoch an Wichtigkeit nicht verlieren. Ich erwähne nur die Verschiedenheit des überwundenen Widerstandes, die Aufstellung der Gliedmasse und die Schnelligkeit der Erreichung einer Einbeziehung einer dieser Muskeln in einen augenblicklich andern dynamischen Komplex. Die obige Einleitung diene dazu die Entstehung einer Reihe von Bemerkungen zu erklären, die sich mir während meiner biomechanischen Untersuchungen aufgedrängt haben und als eine Art Grundlage der Kinematik und darüber hinaus eine Erklärung einiger streng anatomischen Probleme ist. Diese Bemerkungen sind ganz theoretischen Charakters, sie sind aber so einfach, dass ich in vielen Fällen die langwierige Beschreibung durch eine entsprechende schematische Zeichnung ersetzen werde. 1. Die unmittelbare Beobachtung, die letztenendes sich auf die Kinocyklographie und auf andere Methoden der Kinematik stützt, zeigt, dass die song. einfache Bewegung irgendeines Abschnittes der Gliedmasse des Säugers sich entlang einer bogenförmigen Bahn bewegt. Jene Bogenförmigkeit kann selbstverständlich einen verschiedenen Charakter haben, also die Gestalt eines sowohl grösseren oder kleineren Peripherieabschnittes eines Kreises oder auch eine von vornherein nicht regelrechte geometrische Bahn. Ich richtete hierauf schon meine Aufmerksamkeit in dem II. Band S. 571 und im III. Band S. 2 in meinem Handbuch „Anatomia Ssaków“. Die Bogenförmigkeit der Bewegungsbahnen der einzelnen Gliedmassenabschnitte ist eine Notwendigkeit, wenn man bedenkt dass jeder einarmige Knochenhebel, als eine Art Balken angesehen werden kann, der in der Glenkkapsel befestigt ist und eine Bewegung nur mit dem entgegengesetzten Ende ausführen kann. Dieses Bild kann natürlich mehr oder weniger durch das Ausgleichungsspiel der benachbarten Gelenke verschleiert werden, es zeigt sich aber in ganz reiner Form dort, wo das eine Ende des Hebels ganz frei daliegt. Dieses kommt zum Beispiel im letzten Glied des Fingers vor. Diese oben erwähnte Bemerkung führt zur Formulierung der folgenden Bemerkung von etwas engerem Ausmass, aber die dennoch nicht's desto weniger eine Betonung verdient. 2. Jede gradlinige Bewegung ist der Erfolg einer engen Zusammenarbeit von wenigstens zwei Gelenken, die entweder benachbart sein können, oder auch zu den Gliedern der weiteren Gelenkketten gehören. Ich wünsche hier so nebenbei zu bemerken, dass die Austauschbiomechanik überhaupt noch nicht bearbeitet ist. Wenn man sich auch weiterhin des Beispiels des Ellenbogengelenks bedient, so sehen wir, dass das untere Ende des Unterarms unmittelbar nur die Punkte erreichen kann, die auf der bogenförmigen Bahn, die von Kurve des Ellenbogengelenks beschrieben wird, liegen, jeder andere Punkt dagegen, der zentripetal von der Bahn (z. B. die Punkte a. und b.) oder peripher (die Punkte c. und d.) gelegen ist, kann erst unter Mitwirkung des Schultergelenks oder der Bewegungen des Schulterringes erreicht werden. Es ist selbstverständlich, dass jene Bogenförmigkeit der Bahn nicht nur in der sagittalen Ebene auftritt (wenngleich sie hier die grösste Anwendung findet), sondern auch in allen andern Ebenen, denn die Pronations- und Supinationsbewegungen können schon von Natur aus keinen andern Charakter als den bogenförmigen haben.



So folgert sich aus dem obigen, dass während die bogenförmige Bewegung eine einfache Bewegung ist, jede gradlinige Bewegung dagegen in ihrer Zusammensetzung eine Kombinationsbewegung ist, da sie eine Synthese von mindestens zwei Bewegungen ist, die in zwei verschiedenen Gelenken entstehen. Wenn man nun diese Angelegenheit im weiteren Sinne auffasst, so ist die gradlinige Bewegung, also z. B. der Gang eine ungewöhnlich zusammengesetzte Bewegung, die durch eine Summierung einer grossen Anzahl von bogenförmigen Bewegungen entsteht, von denen eine jede bestimmt nur einen Ausgleichcharakter hat. 3. Die obigen Überlegungen führen uns zu folgenden Schluss, der von biomechanischen Standpunkt aus sehr wichtig ist. Die bogenförmige nicht zusammengesetzte Bewegung — es sind nämlich nur bogenförmige zusammengesetzte Bewegungen bekannt — kann grundsätzlich das Ergebnis der Arbeit nur eines Muskels sein, jede gradlinige Bewegung dagegen ist das Ergebnis der Tätigkeit einer grösseren Anzahl von Muskeleinheiten in jedem Falle aber nicht weniger als zwei. Wenn ich schrieb, dass die bogenförmige nicht zusammengesetzte Bewegung (z. B. das Beugen des Ellenbogengelenks) das Ergebnis der Tätigkeit eines einzigen Muskels sein kann, rechnete ich damit, dass unter normalen Bedingungen auch die Bewegung dieser Art eine Bedienung einer grösseren Anzahl von Muskeleinheiten erfordert, obwohl dies vom theoretischen Standpunkt aus nicht unbedingt erforderlich ist. Kehren wir zurück zu dem von mir gewählten Beispiel der Bewegungsmechanik des Ellenbogens. Diese Bewegung kann wie ich schon oben erwähnte, durch die Kontraktion eines der folgenden Muskeln hervorgerufen werden: *m. biceps brachii*, *m. brachialis*, *m. brachioradialis* und die Beuger der Hand. Bis jetzt aber stellt dies ein bis heute noch nicht geklärtes Rätsel dar, unter welchen näheren Umständen sie ihre Rolle erfüllen. Mit andern Worten: Soweit nur annäherungsweise die „funktionelle Gesetzmässigkeit der einzelnen Muskeln“ bekannt ist, so müssen wir, wenn wir von der entgegengesetzten Seite aus an das ganze Problem herangehen, bekennen, dass eine anatomische „Gesetzmässigkeit“ der einzelnen Bewegungen nicht bekannt ist. Ich kann mich nicht des Eindrucks erwehren, dass das Herangehen an die Biomechanik von der Seite der anatomischen Gesetzmässigkeit der funktionellen Erscheinungen gleichzeitig ihr Wendepunkt bedeuten wird. 4. Wie es aus den bisherigen Überlegungen leicht zu ersehen ist, vermied ich hier sorgfältig die Verflechtung mit dem Gebiet der Probleme des Gelenkelements. Ich tat dieses absichtlich, um nicht den von morphogenetischer Seite herkommenden Faktor einzuführen. In den Vordergrund tritt ferner die Tatsache, dass die einzelnen Knochenhebel miteinander verbunden sind, sie besitzen also der Natur der Sache nach eine begrenzte Beweglichkeit. Die Herausbildung der Anordnung der Knochenbälkchen ist eine Tatsache, welche wie bekannt als sekundäre Erscheinung sowohl in der individuellen sowohl als auch in der philogenetischen Entwicklung hervortritt. Mit andern Worten ist der Ausgangspunkt eines jeden Gelenks sehr wenig beweglich (*synarthrosis*), welches erst später manchmal die Möglichkeit hat sich in ein Kugelgelenk umzugestalten (*diarthrosis*) also in ein Gelenk, welches eine grössere Bewegungsmöglichkeit und ein grösseren Bewegungsbereich ermöglicht. Die Richtung der Wirkung der Muskalkraft, die



durch den Sehnenknochenwinkel bezeichnet wird ist natürlich immer gradlinig. Es legt jedoch an der Art der Gelenkfläche, dem Knochenhebel eine beliebige Art bogenförmiger Bewegung zu geben. Ich betone, dass es hier um eine bestimmt bezeichnete Gestalt der bogenförmigen Bewegung geht, wie im einfachsten Falle des Charniergelenkes. In diesem Falle kann die Bewegungsbahn die Gestalt eines Bogenabschnittes besitzen, der durch den Radius bezeichnet wird, dessen Länge der Länge des Knochenhebels entspricht. Man kann hier hinzufügen, dass die Richtung der Bahn irgend eines Punktes des Knochenhebels keinesfalls mit der Richtung, die durch die Muskel bestimmt wird zusammenfällt. Diese Tatsache hebt noch mehr die Bedeutung des Gelenkes als Transformation der Muskelkraft hervor. Absichtlich umgehe ich hier die Gelenkkraft, als einen Punkt welcher die Verschiebung der benachbarten Knochen zueinander ermöglicht. Noch in vielen Fällen kann die Bewegung einer gewissen Gliedmasse rund um den Schwerpunkt, bezw. um einen Punkt der ausserhalb der Gliedmasse liegt, stattfinden, und dann kann die Rolle ausschliesslich auf eine Ausgleichungsfunktion zurückgeführt werden. Es ist sehr wahrscheinlich, dass in vielen zusammengesetzten Bewegungserscheinungen (z. B. Gang, Lauf u. s. w.) einige Gelenke nur die Aufgabe des Ausgleichs erfüllen und einer Gliedmasse unter gewissen, fest umrissenen mechanischen Bedingungen eine bestimmte Länge ermöglichen. 5. In den bisherigen Betrachtungen ist nur ein Mass der Gliedmassenknochen in Betracht gezogen worden und zwar lediglich das Längenmass. Ich will jetzt die Frage der Bedeutung der übrigen Ausmasse des Knochenbalkens d. h. der Breite und der Dicke, anschneiden, die in der Biomechanik nur vom Gesichtspunkte der Widerstandsfähigkeit gegen Biegen berücksichtigt sind. Mir geht es um den Einfluss der Dicke des Knochens auf die Kraftergiebigkeit des Muskels. Nehmen wir an, dass wir es mit dem Ende eines langen Knochens zu tun haben, der eine Drehung um die Achse A, im Innern des benachbarten Knochens befindlich, ausführen kann. Ein gedachter Muskel als Kraft F, mit dem Ansatzpunkt m. Die Grösse der Drehkraft im Verhältniss zur Achse A können wir mit dem Moment als Produkt des Wertes mal der Grösse des Abschnittes AC bezeichnen. Wenn wir den Knochenbalken auf einen Hebel übertragen, so wird dann der wahre Kraftarm der Abschnitt Am sein, indem der Punkt m' die Verlängerung der Krafrichtung F bis zur neutralen Knochenachse bedeutet. Geben wir jetzt dem Knochen eine geringere Dicke und legen dieselbe Kraft F am entsprechenden Punkte n an. Im gegebenen Fall wird der Kraftmoment in Bezug auf den Punkt A das Produkt aus dem Werte der Kraft F und der Senkrechten zur Krafrichtung bezw. dem Arm des Kraftmoments AB sein. Wie ersichtlich, wird jetzt der Kraftmoment proportionell dem Unterschied zwischen den Grössen AC und AB kleiner werden. Ebenso stellt sich die Sache bei der Analyse des Balkens als Hebel dar. Bei einem dünnen Knochen wird der Kraftarm nicht die Grösse Am' sondern die Grösse An' sein. Daraus erfolgt, dass die Verdickung des Knochens gleichzeitig mit der Entfernung seiner äusseren Oberfläche von der neutralen Seite immer eine Vergrösserung des Kraftmoments bezw. eine Verlängerung des Kraftarmes hervorruft, wenn wir den Knochen mit einem Hebel vergleichen. Das alles verbindet sich überaus eng mit der



Frage der Muskelansätze an dem Knochen und daher wird hier die Stelle sein, wo zwei wichtige osteologische Einzelheiten besprochen werden müssen. Ich denke hierbei an das Verhältniss vom Knochenpunkt zum Muskelansatz. Wie bewusst, ist die häufigste Reaktion des Knochens auf eine ziehende Kraft des Muskels eine Erhebung ohne Rücksicht darauf, wie man diese Erhebung näher bezeichnet (Höcker, Fortsatz oder Kamm u. s. w.). Wenn wir von einer Erhebung sprächen, so haben wir die Übertragung des Ansatzpunktes der Kraft auf die äussersten Punkte der Knochenoberfläche im Auge. Seltener kann als Reaktion des Knochens auf eine ziehende Kraft eine Vertiefung bezw. ein Loch sein. Hier könnte man die bei Einhufern und Wiederkäuern charakteristische *fossa flexoria* des Oberschenkelbeines erwähnen, die als Ansatzpunkt für den oberflächlichen Zehenbeuger der Hintergliedmasse dient. Solch aussergewöhnlich verschiedenes Verhalten des Muskelansatzpunktes zur äusseren Knochenoberfläche kann auf folgende Weise erklärt werden. Nehmen wir an, dass wir eine Erhebung haben, die auf gleiche Entfernung über die Höhe der Knochenoberfläche hervortritt. Der Kraftmoment in Bezug auf den Punkt A wird natürlich das Produkt der Kraftweite F und der Grösse des Armes AC sein. Übertragen wir jetzt den Ansatzpunkt des Muskels auf die Basis der Knochenerhebung als auf das Niveau der eigentlichen Knochenoberfläche, dann wird der Kraftmoment das Produkt der Kraft F und des Armes AB sein. Weil der Kraftarm AB kürzer als der Kraftarm AC ist wird also auch die Kraft F in Beziehung zum Punkte A im 2-ten Falle kleiner als der Kraftmoment sein, wenn die Kraft am Gipfel der Erhebung ansetzt. Als Endergebnis könne wir sagen, dass die Bildung einer Knochenerhebung immer eine Vergrösserung des Kraftmomentes hervorruft und somit für den Muskel günstigere Arbeitsbedingungen schafft. In ähnlicher Weise kann nachgewiesen werden, dass im Falle die Muskelkraft am Grunde einer Knochenvertiefung angreift (Zeichn. 6. c.), dies eine Verringerung des Kraftmomentes nach sich zieht, (Der Arm AB ist kürzer als der Arm AC), was gleichbedeutend ist mit einer Verkürzung des Kraftarmes beim Hebel in Beziehung auf die neutrale Achse. Aus obigen folgt, dass immer die Höhe des Angriffspunktes irgendeines Muskels berücksichtigt werden muss, gemessen durch die Entfernung der Angriffsfläche von der neutralen Knochenachse, wenn man das Problem vom biomechanischen Gesichtspunkt aus betrachtet, und wenn man den Kraftwert eines Muskels analysiert. Die Entfernung des Angriffspunktes (die sich durch eine Verdickung des ganzen Knochens oder nur durch die Entstehung eines Fortsatzes ausdrücken kann) von jener Achse ist gleichbedeutend mit einer Vergrösserung des Kraftmomentes und mit einer Verstärkung der Nutzkraft des Muskels, und umgekehrt bewirkt jede Annäherung an jene Achse einen Verlust des Kraftmomentes.



Ireneusz Michalski.

### **Składniki rasowe Chińczyków.**

(Z Zakładu Antropologii I. N. A. E. Tow. Naukowego Warszawskiego).

Przedstawił J. Mydlarski dn. 10 marca 1938 r.

### **Les éléments raciaux des Chinois.**

Mémoire présenté par M. J. Mydlarski a la séance du 10 mars 1938.

Praca niniejsza jest próbą systematycznego uporządkowania serii spostrzeżeń czynionych na żywych osobnikach należących do żółtej odmiany rodzaju ludzkiego, drogą indywidualnej analizy typologicznej. Jest to o tyle ważne, że studia S. K l i m k a, będące jedynymi pracami systematycznymi z tego zakresu, dokonany przy pomocy metod indywidualizujących, opierają się wyłącznie na materiale kostnym.

Opracowany w pracy niniejszej materiał chiński zebrany został przez C h i L i i ogłoszony p. t. „The formation of the Chinese people”. Obejmuje on 109 osobników, studentów uniwersytetów amerykańskich, pochodzących z różnych prowincji Chin właściwych oraz zatrudnionych w Bostonie robotników z Kuang-tungu.

Analiza typologiczna materiału doprowadziła do rozbicia go na 12 wyraźnie do siebie odgraniczonych, a zarazem wewnętrznie zwartych zespołów morfologicznych, odpowiadających bezsprzecznie głównym składnikom antropologicznym populacji chińskiej. Obok trzech dawniej już wyróżnianych ras, a mianowicie laponoidalnej, pacyficznej i arktycznej, da się wyróżnić dwa nowe składniki, niewątpliwie dla Chin bardzo charakterystyczne; rasę mongoloidalną i wyżynną.

Osobnicy rasy mongoloidalnej są wysokorośli ( $A = 173,2$ ), wybitnie krótkogłowi ( $A = 92,6$ ) o czaszkach wysokich (wsk. wys.-dług.  $A = 75,4$ ) twarzach szerokich ( $A = 79,0$ ) i średnio szerokich nosach ( $A = 76,3$ ). Barwa skóry stosunkowo ciemna (na przedramieniu według skali v. L u s c h a n a  $A = 9,6$ ), barwa oczu jasno brunatna, włosy barwy czarnej, wpadające niekiedy w odcień brunatny, są proste i niekiedy gęste. Brwi nieobfite, zarost twarzy zawsze skąpy. Czoło niewysokie o słabo rozwiniętych łukach nadczołowych. Szpara oczna wąska, nierzadko pozioma, fałda mongolska występuje zawsze,



niekiedy w bardzo silnym stopniu. Kości policzkowe najczęściej silnie wystające, nierzadko jest prognatyzm twarzy.

Osobnicy rasy wyżynnej przedstawiają się jak następuje: wzrost ponad średni ( $A = 167,9$ ), kształt głowy wydłużony ( $A = 74,3$ ), czaszka niska (wsk. wys. dług.  $A = 65,7$ ), średnio szerokie twarze ( $A = 86,5$ ) i nosy ( $A = 76,1$ ). Barwa skóry jaśniejsza niż u rasy mongoloidalnej ( $A = 8,9$ ), włosy zasadniczo czarne, niekiedy wpadające w odcień żółtawy, są proste i niezbyt gęste. Brwi często krzaczaste, zarost niekiedy obfity. Czoło niewysokie, o wydatnych z reguły łukach nadoczodołowych, szpara oczna przeważnie pozioma, niekiedy szeroka z częstym brakiem fałdy mongolskiej. Kości policzkowe silnie wystające, wybitna tendencja do prognatyzmu zębodołowego.

Należy tu nadmienić, że do rasy mongoloidalnej dał by się prawdopodobnie nawiązać „wysoki, wyraźny krótkogłowiec“ ( $A = 93,6$ ) o szerokiej, wysoko wysklepionej czaszce, wyodrębniony przez J. T a l k ę - H r y n c e w i c z a w materiale kostnym, pochodzącym ze zbadanych przez niego w zachodnim Zabajkalu mogił okresu kamiennego. Podobnie i do rasy wyżynnej dał by się prawdopodobnie nawiązać „szerokonosy długogłowiec“ C h i L i jak i tzw. typ „A“ wyodrębniony przez S z i r o k o g o r o w a.

Przyjmując, że rasa laponoidalna, mongoloidalna, pacyficzna, arktyczna i wyżynna stanowią zasadnicze składniki biologiczne, inne zaś wyodrębnione grupy morfologiczne ich mieszańców, da się obliczyć skład rasowy populacji chińskiej badanej przez C h i L i, który przedstawia się następująco:

rasa mongoloidalna	14,28 %
„ laponoidalna	19,72 %
„ pacyficzna	35,32 %
„ arktyczna	1,38 %
„ wyżynna	29,36 %

Prawdopodobieństwo określenia rasowego potwierdziła zarówno statystyczna analiza podobieństw i różnic, zachodzących między wyodrębnionymi składnikami, ale i obliczone na podstawie tzw. prawa średniej antropologicznej J. C z e k a n o w s k i e g o, teoretycznie oczekiwane średnie arytmetyczne 7 cech wymiernych, które są uderzająco bliskie rzeczywiście stwierdzonym.



Rozpatrywanie różnic terytorialnych i społecznych w składzie antropologicznym, doprowadziły do następujących wyników:

Rasa pacyficzna tworzy najcharakterystyczniejszy składnik rasowy Chińczyków. Najlicniejsza w Chinach lessowych, występuje na ogół pospoliciej na północy niż na południu kraju, tworząc poza tym wszędzie typowy składnik wyższych warstw ludności.

Rasa laponoidalna jest niewątpliwie bardzo pospolitym i szeroko rozmieszczonym składnikiem ludności chińskiej. Występuje liczniej na południu i wśród proletariatu, niż na północy i wśród warstw wyższych, stąd też niezbyt liczna w studenckim przeważnie materiale Ch i L i. Mieszaniec jej z rasą wyżynną stanowi zasadniczy typ południowo chińskich mas ludowych, podczas gdy na północy podobną rolę odgrywa przypuszczalnie mieszaniec rasy laponoidalnej z mongoloidalną.

Rasa wyżynna pochodzi najprawdopodobniej z Azji centralnej, gdzie stanowi charakterystyczny składnik rasowy mongolskich nomadów z Tybetu i Kuku-Nor. Rozpowszechniona raczej na południu niż na północy Chin. W południowej części kraju wchodzi w skład warstw wyższych w większej ilości niż rasa lapoidalna. Wyżowy typ rozprzestrzeniania się rasy wyżynnej sprawia, iż jest ona najmniej liczna na wielkiej nizinie wschodnio chińskiej.

Rasa mongoloidalna, której pierwotnymi nosicielami były niewątpliwie ludy mongolskie i południowo tunguskie, stanowi prawdopodobnie najmłodszą warstwę ludności chińskiej. Na południu znacznie mniej liczna niż na północy, gdzie stanowi obok rasy pacyficznej ważny składnik wyższych warstw ludności. Wskutek niżowego typu ekspandowania jest ona najlicniejsza na wielkiej nizinie wschodnio chińskiej.

Rasa arktyczna stanowi najmniej liczny, a prawdopodobnie i najstarszy składnik ludności Chin właściwych, występujący reliktoowo na całym terytorium, przede wszystkim jednak w południowej jego części.

Domieszki typu paleoazjatyckiego (ainuidalnego) oraz złotych form długogłowych, odpowiadających „sybirydom“ v. E i c k t e d t a nie udało się stwierdzić na omawianym materiale, podobnie zresztą jak wpływów odmiany czarnej i elementów pigmoidalnych.



Eleonora Vogt.

### Analiza pyłkowa trzech torfowisk w zachodniej Suwalszczyźnie.

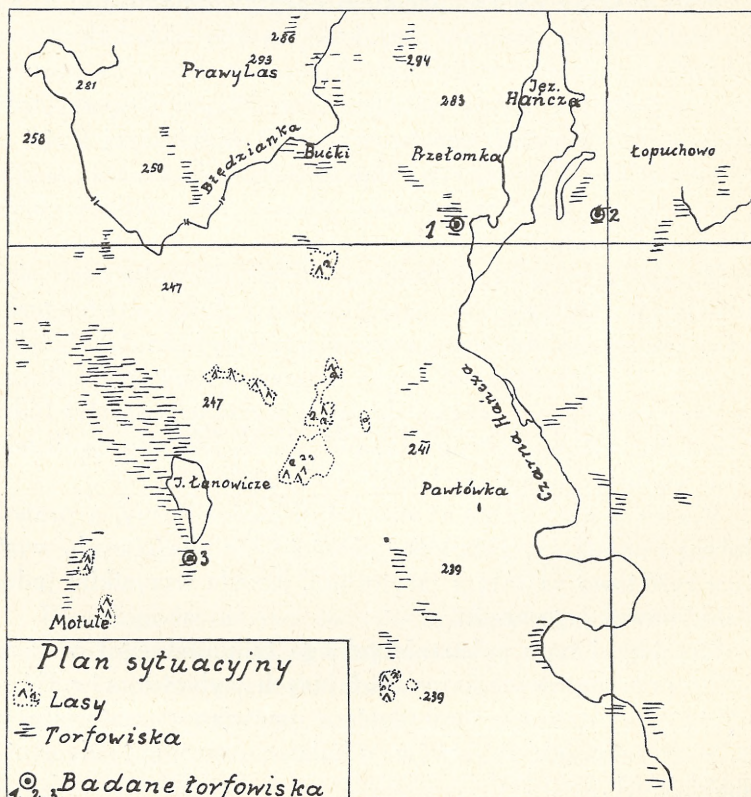
Przedstawił B. Hryniewiecki dnia 10 marca 1938 r.

#### Pollenanalytische Untersuchungen von drei Torfmooren in West-Suwałki-Gebiet.

Mémoire présenté par M. B. Hryniewiecki à la séance du 10 mars 1938.

Tematem pracy tej jest analiza pyłkowa trzech torfowisk położonych w płn. zachodniej części Pojezierza Suwalskiego:

1. Na zachodnim brzegu jeziora Hańcza.
2. Pod Łopuchowem na wschód od jeziora Hańczy.
3. Łanowicze pod Filipowem.





Materiał torfowy został zebrany przy pomocy świdra przez P. Dr. Karolinę Lubliner w lipcu 1934 roku.

Przy opracowaniu materiału posługiwałam się następującymi pracami:

1. Meinke — „Atlas und Bestimmungsschlüssel zur Pollenanalytik“. — Botanisches Archiv.  
oraz 2. Neustadt M. J. Endelman G. N. „Geobotanischeskij analiz torfa“. Bieloruskaja Akad. Nauk Mińsk 1935, i materiałami porównawczymi pyłków i szczątków roślin flory współczesnej.

Pracę wykonałam w Zakładzie Systematyki i Geografii Roślin U. J. P. pod kierownictwem Pana Prof. Bolesława Hryniewieckiego, któremu na tym miejscu pragnę złożyć serdeczne podziękowanie. Pani Dr. Karolinie Lubliner składam gorące podziękowanie za dostarczony mi materiał, jak również za udzielenie cennych wskazówek przy pracy. Dziękuję również za życzliwy stosunek do mej pracy Adiunktowi Zakładu Panu Dr. Stefanowi Krupko.

#### OGÓLNY RYS GEOLOGICZNY.

Torfowiska z których były brane próbki do analizy pyłkowej, leżą przy odosobnionych jeziorach Pojezierza Suwalskiego.

Pojezierze zachodniej Suwalszczyzny zostało opracowane w roku 1928 przez Dr. St. Pietkiewicza (10). Praca ta nie obejmuje jednak jeziora Hańczy. Oddzielne nowe zupełnie opracowanie Dr. Ed. Rühle, traktując szerzej specjalnie jezioro Hańcza, pochodzi z roku 1932.

Teren Suwalszczyzny falisty, o dużej ilości wzgórz piaszczystych, żwirowatych i zagłębień zajętych często przez jeziora, zawdzięcza swój charakter długotrwałej działalności lodowca. Wzgórza te jak również kamienne rumowiska są morenami czołowymi, śladami dłuższego postoju lodowca, który ukształtował krajobraz Pojezierza, pokrył całą jego powierzchnię gliną zwałową i dużą ilością głazów narzutowych. Oprócz utworów morenowych utworzył się na przedpolu cofającego się lodowca sandr ciągnący się do Wigier w kierunku Turtul aż do Prawego lasu. Większość jezior i torfowisk położonych na zachód od tego



sandru ciągnie się zgodnie z nim w kierunku Płn. płn. wsch.-płd. płd. zach., a również górna część rzeki Czarnej Hańczy biegnie w tym samym kierunku. Dr. Pietkiewicz wyciąga stąd wniosek, że była tutaj strefa graniczna dwóch wielkich potoków lodowych — zachodniego, płynącego od północnego zachodu, który ukształtował wyżynę zachodnią Suwalszczyzny i wschodniego płynącego od północnego wschodu. Te dwa potoki lodowcowe spotkały się na obszarze dzisiejszego jeziora Hańczy i na skutek silnego ich naporu na stoki zachodnie nastąpiło zdrumlizowanie wybrzeży i na południowo-zachodnim brzegu powstała morena wyciśnięcia (12). Zgodnie z biegiem lodowca ułożyły się ciągi moren czołowych.

Niecka filipowska, jezioro i torfowisko Łanowicze są według Dr. Pietkiewicza śladami niecek jeziorowych. Od południa torfowisko i jezioro Łanowicze są obrzeżone ciągiem moren czołowych (Motule—Pawłówek) głównego zlodowacenia. Morena ta tworzy grupę wzgórz piaszczysto-kamienistych kilkunastometrowej wysokości.

Między jeziorami Łanowicze i Hańczą ciągnie się drugie pasmo takich wzgórków.

Jezioro Hańcza leży w rynn timer wyłobionej przez wody podlodowcowe i pogłębionej przez późniejszą złośniającą działalność lodowca.

Poza głównym zlodowacenia nawiedzały Suwalszczyznę kilkakrotnie oscylacje lodowca, które skomplikowały typografię wyżyny.

#### OPIS TORFOWISKA, ICH POŁOŻENIE I STRATYGRAFIA.

##### I. Torfowisko nad jeziorem Hańczą.

Torfowisko leży nad południowo-zachodnim brzegiem jeziora Hańcza pod 22° 48' dłuę. geogr. i 54° 15' szerok. na wysokości 227,2 m nad poziomem morza, 20 km na płn. zach. od Suwałk.

Torfowisko to jest wydłużone w kierunku płn. zach. zajmuje dolinę pod wsią Przełomka, położoną między morenami, ze wschodu przylega do moreny wyciśnięcia (na zachodnim brzegu jeziora Hańcza). Dolinka wąskim, niższym brzegiem styka się z obszerną zatoką jeziora.



Torfowisko jest typowo nizinne, stanowi podmokłą łąkę porośniętą przeważnie turzycami i mchami. Prócz łąki przekopany jest rów odwadniający nad którym skupiają się młode krzewy olszyny i wierzby.

Głębokość profilu 9 m.

#### Stratygrafia:

- 0—80 cm. Torf turzycowo-mszysty.
- 80—100 cm. Torf trzciny z osadem mineralnym.
- 100—120 cm. Torf trzciny z *Hypnum* i korzonkami *Carex*.
- 120—140 cm. Torf trzciny z osadem mineralnym.
- 140—180 cm. Torf turzycowy z małą ilością *Eriophorum*.
- 180—220 cm. Gitia z okrzemkami.
- 220—320 cm. Gitia wapnista z detrytusem roślinnym (małe ilości), z muszlami i okrzemkami.
- 320—400 cm. Gitia wapnista z muszlami i okrzemkami.
- 400—820 cm. Gitia jeziorna detrytusowa z drobnym osadem mineralnym i z małą ilością szczątków roślinnych silnie rozłożonych.
- 820—900 cm. Gitia złożona z osadu mineralnego z bardzo małą ilością nieoznaczalnego detrytusu roślinnego, piasku, muszli i żwirku.

#### II. Torfowisko pod Łopuchowem na wschód od jeziora Hańczy.

Leży ono około 1 km na wschód od jeziora Hańcza na wysokości 237 metrów nad poziomem morza. Niewielkie to torfowisko jest typu wyżynnego porośnięte sosną, poduszkami *Sphagnum* i krzewinkami wrzosowatymi (*Oxycoccus*, *Ledum*, *Andromeda*) i rosiczką (*Drosera*).

Profil torfowiska dochodzi do głębokości 5,50 m.

#### Warstwy:

- 0—100 cm. Torf Sphagnowy z sosną (drewno i kora), z *Hypnum* i z korzonkami *Carex*.
- 100—170 cm. Torf Sphagnowy, silnie rozłożony z sosną (drewno i kora) i z korzonkami *Carex*.
- 170—350 cm. Torf Sphagnowy, ciemny, silnie rozłożony, z korzonkami *Carex* z szczątkami *Equisetum* i *Eriophorum*. W warstwie 350— duża ilość *Hypnum*.
- 350—500 cm. Soczewka wody lub bardzo wodniste osadu.
- 500—510 cm. Torf mszysty, silnie rozłożony z *Equisetum* i *Eriophorum*.
- 510—550 cm. Gitia ciemna z nieoznaczalnym detrytusem roślinnym.



### III. Torfowisko Łanowicze.

Leży ono na pld.-zachód o 7 km od jeziora Hańczy, na wysokości 202,7 m nad poziomem morza. Torfowisko i jezioro leżą w niecce dawnego jeziora lodowcowego. Jezioro zajmuje 63,0 ha powierzchni, jest ono bardzo płytkie (przeciętnie 1,50 m głębokości), na całej przestrzeni zarośnięte *Stratiotes aloides*, *Chara*, *Potamogeton*, *Eloдея*; przy brzegu ma pływający kozuch utworzony ze *Sphagnum*.

Torfowisko rozciąga się na obszarze około 600 ha (9) ma ono charakter torfowiska wyżynnego. Na jego powierzchni spotykamy następujące rośliny: *Sphagnum* (*Sph. fuscum*, *Sph. medium*, *Sph. cymbifolium*) *Ledum*, *Oxycoccus quadripetala*, *Ox. microcarpa*, *Drosera anglica*, *Dr. rotundifolia*, *Empetrum nigrum*, *Utricularia*, miejscami rośnie sosna, brzoza i wierzby.

#### Stratygrafia:

- 0—70 cm. Torf Sphałnowy z zarodnikami *Sphagnum*, zarodnikami *Aspidium thelypteris* i *Athyrium Felix femina*.
- 170—150 cm. Torf Sphałnowy, silnie rozłożony, ze szczątkami *Eriophorum* sosną (drewno) oraz brzozą (nabłonek).
- 150—170 cm. Torf wełniankowy silnie rozłożony.
- 170—230 cm. Torf turzycowo-Sphałnowy silnie rozłożony.
- 230—270 cm. Torf bardzo silnie rozłożony ze szczątkami *Carex*, *Sphagnum* i olbrzymią ilością zarodników *Aspidium*.
- 270—370 cm. Torf bągnicowo-turzycowy, silnie rozłożony.
- 370—390 cm. Torf mszysty ze szczątkami *Sphagnum* i *Carex*.
- 390—410 cm. Torf z nieoznaczalnych silnie rozłożonych szczątków roślinnych.
- 410—450 cm. Głtia z osadu mineralnego i nieoznaczalnych silnie rozłożonych szczątków roślinnych.

#### WYNIKI ANALIZY PYŁKOWEJ.

Analizę przeprowadziłam ogólnie znaną metodą von Posta.

Wszystkie torfowiska już w dolnych warstwach wykazują dużą różnorodność gatunków drzew, zwłaszcza liściastych: osłsy 17—29% (w maximach do 34%), wiązów, lip, dębów, których suma tzw. *Quercetum mixtum* (las dębowo mieszany) dochodzi do 40%, poza tym w dużej ilości występuje sosna 24—70%. Zważywszy jednak dużo większą siłę pylenia sosny od drzew liściastych



stych, musimy przyjść do wniosku, że była ona na podrzędnym miejscu w składzie lasów ówczesnych. W dwóch torfowiskach, podczas kulminacji drzew liściastych, sosna osiąga swoje minimum (7%).

W podszyciu występuje w dużej ilości leszczyna (do 49%). W torfowisku pod Łopuchowem w warstwach poniżej 5 m *Quercetum mixtum* jest przeszło 30%.

W warstwach wyżej położonych występujących nad soczewką wody są pyłki *Quercetum mixtum* w dużo mniejszym procencie (12,5%).

Rozpatrując następowanie po sobie poszczególnych gatunków tych samych ciepłolubnych drzew, w coraz wyżej położonych warstwach, w torfowisku nad Hańczą i w torfowisku Łanowicze, można zauważyć, że pierw dominują wiązy i lipy prawie jednocześnie, dopiero potem dąb zajmuje pierwsze miejsce.

Poza wymienionymi drzewami występują w dolnych warstwach pyłki brzozy (17—7%). Sporadycznie pojawiają się tutaj, jak w ogóle we wszystkich warstwach badanych torfowisk pyłki wierzby.

Po kulminacji lasu liściastego, następuje stopniowy spadek procentów wiązów, lip, dębów, leszczyny, z jednoczesnym szybkim wzrostem świerka, występującego dotychczas w małych ilościach.

Przez dłuższy czas świerk utrzymuje się w bardzo wysokich procentach — średnio powyżej 30% — w Łanowiczach dochodzi nawet do 52%. Po tej fazie rozpowszechnienia świerk spada do 5%. Pod Łopuchowem zaznacza się ponowny wzrost świerka w warstwie powierzchniowej. Być może że w torfowiskach Hańcza, Łanowicze nie zostały wzięte analogiczne próby.

Dominujące swe stanowisko świerk ustępuje z kolei sośnie, która go coraz bardziej wypiera z opanowanego terenu, osiągając w najwyższych poziomach pierwsze miejsce (w torfowisku Hańcza 75%). Wraz ze zmniejszeniem procentów świerka, ilość pyłków olszy nie obniża się w tym stopniu co wiązu, lipy, dębu (utrzymuje się w 20%). Charakter profilu olszy wykazuje drobne wahania, alternacje z sosną.

Lipy, wiązy i dęby występują w ostatniej fazie stale poniżej 10%.



W zachodniej Suwalszczyźnie, pod koniec okresu z maksimum mieszanego lasu dębowego, zjawiają się pierwsze pyłki grabu, wykazując w wyższych warstwach pewne nasilenie, które dochodzi wyjątkowo do 6,5%.

Brzoza, która w czasie ciepłego lasu liściastego spadła do minimum (7% Hańcza, 2,5% Łanowicze), w czasie dominacji świerka posiada również drugorzędną rolę. Pod koniec, w najwyższych warstwach ilość jej się zwiększa, dochodząc pod Łopuchowem na krótki czas do 60%.

Poza wyżej wymienionymi drzewami zjawiają się też w czasie kulminacji świerka pyłki jodły i buku, występują one w bardzo niskich procentach, zostały więc prawdopodobnie przyniesione przez wiatr z dalszych okolic.

#### OPIS FAZ LEŚNYCH W BADANYCH TORFOWISKACH.

W torfowiskach nad jeziorem Hańczą, pod Łopuchowem i w Łanowiczach wyróżniłam trzy fazy leśne. Podział przeprowadziłam według okresów podanych przez prof. Szafera. (S z a f e r Wł. „The Significance of Isopollen lines for the Investigation of the Geographical Distribution of Trees in the post-Glacial Period. („Ex. du Bull. de l'Ac. Pol. des Scien. Kraków 1935").

Prof. S z a f e r wyróżnia:

- 1) okres subarktyczny z przewagą sosny i brzozy,
- 2) okres ukazania się i wzrostu drzew wymagających ciepła (*Quercus*, *Tilia*, *Ulmus*, *Corylus*),
- 3) okres kulminacji elementów ciepłego lasu,
- 4) okres zmniejszania się tych drzew charakterystycznych dla ciepłego okresu i wzrostu drzew subantlantyckich, jak buk i jodła,
- 5) okres zmniejszania się tych elementów leśnych i wzrost subkontynentalnych drzew, jak świerk.

W moich torfowiskach znalazłam dopiero pyłki odpowiadające trzeciemu okresowi prof. S z a f e r a.

3 okres prof. S z a f e r a przypada na optimum klimatu polodowcowego. Lasy tej fazy charakteryzują się na Suwalszczyźnie dużą ilością drzew ciepłolubnych, jak wiązy, dęby, i lipy



z leszczyną w podszyciu. W składzie tych lasów występuje licznie olszyna, natomiast sosna z brzozą minimalnie. (Według Blytt-Sernandera, „okres atlantycki“).

4 okres prof. Szafera.

Następuje zmniejszenie ilości elementów ciepłego lasu liściastego. Dęby, wiązy i lipy wypiera świerk.

Pojawiają się sporadycznie pyłki buku i jodły w tak małych ilościach, że drzewa te prawdopodobnie nie brały udziału we florze Suwalszczyzny.

W tym okresie las świerkowy osiąga swoje maksymalne rozprzestrzenienie. Las liściasty ustępuje miejsce lasowi iglastemu. (Okres subborealny).

5 okres prof. Szafera.

Na początku tej fazy w lasach Suwalszczyzny przeważa świerk, ale wkrótce ustępuje miejsca, lepiej od niego przystosowanej do gorszego gruntu, sośnie.

Obok sosny bardzo rozpowszechnione są brzozy (pod Łopuchowem przewyższa nawet sosnę).

Dęby, wiązy, lipy i leszczyna stanowią tylko nieznaczną domieszkę lasu mieszanego, również grab występuje stale, lecz w minimalnych ilościach. W większych ilościach występuje olsza, zwłaszcza w wilgotnych miejscach. (Faza ta odpowiada okresowi subatlantyckiemu).

#### PORÓWNANIE FAZ LEŚNYCH TORFOWISK BADANYCH Z FAZAMI LEŚNYMI SĄSIEDNICH TERENÓW W POLSCE, PRUSACH, LITWIE I ESTONII.

Badane przeze mnie torfowiska różnią się od wielu innych tym, że nie posiadają początkowych faz rozwoju lasu po ustąpieniu lodowca. Mimo swej dużej głębokości (9 m, 5,5 m, 4,5 m), są one bardzo młode, bo początek ich przypada na okres optimum klimatycznego.

Według Sernandera, okres ten zaczął się około 5500—5000 lat przed N. Chr. i trwał przeszło 2000 lat, a na cały okres postglacjalny przypada według tegoż autora, 12000—15000 lat.

Przed optimum klimatycznym zaobserwowano niemal w całej środkowej Europie zgodność gatunków drzew w tzw. okresie subarktycznym, tj. brzozy i sosny, oraz w okresie następnym



przewagę sosny i stopniowe pojawienie się dębów, wiązów i lip, elementów lasu liściastego.

W terenach znajdujących się najbliżej Suwalszczyzny, a więc w Puszczy Augustowskiej<sup>1)</sup>, obserwacje B r e m ó w n y i S o b o l e w s k i e j wykazują w okresie atlantyckim znacznie niższe procenty elementów mieszanego lasu dębowego (rzadko powyżej 10%). To samo dotyczy leszczyny. Zjawisko to przypisać należy bardzo wysokim procentom sosny, która nawet w fazie ciepłego lasu, zajmowała w tych terenach dominujące stanowisko, ustępując miejsca jedynie olszy tam, gdzie ona występowała w większych ilościach. Jest to prawdopodobnie sprawa charakteru tamtejszych gruntów.

W północnych terenach świerk pojawia się wcześniej i wykazuje większe nasilenie. Im torfowiska leżą bardziej na południe od głównego ośrodka północnego zasięgu świerka, tem później i w mniejszych ilościach występują jego pyłki, aż do tak zwanego pasa bezświerkowego, gdzie drzewo to zdobywa stale nowe placówki (16 i 7).

Panie B r e m ó w n a i S o b o l e w s k a zaliczają pierwsze maksimum świerka 35,1% do stadium kulminacji ciepłolubnych drzew liściastych. Warstwa ta występuje na głębokości 6,60 m, jako ostatnia w torfowisku nad jeziorem Rozpuda.

Byłabym raczej skłonna zaliczyć ten poziom do okresu zmniejszania się elementów lasu klimatu ciepłego, gdyż torfowisko to mogło posiadać w niższych warstwach elementy odpowiadające optimum klimatycznemu.

---

<sup>1)</sup> Po ukończeniu tej pracy dostała się do moich rąk „Historia lasów Pojezierza Suwalsko-Augustowskiego w świetle analizy pyłkowej” p. W a c ł a w a O ł t u s z e w s k i e g o, Poznań 1937 r.

Pan O ł t u s z e w s k i zbadał 12 torfowisk. Z analizy pyłkowej widać procentowe zmniejszanie się ilości pyłków sosny, obfitsze pojawienie się świerka i obfitsze występowanie *Quercetum mixtum* w torfowiskach położonych na północ.

Badając torfowiska bardziej północne, stwierdziłam zgodność wyników analizy pyłkowej, tylko że miałam jeszcze większe ilości pyłków *Quercetum mixtum* (40%—Hańcza, a w wymienionej pracy maximum QM. 28%—Osinki), wyższe procenty świerku (maximum 26% — Osinki, 39,5% — Hańcza, 52% — Łanowicze) i mniejsze ilości pyłków sosny. W czasie maksymalnego rozwoju mieszanego lasu dębowego sosna w Osinkach spadła do 26%, a w Hańczy do 7%.



Przypuszczenie o tyle prawdopodobne, że poziom 6,60 — nie stanowi dna torfowisk nad jeziorem Rozpuda, z powodu braku dostatecznie długiego świdra nie było ono przewiercone do dna.

Poza tym za zaliczeniem tej warstwy do późniejszego okresu przemawia i ta okoliczność, że grab występuje w tym poziomie w stosunkowo dużej ilości — 2,5% — a jest on drzewem charakterystycznym dla okresu 3 von P o s t a (subatlantyckiego).

W spektrach pyłkowych naszego Pomorza, w przeciwieństwie do spektrów Suwalszczyzny i puszczy Augustowskiej, licznie jest reprezentowany grab i buk; P a s z e w s k i przytacza (9), że średnie procenty grabu wynoszą 3—9, maksymalne — 30%; pyłek buka przekracza 10%. W mniejszej natomiast ilości niż na Suwalszczyźnie występuje świerk.

W porównaniu z historią lasów północno-wschodniej Polski, badaną przez T r e l ę nad Dżisną (21), profile pyłkowe Pojezierza, wykazują w ogólnym zarysie wyższe maksima pyłków mieszanego lasu dębowego i leszczyny w okresie atlantyckim i wyższe procenty świerku w następnej fazie.

W północno-wschodniej części Polski nie występowały w lasach jodły i buki, nawet w fazie 5-ej, kiedy są na Pomorzu.

Najbardziej zbliżone do lasów zachodniej Suwalszczyzny, są lasy Litwy (18). W okresie optimum klimatycznego pyłki *Quercetum mixtum* w jednym z tamtejszych torfowisk, dochodzą tak jak nad Hańczą do 40%.

Bardzo licznie występuje na Litwie leszczyna — 92% — podobnie jak w Prusach Wschodnich, gdzie procent jej bywa jeszcze wyższy. W Estonii występuje ten sam procent leszczyny, jak na Suwalszczyźnie.

Olcha w krajach Nadbałtyckich wykazuje wahania od 7 — 50%. Maksimum jej przypada w okresie atlantyckim, potem już tylko na krótko występuje liczniej na Pomorzu, Litwie i Estonii we florze subatlantyckiej.

W Estonii świerk wykazuje 2 maksima: jedno pod warstwą kontaktową w okresie subborealnym, drugie nad nią w subatlanticum. W Suwalszczyźnie rozgraniczenie to nie występuje wcale, lub słabo (pod Łopuchowem).

Wspólną cechą omawianych terenów jest brak buku i jodły. Suwalszczyzna leżąca najbliżej granicy zasięgu tych drzew, ma



stosunkowo najwyższe ich procenty, które jednak tu stanowią także przywiane z pobliza pyłki.

Obecna wschodnia granica zasięgu buku przebiega o 130 km od Suwalszczyzny.

W tabelce z izopolami buku prof. S z a f e r a (17) widzimy, że w 5 i 3 okresie granica wschodnia zasięgu pyłków buku kończy się przed zachodnią Suwalszczyzną, a w okresie 4 buk występuje w spektrach pyłkowych na całej Suwalszczyźnie w wysokości 0,5%.

Od lasów Prus Wschodnich najbardziej różnią się lasy wschodnich terenów tym, że w Prusach po kulminacji lasu mieszanego dębowego, rozpowszechnia się i nawet dominuje grab, pod koniec zaś ostatniego okresu buk.

Poza tym flora Döhlauer Wald (Prusy Wschodnie) przedstawiona w historycznym swym rozwoju na podstawie analizy pyłkowej przez G r o s s a (5), wykazuje wyższe procenty *Quercetum mixtum* w okresie atlantyckim. W tej fazie lipa zajmuje naczelne miejsce dochodząc do 30%, u nas zaś do 19%.

Leszczyzna w torfowiskach Prus Wschodnich — osiąga 100% — 241%.

Jest tu wyraźny wpływ klimatu atlantyckiego, morskiego na Prusy Wschodnie i kontynentalnego z przewagą drzew iglastych w krajach wschodnich.

#### ZUSAMMENFASSUNG.

In dieser Arbeit sind pollenanalytische Untersuchungen dreier Torfmoore im Kreis von Suwałki dargestellt. Die Resultate der Bohrungen sind auf den Tafeln I—III und auf den Pollendiagrammen verbildlicht. Die drei Moore sind trotz ihrer namhaften Tiefe, sehr jung. Ihr Entstehung beginn fällt in die Zeit des Wärmeoptimum nach der letzten Eiszeit. Es fehlen die ersten Phasen der heranrückenden Wärmezeit. Ich konnte hier drei dieser Phasen nach Prof. W. S z a f e r (16) unterscheiden.

Phase 3 nach Prof. S z a f e r, — die Kulmination der Wärmezeit. Die Zeit des Eichenmischwaldes mit *Quercus*, *Tilia*, *Ulmus* und *Corylus*. In dieser Zeit kommt auch öfter *Alnus* und



TABLICA I. Torfowisko Hańcza.  
TAFEL I. Torfmoor Hańcza.

cm. od pow. ziemi	P	B	S	Al	Pc	Co	Q	T	U	QM	C	Ab	F
20	59	15	1	6,5	9		3	1,5		4,5	5		
40	65	14,5		11,5	4,5	1	2	1		3	1,5		
60	68	21,5	0,5	3	4,5	3	1,5			1,5	1		
80	75,5	6	1	5	7,5		3	1			4		
100	31,5	26	1	29	7	3,5	2	1	0,5	3,5	2		
120	58,5	14	0,5	13,5	11	1,5	1	0,5		1,5	1		
140	38,5	17,5		32,5	5	3,5	1	1	1	3	3,5		
160	42,5	19		19	10	3	1	1,5	1,5	4	5,5		
180	63	11,5		10	11	3		0,5	0,5	1	3,5		V
200	52,5	13,5	0,5	14,5	9,5	6	4	0,5	1	5,5	4		
220	43	24,5		19	4,5	8	4,5	1		5,5	3,5		
240	31,5	27,5		23,5	7	9	5,5	0,5	1	7	3,5		
260	33,5	19	1	20,5	15,5		4,5	1,5	2	8	2,5		
280	34	25,5	0,5	14	12,5	10,5	5,5	3	3	11,5	0,5	1,5	
300	24,5	26	1	20,5	7,5	16,5	7,5	3,5	5	16	4,5		
320	27,5	19,5		18	17,5	12	6,5	1,5	4	12	1,5	3	1
340	38	14,5	1	24	6	11,5	8,5	4	2,5	13	1,5		
360	30	18,5		23,5	13,5	7,5	6,5	3,5	3,5	13,5	1		
380	29,5	12		17	34	6	3,5	0,5	1,5	5,5	2		
400	21	11		17,5	37,5	6,5	4,5	3	3,5	11	1	0,5	0,5
420	27	13,5	0,5	20	21,5	8	4,5	4	6,5	15	2		0,5
440	24,5	8		16	39,5	6,5	5,5	3,5	3	12			
460	22,5	15		20,5	28,5	17	6,5	1,5	5	8,5	0,5		
490	7	33	2,5	34	7	12,5	8,5	2,5	5,5	16,5			
500	34,5	13		14	26	16	6,5	2,5	3	12	0,5		IV
520	26,5	16	0,5	21	12	13	10	4,5	7,5	22	2		
540	26,5	15	0,5	26,5	15,5	20,5	9	1	6	16			
560	32	12		21	13	17,5	10	6	6	22			
580	28,5	14,5		25	14	14,5	9,5	3	4,5	17	1		
600	32,5	13		29,5	5	19,5	12	3	5	20			
620	35	12,5		23	9,5	17	7,5	3	9	19,5	0,5		
640	31	7		17,5	13	21,5	13,5	2,5	15	30	0,5		
660	25	12		28,5	4	16	12	4,5	14	30,5			
680	35	8,5	0,5	26,5	1,5	24	12	4	12	28			
700	36,5	11,5		24	5,5	12,5	9,5	4	8,5	22	0,5		
720	38	7		23	1,5	25	14	4,5	12	30,5			
740	34,5	10	0,5	24	1,5	21,5	12,5	5,5	11,5	29,5			
760	29,5	11		27	1	24,5	10,5	5,5	14,5	30,5	1		
780	33,5	11		27	1	26,5	7	9	11,5	27,5			III
800	32	9		25,5	1	26	9,5	13	10	32,5			
820	30,5	10,5		28,5	2	38	6,5	10,5	11	28	0,5		
840	26,5	11,5		20	2	23	7	19	14	40			
860	34,5	6		25	3,5	25,5	3,5	13	14,5	32			
880	42,5	13,5	1	26	1	22	3	6,5	6,5	16			
900	39,5	13,5	1	27,5		24	5	6	7,5	19,5			

Objaśnienie: P — *Pinus*. CO — *Corylus*. C — *Carpinus*.  
 B — *Betula*. Q — *Quercus*. Ab — *Abies*.  
 S — *Salix*. T — *Tilia*. F — *Fagus*.  
 Al — *Alnus*. U — *Ulmus*. Pc — *Picea*.  
 QM — *Quercetum mixtum*.



TABLICA II. Torfowisko pod Łopuchowem.  
TAFEL II. Torfmoor bei Łopuchowo.

m	P	B	Sx	Al	Pc	Co	Q	U	T	QM	C	Ab	F	Faza
0,10	43,5	14	1,5	6	20,5		2,5	2	3,5	8	6,5		1	V
0,30	47	30	1	8	9	2	1	1	0,5	2,5	2,5			
0,50	34	36	0,5	12,5	9	4,5	2		3	5	3			
0,70	20	60	0,5	7	6	14	1,5	1,5	1	4	2,5			
0,80	25	39	1	24	5	11	1,5		1,5	3	3			
0,90	34	25	0,5	7	27	6,5	4		1	5	1,5			
1,10	32	39	0,5	17	6,5	10,5	2,5		1	3,5	1,5			
1,30	26	36	1	18	10	13	2,5	0,5	2,5	5,5	3,5	0,5		
1,50	32,5	28		11	22,5	11	2	0,5	1,5	4	2			
1,70	25,5	30,5	0,5	13,5	25	15	2,5	0,5	0,5	3,5	0,5	0,5	0,5	
1,90	28,5	18,5	1	23,5	16	23	6	1	2	9	1	1,5	1	IV
2,10	25	18,5		9	38	10	1	2,5	1,5	5	2,5	1	0,5	
2,30	17	19	0,5	19	33	13	4	2,5	4	10,5	1			
2,50	22	20	0,5	13,5	30	16	2,5	1	4	7,5	2,5	2	1	
2,70	19,5	27		17,5	23,5	31,5	2,5	3	5	10,5		0,5		
2,90	27,5	19		14,5	32	17	2,5		3,5	6		1		
3,10	25	22		14	26	23	5	5	1	11	0,5			
3,30	19	14	0,5	14	41	20	3	2,5	4,5	10		1	0,5	
3,50	21	16		25	25	30	6,5	4,5	2,5	13,5			0,5	
Soczewka wody														
5,10	17	11,5	0,5	26	10	41	3,5	13	17,5	34	1			III
5,30	26,5	14,5		24	12	49,5	4,5	10,5	7	22	1			
5,50	24	17,5		29	3	40	7	11	8,5	26,5				



TABELA III. Torfowisko Łanowicze.  
TAFEL III. Torfmoor Łanowicze.

m	P	B	Sx	Al	Pc	Co	Q	T	U	QM	C	Ab	F	Faza
0,30	40,5	33		9,5	9,5	6,5	2	0,5	0,5	3	4,5			V
0,50	40,5	37		8,5	7,5	9	2	0,5	0,5	3	3,5			
0,70	45	33,5	0,5	7	6,5	8	2		1	3	3			
0,90	29	16	1	17	30	15	1,5	2,5	1	5	2,5			IV
1,10	33,5	6,5		11	33,5	11	3,5	4,5	3,5	11,5	2,5	1,5		
1,30	24	4	0,5	10,5	52	10	2	2,5	1,5	6	2,5	0,5		
1,50	34,5	6,5		13	37	14	4	2,5	0,5	7	2			
1,70	32	12		19,3	15	23	7	7,5	7	21,5				III
1,90	30	18		30	3	26	5,5	8	5,5	19				
2,10	45,5	7	0,5	17	14	17	5	3,5	7	15,5	0,5			
2,30	54,5	9	0,5	19	1	16	5	6	4	15	1			
2,50	65	4	0,5	13	7,5	15	4,5	3	3	10,5	0,5			
2,70	70	4		13	7	10	2	2	1,5	5,5		0,5		
2,90	74	2,5	0,5	16,5	0,5	13	1,5	2	2,5	6				
3,10	68	5		17	0,5	16	1,5	3	5	0,5				
3,30	62	11		16	1	20	2	4	4	10				
3,50	50	13	1	21	1	33	3	4	7	14				
3,70	62	10		15	1	18	2	6	4	12				
3,90	70,5	13,5		5,5	3	13	1	2	4,5	7,5				
4,10	69	6		13	1,5	23	1	4	5,5	10,5				
4,30	52	7,5	0,5	13	9,5	29	4,5	6	7	17,5				
4,50	62	7	1	14	3	20	3	5	5	13				

seltener *Betula* und *Pinus* vor, (Blytt-Sernander nennt dies, die atlantische Klimaperiode).



Phase 4 nach Prof. S z a f e r—diejenige der abnehmenden Wärme. Die Elemente der abnehmenden Wärmezeit, Eichenmischwald mit *Corylus* kommen in ständig abnehmenden Zahlen vor. In dieser Phase zeigen sich einzelne *Carpinus*- und *Abies*-pollen, freilich waren diese Bäume niemals in namhaften Mengen im Kreise Suwałki vorhanden.

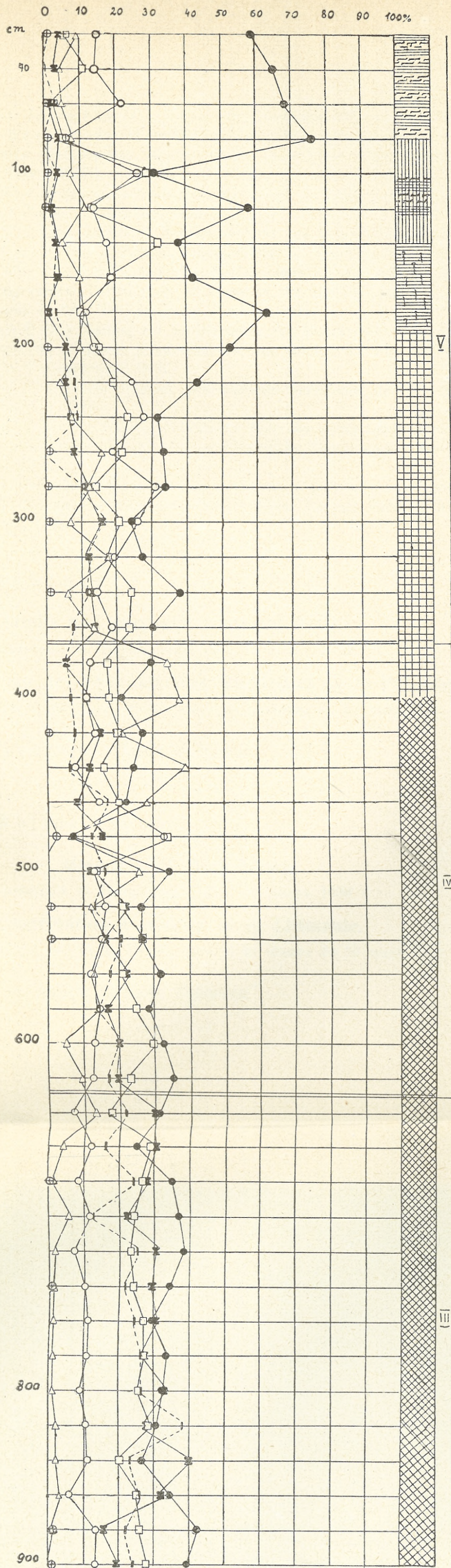
In dieser Phase nimmt der Laubwald ständig ab, um dem Nadelwald immer mehr Platz zu lassen; *Picea* kulminiert. (Das ist die subboreale Klimaperiode).

Phase 5 nach Prof. S z a f e r. Am Anfang kulminiert noch *Picea*, aber sie gibt nach und wird von der *Pinus* allmählich verdrängt. Von den Laubbäumen bleibt noch *Betula* und *Alnus* in ziemlich grossem Prozent-Verhältnis.

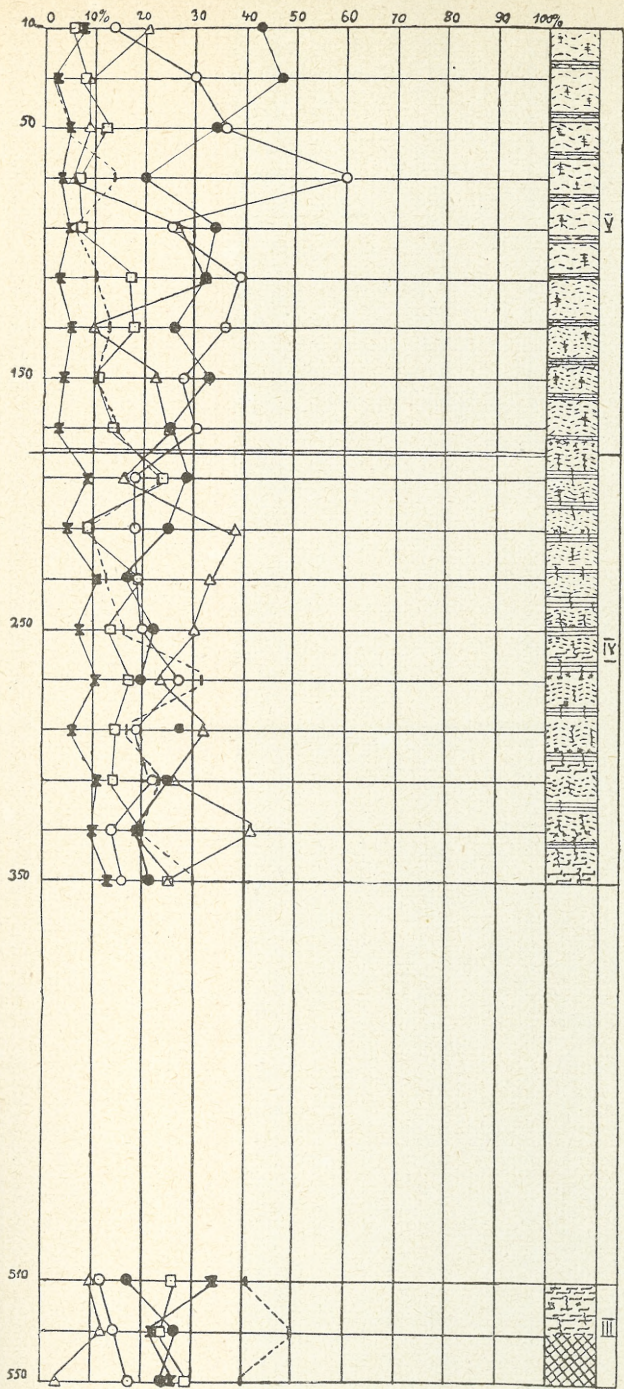
#### L I T E R A T U R A.

1. B r e m ó w n a H. i S o b o l e w s k a M.: Podyluwialna historia Puszczy Augustowskiej na podstawie analizy pyłkowej torfowisk. „Las Polski”. Warszawa, 1934.
2. D a b k o w s k a I.: Torfowiska jeziorne i dolinne u źródeł Szczary. Warsz. Tow. Naukowe, 1934.
3. D a b k o w s k a I.: O torfowiskach Ziemi Dobrzyńskiej. Osobne odbicie z T. LXVIII Spraw. Kom. Fizjogr. Polskiej Akademji Umiejętn.
4. G a m s H. und N o r d h a g e n R.: Postglaziale Klimaänderungen und Erdkrustenbewegungen in Mitteleuropa. Landeskundliche Forschungen. München, 1923.
5. G r o s s H.: Der Döhlauer Wald in Ostpreussen. Sonderabdruck aus „Beihefte zum Botanischen Centralblatt”. Bd. LIII, 1935.
6. K u l c z y ń s k i St.: Stratygrafia torfowisk Polesia. Praca Biura Meljoracji Polesia. Tom I, zeszyt 2. Brześć n/B., 1930.
7. L u b l i n e r ó w n a K.: Analizy pyłkowe pasa bezświerkowego. Instytut Badawczy Lasów Państwowych. Serja A, Nr. 51, 1934.
8. O ł t u s z e w s k i W. Historia lasów pojezierza Suwalsko-Augustowskiego w świetle analizy pyłkowej. Poznań. Tow. Przyj. N. Prace Kom. Mat.-Przyr. Ser. B. VIII, 4, 1937.
9. P a s z e w s k i A.: Uwagi o historii lasów na Pomorzu w świetle analizy pyłkowej. Acta Soc. Bot. Poloniae. Vol. XI. Warszawa, 1934.
10. P i e t k i e w i c z St.: Pojezierze Suwalszczyzny Zachodniej. Przegl. Geogr., tom VIII. Warszawa, 1928.
11. P o s t L. von: Problems and Working lines in the Postarctic Forest History of Europe. Fifth International Botanical Congress Cambridge 16—23 August 1930. Cambridge, 1931.
12. R u d o l p h K.: Grundzüge der Nacheiszeitlichen Waldgeschichte Mitteleuropas. Sonderdruck aus Beihefte zum Bot. Centralbl. Bd. XLVII Abt. II. Praga, 1930.

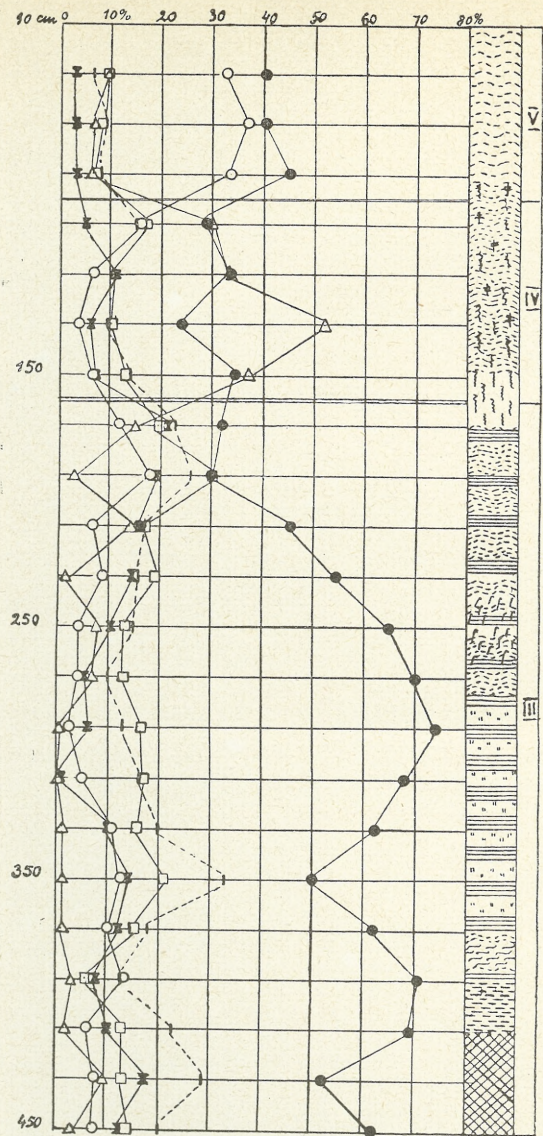




Torfowisko Hańcza.  
Torfmoor Hańcza.



Torfowisko pod Łopuchowem.  
Torfmoor bei Łopuchowo.



Torfowisko Łanowicze.  
Torfmoor Łanowicze.

Objasnienie znaków.  
Zeichenerklärung

- |   |                         |   |       |     |         |
|---|-------------------------|---|-------|-----|---------|
| ○ | Betula                  | ⊙ | Salix | ●   | Pinus   |
| □ | Alnus                   | △ | Picea | --- | Corylus |
| ■ | Ulmus + Tilia + Quercus |   |       |     |         |

- |    |    |    |    |    |    |
|----|----|----|----|----|----|
|    |    |    |    |    |    |
| 1  | 2  | 3  | 4  | 5  | 6  |
|    |    |    |    |    |    |
| 7  | 8  | 9  | 10 | 11 | 12 |
|    |    |    |    |    |    |
| 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 |

1. Torf sphagnowy słabo rozłożony.  
*Sphagnumtorf schwach zersetzt.*
2. Torf sphagnowy silnie rozłożony.  
*Sphagnumtorf stark zersetzt.*
3. Torf sphagnowy z sosną.  
*Sphagnumtorf mit Kiefer.*
4. Torf wełniankowy.  
*Eriophorum-Torf.*
5. Torf turzycowy z Eriophorum.  
*Carex-Torf mit Eriophorum.*
6. Torf sphagnowy z turzycą.  
*Sphagnumtorf mit Carex.*
7. Torf mszysty.  
*Hypnum-Torf.*
8. Torf turzycowo-mszysty.  
*Carex-Hypnum-Torf.*
9. Torf mszysty z Equisetum i Eriophorum.  
*Hypnum-Torf mit Equisetum und Eriophorum.*
10. Torf turzycowo-sphagnowy.  
*Sphagnum-Carex-Torf.*
11. Torf silnie rozłożony z Carex, Sphagnum i Aspidium.  
*Carex-Sphagnum-Aspidium-Torf stark zersetzt.*
12. Torf bąbnicowo-turzycowy.  
*Carex-Scheuchzeria-Torf.*
13. Torf trzcinowy.  
*Phragmites-Torf.*
14. Torf trzcinowy z Hypnum i Carex.  
*Phragmites-Torf mit Hypnum und Carex.*
15. Torf dy.
16. Głina z muszulkami i okrzemkami.  
*Gytja mit Molluskenschalen und Diatomeen.*
17. Głina detrytusowa.  
*Detrytusgytja.*
18. Głina z piaskiem i żwirkiem.  
*Gytja mit Sand und Kies.*







13. Rühle E.: Jezioro Hańcza na Pojezierzu Suwalskim. Warszawa, 1932.
14. Jentys-Szaferowa: O budowie błon pyłków brzozy, leszczyny i woskownicy Europejskiej. Rozpr. Wydz. Mat.-Przyr. Polsk. Akad. Umiejętn. Tom LXVIII. Kraków, 1928.
15. Szafer Wł.: „O typach leśnych i ich sukcesjach w Puszczy Augustowskiej”. „Las Polski”. Warszawa, 1960.
16. Szafer Wł.: The historical development of the geogr. area of the spruce (*Picea excelsa*) in Poland. Przegl. Geogr. T. XI. Warszawa, 1931.
17. Szafer Wł.: The Significance of Isopollen Lines for the investigation of the Geographical Distribution of Trees in the post-Glacial Period. Ex. du Buetin de l'Ac. Pol. des Scien. Kraków, 1935.
18. Thomson P. W.: Beitrag zur Stratigraphie der Moore und zur Waldgeschichte S. W. Litauens. Sonderabdruck aus Geologiska Föreningens i Stockholm. Förhandlingar, 1931.
19. Thomson P. W.: Die regional Entwicklungs-Geschichte der Walder Estlands. Dorpat, 1929.
20. Thomson P. W.: Vorläufige Mitteilung über die spätglaziale Waldgeschichte Estlands. Sonderabdruck aus Geologiska Föreningens i Stockholm Förh., 1935.
21. Trela J.: Torfowisko Jelneńskie koło Dżisny w północno-wschodniej Polsce. (Wyniki analizy pyłkowej). Spraw. Kom. Fizjogr. Polskiej Ak. Um. Kraków, 1930.

---

Aldona Szwanke.

### **Studia nad grzybami wodnymi Polski.**

Przedstawił B. Hryniewiecki dnia 10 marca 1938 r.

### **Recherches sur les Phycomycètes aquatiques de la Pologne.**

Mémoire présenté par M. B. Hryniewiecki à la séance du 10 mars 1938.

Praca wyjdzie w „Planta Polonica”.

---

Halina Wojtusiakowa.

### **Materiały do flory Litwy.**

Przedstawił B. Hryniewiecki dnia 10 marca 1938 r.

### **Contribution à la flore de la Lithuanie.**

Mémoire présenté par M. B. Hryniewiecki à la séance du 10 mars 1938.

Praca wyjdzie w „Planta Polonica”.

---



Bolesław Hryniewiecki.

**Orzech wodny-kotewka (*Trapa natans* L.) w Polsce.**

Komunikat zgłoszony dnia 10 marca 1938.

***Trapa natans* L. en Pologne.**

Mémoire présenté à la séance du 10 mars 1938.

Praca wyjdzie w „Planta Polonica“.

---



# Ostatnie Wydawnictwa Towarzystwa Naukowego Warszawskiego Wyd. III, IV.

Skład: Warszawa, Nowy Świat 72. T. N. W.

Skład odbitek: Libraria Nova, Rynek Starego Miasta 31.

Rocznik Towarzystwa Naukowego Warszawskiego. Rok XXIX. 1936.

Katalog wydawnictw Towarzystwa Naukowego Warszawskiego. 1907—1932. Warszawa. 1933. Str. VI+262.

Archiwum Mineralogiczne. T. XIII. Warszawa 1937.

M. Kamieński. O minerałach arsenowych z fliszu karpackiego okolicy Leska. — M. Kampioni-Zakrzewska. O glaukonicie z margli kredowych okolicy Żurawna. — E. Zaniewska-Chlipalska. O składzie chemicznym pewnych adularów. — K. Smulikowski. O anortoklazie z Pico de Teyde. — B. Krygowski. O nowej metodzie rozdzielania ziarn piasku według stopnia ich zaokrąglenia. — H. L. Piotrowski. Własności krystalograficzne heliantyny. — St. J. Thugutt. O newtonicie — produkcji przeobrażenia kaliofilitu. — M. Kołaczkowska. Badania rentgenologiczne naturalnego i syntetycznego kaliofilitu oraz jego pochodnych. — K. Smulikowski. O wykryciu molibdenitu w okolicy Jasnohorki (powiat Sarny). St. J. Thugutt. O syntetycznym kalicilicie.

Archiwum Nauk Antropologicznych. Dział A. Antropologia. Nr. 5. Warszawa, 1933.

Leon Manteuffel-Szoega. Antropomorfologia wątroby. (Studia nad antropomorfologią wątroby Polaków).

Prace Antropologiczne Instytutu Nauk Antropologicznych i Etnologicznych T. N. W.

1. Ir. Michalski. Die Jugoslaven der dalmatischen Küste. Beitrag zur Kraniologie der Südslaven. 1936.

2. B. Škerlj. Menschlicher Körper und Leibesübungen. 1936

Archiwum Hydrobiologii i Rybactwa. Organ Stacji Hydrobiologicznej na Wigrach i Stacji Morskiej w Helu. Tom VII. 1934.

J. Omer-Cooper. Uwagi o krętakowatych (*Gyrinidae*). — K. Demel. Z pomiarów termicznych Bałtyku. Część V. — M. Stangenberg. O letnim uwarstwieniu termicznym i tlenowym jezior Augustowskich. — K. Demel i S. Dłuski. Sprawozdanie z podróży odbytej na statku szkolnym „Dar Pomorza” na południową część Ławicy Środkowej Bałtyku. — M. Gieysztor. Badania limnologiczne nad kilkoma drobnymi zbiornikami. — J. Wiszniewski. Badania ekologiczne nad psammonem. — M. Stangenberg. Psammolitoral jako skrajne eutroficzne środowisko wodne. Nekrologi: Einar Neuman. Kazimierz Gajl.



**Monografie z pracowni Neurobiologicznej. II. 1928:**

N. Zandowa. Splot naczyński (*Plexus chorioideus*) (Anatomja, fizjologia, patologia).

**Planta Polonica.** Materiały do Flory Polskiej.

T. IV. 1936. J. Kochman. Grzyby głowniowe Polski. Ustilaginales Poloniae.

T. V. 1937. W. Gajewski. Elementy flory polskiego Podola.

T. VI. 1937. B. Hryniewiecki, K. Stefanowicz-Owczarska, I. Rejmentówna. K. Lublinerówna. Mszaki okolic Warszawy.

**Archiwum Nauk Biologicznych.**

T. VI, zes. 1, 1937. W. Siemaszko. Studja nad grzybami owadobójczymi Polski.

T. VI, zes. 2, 1937. M. Rose. Die morphologische Grundlage der Torsionsdystonie.

T. VI, zes. 3, 1937. M. Rose. Ueber elektive Schichtenerkrankung der Grosshirnrinde nicht pathoklinen Ursprungs.

T. VI, zes. 4, 1938. A. Elkner. O zasadochłonnej tkance łącznej podporowej w przewodzie pokarmowym u przeżuwaczy.

T. VII, zes. 1, 1938. A. K. Mamelok. Analiza zewnętrznych stosunków kości skroniowej i ich zależności od całokształtu czaszki.

**Prace Towarzystwa Naukowego Warszawskiego. Wydział III Nauk Matematyczno-Fizycznych.**

Nr. 34. 1933. A. Tarski. Pojęcie prawdy w językach nauk dedukcyjnych.

**Sprawozdania z posiedzeń Towarzystwa Naukowego Warszawskiego. Wydział III nauk matematyczno-fizycznych.**

R. XXX. 1937. Zesz. 1—3, 4—6, 7—9.

Prace następujących autorów: Z. Berkana, P. Demiańczuka, A. Dratha, S. Eilenberga, M. Kamińskiego, M. Kampioni-Zakrzewskiej, Z. Kobrzyńskiego, J. H. Kolutowskiej, M. Kołaczekowskiej, W. Kozakiewicza, B. Krygowskiego, W. Lampego, S. Lipińskiego (2), S. Mazurkiewicza, H. Milicer-Grużewskiej, E. W. Millera, T. Miłobędzkiego, J. P. Natansona, S. Piccard (2), L. Piotrowskiego, J. Rotblatt (2), W. Ruzewicza, W. Sierpińskiego (4), K. Smulikowskiego, E. Szpilrajna, A. Tarskiego, St. J. Thugutta (2), A. J. Warda, L. C. Younga, Z. Zahorskiego, E. Zaniewskiej-Chlipalskiej.

**Sprawozdania z posiedzeń Towarzystwa Naukowego Warszawskiego. Wydział IV nauk biologicznych.**

R. XXX. 1937. Zesz. 1—3, 4—6.

Prace następujących autorów: H. Adamskiej, St. Bilewicz, L. Dzwonkowskiego, A. Elknera, H. Godlewskiego, B. Hryniewieckiego, W. Jakimowicza, S. Kopcia (3), M. Koszli, A. Krasuskiego, K. Krysiaka, A. Kunickiego, J. Landowskiego, A. Luerówny, A. K. Mameloka, B. Miszurskiego, M. Ostroucha, H. Pawłowskiej, M. Rogalskiej, W. Sterlinga, S. Wanke (2), K. Wardzińskiego, F. Wilkusa.