

Tom 20. B.

1920.

ROZPRAWY
WYDZIAŁU
MATEMATYCZNO-PRZYRODNICZEGO
POLSKIEJ AKADEMJI UMIEJĘTNOŚCI

SERJA III. TOM 20. DZIAŁ B.
(OGÓLNEGO ZBIORU TOM 50. DZIAŁ B).
NAUKI BIOLOGICZNE.

W KRAKOWIE
NAKŁADEM POLSKIEJ AKADEMJI UMIEJĘTNOŚCI
SKŁAD GŁÓWNY W KSIĘGARNIACH GEBETHNERA I WOLFFA WARSZAWA — KRAKÓW —
LUBLIN — ŁÓDŹ — POZNAŃ.
1921.



Tom 20. B.

1920.

ROZPRAWY

WYDZIAŁU

MATEMATYCZNO-PRZYRODNICZEGO

POLSKIEJ AKADEMJI UMIEJĘTNOŚCI

SERJA III. TOM 20. DZIAŁ B.

(OGÓLNEGO ZBIORU TOM 60. DZIAŁ B).

NAUKI BIOLOGICZNE.

W KRAKOWIE

NAKŁADEM POLSKIEJ AKADEMJI UMIEJĘTNOŚCI

SKŁAD GŁÓWNY W KSIĘGARNI G. GEBETHNERA I SP.

1921.

Drukarnia Uniwersytetu Jagiellońskiego pod zarządem J. Filipowskiego.

TREŚĆ.

	Str.
Kozłowska A.: O zbożach kopalnych z okresu neolitu w Polsce . . .	1—20
Anigstein L.: Obserwacje nad <i>Vibriothrix zeulanic</i> (Castellani) (z tablicą 1)	21—27
Talko-Hryncewicz J.: Kończyna górna i stosunek oddzielnych jej części u różnych plemion	29—53
Kaufmanówna W.: Zmiany zawartości skrobi w pyłku kwiatowym leszczyny (<i>Corylus Avellana</i>)	55—69
Fedorowicz Z.: Ujście serc limfatycznych płazów	71—78
Kulczyński St.: O myrmekofilji niektórych naszych chabrów . . .	79—86
Tondera F.: O wpływie siły ciężkości na rośliny lądowe umieszczone w wodzie	87—103
Kleczkowski T. i Karelus K.: Badania serologiczne nad jaglicą	105—122
Prüffer J.: Polskie formy <i>Pararge aegeria</i> L. (z tablicą 2)	123—126
Wołoszyńska J.: Głony okolic Kijowa	127—140
Wołoszyńska J.: Jeziora czarnohorskie	141—153

O zbożach kopalnych z okresu neolitu w Polsce

przez
Anielę Kozłowską

Rzecz przedstawiona przez członka J. Rostafińskiego na posiedzeniu Wydziału matem.-przyrodniczego dnia 9 lutego 1920 r.

I. Przegląd dotychczasowych badań nad historją pszenicy.

Przy badaniach archeologicznych, odnoszących się do poszukiwań najdawniejszych śladów kultury człowieka, znajduje się resztki roślinne, przeważnie zwęglone przy ognisku. Resztkami temi są bądź węgle drzewne, które się zachowały najczęściej w dawnym ognisku pod grubą warstwą gleby, bądź też ziarna zbóż uprawnych, również zwęglone, leżące albo w ognisku, albo zachowane w urnach. Ciekawe zagadnienia, dotyczące się pochodzenia, wędrówek i historii zbóż uprawnych, mogą być wyjaśnione jedynie przez badanie tych resztek roślinnych, dających się chronologicznie oznaczyć. W krajach Europy zachodniej, szczególnie w Niemczech i w Szwajcarii, badania te są tak daleko posunięte, że posiadamy nieledwie zupełny obraz kolejnego następstwa gatunków zbóż i rozwoju rolnictwa. Ponieważ jednak ani w Polsce, ani w Rosji, zboża kopalne krytycznie nie zostały opracowane, więc wszystkie dane, odnoszące się do wędrówek zbóż z tych krajów do Europy zachodniej, są niepełne, a poglądy hipotetyczne.

Pierwsze zboże kopalne, na pewno dotąd stwierdzone, pochodzi z neolitu, zatem z młodszego okresu kamiennego, w którym to okresie

ludność zaczęła wieść życie osiadłe. Szczególnie bogate znaleziska roślin uprawnych wraz z chwastami zbożowymi znany z mieszkań nawodnych szwajcarskich, pozatem z południowych Niemiec, z Danji, Czech, Węgier, Bośni, północnych Włoch i z Egiptu. W Polsce opisane zostało dotąd jedno tylko znalezisko z młodszego neolitu, z nad mierzeji Kurońskiej.

Przełagając wykazy zbóż kopalnych ze wszystkich epok prehistorji, widzimy, że poszczególne gatunki zbóż nie pojawiają się równocześnie. I tak pszenica, jęczmień i proso wyprzedzają stale żyto i owies. Pszenica jest zarazem najpospolitszą rośliną neolitu.

Zanim przejdę do szczegółowego opisu pszenic kopalnych neolitycznych, znalezionych u nas w Polsce, pragnę przedstawić w krótkości inne znaleziska europejskie, znane mi z dostępnej dla mnie literatury, oraz teorje, jakie z nich wysnuwają różni autorowie, odnoszące się do pochodzenia form dziś uprawianych od gatunków dziko rosnących.

Według dzisiejszych zapatrywań wiedzy genetycznej rozdzielamy gatunki pszenic uprawnych na filogenetycznie starsze i młodsze. Do starszych należą: *Triticum monococcum*, *T. dicoccum* i *T. Spelta*, oraz zbliżone do gatunków dzikich: *T. aegilopoides* i *T. dicoccoides*. Mają one następujące cechy wspólne: wszystkie posiadają osadkę kłosową łamliwą, a ziarno zrosnięte z plewkami. Pozostałe gatunki, jako to: *Triticum vulgare*, *T. compactum*, *T. capitatum*¹⁾, *T. durum*, *T. turgidum* i *T. polonicum* są filogenetycznie młodsze, ich osadka kłosowa nie rozpada się podczas dojrzewania, a ziarno, z plewkami nie zrosnięte, po dojrzeniu z plewek wylatuje. Nadto wiemy z badań genetycznych, że gatunek *Triticum monococcum* zajmuje w systemie stanowisko odrębne i nie jest spokrewniony z żadnym gatunkiem dziś uprawianym, oraz że gatunek *Triticum Spelta* jest wspólnym gatunkiem macierzystym gatunków: *T. vulgare*, *T. compactum* i *T. capitatum*, wreszcie, że gatunki *T. durum*, *T. turgidum* i *T. polonicum*, pochodzące od *T. dicoccum*, stanowią odrębną grupę.

¹⁾ Użycie *Triticum capitatum* za odrębny gatunek, równorzędny z *T. compactum* i *T. vulgare* spotykamy po raz pierwszy w pracy P. E. Malinowskiego: Wielopostaciowość pszenicy, wywołana przez krzyżowanie. Warszawa 1916 i w pracy Schulza: Die Geschichte der kultivierten Getreide, Halle 1913.

Przegląd pszenic z uwzględnieniem łączności rodowej przedstawia następująca tabela:

Pszenice dzikie:	Pszenice o ziarnie zrosłem z plewkami:	Pszenice o ziarnie niezrosłem z plewkami, nagie:
<i>T. aegilopoides</i>	<i>T. monococcum</i>	nieznana
<i>T. dicoccoides</i>	<i>T. dicoccum</i>	<i>T. durum</i> — <i>polonicum</i> <i>T. turgidum</i>
Forma dzika nieznana	<i>T. Spelta</i>	<i>T. vulgare</i> <i>T. capitatum</i> <i>T. compactum</i>

Z pszenic dziko rosnących znamy dwa gatunki: *Triticum aegilopoides* i *T. dicoccoides*, z których każdy rozpada się na dwie odmiany. Pierwszy z nich, *T. aegilopoides*, rozpada się na odmiany: *T. aegilopoides beoticum* i *T. aegilopoides Thadour*.

T. aegilopoides beoticum została po raz pierwszy znalezioną przez Linka w r. 1833 na półwyspie Bałkańskim. Występuje ona pospolicie w Tessalji, Bułgarii południowej i Serbji. Pozatem D. Łarionow¹⁾ podaje jej stanowisko na Krymie w okolicy Bałkławy. Cechy morfologiczne tej odmiany są następujące: kłosek zawiera jedno ziarno, plewka kwiatka dolnego jest oścista, kłosek jest silnie owłosiony, oś kłosa sama się łamie.

Odmiana druga, *T. aegilopoides Thadour* różni się cokolwiek morfologją zewnętrzną od odmiany poprzedniej; kłosek zawiera dwa ziarna, obie plewki są ościste a ziarna są nieco większe, niż u *T. aegilopoides beoticum*. Odmianę tę spotyka się dość pospolicie w Syrii, Mezopotamji, Asyrii, zachodniej Persji i Małej Azji.

Odmiana pszenicy *Triticum aegilopoides beoticum* różni się bardzo nieznacznie od uprawianej pszenicy jednorzędowej *T. monococcum*; posiada ona mniejsze ziarna, owłosienie i łamiącą się oś, a uprawiana w ogrodzie botanicznym w Krakowie zmieniła się tak, że bardzo mało różniła się od *T. monococcum*. Stąd możemy uważać za bardzo prawdopodobne, że gatunek *T. monococcum*, uprawiany w Europie, pochodzi od *T. aegilopoides beoticum*. Pozatem mamy jeszcze inny dowód, który to przypuszczenie potwierdza, a dowo-

¹⁾ D. Łarionow: Мѣстонахождение дикой однозернянки въ Россіи. Труды Бюро поприкладной ботаникѣ 1910 года.

dem tym jest rozmieszczenie geograficzne pierwszych znalezisk *T. monococcum* w Europie.

Jednym z najpospolitszych gatunków pszenicy, znalezionych w okresie neolitu, jest *T. monococcum*. Szczególniej bogate bardzo pozostałości tegoż gatunku znane są z Węgier i z Bośni. Na Węgrzech znamy gatunek ten z trzech miejscowości, a z Bośni z Butmiru, i z okolicy Serajewa, z 12 stanowisk. Ze stosunku ilości znalezionych ziarn *T. monococcum* do innych gatunków znalezionych pszenic widzimy, że wymieniony gatunek był na Węgrzech i w Bośni najpospolitszą rośliną uprawną. Pozatem znamy *T. monococcum* z neolitu ze Szwajcjarji i z Niemiec południowych, przy czem stosunkowa ilość znalezionych ziarn tego gatunku do innych gatunków pszenic jest w tych miejscowościach znacznie mniejsza. Wreszcie istnieje jeszcze jedno stanowisko tego gatunku, zupełnie odosobnione, w Danji, w Lindscoo. Ziarna *T. monococcum* znajdowane w stanie kopalnym, są mniejsze od ziarn dziś uprawianej pszenicy tegoż gatunku. Jest rzeczą zastanawiającą, że szczególnie małemi wymiarami odznaczają się ziarna, znalezione w południowych Węgrzech w Lengyel. Przeciętna ich długość wynosi 4·88 mm, gdy tymczasem długość ziarn *T. monococcum*, pochodzących z innych miejscowości, waha się między 5·5 a 6 mm. Zasiąg znalezisk *T. monococcum* z neolitu jest wspólny z kulturą ceramiki wstęgowej, związanej z życiem osiadłym, rolniczym, której najstarsze ślady znane są z Serbji oraz z Butmiru, gdzie, jak już wspomniałam, z pszenic znaleziono wyłącznie *T. monococcum*¹⁾. Z okolic Butmiru wraz z kulturą ceramiki wstęgowej, wędruje ta pszenica prawdopodobnie w górę Dunaju, dochodząc jedną gałęzią do Niemiec południowych, drugą przez Bramę Morawską do Małopolski (patrz mapkę). Większa ilość stanowisk pszenicy *T. monococcum* kopalnej, mogłaby tylko potwierdzić możliwość tej wędrówki.

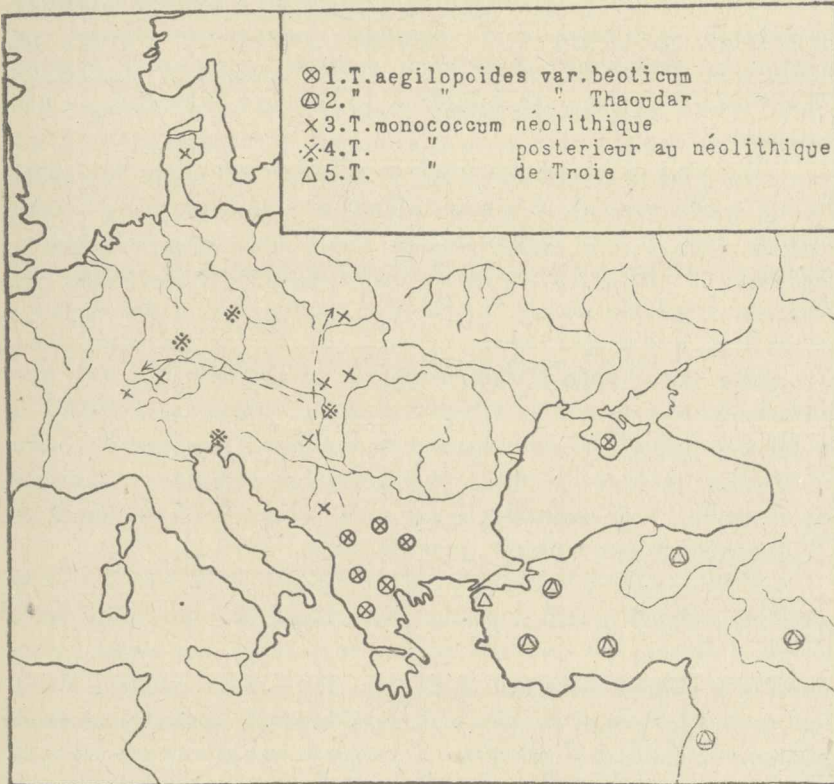
W późniejszych okresach widzimy, że *T. monococcum* ustępuje miejsca innym gatunkom. Z epoki brązu znamy *T. monococcum* z Węgier z jednej tylko miejscowości i z Hallstat w Bawarji, z okresu lateńskiego z Saksonji i wreszcie ostatnie znane stanowisko z okresu rzymskiego znajduje się w okolicy Triestu.

Mamy jeszcze jedno ciekawe znalezisko pszenicy z Troi z neo-

¹⁾ Schröter: Über die Pflanzenreste aus der neolithischen Landansiedlung von Butmir, Bosnien. Wien 1895.

litu. Pszenica tam znaleziona, podobna do kopalnej *T. monococcum*, różni się od niej dwoma ziarnami w kłosku, widocznie więc pochodzi od azjatyckiej odmiany *Thadour*.

Drugi gatunek dzikiej pszenicy, *T. dicoccoides* rozpada się na odmiany: *v. Kotschiana* i *v. Straussiana*. Pierwsza z nich odkryta jeszcze w 1885 r. przez Kotschiego w Syrii, odnaleziona została następnie przez Aaronsohna w większej ilości stanowisk. Druga forma, *v. Straussiana*, odkryta została w 1910 r. przez Straussa w zachodniej Persji na drodze karawanowej do Bagdadu.



T. dicoccoides różni się od *T. dicoccum* tylko owłosieniem kłosek i większą łamliwością osi kłosa. Niewątpliwie *T. dicoccum* pochodzi od *T. dicoccoides*.

W neolicie *T. dicoccum* znany z wielu stanowisk; rozmieszczenie ich geograficzne jest jednak odmienne niż u *T. monococcum*. Przedewszystkiem gatunek ten znaleziony został w wielkiej ilości

w Egipcie, następnie w Niemczech południowych, a znany jest również z paru stanowisk z Danji i z nad mierzeji Kurońskiej. Stanowisko tegoż gatunku, podawane z Czech, jest niepewne, Kőrnicke uznał bowiem, że znalezione tam okazy mogą również dobrze należeć do gatunku *T. Spelta*. Z następnych okresów znamy *T. dicoccum* tylko z okresu brązu z Wirtembergji i ze Szwajcarji; z okresów późniejszych gatunek ten jest nieznanym.

Zastanawiającą jest rzeczą, że w prehistorji nie znamy w Europie gatunków, pochodzących bezpośrednio od *T. dicoccum*, a więc *T. durum* i *T. turgidum*. Wprawdzie O. Heer¹⁾ podał z mieszkań nawodnych szwajcarskich *T. turgidum*, jednakowoż później, po powtórnem oznaczeniu, uznano ten gatunek za formę *T. vulgare*. Stanowiska wymienionych gatunków, podawane z Włoch, są również niepewne.

We wszystkich prawie znaleziskach neolitycznych występują formy, pochodzące od *T. Spelta*, a mianowicie: *T. vulgare* i *T. compactum*. Jest to tem ciekawsze, że dotąd nie znamy ani dzikiej pszenicy, od której dałoby się *T. Spelta* wyprowadzić, ani, co ważniejsza, dotąd nie znamy *T. Spelta* z neolitu. Być może, że przyczyną tego jest trudne oznaczenie tego gatunku na podstawie ziarn. *T. Spelta* stwierdzona została jedynie z okresu brązu z dwu stanowisk w Szwajcarji, a w roku zeszłym odkrył ją A. Schulz w Bawarji²⁾, pochodzącą z okresu halszackiego. Ten brak *T. Spelta* w neolicie nasuwał od dawnych czasów najróżnorodniejsze teorie co do historii tego gatunku. Buschan³⁾ stara się udowodnić, że *T. dicoccum*, dzięki kulturze, przeszła w *T. Spelta*.

Według Gradmana (cyt. wedl. Hoopsa)⁴⁾ *T. Spelta* tworzy gatunek północny, który po raz pierwszy był uprawiany przez Celtów i Germanów. Przypuszcza on, że gatunek ten został wyhodowany w okresie stepowym w Europie środkowej z odmiany dziko tam rosnącej. Hoops uważa, że *T. Spelta* zaczęto uprawiać znacznie później, niż gatunek *T. dicoccum*, a ponieważ jest gatunkiem ozimym,

¹⁾ O. Heer: Die Pflanzen der Pfahlbauten. Zürich 1865.

²⁾ A. Schulz: Über prähistorische Reste des Einkorns und *T. Spelta* aus Süddeutschland. Berichte d. Deutsch. Bot. Ges. 1918.

³⁾ G. Buschan: Vorgeschichtliche Botanik. Breslau 1895.

⁴⁾ Hoops: Waldbäume und Kulturpflanzen im germanischen Altertum. 1905.

przeto pochodzi z południa. Według Solms-Laubacha¹⁾ ojezyczną *T. Spelta* jest Azja centralna, a po raz pierwszy musiano ten gatunek uprawiać w kraju, w którym panowały krótkie zimy i gorące lato. Wreszcie Schulz²⁾ przypuszcza, że gatunek ten był uprawiany w Europie północnej już w neolicie razem z *T. vulgare* i *T. compactum*, a w przyszłości oczekiwać należy, że gatunek ten w stanie dzikim znaleziony zostanie nad Eufratem i Tygrysem.

W końcu należałoby jeszcze wspomnieć o gatunku *T. compactum*, znanym z dużej ilości stanowisk. Występuje on przeważnie razem z *T. vulgare*, a odznacza się szczególną i zmienną formą owoców. Ziarna, znalezione w przeważnej ilości stanowisk, odznaczają się małymi wymiarami oraz jednakową szerokością i długością; stąd, jak twierdzi Buschan³⁾, przypominają one raczej małe ziarenka kawy. Buschan uważa tego rodzaju okazy za osobną formę, nazywając ją *T. compactum globiforme*. Forma ta najpospolitsza jest w neolicie, później ustępuje innym gatunkom. Ostatnie jej znalezisko podaje Schultz z okresu wczesno-historycznego z zamków nad Saalą z XI wieku⁴⁾.

II. Zboża kopalne, znalezione w Polsce.

W Polsce znamy dotąd z młodszego neolitu jedno stanowisko zboża kopalnego, pewnie oznaczonego, jest to *T. dicocum* i *Hordeum sp.* z nad mierzeji Kurońskiej, opublikowane w pracy Er. Wahlego: „Ostdeutschland in jungneolithischer Zeit“. Würzburg 1918. — Pozatem, dość bogaty materiał, gromadzony od lat po muzeach, nie był u nas zupełnie opracowywany, co mnie zachęciło do badań w tym kierunku. W badaniach moich rozporządzałam następującymi materiałami:

Z muzeum archeologicznego p. E. Majewskiego w Warszawie otrzymałam materiał z neolitu z dwóch stanowisk: 1) z jaskini Górnej z okolicy Ojcowa, 2) ze Złotej z pod Sandomierza, a ponadto 3) zboże z okresu wczesno-historycznego z Piotrkówki z pod

¹⁾ Graf zu Solms-Laubach: Weizen und Tulpe und deren Geschichte. Leipzig 1899.

²⁾ Schulz: Die Geschichte der kultivierten Getreide. Halle 1919.

³⁾ Buschan: l. c.

⁴⁾ A. Schulz: Über mittelalterliche Getreidereste aus Deutschland. Berichte d. Deutsch. Bot. Gesel. Bd. 32, 1914.

Radomia. Z muzeum im. Mielżyńskich z Poznania, dzięki uprzejmości p. dr. J. Kostrzewskiego, otrzymałam 4) odciski ziarn zbożowych neolitycznych na polepie glinianej z Odolanowa. W tem samym muzeum znajdują się jeszcze odciski ziarn, nie dające się określić, z osady Lasek Lubań, z zachodniej części powiatu poznańskiego. Wreszcie w zbiorach archeologicznych p. dr. L. Zakrzewskiego w Mirosławicach znajduje się odłamek naczyńia neolitycznego z odciskiem jęczmienia, pochodzący z osady Sierakowo, położonej w powiecie strzelińskim.

Materiały te opracowałam pod kierunkiem prof. Wł. Szafera; za udzielane mi życzliwie wskazówki serdecznie Mu dziękuję.

1. Pszenica kopalna, znaleziona w okolicach Ojcowa i Sandomierza.

Najbogatszy materiał, jaki zbadalam, pochodził z jaskini Górnej, ze skał Ogrójca nad rzeką Prądnikiem w Ojcowie, znaleziony przez J. S. Czarnowskiego¹⁾, przez niego też w monografji jaskini po raz pierwszy opisany.

Grupa skał jurajskich, zwanych Ogrojcem, leży na lewym brzegu Prądnika, 3 km od Góry Zamkowej w kierunku południowym. W jaskini tej w różnej głębokości i w różnym położeniu znaleziono 8 ognisk. Najgłębiej, bo 2 metry pod powierzchnią namułu i pod warstwą żółtej gliny, znajdowało się ognisko rozmiarami największe, o miąższości 70—80 cm, składające się z gliny przepalanej, węgla drewnych, wreszcie z mialu czarnego z ziarnami przepalonego zboża, które Czarnowski opisuje w swojej pracy, jako *Triticum vulgare*. Liczne skorupy, lepione w ręku, narzędzia krzemienne i żarna, jakie równocześnie znaleziono, wskazują na neolit i na kulturę ceramiki wstęgowej. Razem ze zbożem, znaleziono tam również wielką ilość tafelek glinianych, przepalonych, przypominających ruszta, z odciskami słomy i ziarn. Zboże, które dostałam do oznaczenia, w ilości mniejwięcej dwóch litrów, rozsortowałam zapomocą sit o różnym przekroju. Oddzieliłam w ten sposób mial zwęglony, następnie wielką ilość ziarn pokruszonych. Pozostałość składała się już z dobrze zachowanych ziarn zbożowych.

¹⁾ S. J. Czarnowski: Jaskinie w skałach Ojcowa. Pamiętnik Fizjograficzny T. XXII. Archeologia.

Z tegoż materiału najłatwiej można było wydzielić gatunek pszenicy *T. monococcum*. Ziarna tej pszenicy są silnie spłaszczone, zmienna ich grubość waha się od 1·5 mm do 2·2 mm. U niektórych okazów spłaszczenie jest tak silne, że strona brzuszna, w miejscu przebiegu brózdy, tworzy kant. Oba końce ziarna są ostre. Wzdłuż ziarna, po jego bokach, biegną ślady w postaci brózek, pozostałe po plewach. Pszenica ta, podobnie jak inne, dotąd w neolicie znajdowane, różni się wymiarami od pszenicy dzisiaj uprawianej i jest od niej krótsza. Długość ziarn kopalnej pszenicy waha się od 5·5 do 6·8 mm, a dziś uprawianej od 6·8 do 8·5 mm. Ilościowego stosunku ziarn *T. monococcum* do pozostałych gatunków w tym materiale wyznaczyć nie mogłam, gdyż prawie połowa zboża, które otrzymałam, była tak pokruszona, że gatunków wydzielić nie było można. W każdym razie gatunek *T. monococcum*, mógł stanowić mniej więcej czwartą część odnalezionego zboża.

Jak już wspominałam w uwagach wstępnych, uprawa *T. monococcum* zdaje się być wszędzie związana z kulturą ceramiki wstęgowej i z kulturą tą przysłała też pszenica jednorzędowa Bramą Morawską do Małopolski.

Drugim gatunkiem, równie obficie występującym w badanym materiale, była pszenica *T. compactum*. Ziarna tej pszenicy posiadają wymiary bardzo małe; długość ich waha się od 4·6 do 5·4 mm. Są one na grzbiecie silnie wypukłe, tak, że u niektórych okazów kielek przyjmuje położenie prawie prostopadle do dłuższej osi ziarna, a sama wypukłość grzbietowa ziarna jest asymetryczna. Brózda brzuszna ziarn jest głęboka, a szerokość ziarna waha się od 2·3 do 3 mm; grubość od 2·3 do 2·6 mm (ryc. 1a, 1b). Ponieważ długość ziarn wybitnie przewyższa ich szerokość, należy uważać ten gatunek za typową formę *T. compactum*, a nie za wydzieloną przez Buschana odmianę *T. c. globiforme*, pospolitą w neolicie, a dziś już nieistniejącą.

Ziarn, które wymiarami i morfologią zewnętrzną zaliczyłyby należało do *T. vulgare*, było w materiale z Ogrojca niewiele, natomiast w przeważającej ilości znajdowały się ziarna o długości i szerokości równej *T. vulgare*, a więc o długości od 5·5 do 6·2 mm i szerokości od 2·5 do 3 mm, a o grubości większej, od 2·5 do 3·5 mm (ryc. 2a, 2b, 2c). Ich strona grzbietna jest silnie wypukła, mniej jednak niż u *T. compactum*, cokolwiek asymetryczna, brózda głęboka dzieli stronę brzuszną na dwie wypukłe połowy, a wierzchołek,

prosto ucięty, jest cokolwiek zaokrąglony. Największa wypukłość ziarna przypada bliżej kielka. Uderzającą jest zmienność tej formy, która uwydatnia się przedewszystkiem w rozmaitej wypukłości grzbietu (ryc. 3a, 3b, 3c, 3d). Mamy tutaj cały szereg form przejściowych, od silnie wypukłego grzbietu, do zupełnie płaskiego, charakteryzującego *T. vulgare*.

Podobna wielopostaciowość gatunku *T. vulgare* została już wielokrotnie opisana. Pierwszy Heer w pracy: „Die Pflanzen der Pfahlbauten“, wydziela pszenicę o grubych i wypukłych ziarnach, jako *T. turgidum*, późniejsze jednak badania Buschana i Kőrnickego, nad tym samym materiałem, wykazały, że raczej formę tę uważać należy za *T. vulgare*. Staub¹⁾ opisuje z neolitu trzy formy pszenic, jedną typową *T. vulgare*, drugą *T. compactum*, a trzecią, o szczególnym kształcie ziarn, długości takiej jak *T. vulgare*, a grubości jak *T. compactum*. Schulz²⁾ podaje z okresu halsztackiego pszenicę, co do której nie wie, czy zaliczyć ją do *T. compactum* czy do *T. vulgare*, wreszcie Pax, opisując znalezisko z Siedmiogrodu z Holzmengen³⁾, podaje pszenicę 5—7 mm długą, 2.5 mm szeroką, na grzbiecie silnie wypukłą, którą ogólnie określa jako *T. sativum*, zaznaczając, że dokładne określenie, z powodu wielkiej różnorodności form, jest niemożliwe.

E. Malinowski⁴⁾ w pracach swoich nad krzyżówkami pszenic dowodzi, że *T. capitatum*, forma, charakteryzująca się średnią zbitością kłosa, jest gatunkiem odrębnym, równorzędnym z gat. *T. vulgare* i *T. compactum*. Ziarna *T. capitatum* różnią się nieznacznie od *T. vulgare*, mają tylko zaznaczoną na grzbiecie asymetrię, której u *T. vulgare* nie spotykamy. Wybitna asymetria wraz ze wzniesieniem na grzbiecie, występuje w ziarnach mieszańca, otrzymanego przez Miczyńskiego⁵⁾, ze skrzyżowania *T. Spelta* z *T. capitatum*.

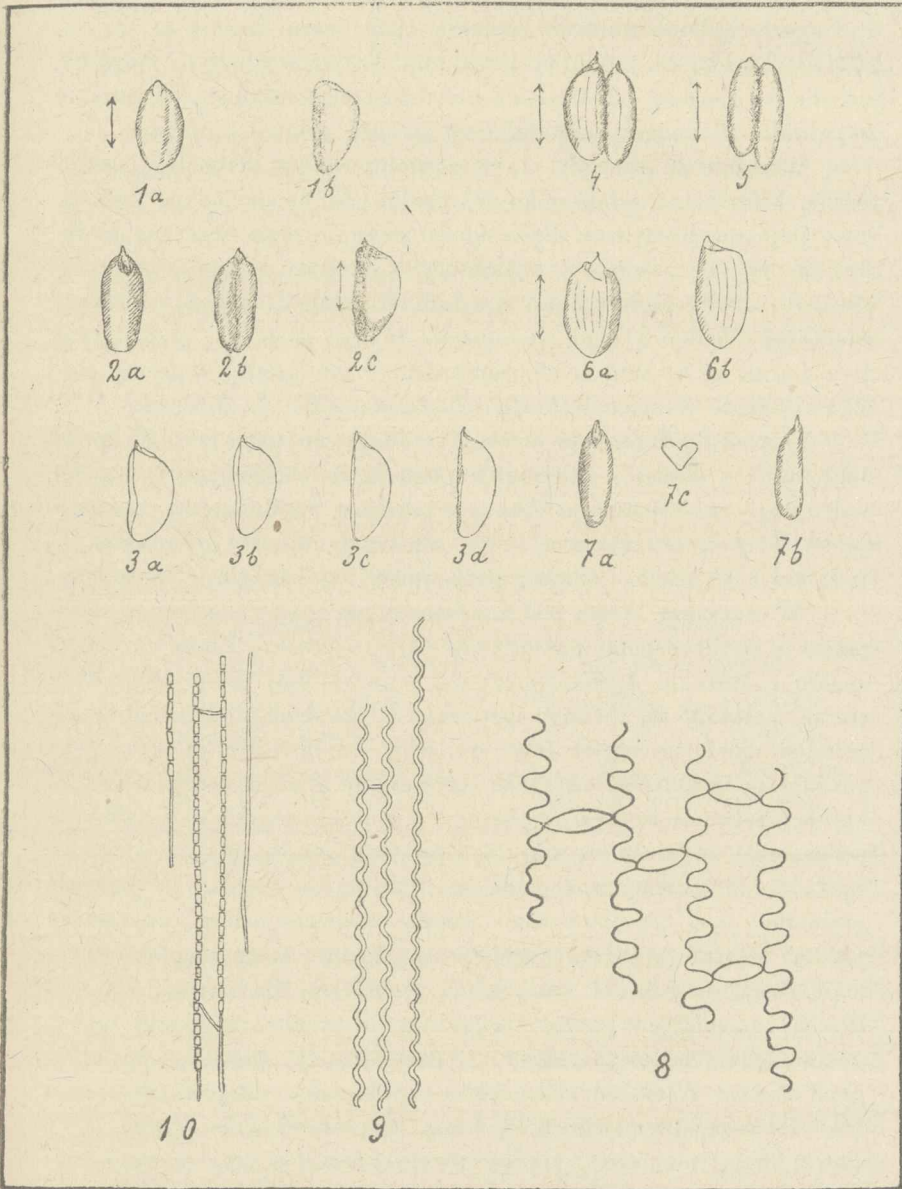
¹⁾ Staub: Prähistorische Pflanzen aus Ungarn, Berichte d. Deutsch. Bot. Ges. 1882.

²⁾ A. Schulz: Über einen Fund von hallstattzeitlichen Roggenfrüchten in Mitteldeutschland. Berichte d. Deutsch. Bot. Ges. Bd. 34. 1917.

³⁾ Pax: Ein Fund alter Kulturpflanzen aus Siebenbürgen, Leipzig 1909.

⁴⁾ Malinowski: Wielopostaciowość pszenicy, wywołana przez krzyżowanie. Warszawa 1916.

⁵⁾ Malinowski: Les hybrides du froment. Extrait du bulletin de l'Académie d. Sc. de Cracovie, 1914.



Wypukłość grzbietu w badanych przezemnie ziarnach kopalnych, oraz stwierdzenie całego szeregu form przejściowych do gat. *T. vulgare*, skłania mnie do uznania tych ziarn częścią za *T. capitatum*, częścią za produkty mieszania. Przypuszczenie to mogłoby jedynie potwierdzić odnalezienie plewek. Do zagadkowej tej kwestji zmienności *T. vulgare* wypadnie mi jeszcze ponizej powrócić.

Wreszcie znajdowały się w rozpatrywanym materiale jeszcze ziarna, które oznaczyłam jako *T. Spelta*. Są to ziarna, po dwa ze sobą zlepione, bliźniacze. Było ich 10 sztuk; stroną brzusznią ściśle stykają się one z sobą, a u niektórych okazów można jeszcze zauważyć resztki plewek i osi między ziarnami. Ziarna te są różnej wielkości. Widać z tego, że musiała to być pszenica, posiadająca dwa ziarna w kłosku, ściśle zamknięte i jak gdyby złączone plewkami; może to więc być albo *T. Spelta*, albo *T. dicoccum*.

Dokładne oznaczenie wyżej wymienianych ziarn jako *T. Spelta* udało mi się dopiero, gdy porównałam je ze zbożem, pochodzącym z drugiego znaleziska, ze Złotej w okolicy Sandomierza, zawierającym *T. dicoccum*. Różnice, jakie występują między gatunkami *T. dicoccum* i *T. Spelta*, wykażę przy opisie tego drugiego znaleziska.

W warstwie loessu pod Sandomierzem znalezione zostało zboże razem z neolitycznymi narzędziami krzemiennymi. Zboże to otrzymałam z Muzeum Archeologicznego w niewielkiej ilości. Wszystkie ziarna należały do jednego gatunku *T. dicoccum*, o następujących cechach morfologicznych (ryc. 6a, 6b). Znamionuje je silna wypukłość na grzbiecie, tworząca przeważnie grzbiet ostry, a u niektórych tylko osobników występuje wypukłość łagodna. Największe wzniesienie znajduje się bezpośrednio za kielkiem, tak, że niekiedy spada on nieledwie prostopadle do dłuższej osi ziarna. Wypukłość grzbietna jest asymetryczna. Strona brzuszna ziarn uderzająco płaska, tworzy wyraźne wgłębienie. Wzdłuż ziarn biegną równoległe ślady plewek. U wielu ziarn zachowały się resztki osi, lub kłosek zmarniały, w postaci zwęglonego wyrostka na końcu ziarna, gdzieniegdzie zaś można nawet zauważyć resztki plewek, obejmujących ziarna. Wielkość ziarn waha się znacznie; długość ich wynosi 5·4—7·4 mm, szerokość 2·7—4 mm, wysokość 2·3—3 mm. Małe ziarna mają taką samą płaską stronę brzusznią oraz tę samą wypukłość grzbietową, jak ziarna większe, co świadczy o przynależności tych ziarn do tego samego gatunku. Oprócz ziarn pojedynczych znajdowały się w znalezisku z pod Sandomierza 4 okazy o ziarnach

zlepionych ze sobą parami, ułożonych względem siebie tak, jak je widzimy po zdjęciu plewek u *T. dicoccum*. Grzbiet tych ziarn podobnie, jak w ziarnach pojedynczych, jest silnie wypukły, dość ostry, a po bokach ziarna znajdują się wyraźne ślady plewek. Cechy te wskazują na *T. dicoccum*.

Jeżeli ziarna ze Złotej, spojone parami, należące do *T. dicoccum*, porównamy z analogicznymi ziarnami z Ojcowa, zaliczonymi przezemnie do *T. Spelta*, to zauważymy następujące różnice: ziarna *T. Spelta* nie mają zupełnie wypukłości na grzbiecie w postaci kantu, a nadewszystko brak im zupełnie brózek i śladów plewek co tak wybitnie cechuje *T. dicoccum*. Natomiast w całym materiale z Ojcowa nie spotkałam ziarn pojedynczych ze śladami plewek i płaską stroną brzusznią (ryc. 4, 5).

Porównanie pszenicy z tych dwóch znalezisk wykazuje, że w jaskini Górnej w okolicy Ojcowa mamy *T. Spelta*. Jest to pierwsze znalezisko tej pszenicy w neolicie, a oznaczyć ją mogłam jedynie tylko dzięki materiałowi porównawczemu z *T. dicoccum*. Cechy, według których można przy porównywaniu odróżnić oba gatunki: *T. Spelta* i *T. dicoccum*, zestawiam w następującej tabelce:

<i>T. dicoccum</i> :	<i>T. Spelta</i> :
Ślady plewek w postaci brózek.	Brak śladu plewek.
Wypukłość na grzbiecie w postaci kantu.	Wypukłość na grzbiecie słaba, jak u <i>T. vulgare</i> .
Strona brzuszna uderzająco płaska lub cokolwiek wklęsła.	Strona brzuszna spłaszczona, jednak nigdy wklęsła.

Po stwierdzeniu obecności *T. Spelta* w materiale z jaskini Górnej możemy już łatwo wytłumaczyć powstanie wyżej opisanych form przejściowych do *T. vulgare*.

Mieczyński, krzyżując *T. Spelta* z *T. capitatum*, otrzymał w pokoleniu F_2 *T. compactum*. Gdybyśmy uznali wielopostaciowość ziarn *T. vulgare* za analogiczną z wielopostaciowością, występującą w pierwszym pokoleniu mieszańca, odnaleźlibyśmy w jaskini Górnej wszystkie formy, występujące w krzyżówce.

Małą stosunkowo ilość ziarn *T. Spelta* w znalezisku z jaskini Górnej przypisuję temu, że w wyjątkowym tylko wypadku mogły się te ziarna zachować parami zlepione. Przeważnie rozpadły się one na ziarna pojedyncze, których w tym stanie niepodobna odróżnić od *T. vulgare*.

Jak wiadomo, pszenica w naszym klimacie należy do roślin samozapylających się, jednak doświadczenia Rimpaua¹⁾ wykazały, że krzyżowanie pszenic drogą naturalną rzadko wprawdzie, ale u nas też się zdarza. Zdaniem Solms-Laubacha²⁾, samozapylanie pszenic wywołane jest przystosowaniem się ich do zmienionych warunków klimatycznych: „Der normale Zustand im heimischen Klima war das Blühen mit geöffneten Spelzen; die Cleistogamie ist ein Nothbehelf, durch welchen die Pflanzen befähigt wurden, auch unter minder günstigen klimatischen Verhältnissen dennoch zu existiren und die Früchte zur Reife zu bringen. Das normale Verhalten erforderte schönes Wetter und hohe Temperatur in der Blüteperiode, wie es bei uns nur gelegentlich in Gegenden mit kurz dauernden Frühlingsregen regelmässig eintritt“.

Według badań W. C. Bröggera³⁾, odbywały się w Szwecji południowej w młodszym czwartorzędzie ruchy lądu, wywołujące kolejne powstawanie mórz: *Yoldia*, *Ancylus* i *Littorina*; ruchy te kończą się w okresie brązu. Łącznie z temi oscylacjami mamy w neolicie klimat ciepły, a suchy⁴⁾. Klimat ten sprzyjać musiał uprawie pszenicy, stąd jej wyłączne wtedy panowanie. Być może, że warunki te sprzyjały również i naturalnemu krzyżowaniu się pszenicy w tym okresie. Ponadto jest rzeczą zastanawiającą, że w znaleziskach neolitycznych *T. vulgare* występuje przeważnie razem z *T. compactum*, co wskazywałoby na jednoczesne ich powstanie.

Czy powstanie nowych gatunków w neolicie wywołane było drogą krzyżówek naturalnych, pozostać musi hipotezą, którą udowodnić mogłyby jedynie dalsze badania, a przede wszystkim odnalezienie całych kłosek z plewkami.

Ciekawym jest fakt, że w obydwu opisanych powyżej znaleziskach z neolitu mamy odrębne gatunki pszenic. Wspomniałam już, że zboże z jaskini Górnej z Ojcowa występuje wraz z kulturą ceramiki wstęgowej, która wędruje z nad Dunaju. Przeciwnie, zboże ze Złotej wiąże się z tak zwaną kulturą Złocką, na którą, jak do-

¹⁾ Rimpau: Kreuzugsprodukte landwirtschaftlicher Kulturpflanzen 1891.

²⁾ Solms-Laubach: Weizen und Tulpe, Leipzig 1899.

³⁾ W. C. Brögger: Strandliniens beliggenhed under stenalderen i det sydostlige Norge. Norges Geolog. Undersög 1905.

⁴⁾ Dr. Konrad Olbricht. Das Klima der postbaltischen Zeit und die vorgeschichtliche Chronologie. Zeitschrift für Vorgeschichte. Würzburg 1910.

wiodły nieogłoszone dotąd badania L. Kozłowskiego, oddziaływały wpływy zachodnio-północne. Znalezienie *T. dicoccum* zdaje się to potwierdzać. Na Węgrzech i w Bośni gatunek ten bowiem nie jest znany, natomiast występuje w neolicie, nad mierzeją Kurońską i to obficie, a nadto aż w trzech znaleziskach w Danji.

2. Żyto kopalne z okolicy Ojcowa.

Drugim zbożem, którego obecność mogłam stwierdzić w polskim neolicie, jest żyto (*Secale cereale*).

Historja uprawy żyta jest znacznie mniej jasna, niż historja uprawy pszenicy. Skutkiem szczupłych i to przeważnie późnych szczątków kopalnych, zaczęto wyjaśniać historję uprawy żyta pochodzeniem i współnością nazwy żyta u rozmaitych szczepów. Problemy te i ich wyniki wchodzą w lingwistykę, dlatego je tutaj pomnę, a uwzględniać będę tylko dane oparte na wykopaliskach.

W dzikim stanie posiadamy trzy gatunki żyta: *Secale anatolicum*, *S. montanum* i *S. dalmaticum*. Pierwszy występuje w Azji, Turkiestanie, Małej Azji, Syrii, Armenji i w Persji. Drugi gatunek znajdujemy w Europie południowej, w Sycylii, w północnej Afryce, trzeci zaś w Dalmacji i Hercegowinie. Uprawiane *S. cereale* cechami swemi najbardziej jest zbliżone do *S. anatolicum*, formy, występującej tylko w Azji. Żyto dzikie różni się od dziś uprawianego mniejszemi ziarnami, łamiącą się osią i dwuletnim okresem wegetacji, choć i dziś znamy też żyto jare i ozime. Zdaniem Schulza, *S. cereale* pochodzi od *S. dalmaticum* i po raz pierwszy wyhodowane zostało w Turkiestanie, gdzie do dziś dnia występuje w wielkiej ilości w stanie dziczałym.

W Europie pewnych znalezisk żyta z neolitu nie mamy. Wprawdzie Staub¹⁾ opisuje obfite bardzo znalezisko żyta z Węgier północnych, występującego razem z pszenicą i jęczmieniem, jednakowoż, ponieważ materiał nie został przechowany, a powtórne poszukiwania w tem samym miejscu żyta nie wykazały, Pax wątpi w prawdziwość tego oznaczenia. Z następnej epoki brązu znamy żyto z Moraw i Śląska. Możliwym jest, że żyto, znalezione na Morawach koło Ołomuńca, pochodzi z okresu później-

¹⁾ Staub: Prähistorische Pflanzen aus Ungarn. Englers Botan. Jahrbücher 1882.

szego. Ze Śląska z okresu brązu znamy żyto z 4 stanowisk¹⁾. Z okresu halsztackiego znamy stanowisko żyta z okolicy Merseburga²⁾, a na podstawie naczyń, tam znalezionych, stwierdzono, że tym ludem rolniczym, który żyto uprawiał, nie byli Germanowie. Pozatem znamy znalezisko żyta z Saksonji³⁾ i ze Strzygowa na Śląsku⁴⁾.

Bogate znaleziska żyta posiadamy dopiero z okresu rzymskiego: z Węgier z dwóch stanowisk, z Westfalji, z Badenji, ze Szwajcarji i z Włoch. W okresie rzymskim żyto zaczyna przeważać nad pszenicą. W znaleziskach zbóż wczesno-historycznych z XI i XII wieku pszenica znajduje się zazwyczaj w ilości bardzo małej, ustępując żytu. Na podstawie tych szczątków żyta wysnuwano rozliczne teorie co do jego pochodzenia i historii. Pierwszy Buschan jest zdania, że żyto uprawiane pochodziło z dwóch ognisk: ze stepów z nad dolnej Wolgi i z północnych krajów półwyspu Bałkańskiego, a do Europy zachodniej przyszło dopiero wraz z kulturą słowiańską. Pax zgadza się również z teorią pochodzenia żyta niezależnie z dwóch miejsc. Hoops zaś powątpiewa w tych i uważa, że raczej Rosja południowa jest właściwą ojczyzną żyta, a Germanom, znanem być musiało przed Nar. Chrystusa. Wreszcie Schulz twierdzi, że po raz pierwszy wyhodowały żyto plemiona tureckie w Turkiestanie, od nich przeszło ono do Finów i Słowian nadbałtyckich i wreszcie przez Słowian do Germanów. W początku średniowiecza było w Niemczech żyto bezwątpienia rośliną panującą. Teorjom tym przeciwstawia się znalezisko żyta z Francji z paleolitu. Pax odnosi się jednak do znaleziska Cott'a krytycznie, zaznaczając, że przed wyciąganiem jakichkolwiek wniosków, chronologia tego znaleziska winna być gruntownie sprawdzoną.

W badaniem przezemnie zbożu z neolitu, z jaskini Górnej, z Ojcowa, między ziarnami pszenicy znalazłam ziarna, różniące się znacznie od wszystkich opisanych powyżej gatunków pszenicy,

¹⁾ Pax: Fund prähistorischer Pflanzen aus Schlesien. Jahres-Bericht der Schlesischen Gesellschaft 1902.

²⁾ A. Schulz: Über einen Fund von hallstatzeitlichen Roggenfrüchten in Mitteldeutschland. Berichte d. deutschen B. G. 1917.

³⁾ F. Pax und Käthe Hoffmann: Prähistorische Pflanzen aus Schlesien und der Ober-Lausitz. Engler, Bot. Jahrbücher, 1915.

⁴⁾ Pax und Käthe Hoffmann: Alte Kulturpflanzen aus Schlesien. Englers Bot. Jahrbücher, 1914.

które uznać musiałam za żyto. Cechy, które wybitnie charakteryzowały te ziarna, były następujące (ryc. 7a, 7b, 7c): zarodek wystający, ostro śpiczasty, drugi koniec ziarna prosto ucięty; strona grzbietowa słabo wypukła, jednak kanciasta. Ziarna te są stosunkowo wąskie (1·9—2·2 mm), przyczem szerokość równa się grubości, tak, że przekrój poprzeczny jest wyraźnie trójkątny. Jest to cecha szczególnie charakterystyczna dla żyta. Brózda wyraźna, jest dość głęboka. Wymiary są cokolwiek mniejsze od wymiarów ziarn żyta, dziś uprawianego. Długość wynosi 6·5—7 mm, szerokość 1·8—2·3 mm, grubość 1·9—2·3 mm.

Oprócz obecności ziarn jest jeszcze inny dowód, stwierdzający żyto w naszym neolicie. W miale węglowym, w którym ziarna tkwiły, znalazłam pod mikroskopem okruchy plew i słomy. Miał ten, po odtlenieniu działaniem kwasu azotowego, przedstawiał mieszaninę ziarenek piasku, czarnych okruchów, które odtlenieniu nie uległy i kawaleczków skórki plew i ździebel żytnich, w których skrzemieniała błona bardzo dobrze była zachowana.

Budowa skórki źdźbła żyta jest bardzo charakterystyczna i łatwo da się odróżnić od budowy skórki źdźbła pszenicy. U pszenicy skórka posiada komórki prostokątne, przyczem przebieg ścianek podłużnych jest prostoliniowy. U żyta komórki są również prostokątne, ale ścianki są wyraźnie faliste.

Wprawdzie sprawa się o tyle komplikuje, że skórka plew żyta i pszenicy ma też komórki o ściankach falistych, ale wielkość tych komórek, tak znacznie przewyższa wielkość komórek skórki źdźbła żyta, że łatwo dają się one odróżnić. W materiale powyżej rozpatrywanym z łatwością wyróżnić mogłam trzy typy skórki. Najwięcej było okruchów skórki z plew o komórkach dużych, a ścianach silnie pofałdowanych (ryc. 8). Następnie spotykałam komórki skórki źdźbła pszenicy, które są bez porównania węższe od poprzednich, o prostych zupełnie ścianach (ryc. 10), wreszcie komórki skórki źdźbła żyta, o komórkach, wielkością odpowiadających komórkom skórki źdźbła pszenicy, o pofałdowanych brzegach (ryc. 9). Poza okruchami skórki, w materiale trafiły się jeszcze kawalki włosków, należących według wszelkiego prawdopodobieństwa do pszenicy.

Na podstawie opisanych ziarn i budowy skórki, uważam żyto w neolicie za stwierdzone.

Z muzeum archeologicznego p. Majewskiego dostałam mniej więcej około 1 l żyta z okresu wczesno-historycznego. Dla porównania z żytem neolitycznym, przytoczę tutaj opis tego żyta. Wymienione znalezisko pochodzi z XI lub XII wieku z Piotrkówki, z pod Radomia. Zboże, tam znalezione, składa się prawie wyłącznie z żyta i zaledwie zdołałam wydzielić jeszcze parę ziarenek jęczmienia. Ziarna żyta, spalone, podobnie jak neolityczne, mają długość tę samą jak one, i przewyższają je tylko swą szerokością. Jest rzeczą zastanawiającą, że niema między tem zbożem ani jednego ziarna pszenicy. Brak pszenicy w okresie wczesno-historycznym, który się stale obserwuje, tłumaczyłabym stopniowem oziębianiem się klimatu od okresu brązu. Ta zmiana klimatyczna wpłynęła na rozwój uprawy żyta i na równoczesne ustąpienie pszenicy.

W przeciwstawieniu do zboża neolitycznego, zboże wczesno-historyczne zawierało wiele nasion chwastów zbożowych, jako to: *Agrostemma gittago*, *Centaurea Jacea*, *Vicia sp.* i wiele nasion traw.

Znalezienie żyta w neolicie polskim rzuca nowe światło na historję tego gatunku. Okazuje się bowiem, że żyto pojawia się w Europie środkowej w okresie neolitycznym, równocześnie z pszenicą, prosem i jęczmieniem, a nie dopiero w okresie brązu, jak dotąd powszechnie twierdzono.

3. Jęczmień kopalny z Odolanowa.

Z muzeum im. Mielżyńskich w Poznaniu otrzymałam odciski ziarn zbożowych z neolitu na glinianej skorupie garnka. Odciski te pochodzą z Odolanowa, w okolicy Gniezna. Widać na nich wyraźnie ślady plew jęczmienia, niestety jednak nie da się oznaczyć gatunku; może to być zarówno *Hordeum distichum* jak i *H. hexastichum*, gdyż pojedyncze ziarna u tych gatunków wielkością prawie wcale się nie różnią.

W neolicie jęczmień występuje pospolicie w wielu wykopaliskach, choć zawsze w mniejszej ilości, niż pszenica. W przeważnej ilości przypadków zachowały się ziarna bez plew lub ich odciski, nie dające się oznaczyć. Nie wiemy więc, który gatunek jęczmienia był w neolicie, najpospolitszym. Jedynie z mieszkań nawodnych szwajcarskich podał O. Heer trzy gatunki jęczmienia, dokładniej oznaczone. Znalazł on jeden tylko kłos, pospolitego dzisiaj gatunku *Hordeum distichum*, dużą ilość *H. hexastichum densum* i *H. hexa-*

stichum sanctum. Ostatnia odmiana odznacza się małymi bardzo rozmiarami. Podobnie jak w neolicie, tak samo w okresie brązu i żelaza, jęczmień był pospolitą rośliną uprawną. W materiałach, które dały się oznaczyć, stwierdzono *H. hexastichum*. Był to pierwszy gatunek jęczmienia, spotykany w czasach historycznych. Niestety na podstawie odcisków, które badałam, rozstrzygnąć nie mogłam, jaki gatunek jęczmienia był pierwszy w Wielkopolsce uprawiany.

4. Węgłe drzewne.

Razem ze zbożem zaleziono w jaskini ojcowskiej i w Złotej pod Sandomierzem węgle drzewne.

Ażeby z węgla móc sporządzić skrawki mikroskopowe, używałam następujących metod. Węgłe ze Złotej moczyłam przez dwa dni w alkoholowym roztworze sody, wskutek czego one tak miękły, że z łatwością dały się krajać brzytwą. Na skrawki, w ten sposób otrzymane, działałam kwasem azotowym z chlorkiem potasu. W przeciągu doby skrawki utleniały się w tym stopniu, że z łatwością dało się w węglach ze Złotej rozpoznać drewno jesionu *Fraxinus excelsior*.

W węglach z jaskini Górnej z Ojcowa znajdowały się kawałki, niezupełnie zwęglone sosny *Pinus silvestris*. Wreszcie pewna część węgla z jaskini Górnej w Ojcowie nie dała się działaniem alkoholu i sody zmiękczyć, wobec czego musiałam sporządzić z tych węgla szlify, zatapiając małe kawałki uprzednio w balsamie kanadyjskim. Przekrój poprzeczny wykazał dęba, *Quercus sp.* Spostrzeżenie to jest o tyle ważne, że jak wiadomo, ani dąb, ani jasion, zwykle nie tworzą zwartych drzewostanów. Uprawa zboża na ziemiach polskich musiała więc rozpocząć się tam, gdzie istniały przetrzenie zrzadka zalesione.

Główne wyniki pracy.

1. Po raz pierwszy stwierdzono w neolicie polskim następujące gatunki pszenicy: *T. monococcum*, *T. vulgare*, *T. compactum*, *T. dicoccum*.

2. *T. Spelta* została w neolicie europejskim po raz pierwszy znaleziona.

3. Wielopostaciowość form *T. vulgare* należy prawdopodobnie odnieść do mieszania się płciowego *T. Spelta* i *T. vulgare* w ciepłym okresie neolitu.

4. Znalezienie żyta w neolicie polskim przeczy twierdzeniu, że żyto dopiero w okresie brązu przyszło do Europy.

Z Instytutu botanicznego Uniwersytetu Jagiellońskiego.

Obserwacje nad *Vibriothrix zeulanica* (Castellani)

napisał

Dr. Ludwik Anigstein

(z tablicą 1).

Rzecz przedstawiona przez członka E. Godlewskiego mł. na posiedzeniu Wydziału mat.-przyrodniczego dnia 9 lutego 1920 r.

W lecie r. 1919 miałem sposobność zbadania hodowli *Vibriothrix zeulanica* (Cast.), ofiarowanej przez prof. A. Castellani z Londynu państwowemu Centralnemu Zakładowi Epidemjologicznemu. Castellani odkrył bakterję tę w r. 1904, wyodrębniwszy ją z kałów chorych na czerwonkę.

Synonimy nazwy tej bakterji (*Spirobacillus zeulanicus*, *Spirillum zeulanicum*, *Vibriothrix zeul.*, *Vibrio zeul.*) wskazują, iż ustrój ten nie zajął dotychczas określonego stanowiska w systematyce bakterjologicznej. Pleomorfizm tej bakterji znacznie utrudnił zaliczenie jej do tej lub innej grupy, pomijając już, że dość ważne cechy morfologiczne nie zostały dotychczas spostrzeżone.

Vibriothrix ma kształt pałeczki bardzo ruchliwej. Długość jej waha się od 1·5—3 μ , a niektóre prątki dochodzą nawet do 7 μ długości. Okazują one obfity wzrost na agarze zwykłym, na agarze z dekstrozą, w buljonie lub 1% wodzie peptonowej. Na powierzchni tych ostatnich pożywek tworzy się kożuszek, samo zaś środowisko płynne mętnieje po 24 godz. przy 37° C, a na dnie probówek tworzy się osad, składający się z osobników wymienionej bakterji.

Na płytkach agarowych bakterje te tworzą okrągłe, przejrzyste, niebieskawe kolonie, bardzo zbliżone wyglądem swym do kolonji *B. dysenteriae* Shiga, na co już zwrócił uwagę Castellani

(1918). Większe kolonie zatracają swą przejrzystość i przybierają barwę szarawą. Pod powiększeniem 28 razy kształt ich przedstawia się dość różnorodnie. Naogół wszystkie kolonie, zarówno drobne jak i większe, są wypukłe; powierzchnia drobnych, półkulistych kolonji jest gładka, brzegi przeważnie równe, wszędzie ostro zarysowane. Wśród drobnych kolonji, niektóre posiadają brzeg falisty. Większe kolonie posiadają kształt stożka (tabl. 1, rys. 1a); niektóre z nich są spłaszczone, a nawet wklęsłe (rys. 1b). Kształt kolonji najlepiej dostrzec można, przyciemniając pole mikroskopowe i stosując najsłabsze powiększenie, w świetle, padającym z góry na płytkę. Struktura kolonji jest drobnoziarnista, a brzeg od środka jaśniejszy.

Na płytkach żelatynowych drobne kolonie ukazują się w formie kropelek przejrzystych o odcieniu niebieskawym. Zazwyczaj kolonie *Vibriothrix* wyhodowane na żelatynie są po 6-u dniach (22° C) mniejsze od otrzymanych na agarze. Konfiguracja kolonji żelatynowych jest jednolita, wszystkie mają kształt półkulisty, z równymi, ostro zarysowanymi brzegami; powierzchnia ich jest gładka.

Własności biochemiczne. Zachowanie się *Vibriothrix* na płytkach z agarem według Endo'a niczem nie różni się od zachowania się *B. dysenteriae* (Shiga) i *B. typhi*, ponieważ reakcja barwna również nie występuje. Działanie *Vibriothrix* na cukry określił już Castellani (1918); mogę tylko potwierdzić jego spostrzeżenia, że bakterja ta nie fermentuje cukrów (mannitu, maltozy, laktozy, dekstrozy i sacharozy) i nie wytwarza kwasów ani też gazów. Działanie jej jest alkalizujące. Indolu również nie wytwarza, a żelatyny nie rozpuszcza.

Morfologia. Bakterja badana w kropli wiszącej, wykazuje silną ruchliwość. Czynnny ruch ten składa się z ruchu postępowego i obrotowego wokół dłuższej osi bakterji. W trakcie ruchu obrotowego zauważyć można w ciemnym polu (Zeiss, Imersja 1.5 mm ok. komp. 12) wewnątrz pałeczki po jednym ziarenku biegunowem, silnie załamującym światło. Niekiedy udawało mi się zapomocą ultramikroskopu obserwować dość szybki ruch obrotowy wokół poprzecznej osi pałeczki. Te dość złożone ruchy czynne uzasadniają przypuszczenie, że bakterje te posiadają pewne narządy ruchu w postaci rzęsek, jednak ciemne pole mikroskopu żadnych tworów tego rodzaju nie wykazuje.

W preparatach rozartych, wysuszonych i utrwalonych w ciepłe lub w alkoholu metylovym i barwionych barwikami: gentiana-violett, kristallviolett lub fuksyną karbolową, *Vibriothrix* ukazuje się jako jednostajnie zabarwiona, wysmukła pałeczka, niekiedy nieco wygięta. Najbardziej intensywnie bawi się przy pomocy barwika kristallviolett (Benda) lub fuksyną. Obok tych cienkich prątków rozsiane są w preparatach twory krótsze, znacznie grubsze i silnie barwiące się. Na pierwszy rzut oka zdawać się może, że hodowla jest zanieczyszczona. Wątpliwości te usunęło przerobienie klasycznej metody Koch'a z lanemi płytkami agarowemi.

W hodowlach 48-godzinnych na agarze skośnym, szczególnie zaś na powierzchni buljonu występują obok opisanych postaci bakterji również formy długie w kształcie nitki, które swym wolnym ruchem falistym przypominają spirylle, o czym wspomina Castellani (1918). Poniżej dowiemy się, że nitki te składają się z szeregu prątków *Vibriothrix*. Pleomorfizm opisywanej tu bakterji uwydatnia się szczególnie w starszych hodowlach, gdzie ukazują się kuliste ciała (*formes coccoides*, Castellani) rys. 3 i 4. Nie są one zarodnikami lub przetrwalnikami, gdyż w próbach cieplnych przy 60° C wszystkie osobniki ginęły po trzech minutach.

Wybierając metodę techniczną w celu zbadania morfologii tego drobnoustroju, kierowałem się z góry powziętą myślą, że bakterje te posiadają narządy ruchu w postaci rzęsek. W tym celu starałem się, utrwalając organizmy te za życia, zachować owe przypuszczalne, delikatne twory. Używałem do tego następującej metody: dotykając się zlekka igłą platynową młodej (24-godz.) hodowli na agarze skośnym, przenosiłem bakterje te do jednej kropli wody wodociągowej, umieszczonej na szkiełku przedmiotowym. Tę zawiesinę żywych bakterji przenosiłem do kropli wody (3 uszka), zmieszanej z jednym uszkiem 2% kwasu osmowego. Utrwalone w ten sposób bakterje rozcierałem na szkiełkach pokrywkowych, poprzednio wyprażonych. Dalej postępowałem ściśle według przepisu Zettnow'a (Heim 1918, str. 184).

Pierwsze próby impregnowania preparatów srebrem według Zettnow'a dały wyniki w zupełności potwierdzające moje pierwotne przypuszczenia. Obok prątków, pozbawionych rzęsek, większość bakterji posiada po jednej rzęsce na jednym biegunie, inne znów zaopatrzone są w jedną lub dwie rzęski u każdego z biegunów. Pomimo bardzo subtelných manipulacji mnóstwo rzęsek jest

oderwanych; niteczki te leżą swobodnie, przypominając kształtem swym spirylle. Niektóre z tych rzęsek posiadają na jednym końcu ziarenko ciemno zabarwione (ciałko nasadowe). W preparatach dobrze impregnowanych dojrzeć można (Zeiss, Apochrom. 2 mm, komp. ok. 12), że rzęski są złożone z szeregu drobniotkich ziarenek, jakby paciorków.

Wyżej zaznaczyłem, że stosując metodę Zettnow'a, spotykałem osobniki *Vibriothrix*, zaopatrzone w dwie rzęski na każdym końcu pałeczki. W wyjątkowo udanych preparatach przekonać się mogłem, że prątki *Vibriothrix* posiadają dwa biegunowe pęczki, składające się z trzech lub nawet czterech rzęsek. Wobec tego jednak, że rzęski te nadzwyczaj łatwo ulegają oderwaniu, trudno jest określić typową liczbę rzęsek dla tej bakterji. Być może, że liczba ta w każdym pęczku przekracza cztery.

W rzęski zaopatrzone są nie tylko prątki, lecz i opisane wyżej ciała kuliste. Spotykałem twory te z dwiema rzęskami, posiadającymi wspólną nasadę (rys. 6). Podobne ciała bez rzęsek opisał Almqvist (2), badając *B. dysenteriae* (Shiga) i nazwał je „*Coidia*“, przypuszczając, że są to formy rozwojowe, występujące w pewnych wyjątkowych warunkach in vitro.

Postacie o kształcie nitki, które Castellani uważał za spirylle, zawdzięczają ruch swój również obecności rzęsek. Wśród tych form wydłużonych, zauważyć można stosunkowo krótkie o zawartości jednostajnej (rys. 4); inne, znacznie dłuższe składają się z szeregu pałeczek, stykających się biegunami. Nitki te posiadają otoczkę, widoczną jako ciemny kontur (rys. 5). Na rys. 4 i 5 przedstawione są takie właśnie postacie nitkowate, zawierające po kilka prątków, między którymi istnieją przerwy, jak gdyby w miejscach tych nitka (rurka?) była pustą. Inne zaś nitki, których długość dochodzi do 60 μ (rys. 6), składają się z szeregu prątków, ułożonych bez przerwy. Można by sądzić, że opisane formy wydłużone są postaciami ewolucyjnymi lub inwolucyjnymi. Gdyby to drugie przypuszczenie było słuszne, należałoby spodziewać się obecności tych nitek przede wszystkim w hodowlach starych. Jednakowoż w 10-tygodniowych suchych hodowlach na agarze skośnym, żadnych form wydłużonych nie obserwowałem. Trudno jest oczywiście kwestję tę na zasadzie powyższych danych rozstrzygnąć, lecz przypuścić możemy, że nitki te stanowią jedną z form rozwojowych *Vibriothrix*. Zawartość nitki rozpadałaby się

wówczas na prątki, już z góry zaopatrzone w rzęski, które, jak przedstawia rys. 6, umieszczone są między pałeczkami.

Największą żywotność *Vibriothrix* okazuje w temp. pokojowej od 14° do 8°C. Materiał, pochodzący z wyschłej 10-tygodniowej hodowli agarowej i przeszczepiony na agar skośny, okazał po 18 godzinach obfity wzrost. W tych wtórnych hodowlach prątki posiadały normalny wygląd i zaopatrzone były w rzęski. Bakterje zaś w 10-tygodniowej hodowli zawierały silnie barwiące się ciała biegunowe (metoda Zettnow'a), a u większości osobników zaródź jakby skurczyła się. Prawie wszystkie prątki z owej starej hodowli posiadały rzęski. Postaci wydłużonych nie zauważyłem.

Reasumując powyższe dane morfologiczne wskazać można na następujące cechy, charakteryzujące opisaną bakterję:

Jest to pałeczka ruchliwa, pleomorficzna, z otoczką, zaopatrzona w dwa biegunowe pęczki rząsek. Względem metody Gram'a zachowuje się ujemnie. Spor nie tworzy; posiada tendencję do tworzenia długich prątków lub nitek, złożonych z szeregu pałeczek.

Cechy morfologiczne i biochemiczne *Vibriothrix* ująć można w następującą tabelę djagnostyczną:

Długość w μ	Rzęski	Gram	Wzrost		Rozpuszcza żelatynę	Hodowla w buljonie		Spory	Reakcja indolowa	Fermentacja cukrów
			tlono- wy	bez- tlen.		zmę- nienie	kożu- szek			
1.5-7.0	+	-	+	-	-	+	+	-	-	-

Vibriothrix z naszej hodowli dla zwierząt laboratoryjnych nie jest jadowity i niema również danych, na zasadzie których możnaby stwierdzić jego działanie chorobotwórcze na człowieka. Castellani skonstatował jedynie bardzo często obecność tej bakterji w kałach dyzenterycznych w krajach południowych. Należałoby wobec tego zwrócić uwagę na tę bakterję podczas obecnego ruchu wojsk z krajów południowych. Przy dalszych badaniach udałoby się może stwierdzić, czy *Vibriothrix* nie odgrywa pewnej roli we wtórnych procesach patologicznych, zachodzących w przebiegu czerwonki, np. przy tworzeniu się wrzodów. Wobec podobieństwa

kolonji *Vibriothrix*, wyhodowanych na płytkach, do kolonji *B. dysenteriae* (Shiga), oglądanych gołym okiem lub przez lupę, można przy pobieżnym badaniu uważać je za *B. dysenteriae*.

Decydującym w takim wypadku środkiem rozpoznawczym biochemicznym są cukry (zakwaszanie glukozy). Zdarzają się jednak szczepy *B. dysenteriae* (Shiga), które nie wywołują fermentacji glukozy. W takich przypadkach należałoby rozpoznanie przeprowadzić drogą badań morfologicznych, mianowicie badaniem na ruchliwość lub też impregnacją srebrem ściśle według metody Zettnow'a. Widzieliśmy bowiem, że ruchliwość *Vibriothrix* wywołana jest przez rzęski, które są tak delikatne, iż nawet ciemne pole mikroskopu ich nie wykazuje.

Profesorowi A. Castellaniemu składam moje podziękowanie za inicyjatywę do tej pracy.

Dyrektorowi zakładu dr. L. Rajchmanowi uprzejmie dziękuję za udzieloną mi pomoc i wskazówki.

Z państwowego Centralnego Zakładu Epidemjologicznego w Warszawie.

Objaśnienie tablicy 1.

Rys. 1 a, b, c, d. Różne 24-godzinne kolonje *Vibriothrix* na płytkach agaru zwykłego. (Powiększenie 28 razy).

Rys. 2 e, f, g, h. 24-godzinne kolonje *V.* na płytkach agaru Endo. (Pow. 28 razy).

Rys. 3. *Vibriothrix*. Impregnacja srebrem według metody Zettnow'a. Oderwane rzęski, jedna z ciałkiem biegunowem (nasadowem). 24-godzinna hodowla na zwykłym agarze skośnym.

Rys. 4. Pałeczka wydłużona, postacie w kształcie nitki. Jedna pałeczka zawiera wyraźnie zarysowane ciałka biegunowe. 48-godz. hodowla (37° C) na zwykłym agarze skośnym (Zettnow).

Rys. 5. Ciałka kuliste, obok nich oderwana rzęska. Długie postacie w kształcie nitki, zawierające pałeczki. Siedmiodniowa hodowla na agarze skośnym (Zettnow).

Rys. 6. Obok prątków ciałka kuliste z rzęskami. Nitka, składająca się z szeregu osobników *Vibriothrix*; w niektórych miejscach między pałeczkami rzęski (Zettnow).

Powiększenie rysunków 4, 5, 6: 1500 razy (Zeiss, lmersja Apochrom. 2 mm, komp. ok. 12).

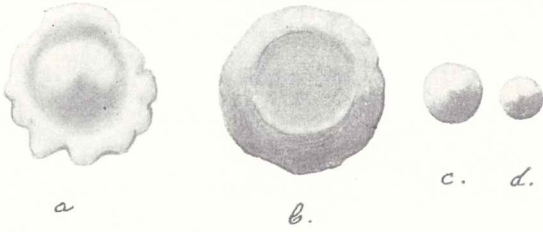


Fig. 1.

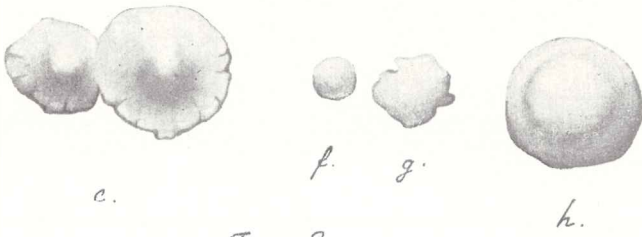


Fig. 2.

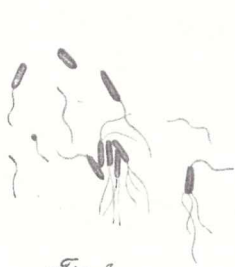


Fig. 3.



Fig. 4.

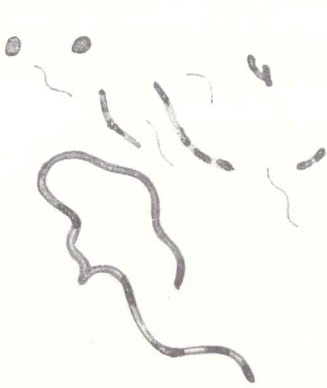


Fig. 5.

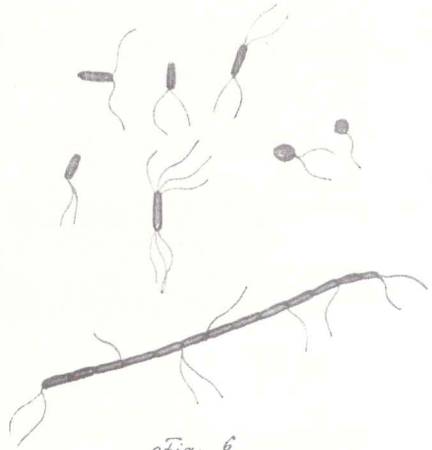


Fig. 6.

L. Anigstein.

Piśmiennictwo.

1. A. Castellani: Journ. Ceylon Branch. British Med. Assoc. 1909.
 2. — Philippine Journ. of Science, Vol. V Nr. 2, 1910.
 3. — V. Spagnuolo et C. Russo: Quelques observations sur le Spirobacillus zeulanicus Cast. Bulletin de la Societé de Pathologie exotique, T. XI 1919, Nr. 4.
 4. Kolle-Wassermann: Handbuch der pathogenen Mikroorganismen, 1913, Bd. 3, p. 915.
 5. Heim: Lehrbuch der Bakteriologie, Stuttgart 1918.
 6. F. E. Taylor: On the Spirobacillus Zeulanicus (Cast.) Journal of Pathology and Bacterology, Vol. XXII 1919.
-

Kończyna górna i stosunek oddzielnych jej części u różnych plemion.

(Na podstawie badań dokonanych w latach 1915—1919)

przez

J. Talko-Hryniewiczza.

Rzecz przedstawiona na posiedzeniu Wydziału matematyczno-przyrodniczego
dnia 8 marca 1920 r.

Od czasu pojawienia się antropologii jako wiedzy, zajmującej się człowiekiem, pierwszym przedmiotem badań była czaszka, a nadto u ludzi żywych barwy powłok, skóry, oczu i włosów; później dopiero zaczęto się zajmować proporcjami poszczególnych części ciała. Antropologja przejęła już z odległej przeszłości różne wzory schematów budowy ciała ludzkiego, przekazane jej w kanonach. Kanony te układano zrazu w celach artystycznych, jak np. kanon egipski, grecki, rzymski, buddyjski, z późniejszych zaś belgijski; współczesne kanony mają natomiast podstawę już nie estetyczną, lecz realną, fizyczną. Każdy z tych kanonów miał znaczenie rasowe, ponieważ był wzorowany na typach miejscowych, a każdy naród za najdoskonalszy typ uważa swój własny. Nadto kanony te były wynikiem małej ilości spostrzeżeń i nie dotyczyły szczegółów budowy oddzielnych części, jak np. stopy lub ręki.

W czasach najnowszych badań, opartych na obszernym materiale spostrzeżeń, odnoszących się do poznania proporcji ciała, dokonano nie wiele, a począwszy od pierwszej instrukcji do badań, wydanej u nas przez Komisję antropologiczną Akad. Um. w roku 1876, najczęściej zwracano uwagi na kończyny dolne i ich stosunek do tułowia¹⁾. Tymczasem ręka z jej aparatem chwytym jest po

¹⁾ Niedomagania te w badaniach antropologicznych nie odnoszą się do badań dzieci wieku szkolnego, które to badania mają na celu wyjaśnienie praw przyrostu ciała, lecz do badań ludzi dojrzałych, u których wzrost już jest ukończony.

mózgowiu najdoskonalszym narzędziem, dzięki któremu człowiek zdołał osiągnąć wyższą kulturę i dokonać tego, co myśl ludzka wydała, a co go tak zasadniczo odróżnia od zwierząt i najbliższych mu małp człekokształtnych.

Pierwszymi, którzy w swych anatomiczno-porównawczych badaniach zwrócili uwagę na kończyny u ludzi i małp, byli Broca (7), Virchow (50—57) i Hamy (25), a za nimi cały szereg innych, jak Ecker (16), Gegenbaur (22), Kollmann (32), Ranke (40), Rauber (41) i i. Badania tych autorów zdołały wykazać znaczne różnice, zachodzące w proporcjach kończyn, które stanowią ważną cechę zoologiczną, odróżniającą człowieka od małp i małpiatek.

Inaczej jednak ma się sprawa proporcji kończyn, jako cechy rasowej; jeżeli w dolnych kończynach można dopatrzeć się jeszcze różnic, powstałych, czy to wskutek przyczyn rasowych, czy też socjalnych, to w kończynach górnych wykazywane dotąd różnice są tak niejasne, iż utarło się przekonanie, że one nie przedstawiają większych wahań między poszczególnymi grupami rodzaju ludzkiego. Nie wyklucza to jednak istnienia różnic mniejszych, bądź to rasowych, bądź też plemiennych. I tak np. Belz (1) stwierdził różnice, zachodzące w budowie kończyn górnych i dolnych u Japończyków różnych klas społecznych.

Przyпускаjąc, że dotychczasowe tak nikłe rezultaty ze spostrzeżeń, dokonanych nad kończynami górnymi u pewnych ras i plemion pochodzą po części stąd, że pomiary dokonywane były na zbyt małej ilości osobników, a po części z tego powodu, że autorowie przy pomiarach posługiwali się różnymi metodami — wiemy zaś, że nawet jedna i ta sama metoda w rękach dwóch badaczy daje często odmienne rezultaty — postanowiłem sam rozpocząć badania w tym kierunku. Zachęciła mnie do tego również i ta okoliczność, że u wielu plemion nie dokonano jeszcze pomiarów ani kończyny górnej i jej oddzielnych części, ani też samej ręki, jej szerokości i długości palców. Do badań mych przystąpiłem z tem przeświadczeniem, że choćbym nie uzyskał rezultatów pewnych i ścisłych, to jednak wzbogacę nasze wiadomości o budowie kończyny górnej niektórych plemion.

Przebywając przez czas dłuższy przymusowo podczas wielkiej wojny w Petersburgu, skorzystałem z obfitego materiału żołnierszy różnych narodowości, pochodzących z rozmaitych stron obszernego państwa oraz z jeńców wojennych. Pomiary dokonywałem w latach

1914—1917 w miejskich lazaretach wojskowych w Petersburgu, Nr. 155 i 158, buriackim Nr. 245, polskim Nr. 34 i we włościańskim powiatu petersburskiego Nr. 125. Następnie badania me uzupełniłem jeszcze w Krakowie w latach 1918 i 1919 w lazaretach wojskowych rezerwowych L. 1, 3 i 8, garnizonowym L. 15, zapasowym L. 3 i w barakach jeńców w Dąbiu.

Ogólna liczba badanych wyniosła 3591 mężczyzn; według pochodzenia i narodowości liczby poszczególne przedstawiały się następująco:

Polaków ogółem 899 w tem:	syberyjskich (gubernje	
Małopolan (b. Galicja) 501	syberyjskie i kraj nad-	
Górali (Podhale, Beskid,	amurski)	183
Pogórze) 67	Starobrzędowców (z różn.	
z b. Królestwa Kongres. 251	gubernji)	15
z Litwy i Rusi 80	Litwinów-Łotyszów	
Ukraińców ogółem 445, w tem:	ogółem 125, w tem:	
Zachodn. (Kijów, Podole,	Litwinów (Kowno, Wilno,	
Wołyń b. Gal. wsch.) 200	Suwałki)	23
Wschodn. (Połt., Czern.,	Łotyszów (Infl., Witebsk) 102	
Jekat., Chark.) 245	Finów ogółem 87, w tem:	
Białorusinów ogółem 204,	zachod. (Koreły, Towasty,	
w tem:	Finl. i Estoń.)	64
Zachodn. (Grodno, Wil-	wsch. (Czerem. Mordwa,	
no, Mińsk) 98	Wotia, Perm, Czuwasze) 23	
Wsch. (Witebsk, Mohyl.,	Czechów (kolonje ros.) 31	
Smoleńsk, Czern.) 106	Niemców (kolonje ros.) 37	
Wielkorusjan ogół. 1447, w tem	Moldawian (Moldawian	
pochodzących z gubernji:	i Rumunów)	16
póln. (Archang., Wołog-	Ormian (Kaukaz)	15
da, Ołonec, Petersburg,	Żydów (polskich i ros.) 78	
Nowogród, Psków) 442	Tatarów (Kazań, Ufa,	
środk. (Smoleńsk, Twer,	Wiatka, Tobolsk)	93
Jarosław, Kostroma, Mo-	Buriatów (obw. Zabajk.) 93	
skwa, Woroneż, Kursk,	Kirgizów (Orenburg)	4
Orłów, Włodzim., Riaz-	Jakutów (obw. jakucki) 1	
zań, Tuła, Tambow) 475	Gruzinów (Kaukaz)	3
wsch (Wiatka, Perm, Ka-	Greków (Cherson)	6
zań, Samara, Saratow,	Bułgarów (Cherson)	1
Simbirsk, Ufa, Orenb.) 332	Cyganów (Petersburg)	1

Badani, jak widzimy, należeli do 19 grup językowych, które tworzyły 21 grup etnograficznych, a 30 grup według zajmowanych terytorjów. Ilość zbadanych osobników w każdej z grup była, stosownie do napływającego materiału, bardzo nierównomierną. W grupie wielkorosyjskiej, a także w polskiej liczba zbadanych była znaczniejszą; w innych natomiast grupach widzimy po kilkadziesiąt lub kilkanaście osobników, a niekiedy nawet tylko pojedyncze jednostki stanowiły podstawę pomiarów.

Wiek badanych przedstawiał się następująco:

W wieku lat 18—20	18.2%	W wieku lat 36—40	10.0%
„ 21—25	34.2 „	„ 41—45	2.8 „
„ 26—30	21.4 „	„ 46—50	0.9 „
„ 31—35	12.3 „	„ 51—54	0.2 „

Widzimy, że trzecia część spostrzeżeń przypada na wiek 21—25 lat (34.2%), trzy czwarte na wiek, w którym wzrost ciała jeszcze nie jest ukończony, t. j. na lata 18—30 (73.8%) a jedna czwarta wszystkich spostrzeżeń na wiek, w którym wzrost ciała jest już ukończony, t. j. na lata 31—54 (26.2%).

Badania nasze polegały na pomiarach wzrostu i wysokości od poziomu do wyrostka szczyto-barkowego (*acromion*), następnie do stawu ramienio-promieniowego (*radiale*), do wyrostka rylcowatego kości promieniowej (*stylium*) i do końca średniego palca (*dactylion*). Przez odjęcie odległości pomiarów tych punktów antropometrycznych od miary wzrostu otrzymaliśmy długość kończyny górnej, a odejmując od niej odległości punktów przytoczonych otrzymaliśmy długość ramienia, przedramienia i ręki. Liczby tych pomiarów obliczaliśmy w stosunku do wysokości wzrostu. Oprócz tego wymierzaliśmy szerokość ręki cyrklem linjowym w miejscu najszerszym na stronie grzbietowej ręki zgiętej w stawie śródreżnym (*articul. metacarpo-phalangeae*), t. j. odległość pomiędzy główkami II i V kości śródreżca, obliczając następnie stosunek tego wymiaru do długości ręki i wysokości wzrostu. Długość palców mierzyliśmy dwoma metodami. Pierwsza z nich polegała na pomiarze bezwzględnej długości wyprostowanego palca, od zgiętego stawu śródreżnego do końca palca. Oprócz tego, dla wykazania stosunku, zachodzącego pomiędzy kością śródreżną wielkiego palca a wielkim palcem, mierzyliśmy kość śródreżną wielkiego palca od stawu nadgarstkowo-śródreżnego (*artic. carpo-metacarpalis*) do stawu

do 49·3‰). Pomijając pojedyncze spostrzeżenia nie możemy nie dostrzec, że największą długością kończyny górnej wyróżniają się w stosunku do wzrostu Buriaci (801 *mm* czyli 48·0‰) i Kirgizi (775 *mm* czyli 49·3‰). Badania nasze dawniejsze nad Buriatami, dokonane na 228 osobnikach, przy podobnej bezwzględnej długości (773 *mm*) wykazały kończyny górne krótsze o 0·8‰ wzrostu (47·2‰), u 21 Tungusów również (777 *mm* czyli 47·5‰). Porotow (39) dla 100 Buriatów Alarców obliczył przeciętną długość kończyny górnej na 725 *mm* czyli 44·4‰, a Szendrikowski (46) dla 7 Buriatów selengińskich zaledwie 700 *mm* czyli 42·9‰, Iwanowski (29) u pokrewnych im Tarbogatajskich Torgontów 747 *mm* czyli 45·8‰, a u 120 Kuldżyńskich Kałmyków 741 *mm* czyli 45·7‰. Moje własne badania (47) wykazały u 35 Mongoło-Chałchasów 754 *mm* czyli 46·8‰. Po Burjatach i Kirgizach według naszych ostatnich badań najdłuższe kończyny górne mają Litwini (798 *mm* czyli 47·2‰), Łotysze (829 *mm* czyli 47·4‰), Mołdawianie (800 *mm* czyli 47·1‰), Finowie wsch. (789 *mm* czyli 47·2‰). Średnie miejsce co do długości kończyn górnych zajmują: Finowie zach. (805 *mm* czyli 46·9‰), Niemcy (789 *mm* czyli 47·0‰), Żydzi (765 *mm* czyli 46·9‰), Białorusini (796 *mm* czyli 47·0‰), Ukraińcy (796 *mm* czyli 47·0‰), Wielkorosjanie (792 *mm* czyli 46·8‰), (u których w grupach oddzielnych waha się długość kończyny górnej od 789 do 801 *mm* t. j. od 46·7 do 47·2‰), Czesi (777 *mm* czyli 46·8‰), Gruzini (802 *mm* czyli 46·8‰), Polacy (780 *mm* czyli 46·8‰) wśród których dłuższe kończyny górne mają Polacy z Litwy i Rusi (801 *mm* czyli 47·1‰), krótsze inne grupy 776—781 *mm* czyli 46·7—46·8‰. Najkrótsze kończyny górne mają Tatarzy (773 *mm* czyli 46·5‰), Grecy (785 *mm* czyli 46·4‰) i Ormianie (474 *mm* czyli 46·5‰).

Porównując nasze dane co do długości kończyny górnej z danymi innych autorów, tak u tych samych plemion, jak i im pokrewnych, otrzymamy u 226 Polaków Król. Polsk. (Elkind [18]) 746 *mm* czyli 45·6‰, u 100 Polaków pow. puławskiego (Dzierżyński [16]) 761 *mm* czyli 45·9‰, u 317 Ukraińców różnych gub. (Diebold [12], Kozuchow, Hilezenko, Weissenberg [60]) 45·7‰, u 558 Wielkorosjan (Roźdestwieskij, Gałaj [21], Łukin, Grigorjew, Spiridonow, Lebiediew, Anuczin) 46·0‰, u 614 Białorusinów (Eichgolz, Roźdestwieskij, Zdrojewski, Piątkowski) 45·6‰, u 400 Gru-

zinów (Dżawachow [15]) 45·6‰, u 105 Ormian (Twarjanowicz [49]) 45·1‰, u 200 Osetinów (Hilczenko) 44·2‰, u 200 Żydów polskich (Elkind [17]) 45·5‰. Rud. Martin w swym podręczniku (37) przytacza dane pomiarów różnych autorów u niektórych plemion europejskich, u których przeciętnie długość kończyny górnych waha się od 44·1 - 46·4‰ i tylko u Litwinów osiąga 47·1‰; u plemion azjatyckich, afrykańskich i oceanijskich wahania te są większe, od 43·1—48·5‰. Pfitzner [38] przeciętną długość kończyny górnej dla Europejczyka (Alzaczyka) określa na 47·0‰, co zgadza się z danymi, otrzymanymi dla większości badanych przez nas ludów. Różnice długości kończyny górnych u jednego i tego samego plemienia, spowodowane być mogą nieraz małą ilością spostrzeżeń, jak również i różnorodnością metod, jakie autorowie zastosowywali. Na podstawie rezultatów, otrzymanych przez różnych autorów, Iwanowski (30, 31) dzieli rasy na długorękie, mające powyżej 45‰ wzrostu, do których zalicza Weddów, Tamilów, Ajnów i niektóre grupy australskie i murzyńskie, i na krótkorękie, poniżej 43‰ wzrostu, do których zalicza przeważnie plemiona amerykańskie, Eskimosów i różne grupy półn.- i pół-wsch. Azji. Plemiona europejskie według Iwanowskiego należą przeważnie do średnio- lub długorękich i ci ostatni przeważają wśród ludów Kosji. Do najbardziej długorękich według niego należą Żydzi galicyjscy. Węgrzy, Rumuni, Polacy z b. Galicji, Cyganie i Czesi. Moje badania, dokonane na większym materiale, stwierdzają, że plemiona europejskie mają kończyny górne dłuższe od wielu azjatyckich. W każdym razie w rodzaju ludzkim u ras i plemion wahania te są słabe i nie występują tak wybitnie, jak u różnych gatunków naczelnych. Musimy przytem zaznaczyć, że różnice, zachodzące w długości kończyny górnych u jednej i tej samej rasy lub tego samego plemienia, mogą podlegać wahaniom w związku z wiekiem i położeniem socjalnym. Ze zwiększającym się wzrostem zwiększa się stale długość kończyny górnej, co w grupach o mniejszej liczbie spostrzeżeń nie zawsze wyraźnie występuje.

W następnej tabelicy 3 podajemy przeciętne wymiary długości oddzielnych części kończyny górnej t. j. ramienia, przedramienia i ręki, w liczbach bezwzględnych i w stosunku do wzrostu u każdego z badanych plemion.

Z przytoczonej tablicy widzimy, że u badanych plemion długość ramienia wahała się od 338 do 376 mm z różnicą 38 mm czyli od 20·3 do 21·5% wzrostu, a więc w granicach tylko 1·2%. Przedramię wahało się od 244 do 274 mm t. j. na 30 mm czyli

TABLICA 3.

Długość		w liczbach bezwzględnych (mm)			w % wzrostu			
		ramie- nia	przed- ramie- nia	ręki	ramie- nia	przed- ramie- nia	ręki	
Polaków 899	Małopolan	501	350	258	169	21·1	15·5	10·2
	Górali	67	348	259	169	20·9	15·6	10·2
	z Kongres.	251	345	264	172	20·7	15·8	10·3
	z Litw. i Rusi	80	355	267	179	20·9	15·7	10·5
	Ogółem		347	261	172	20·8	15·7	10·3
Ukraińców 445	Zachod.	200	349	265	177	20·7	15·7	10·5
	Wschod.	245	348	272	174	20·6	16·0	10·3
	Ogółem		348	269	176	20·6	16·0	10·4
Białorusin. 204	Zachod.	98	348	269	172	20·8	15·9	10·2
	Wschod.	106	358	269	176	21·1	15·9	10·3
	Ogółem		353	269	174	20·9	15·9	10·3
Wielkorośjan 1447	Północ.	442	351	268	174	20·7	15·8	10·3
	Srodkow.	475	349	271	173	20·5	16·0	10·2
	Wschod.	332	349	268	172	20·8	16·0	10·2
	Syber.	183	356	270	175	21·0	15·9	10·3
	Staroobr.	15	361	263	177	21·1	15·3	10·3
Ogółem		350	269	173	20·6	15·9	10·2	
Litw.- Lotys. 125	Litwini	23	352	264	182	20·8	15·6	10·8
	Lotysze	102	376	276	177	21·5	15·8	10·1
	Ogółem		371	274	178	21·4	15·6	10·3
Finów 87	Zachod.	64	362	272	171	21·1	15·8	10·0
	Wschod.	23	347	270	172	20·7	16·1	10·3
	Ogółem		358	271	171	21·0	15·9	10·0
Czechów	31	338	244	172	20·4	16·0	10·4	
Niemców	37	347	263	179	20·7	15·7	10·7	
Mołdawian	16	355	267	179	21·0	15·6	10·5	
Ormian	15	339	260	175	20·3	15·6	10·5	
Zydów	78	340	257	168	20·8	15·7	10·3	
Tatarów	93	347	256	170	20·8	15·4	10·2	
Buriatów	93	351	273	177	21·0	16·4	10·6	
Kirgizów	4	338	267	170	21·5	17·0	10·9	
Jakutów	1	337	273	150	20·7	16·7	9·2	
Gruzynów	3	354	265	183	20·7	15·5	10·7	
Greków	6	345	260	180	20·4	15·4	10·6	
Bułgarów	1	322	238	160	20·0	14·8	9·9	
Cyganów	1	317	253	150	19·6	15·7	9·3	

od 15·4 do 17% wzrostu t. j. w granicach 1·6%, ręka zaś od 168 do 183 mm t. j. zaledwie na 15 mm czyli od 10·0 do 10·9% wzrostu, t. j. w granicach 0·9%. Wahania te są przeto bardzo nieznaczne.

Największa długość ramienia występuje u Łotyszów i Kirgizów (po 21·5%), Finów zach. (21·1%), Buriatów i Mołdawian (po 21·0%); mniejszą jest ona nieco u Białorusinów (20·9%), Polaków, Litwinów, Żydów, Tatarów (po 20·8%), u Niemców i Gruzinów (po 20·7%), u Ukraińców i Wielkorusjan (po 20·6%), u Czechów i Greków (po 20·4%), oraz u Ormian (20·3%).

Z oddzielnych grup Polaków nieco dłuższe ramiona mają Małopolanie (21·1%), Górale i Polacy z Litwy i Rusi (po 20·9%), niż Polacy Kongresowi (20·7%); Białorusini wśch. dłuższe (21·1%), niż zach. (20·8%). Wielkorusjanie Starobrzędowcy (21·1%) i Sybiracy (21·0%) przewyższają długością ramienia Rosjan wśchod. (20·8%) i północnych (20·7%), a szczególnie środkowych (20·5%). Z innych badaczy Dzierżyński długość ramienia u Polaków pow. puławskiego określa na 20·2%, a Elkind u Polaków Król. Pol. tylko na 19·8%, Hilczenko u Ukraińców (Kubańskich Kozaków) na 19·0%, Elkind u Żydów na 19·8%, Dżawachów u Gruzinów na 19·7%; według moich badań dawniejszych u Buriatów wynosi ona 20·6%, u Mongoło-Chałchasów 20·6%, a u Tungusów 20·2% wzrostu.

K. Martin (37) przytacza pewną ilość spostrzeżeń średniej długości ramienia u niektórych plemion. Według tych spostrzeżeń, opartych na niewielkiej ilości zbadanych osobników, długość ta waha się u plemion europejskich od 18·9 do 19·8%, u azjatyckich od 16·9 do 20·1%, u afrykańskich od 18·0 do 21·9%, u australskich i amerykańskich, u których mało zrobiono dotychczas spostrzeżeń, od 18·5 do 20·9% wzrostu.

Najdłuższe przedramię spotykamy u Kirgizów (17·0%), a następnie u Buriatów (16·4%). Pośrednie miejsce zajmują Finowie wśch. (16·1%), Ukraińcy, Czesi, niektórzy Wielkorusjanie środkowi i wśchod. (po 16·0%), Białorusini, Wielkorusjanie syberyjsey (po 15·9%). Wielkorusjanie półn., Łotysze, Polacy kongresowi, Finowie zachod. (po 15·8%), Polacy z Litwy i Rusi i Górale, Litwini, Mołdawianie, Niemcy, Ormianie, Żydzi (15·7—15·6%)! Najkrótsze przedramię występuje u Małopolan, Starobrzędowców, Tatarów, Gruzinów i Greków (15·5—15·3%).

Według innych badaczy długość przedramienia wynosi u Polaków z okolicy Puław (Dzierżyński) tylko 14·8%, u Polaków z Królestwa Polskiego (Elkind) 14·9%, u Ukraińców i Kozaków Kubańskich (Hilczenko) 16·6%, u Żydów (Elkind) 14·9%,

u Ormian w Gruzji (Tworianowicz) 15·3%, Gruzinów (Dżawachow) 14·2%, Mongoło-Torgoutów (Iwanowski) 14·3%. W naszych dawniejszych badaniach znaleźliśmy długość przedramienia u Mongoło-Chałchasów 15·1%, u Buriatów 15·3%, u Tun-gusów 16·0%.

R. Martin (37) przytacza przeciętną długość przedramienia, spotykaną u niektórych plemion; długość ta waha się u Europejczyków 14·3—15·9%, u plemion azjatyckich 13·7—16·3%, u afrykańskich 14·2—17·7% i wreszcie u bardzo ograniczonej liczby wyjątkowo zbadanych plemion australijskich i amerykańskich od 14·1 do 15·6%.

Różnica, zachodząca w stosunku pomiędzy ramieniem i przedramieniem, czyli t. zw. wskaźnik ramieniowo-przedramieniowy (*index brachialis*) u badanych przez nas plemion przedstawia się następująco:

u 899 Polaków 75·2	}	u 501 Małopolan	75·1	u 31 Czechów	72·7
		" 67 Górali	74·4	" 37 Niemców	75·8
		" 251 Kongresowych	76·5	" 16 Mołdawian	75·2
		" 80 Litwy i Rusi	75·2	" 15 Ormian	76·7
u 445 Ukraińc. 77·3	}	" 200 Zachod.	75·9	" 78 Żydów	75·6
		" 245 Wschod.	78·2	" 93 Tatarów	73·8
u 204 Białorus. 76·2	}	" 98 Zachod.	77·3	" 93 Buriatów	77·8
		" 106 Wschod.	75·1	" 4 Kirgizów	79·0
u 1447 Wielko- rosjan 76·8	}	" 442 Północn.	76·3	" 1 Jakuta	81·0
		" 475 Środkow.	77·6	" 3 Gruzinów	75·4
		" 332 Wschod.	76·1	" 6 Greków	75·4
		" 183 Syber.	75·8	" 1 Bułgara	73·9
		" 15 Staroobrząd.	72·8	" 1 Cygana	79·8
u 125 Litwino- Łot. 73·6	}	" 23 Litwinów	75·0		
		" 102 Łotyszów	73·4		
u 87 Fi- nów 75·7	}	" 64 Zachod.	75·1		
		" 23 Wschod.	77·8		

Średnia liczba wskaźnika ramieniowego u Polaków (75·2) jest podobna do tejże u Litwinów (75·0), Finów zachodnich (75·1), Niemców (75·8), Mołdawian (75·2), Żydów (75·6), Gruzinów (75·4), Greków (75·4). Niższą wykazują tylko Łotysze (73·6), Tatarzy (73·8) i Czesi (72·7), natomiast wyższą ponad 76·0 mają Białorusini

(76·2), Wielkorosjanie (76·2), Ukraińcy (77·3), Finowie wschodni (77·8), Ormianie (76·7), Buriaci (77·8) i Kirgizi (79·0).

W dawniejszych naszych badaniach otrzymaliśmy u Buriatów 75·7, u Mongoło-Chałchasów tylko 73·4, u Tunguzów 79·1, a u innej grupy, u Chamneganów tylko 72·6. Iwanowski u Kałmuków znalazł 72·0. Według przytoczonych danych przez Martina u zachodnio-europejskich narodów wskaźniki te wahają się przeciętnie od 75·4—78·4, u azjatyckich 75·8—86·0, u afrykańskich od 76·9 dochodzą aż do 96·4; u plemion australijskich i amerykańskich dokonano zbyt mało spostrzeżeń. Na podstawie tak naszych spostrzeżeń, jak i innych autorów, możemy zauważyć, że stosunek długości ramienia do przedramienia u ludów zachodnio-europejskich jest mniejszy, a zwiększa się ku wschodowi Europy i u plemion azjatyckich i afrykańskich.

Długość ręki według naszych spostrzeżeń wahała się w znacznie mniejszych granicach, niż długość przedramienia, a jeszcze bardziej ramienia; mianowicie wynosi ona od 10·0—10·9% wzrostu. U Polaków, Wielkorosjan i Białorusinów różnych grup, u Żydów, Finów wschodn. i Tatarów waha się długość ręki od 10·2—10·3, u Polaków z Litwy i Rusi dosięga 10·5, u Ukraińców, Czechów, Mołdawian i Ormian wynosi od 10·4—10·5, a u Buriatów, Greków, Niemców, Gruzinów, Litwinów i Kirgizów od 10·6—10·9, zniżając się u Finów zachodn. i Łotyszów na 10·0—10·1. U Polaków z okolicy Puław (Dzierżyński) wynosi długość ręki 11·1, u Polaków z Królestwa Polskiego (Elkind) 10·9, u Ukraińców i Kubańskich Kozaków (Hilczenko) 11·3, u Gruzinów (Dżawachow) 11·8, u Ormian (Twarianowicz) 11·9, u Żydów (Elkind) 10·9, u Mongoło-Torgoutów (Iwanowski) 11·6, u Buriatów Selengińskich (Szendrikowski) 11·4, u Buriatów Alarców (Porotow) 11·0. Według moich badań dawniejszych u Mongoło-Chałchasów wynosi 11·2, Buriatów 11·4, Tunguzów 11·4, a u Chamneganów 11·3.

Według liczb przytoczonych przez Martina i przez różnych autorów, długość ręki u plemion europejskich waha się od 10·9 do 11·9, u azjatyckich od 9·8—12·0, a u afrykańskich od 10·5—11·9, chociaż u tych dwóch ostatnich plemion częściej występują liczby jeszcze większe.

Najstalszą względnie proporcję z trzech części ręki wykazuje przedramię, stanowiące $\frac{1}{3}$ kończyny górnej; ramię wynosi $\frac{2}{5}$, a ręka $\frac{1}{5}$ kończyny górnej. U Polaków ramię stanowi 44·5%, przedramię

Bezwzględna szerokość ręki przeciętnie waha się u różnych przez nas badanych plemion od 78—84 mm t. j. w granicach tylko 6 mm. Największa bezwzględna szerokość występuje u Łotyszów (84 mm), Finów (83 mm) i niektórych grup Wielkorosjan (83 mm). Średnie miejsce zajmują Polacy, Ukraińcy, Białorusini, Gruzini, Kirgizi (po 82 mm), Wielkorosjanie, Niemcy, Mołdawianie, Ormianie (po 81 mm). najmniejszą mają Czesi, Grecy (po 80 mm), Żydzi i Buriaci (po 79 mm).

Szerokość ręki w stosunku do wzrostu waha się od 4·7 do 5·0 t. j. w granicach 0·3% wzrostu, przyczem najczęściej występuje liczba 4·8. Wyjątkowo u niektórych plemion dotychczasowe badania wykazały wahania w większych granicach, np. u Żydów 4·9, u Francuzów 5·1, u Litwinów 5·6, u południowych Chińczyków 4·8, u Anamitów 5·0, u Japończyków ze sfer wyższych 5·1, a u robotników japońskich 5·4, u plemienia Togo 4·2, u Buszmanów 4·4, u plemienia Jakoma 5·6, a u plemienia Bugu 5·8.

O wiele wyraźniej występują u różnych plemion różnice w przeciętnym wskaźniku ręki, t. j. stosunku jej długości do szerokości, który się waha według naszych badań od 44·4 do 48·7 t. j. w granicach 4·3%. Szczególnie szeroką rękę posiadają Kirgizi (48·7) i Finowie zachodni (48·5), z polskich grup Małopolanie i Górale (po 48·5); średnie miejsce zajmują Wielkorosjanie (od 46·5—47·4), Ukraińcy (45·8 i 47·1), Białorusini (46·6 i 47·6), Łotysze (47·4), Polacy z Kongresówki (47·1) i z Litwy i Rusi (45·8), Finowie wschodni (47·6), Czesi (46·5), Tatarzy (47·6), Żydzi (46·4), Ormianie (46·3), Niemcy i Mołdawianie (po 45·2). Najbardziej wąską i piękną ręką wyróżniają się Litwini (44·5), Gruzini (44·8), Grecy (44·4) i Buriaci (44·6); jest to zresztą wybitną cechą tych ostatnich jak również i Mongoło-Chałchasów, Tunguzów i Chińczyków, co nieraz stwierdziłem. Ręka Buriatów przypomina wielce rękę kobiecą, jest pełną, ma kształty zaokrąglone, podczas gdy u Chińczyków ręka jest bardziej do męskiej zbliżoną, kościstą o palcach dłuższych. Wielu autorów zauważyło u plemion azjatyckich i afrykańskich zgrabne ręce; są one niewątpliwie mniejsze, niż u rasy europejskiej. Balz (1) wyróżniał u Japończyków ręce wedle klas społecznych, u kulturalniejszej delikatną (43·5) a u robotniczej grubszą (45·0). Ręce badanych plemion azjatyckich i afrykańskich są niewielkie, np. u Chińczyków (40·6), Malajów (41·2), Anamitów (41·7), Arabów (44·3), Ajnów (46·2), Buszmanów (40·0), Togo (43·5),

Bugu (43·7), Duala (44·3), Masai (38·9). Praca fizyczna wpływa na znaczniejszy rozwój ręki wszcz, jak to spotykamy u Europejczyków, przyczem u mężczyzn wogóle ręce są grubsze i większe, niż u kobiet. Wąskiej ręce towarzyszą cienkie i dłuższe palce, natomiast szerokiej krótkie i grube.

TABLICA 5.

Grupa etnograficzna i ilość spostrzeżeń		Bezwzględna długość palców w mm					
		Kości naddon. wielk. palca	p a l c e				
			I	II	III	IV	V
Polacy 899	Małopolsanie 501	54	65	101	112	108	88
	Górale 67	56	65	100	112	107	87
	Kongresowi 251	57	65	102	114	108	88
	z Litwy i Rusi 80	56	65	102	113	108	88
	przeciętnie	56	65	101	113	108	88
Ukrai- nicy 445	Zachodni 200	55	65	101	113	108	87
	Wschodni 245	56	64	100	112	108	87
	przeciętnie	56	65	101	112	108	87
Biało- rusini 204	Zachodni 98	55	63	100	112	107	87
	Wschodni 106	56	64	101	112	107	87
	przeciętnie	55	63	100	112	107	87
Wielko- rosjanie 1447	Północni 442	54	64	97	111	107	86
	Srodkowi 475	56	64	100	112	107	87
	Wschodni 332	56	65	100	111	107	87
	Syberyjscy 183	57	65	101	113	108	87
	Starobrzęd. 15	56	65	101	112	108	88
przeciętnie	56	64	99	112	107	87	
Litw.- Łotys. 125	Litwini 23	58	65	99	113	109	83
	Łotysze 102	56	67	101	115	110	89
	przeciętnie	56	66	100	114	110	88
Fino- wie 87	Zachodni 64	56	65	102	113	109	88
	Wschodni 23	58	61	100	112	108	87
	przeciętnie	56	64	101	112	109	88
Czesi 31	55	64	101	112	107	85	
Niemcy 37	54	64	100	112	108	88	
Mołdawianie 16	55	66	101	113	108	89	
Ormianie 15	56	65	100	114	110	88	
Zydzi 78	53	64	97	110	105	86	
Tatarzy 93	56	65	101	112	108	87	
Buriaci 93	54	65	99	112	108	85	
Kirgizi 4	53	63	97	108	103	82	
Jakut 1	53	63	98	110	104	84	
Gruzini 3	61	62	94	105	100	75	
Grecy 3	56	66	99	112	109	89	
Bułgar 1	54	65	98	100	90	75	
Cygan 1	56	68	91	100	99	78	

Bezwzględna długość palców, wymierzona cyrklem, podaje w *mm* tablica 5. Długość kości naddłoniowej wielkiego palca wahała się u różnych plemion od 53 do 61 *mm*, przyczem u oddzielnych grup Polaków, Ukraińców, Białorusinów, Wielkorosjan, Litwino-Łotyszów i innych wahała się od 55 do 56 *mm*, tylko u Niemców, Buriatów i Kirgizów była mniejszą 53—54 *mm*, a u Gruzinów większą i wynosiła 61 *mm*.

Długość wielkiego palca waha się od 61 do 67 *mm*. Większość badanych plemion wykazuje przeciętnie długość 64—65 *mm*, tylko u Mołdawian, Łotyszów i Greków dosięga ona 66—67 *mm*; mniejszą jest u Kirgizów, Gruzinów i Finów wschod. (63—61 *mm*). Kość naddłoniowa wielkiego palca jest krótszą od wielkiego palca o 8—11 *mm*, najczęściej ten stosunek wynosi 86·1%, a rzadziej dosięga 98·4%.

Długość palca drugiego czyli wskazującego waha się od 94 do 102 *mm* t. j. w granicach 8 *mm*. U większości plemion liczby te wynoszą od 100 do 102 *mm*, zniżając się tylko u niektórych grup i plemion na 99—94 *mm* np. u Buriatów, Litwinów, Greków, Kirgizów, Żydów, Wielkorosjan północnych i Gruzinów.

Długość trzeciego czyli średniego palca waha się od 105 do 115 *mm* t. j. w granicach 10 *mm*. U większości plemion długość tego palca wynosi od 111 do 113 *mm*; tylko wyjątkowo u niektórych grup i plemion podnosi się na 114—115 *mm* jak np. u Polaków kongresowych, Łotyszów i Ormian, a zniża się na 105—110 *mm* u Jakutów, Kirgizów i Gruzinów.

Długość czwartego palca waha się od 100 do 110 *mm* t. j. w granicach 10 *mm*. U większości plemion wynosi ona 107—108 *mm*; jedynie u Litwinów, Łotyszów, Finów zachodnich, Greków i Ormian dosięga ten palec największej swej długości 109—110 *mm*, najmniejszy zaś, 100—105 *mm*, jest u Żydów, Kirgizów, Buriatów i Gruzinów.

Długość piątego czyli małego palca waha się od 75—89 *mm* t. j. w granicach 14 *mm*, przyczem u ogromnej większości wynosi 87—89 *mm*, zniżając się na 82—86 *mm* u Wielkorosjan północnych, Żydów, Czechów, Buriatów, Kirgizów i Litwinów a do 75 *mm* u Gruzinów.

Porównując bezwzględną długość palców wogóle u przytoczonych plemion, przekonywamy się, że dłuższe nieco palce mają Łotysze, Ormianie i Mołdawianie, za nimi idą Czeși, Polacy, Ukra-

inicy, Białorusini, Tatarzy, Finowie, Niemcy i Grecy; krótsze palce mają Wielkorusjanie, a szczególnie Żydzi, Buriaci, Kirgizi i Gruzini.

Na podstawie wyżej przytoczonej tablicy 5, podającej bezwzględną długość palców, obliczyliśmy różnicę w *mm*, zachodzącą w długości anatomicznej oddzielnych palców, którą podajemy w tablicy 6.

TABLICA 6.

	II palec dłuższy		III palec dłuższy		
	od I o <i>mm</i>	od IV o <i>mm</i>	od II o <i>mm</i>	od IV o <i>mm</i>	od V o <i>mm</i>
u Polaków	36	7	12	5	25
„ Ukraińców	37	7	12	5	25
„ Białorusinów	36	6	11	4	25
„ Wielkorusjan	35	8	13	5	25
„ Litwino-Łotyszów	34	10	14	4	22
„ Finów	37	8	11	3	24
„ „ zachodnich	37	7	11	4	25
„ „ wschodnich	39	8	12	4	25
„ Niemców	36	8	12	4	24
„ Czechów	37	6	11	5	27
„ Mołdawian	35	7	12	5	24
„ Buriatów	34	9	13	4	27
„ Tatarów	36	7	11	4	25
„ Żydów	33	8	13	5	24
„ Ormian	35	10	14	4	26
„ różnych plemion Kirgizów, Jakutów, Gruzinów, Greków, Bułgarów i Cyganów	32—38	6—10	10—13	3—6	23—28

Z tablicy 6 widzimy, że trzeci palec wogóle jest najdłuższy i przewyższa o 10—14 *mm* drugi palec, o 3—5 *mm* czwarty i o 22—27 *mm* piąty palec. Po trzecim najdłuższy jest czwarty palec, a po nim drugi, dłuższy od wielkiego o 33—39 *mm* i od czwartego o 6—10 *mm*; przedostatnie miejsce zajmuje piąty palec, a po nim wielki, jako najkrótszy. Do podobnych wniosków doszło kilku badaczy, którzy przy pomiarach posługiwali się tą samą metodą: Brennsohn (6) u Litwinów, Grüning (24) u Łotyszów Waldhauer (59) u Liwów i Weissenberg (60) u Żydów południowych, chociaż przeciętne liczby bezwzględnych pomiarów wypadły mniejsze niż u nas, a mianowicie:

	I	II	III	IV	V
u Litwinów	68	94	105	99	80
„ Łotyszów	67	93	106	99	82
„ Liwów	—	100	112	106	—
„ Żydów	—	86	97	93	—

W przytoczonej ostatniej tabelce wykazane są rezultaty pomiarów, wykonane tą samą metodą, jaką posługiwaliśmy się dla określenia bezwzględnej długości palców. Metoda ta była zastosowaną przy pomiarach palców przez uczniów prof. L. Stiedy w Dorpacie. Dr. Weissenberg (60) zarzuca jej niedokładność, gdyż nie może być porównaną z pomiarami palców szkieletowanych. Nam osobiście nie szło o porównanie z budową anatomiczną, gdyż u człowieka żywego wchodzi w grę inne warunki, a mianowicie: podściółka tłuszczowa, mięśnie i więzadła stawów, które bądź co bądź nadają palcom znacznie większą długość niż w szkielecie, a więc metoda ta pozwala porównywać długość palców jedynie u ludzi żywych. Druga metoda, którą w badaniach naszych zastosowaliśmy dla określenia stosunkowej długości palców, zalecona przez Eckera (16) a zmodyfikowana przez Weissenberga, polegała na obrysowywaniu konturów palców na papierze, zapomocą rozpolowanego ołówka, przy wyciągniętej ręce, leżącej na jednej płaszczyźnie z przedramieniem, poczem przeprowadzono linię prostopadłą, równo z brzegiem najdłuższego III palca. Następnie mierzylismy odległość końców czterech palców (II—V) od wykreślonej linii. I tą metodą jednak nie da się porównać długość palców żywego człowieka ze szkieletem, bo również wchodzi tu w grę części miękkie. Metodą przytoczoną moglibyśmy zbadać tylko 572 ludzi i to przeważnie Polaków (555), tylko 3 Ukraińców, 1 Czecha i 13 Żydów.

Następna tablica 7 przedstawia stosunek długości pomiędzy czterema palcami w liczbach bezwzględnych i w odsetkach.

Z przytoczonej obok tablicy widzimy, że u Polaków II palec jest krótszy od IV w większości wypadków (79·1%), przeważnie o 1—6 mm (51·0%), o wiele rzadziej bywa dłuższym o 1—6 mm (15·2%), a niekiedy oba palce są równe (5·6%); II palec jest krótszym od III, pospolicie o 8—16 mm (86·4%); IV palec zwykle jest krótszym od III (99·7%), najczęściej o 8—13 mm (57·1%) i wyjątkowo tylko są równe (0·3%), zaś V palec jest zawsze krótszym od trzech

innych palców. Przeciętnie II palec jest krótszym od IV o 4 mm, a od III o 12 mm; IV jest krótszy od III o 8 mm, V palec jest krótszy od najdłuższego III o 35 mm.

TABLICA 7.

	Stosunek pomiędzy II a IV palcem				Stosunek pomiędzy II a III palc.				Stosunek pomiędzy IV a III palcem				Stosunek pomiędzy V a III palc.										
	II kr. o mm		II p. dł. o mm		II kr. o mm		II p. dł. o mm		IV krót. o mm		IV p. dł. o mm		V krótszy o mm		V p. dł. o mm								
	1-6	7-15	16-20	razem	1-6	7-12	13-18	razem	2-7	8-16	17-23	razem	2-7	8-13	14-19	razem	21-27	28-33	34-39	40-45	46-49	razem	
i l o ś c i o s o b n i k ó w																							
u Polaków 555	283	150	6	439	81	4	85	31	43	480	31	555	219	317	17	553	2	33	209	240	67	6	555
u Ukraińc. 3	2	1	—	3	—	—	—	—	—	3	—	3	2	1	—	3	1	2	—	1	—	—	3
u Czecha 1	1	—	—	1	—	—	—	—	—	—	1	1	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—
u Żydów 13	8	3	—	11	2	—	2	—	2	11	—	13	7	6	—	13	—	1	8	4	—	—	13
w % w y p a d k ó w:																							
u Polaków 555	51.0	27.0	1.1	79.1	14.5	0.7	15.2	5.6	7.7	86.4	5.8	99.9	39.5	57.1	3.1	99.7	0.3	5.9	37.6	43.2	12.1	1.1	99.9
u Ukraińc. 3	66.7	33.3	—	100.0	—	—	—	—	—	100.0	—	100.0	66.7	33.3	—	100.0	—	66.7	—	33.3	—	—	100.0
u Czecha 1	100.0	—	—	100.0	—	—	—	—	—	—	100.0	100.0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
u Żydów 13	61.5	23.1	—	84.6	15.3	—	15.3	—	15.3	84.6	—	99.9	53.8	46.1	—	99.9	—	7.7	61.5	30.8	—	—	100.0

Na niestałość charakteru rozwoju ręki zwracał już uwagę Ecker (16). W czasach późniejszych Gegenbaur (22) wykazał zmienność stosunku II palca do IV i na to, że kształt ręki u kobiet łączy się z większą długością wskazującego palca od IV. Kollmann (32) zauważył, że stosunek pomiędzy długością II a IV palca jest bardzo zmienny, co przypisywał tak właściwościom rasowym, jak i cechom płciowym i zwrócił przytem uwagę na to, że u kobiet IV palec jest dłuższym niż II. Według Rank'e'go (40) u małp wskazujący palec jest dłuższym niż IV, u człowieka oba są równe, lub podobnie jak u małp IV jest dłuższy od II, a cechą

pięknej ręki jest II palec dłuższy od IV. Rauber (41) twierdzi, że najdłuższym jest średni palec, po nim idzie IV, a rzadziej wskazujący, po IV—II palec, najmniejszy zaś jest V. Weissenberg (60) tak zmienne wyniki badań przypisywał nieściśłości metody pomiarów, przy których ręka powinna była być ustawioną w prostym położeniu, a nie ukośnem, które wobec nierównego osadzenia palców w stawie naddłoniowym, przy przegięciu ręki na stronę zewnętrzną, wydłuża palec IV, a przy zgięciu przeciwnem na wewnątrz wydłuża II palec.

Weissenberg rozróżniał w swych badaniach stosunek długości obu rąk i stosunek długości II do IV palca w prawej i lewej ręce, co jeszcze bardziej sprawę komplikowało; spostrzeżenia robił on na mężczyznach i kobietach. U 68 Baszkirów, 15 Mieszczeriaków, 11 Greków i 574 Żydów długość rąk była przeważnie równa (wahając się od 74·1 do 100%) i rzadko nierówna (wahając się od 10·3 do 27·3%), przy tem pospolicie IV palec był dłuższy od II (wahając się od 69·8 do 100%) rzadziej był krótszy (wahając się od 10·3 do 23·9%) i wyjątkowo tylko równy (od 2·9 do 9·1%). U zbadanych 27 Greczynek i 81 Żydek długość obu rąk mniej była stałą, niż u mężczyzn (od 70·4 do 74·1%), IV palec był dłuższym od II (od 70·4 do 74·1%), rzadziej krótszym (od 18·5 do 43·2%) i wyjątkowo równym (od 6·2 do 7·4%). Pominąwszy szczegóły, rezultaty naszych badań zgadzają się w zasadzie z rezultatami, otrzymanymi przez Weissenberga, który wykazał, że II palec zazwyczaj jest krótszym od IV i tylko wyjątkowo bywa dłuższym.

Braune (3) na podstawie badań porównawczo-anatomicznych na szkieletach wypowiedział zdanie, że dłuższy IV palec jest cechą niższą, zbliżającą człowieka do zwierząt i utrudniającą rozwój czynności funkcjonalnych zwierząt wyższych, dłuższy zaś II palec ułatwia prace techniczne i artystyczne. Z pośród 39 rąk u 27 według tego autora wskazujący palec miał być dłuższym od IV (*metacarpale + phalangae*) (69·2%), tak że większa długość wskazującego palca polegała na znaczniejszej długości *metacarpus*. Dotychczasowe jednak badania, dokonane na żywych ludziach wykazują przewagę IV palca nad II i jeżeli znaczniejsza długość II palca ma być probierzem wyższych cech, to ta niestety zdarza się u Polaków według naszych badań tylko w 15·3% wypadków, a według Weissenberga u Żydów w 23·9%, u Baszkirów w 10·3%, a u Mieszczeriaków i Greków w 0% przypadków.

Dla określenia kształtu ręki w niektórych wypadkach oprowadzaliśmy rozpołowionym ołówkiem na papierze kontury ręki i palców, jak już wyżej o tem wspomniano. Ze sporządzonych w ten sposób 58 zdjęć wyróżniamy 4 rodzaje kształtu rąk: 1) rękę grubą, szeroką, o grubych, krótkich, jakby obciętych palcach, 2) średnią, mniej szeroką od poprzedniej, o dłuższych palcach, 3) delikatną, wąską, o długich i cienkich palcach i nakoniec 4) rękę o palcach nierównych, różnej grubości, często krzywych, jakby obrzękłych w części paznokciowej. Ilość wypadków, w których te kształty ręki się zdarzały, podaje tablica 8.

TABLICA 8.

Kształt ręki:

	gruba	średnia	delikatna	zdeformowana
u 6 Polaków	4	1	1	—
„ 4 Ukraińców	—	2	2	—
„ 5 Białorusinów	5	—	—	—
„ 22 Wielkorusjan	6	6	5	5
„ 3 Litwinów	2	1	—	—
„ 2 Łotyszów	—	2	—	—
„ Finów Zachodnich:				
„ 3 Estończyków	3	—	—	—
„ 1 Czuehny	—	—	—	1
„ Finów Wschodnich:				
„ 2 Czuwaszów	2	—	—	—
„ 1 Mordwy	1	—	—	—
„ 2 Mołdawian	1	1	—	—
„ 1 Ormianina	1	—	—	—
„ 4 Tatarów	1	3	—	—
„ 1 Buriata	—	—	1	—
„ 1 Cygana	—	1	—	—
Ogółem	26	17	9	6
	(44·8%)	(29·3%)	(15·5%)	(10·3)

Chociaż z budowy ręki nie możemy wnioskować o rasie, jednakże pomiary i kształt ręki dają pewne wskazówki; tak np. Polacy mają rękę większą o krótszych palcach, podobnie jak Białorusini; u Ukraińców jest ona nieco węższą, natomiast u Wielkorusjan, złożonych z żywiołów etnicznych bardziej mieszanych, ręce

noszą charakter bardziej różnorodny. Szersze lub średnie ręce, o krótszych i grubych palcach, właściwe są rasie słowiańskiej, a również spotyka się je na zachodzie Europy, natomiast ręce węższe, o palcach dłuższych i cieńszych, cechują rasy wschodnie, obok których występują i ręce zdeformowane skutkiem czynności fizycznych, a częściowo być może i wpływów patologicznych. Ponieważ w zakres naszych badań wchodzi oprócz narodów europejskich, także narody azjatyckie lub takie, które ulegały znacznemu wpływowi Wschodu, przeto przy ogólnem zestawieniu kształt ręki przedstawia bardzo różnorodny charakter; najwięcej spostrzeżeń przypadło na rękę grubą (44·8%), następnie na średnią (29·3%), mniej na delikatną (15·5%) a najmniej przeważnie u Wielkorosjan, zdeformowaną (10·3%). Plemiona europejskie mają przeważnie rękę większą.

Rzeczą niezmiernie interesującą byłoby przeprowadzenie badań ręki dwóch grup Polaków, północnych i południowych. Wnioskując bowiem z cech, wyróżniających te dwie grupy pod względem barw, budowy czaszki i twarzy, można przypuszczać, że wystąpiłaby tu również różnica w budowie ręki; na wytworzenie obu grup złożyły się bowiem odmienne pierwiastki antropologiczne.

Wnioski ogólne, które można wysnuć z pracy niniejszej są następujące:

1) Wszystkie badane plemiona należą do długorękich i przeciętna długość kończyn górnych waha się u nich w nieznacznym rozmiarach. Najdłuższe kończyny górne mają Kirgizi i Buriaci, najkrótsze Ormianie, Tatarzy i Grecy; średnie miejsce pomiędzy nimi zajmują Słowianie i inne plemiona.

2) Ze zwiększającym się wzrostem zwiększa się w pewnym proporcjonalnym stosunku i długość kończyn górnych, to znaczy, że ludzie wyższego wzrostu mają ręce dłuższe i odwrotnie.

3) Większa lub mniejsza długość kończyny górnej wpływa na rozmiary oddzielnych jej części. Buriaci i Kirgizi mają nieco dłuższe przedramię i rękę w porównaniu z innymi plemionami; u Ormian, Tatarów, Gruzinów i Greków wszystkie 3 części kończyny są bardziej równomierne, podczas gdy u Słowian, Żydów, a szczególnie u Finów i Łotyszów występują ręce krótsze, u Litwinów i Niemców dłuższe.

4) Wskaźnik ramieniowo-przedramieniowy (*index brachialis*),

najwyższy jest u Buriatów, Kirgizów i Finów wschodnich, cokolwiek niższy u Ukraińców, a szczególnie u Białorusinów i Wielkorosjan, najniższy zaś u Polaków, Niemców, Żydów, Gruzinów, Greków, Litwinów, a zwłaszcza u Łotyszów, Czechów i Tatarów.

5). Szerokość ręki w % wzrostu waha się przeciętnie w bardzo nieznacznych granicach. Ręka jest najszerszą u Kirgizów, Tatarów, Finów wschodnich i Polaków, a najwęższą u Buriatów i Greków. O wiele wyraźniej występuje różnica pomiędzy plemionami we wskaźniku ręcznym t. j. w stosunku szerokości do długości ręki, w związku z jej kształtem. Największą rękę mają Finowie zachodni i Kirgizi. Wielką też jest ręka u Polaków, nawet w stosunku do Ukraińców, Białorusinów, Wielkorosjan, Łotyszów, Finów wschodnich i Tatarów, mniejszą zaś mają Czesi, Ormianie, Żydzi, a szczególnie Niemcy i Mołdawianie; najmniejszą Gruzini, Buriaci i Grecy

6) Nietylko stosunkowa, ale i bezwzględna długość palców ręki obniża się w porządku następującym: najdłuższym jest III palec, po nim następują IV, II, V, najkrótszym zaś jest palec I.

Literatura o kończynie górnej.

1. Bältz: Die körperlichen Eigenschaften der Japaner. Mittheil. der Deutsch. Geselch. f. Natur und Völkerkunde Ostasiens. Bd. IV, str. 35.
2. Bleckmann: Ein Beitrag zur Anthropologie der Juden. J. D. Dorpat 1882.
3. Braune: Über die Messungen an der Hand und Fuss beim lebenden Menschen. Corr. Bl. d. D. A. G. 1887, str. 33.
4. Tenze: Etwas von der Form der menschlichen Hand und des menschlichen Fusses in Natur und Kunst. Beiträge zur Physiologie, Leipzig 1887, str. 302—330.
5. Braune und Fischer: Die Länge der Finger und Metacarpalknochen an der menschlichen Hand. Arch. f. Anat. und Phys. 1887, str. 107—118.
6. Brennsohn: Zur Anthropologie der Littauer. J. D. Dorpat 1883.
7. Broca. Communication sur les proportions relatives du bras, de l'avant-bras et de la clavicule chez les nègres et les Europeens. Bull. de la Soc. d'anthrop. de Paris. T. III. 1862, str. 162—172.
8. Tenze: Sur les proportions des membres superieurs et des membre inferieurs chez les nègres et les europeens. Tamże. T. IV. 1867.
9. Burmeister: Geologische Bilder zur Geschichte der Erde und ihrer Bewohner. Bd. I. Leipzig, 1851.
10. Carus. Ueber Grund und Bedeutung der verschiedenen Formen der Hand in verschiedenen Personen. Stuttgart 1846.
11. Tenze: Symbolik der menschlichen Gestalt. Leipzig 1853.

12. Diebold: Ein Beitrag zur Anthropologie der Kleinarussen. J. D. Dorpat 1886.
13. Deniker: Quelques observations sur les Boshimans. Bull. de la Soc. d'Anthrop. de Paris. Ser. III. T. IX, 1886, str. 570—577.
14. Dzierżyński: Polaki Nowo-Aleksandrijskaho ujezda Lublinskoj gubernij. Russ. Antrop. Żur. 1903. N. 3 i 4. Moskwa 1904.
15. Dżawachow: Antropologja Gruzij. I. Gruziny Kartalinij i Kachetij. Moskwa 1908.
16. Ecker A. Einige Bemerkungen über einen schwankenden Charakter in der Hand des Menschen. Arch. f. Anthrop. Bd. VIII, 1875, str. 67—74.
17. Elkind A. D.: Jewrei Polszi. Trud. Antrop. Otd. T. XXI, 1903.
18. Tenże: Priwiślanskije Polaki. Antrop. i kranjołog. ocerk. Tamże. T. XVIII, 1897.
19. Finsch: Anthropologische Ergebnisse einer Reise in die Südsee. Berlin 1884.
20. Fritsch: Die eingeborenen Südafricas. Breslau 1872.
21. Gałaj. Wielikorussy Twerskoj gubernij. Trud. Antrop. Otd. T. XXV, 1905.
22. Gegenbaur: Lehrbuch der Anatomie des Menschen. Leipzig 1885.
23. Gilczenko: Kubanskije kazaki. Trud. Antrop. Otd. T. XXV, 1905.
24. Grüning: Ueber die Länge der Finger und Zehen bei einigen Völkerstämmen. Arch. f. Anthrop. Bd. XVI, 1883, str. 511—518.
25. Hamy: Recherches sur les proportions du bras et de l'avant-bras aux différens âges de la vie. Bull. de la Soc. d'Anthr. de Paris. T. I 1872, str. 72—92 i T. VII, 1884, str. 495—515.
26. Hartmann: Die menschenähnlichen Affen. Lipsk 1883.
27. Henke: Topographische Anatomie des Menschen. Berlin 1884.
28. Huxley: Evidence as to man's place in nature. London 1863.
29. Iwanowskij: Mongoło-Torgouty. Trud. Antropoł. Otd. T. III, 1893.
30. Tenże: Ob antropologiczeskom sostawie nasielenia Rossij. Moskwa 1904.
31. Tenże: Nasielenie ziemnoho szara. Opyt antropologiczeskoj klasifikacij. Moskwa 1911.
32. Kollmann: Plastische Anatomie. Leipzig 1886.
33. Langen: Berichte und Individual-Aufnahmen aus dem malayischen Archipel. Zeitschr. f. Ethnol. Bd. XXI, 1872, str. 123—169.
34. Lucae: Die Hand und der Fuss, ein Beitrag zur vergleichenden Osteologie der Menschen, Affen und Beutelhierre. Abhandl., herausgegeb. von der Senkenbergisch. Naturforschend. Ges. Frankfurt a/M. Bd. V, str. 275—352.
35. Manouvrier: Sur les Galibis. Bull. de la Soc. d'Anthrop. de Paris. Ser. III. T. V, 1882, str. 620.
36. Miclucho-Maclay: Anthropologische Notizen, gesammelt auf einer Reise in West-Micronesien im Jahre 1876. Zeitschr. f. Ethnol. Bd. X, str. 99—118.
37. Martin Rud: Lehrbuch der Anthropologie. Jena 1914. Extremitäten str. 290.
38. Pfitzner: Die Proportionen der erwachsenen Menschen. Zeitschr. für Morphol. und Anthrop. Bd. V, z. II, 1903.
39. Porotow: K antropologij Buriat. D. J. Petersburg 1895.
40. Ranke: Der Mensch. Leipzig 1887.
41. Rauber: Lehrbuch der Anatomie des Menschen. Leipzig 1892.
42. Sarasin P. und F.: Die Weddas von Ceylon. Wiesbaden 1893.
43. Schaaffhausen: Ueber die Länge der Finger und der Zehen. Oorr.-Blatt. der D. A. G. 1884, str. 94.

44. Tenże: Ueber die Länge der Zehen. Tamże 1886, str. 117—121.
 45. Schellong: Beiträge der Antrhopologie der Papuas. Zeitschr. für Ethnol. Bd. XXIII, 1891, str. 156—230.
 46. Szendrikowski: Materiały k antropologij; Buriat (Selengińcew). D. J. Petersburg 1894—95.
 47. Talko-Hryncewicz: Narodnosti Centralnoj Azij. (Mongolo-Chałchasy, Zabajkalskije Buriaty (Selenginskije, Chorinskije, Zakamenskije i Kudarin-skije) i Tungusy (Armatskije i Barguzinskije). Antropologo-etnologiczeskij oczerk. (Rękopis oddano do druku w rozpr. Wydz. matem.-przyrod. Akad. Nauk w Petersburgu w r. 1915).
 48. Thulié: Sur les bochimans. Bull. de la Soc. d'Anthr. de Paris. Ser. III. T. IV, 1881, str. 353—435.
 49. Twarjanowicz: Materiały k antropologij Armian. Petersburg 1897.
 50. Virchow R.: Messungen an einem Gibbon. Zeitschr. für Ethnol. Bd. VIII, 1876, str. 93—94.
 51. Tenże: Die Eskimos von Labrador. Zeitschr. f. Ethnol. Bd. XXII, 1890, str. 252—274.
 52. Tenże: Die Feuerländer. Tamże. Bd. XIII, 1881, str. 375—393.
 53. Tenże: Anthropologische Gegenstände von der Tuschilange. Tamże. Bd. XV, 1883, str. 603—610.
 54. Tenże: Die Singalesen. Tamże. Bd. XVII, 1885, str. 36—50.
 55. Tenże: Neger von Darfur. Tamże. Bd. XVII, 1885, str. 488—496.
 56. Tenże: Die Buschmänner. Tamże. Bd. XVIII, 1886, str. 221—238.
 57. Tenże: Die physische Anthropologie von Buschmännern, Hottentotten und Omundonga. Tamże. Bd. XIX, 1887, str. 650—666.
 58. Waeber: Beiträge zur Anthropologie der Letten, Dorpat 1879.
 59. Waldhauer: Zur Anthropologie der Lieven. J. D. Dorpat 1879.
 60. Weissenbrg: Ueber die Formen der Hand und des Fusses. Zeitschr. für Ethnol. Bd. XXVII, 1895, str. 82—109.
 61. White Ch.: An Account of the Reformer to the latter. London 1799.
-

Zmiany zawartości skrobi w pyłku kwiatowym leszczyny (*Corylus Avellana*)

przez

Wandę Kaufmanówną.

Rzecz przedstawiona przez czł. Wł. Szafera na posiedzeniu Wydziału matem.-
przyrodniczego dnia 5 lipca 1920 r.

U wielu roślin kwiatowych ziarna pyłku w okresie przejściowym, przed zupełnym dojrzaniem i wysypaniem się z pylników, zawierają skrobię jako materiał zapasowy. W okresie pylenia się u jednych roślin skrobia w ziarnach pyłku pozostaje, u innych zaś zanika.

Występowanie skrobi w pyłku kwiatowym, stwierdzone już przez Schleiden'a¹⁾, uważane było przez innych botaników za zjawisko bardzo rzadkie. Frietsche¹⁾ twierdził, że pyłek kwiatowy wszystkich roślin zawiera tłuszcz i bardzo mało skrobi, a Meyen¹⁾ i Nägeli²⁾ uważali obecność skrobi jako materiału zapasowego w pyłku kwiatowym za zjawisko mało rozpowszechnione. Dopiero Elfving¹⁾ znalazł skrobię w pyłku kwiatowym u większej ilości roślin, a Molisch²⁾, po zbadaniu 101 roślin, z których połowa posiadała pyłek skrobiowy, stwierdził pospolitość występowania skrobi w pyłku kwiatowym, a nadto wykazał, że u wielu roślin, których pyłek dojrzały skrobi nie zawiera, występ-

¹⁾ Lidforss, Weitere Beiträge zur Biologie des Pollens. Jahrb. für wiss. Botanik, Pringsheim 1899, str. 293.

²⁾ Molisch, Zur Physiologie des Pollens mit besonderer Rücksicht auf die chemotropischen Bewegungen der Pollenschlange. Wien 1893, str. 23.

puje ona w okresie niepełnej dojrzałości, przed rozwinięciem kwiatu.

Mangin¹⁾ rozróżniał trzy typy pyłku: pierwszy typ skrobiowy, kielkujący niezależnie od wartości odżywczej podłoża; drugi typ bezskrobiowy, którego kielkowanie zależne jest od obecności cukru w podłożu, oraz trzeci typ, pośredni, skrobiowy, który czerpie cukier z podłoża i przekształca go na skrobię, gromadzoną w łagiewce. Lidforss²⁾ i Sterner³⁾ uważają obecność skrobi w pyłku za cechę zmienną, zależną od warunków zewnętrznych. Na podstawie badań porównawczych nad pyłkiem kwiatowym roślin, pochodzących z półwyspu skandynawskiego i z Europy środkowej, wykazują oni częstsze występowanie pyłku skrobiowego na północy ($\frac{4}{5}$ badanych roślin północnych miało pyłek zawierający skrobię) i objaśniają to wpływem północnego klimatu. Jako dowód podaje Lidforss, że np. badany przez niego pyłek *Antirrhinum tortuosum* w lecie zawierał ziarna wyłącznie bezskrobiowe, w zimie zaś w niektórych ziarnach występowała skrobia.

Zachowanie się skrobi w pyłku byłoby więc zupełnie inne, niż w pniach drzew „skrobiowych“. Niklewski⁴⁾ stwierdził, że pojawianie się i znikanie skrobi w pniach zależy od podwyższenia się lub zniżenia temperatury. Weber⁵⁾ potwierdził spostrzeżenie Niklewskiego co do pojawiania się skrobi, znikanie jej zaś uważał za zjawisko perjodyczne, od temperatury niezależne.

Tischler⁶⁾ przeciwstawia badaniom Lidforssa i Sternera wyniki swoich spostrzeżeń nad kwiatami, kwitnącymi w zimie, więc w warunkach klimatycznych, zbliżonych do okolic północnych. Z spośród 23 roślin badanych między 6 a 9 listopada znalazł on tylko 4–5 o pyłku bezskrobiowym. Uważa więc, że zimno nie wpływa na obecność skrobi w dojrzałym pyłku i że

¹⁾ Mangin, Recherches sur le pollen. Extrait du Bull. de la Société Botanique de France. T. XXXIII, 3. 10.

²⁾ Lidforss, l. c. str. 292.

³⁾ Tischler, Pollenbiologische Studien, Zeitschr. für Botanik H. 7/8 1917.

⁴⁾ Niklewski, Untersuchungen über die Umwandlung stickstofffreier Reservestoffe während der Winterperiode der Bäume. Botan. Zentralbl. Bd. XIX, Beih. I, 1906, str. 68.

⁵⁾ Weber, Untersuchungen über die Wandlungen der Stärke und der Fettgehaltes der Pflanzen insbesondere der Bäume. Wien 1909.

⁶⁾ Tischler, l. c.

częste występowanie skrobi, zauważone przez Lidforssa, należy może objaśnić niepełną dojrzałością pyłku, lub zahamowaniem w rozwoju. Tischler zwraca uwagę na to, że Lidforss, omawiając zależność obecności skrobi w pyłku od klimatu, nie zaznacza oddzielnie wpływu czynników, które klimat tworzą, jako to: światła, temperatury, wilgoci i t. d.; opisuje wreszcie rośliny, posiadające w jednym kwiecie dwojakie pręcikowie, mianowicie główki, kryjące pyłek skrobiowy lub bezskrobiowy (*Cassia* i *Lythrum Salicaria*).

Doświadczenia moje, robione w Krakowie w czasie od stycznia do maja 1919 oraz przez luty i marzec 1920, miały na celu zbadanie wpływu niektórych warunków zewnętrznych na zawartość skrobi w pyłku kwiatowym. Wykonałam je w zakładzie anatomji i fizjologii roślin Uniwersytetu Jagiellońskiego, pod kierunkiem i dzięki pomocy profesora dra K. Roupperta, któremu za udzielane mi cenne rady i wskazówki składam najserdeczniejsze podziękowanie.

Do doświadczeń służyły mi rozmaite rośliny, w miarę tego, jak rozkwitały. Dla przedłużenia okresu doświadczeń używałam także roślin pędzonych, to jest przenoszonych do ciepłych pomieszczeń, gdzie kwiaty rozwijały się wcześniej, niż w warunkach normalnych. W tym celu z drzew i krzewów brałam gałązki z pąkami kwiatowymi, a rośliny drobne, jak *Viola tricolor* i *Poa annua*, przesadzałam do doniczek. Porównanie zachowania się pyłku kwiatowego, otrzymanego w ten sposób, z pylącym się w warunkach normalnych, nie wykazało najmniejszych różnic.

Ujawnianie skrobi w pyłku, po zadziałaniu wodnikiem chloru i zabarwienie jodem w jodku potasu (metodą Art. Meyera), następowało szybko i wyraźnie. Barwienie tłuszczu sprawiało pewne trudności z powodu słabego przenikania barwików przez błony ziarn pyłkowych. Alkannina i Sudan III dawały rezultaty niezbyt dobre, natomiast zupełnie wyraźnie barwiła tłuszcz czerwień szkarłatna (Scharlach R.)¹⁾.

Zmiennosć występowania skrobi, o ile to było możliwe, ujmo- wałam w dane cyfrowe. Ilość bezskrobiowych ziarn pyłku oblicza- łam w każdym doświadczeniu w procentach z sumy ziarn skrobiowych i pozbawionych skrobi w kilku polach widzenia, przyczem

¹⁾ Eisenberg, Über Fettfärbung. Virchow's Archiv für path. Anat. und. Physiol. Band 199, 1910, str. 504.

za „skrobiowe“ uważałam wszystkie ziarna wykazujące chociażby najmniejsze ilości skrobi. Co do pyłku leszczyny (*Corylus avellana* i *C. avellana aurea*), olszy (*Alnus Glutinosa*), babki (*Plantago lanceolata*) i t. d., gdzie cała skrobia z ziarna niknie prawie jednocześnie i nie we wszystkich ziarnach w tym samym czasie — metoda ta okazała się dogodną i ścisłą, a kilkakrotnie powtarzane obliczenia dawały prawie identyczne rezultaty.

Natomiast co do pyłku derenia (*Cornus mas*), gdzie skrobia nie zanika odrazu, a tylko ilość jej się zmniejsza we wszystkich prawie ziarnach jednakowo, możność stosowania takich obliczeń była wykluczona.

Wpływu różnic temperatury na zmianę zawartości skrobi w pyłku u żadnej rośliny nie udało mi się doświadczalnie stwierdzić, co zgadza się w zupełności z obserwacjami Tischlera¹⁾. Rośliny: *Bellis perennis*, *Tussilago farfara*, *Helleborus niger*, *Betula sp.*, *Galanthus nivalis*, *Stellaria media*, *Crocus scepusiensis*, *Forsytia suspensa*, badane w lutym i marcu, niezależnie od tego, czy rozwijały się w ogrodzie, a więc w temperaturze często, a zwłaszcza w nocy niższej od 0°, czy też w pokoju, w temperaturze od 10° do 28°, miały zawsze dojrzały pyłek bezskrobiowy. Również u roślin: *Arabis hirsuta*, *Brassica oleifera*, *Pirus malus*, *Ribes aureum*, *Lamium album*, *L. purpureum*, *Ajuga reptans*, *Antoxanthum odoratum*, i *Dactylis glomerata*, badanych w maju, skrobi w pyłku nie znalazłam, zaś w pyłku u *Kerria japonica* skrobi nie było lub tylko jej ślad można było zauważyć. Gatunki roślin: *Corylus avellana f. aurea* i *C. avellana*, *Alnus glutinosa*, *Cornus mas*, *Veronica hederifolia* w tych samych warunkach miały zawsze pyłek wypełniony skrobią.

Do badania wpływu wilgoci na zawartość skrobi w pyłku kwiatowym służyły mi następujące rośliny o pyłku skrobiowym:

Corylus avellana, której pyłek Lidforss²⁾, Mangin³⁾ i Tischler⁴⁾ uważają za skrobiowy, a Planta⁵⁾ podaje, że zawiera: 14·7% sacharozy, 5·26% skrobi, 4·2% kwasów tłuszczowych.

¹⁾ Tischler, l. c.

²⁾ Lidforss, l. c. str. 295, 296, 298.

³⁾ Mangin, l. c. str. 10.

⁴⁾ Tischler, l. c. str. 424, 426, 428, 430, 431.

⁵⁾ Planta, Über die chemische Zusammensetzung des Blütenstaubes der Haselstaude. Die Landw. Versuchs-Station, Bd. 31, 1885.

Corylus avellana aurea, o której wyżej wzmiankowani autorzy nie wspominają, a której pyłek zawiera dużo skrobi.

Alnus glutinosa, której pyłek Nägeli uważał za często pozbawiony skrobi, Lidforss zaś i Tischler za skrobiowy.

Plantago lanceolata, posiadająca według Nägelego pyłek bezskrobiowy, w którym jednak Molisch¹⁾, Lidforss, Tischler i Mangin stwierdzili skrobię.

Cornus mas, w którego pyłku Tischler znalazł skrobię.

Ranunculus acer, uważany zgodnie przez Molischa¹⁾, Sternera i Tischlera za posiadający pyłek skrobiowy.

Poa annua, w której pyłku Molisch w większości ziarn znalazł skrobię, a Lidforss uważa za skrobiowy.

Viola tricolor, uważany przez Molischa i Tischlera za posiadający pyłek skrobiowy.

Największą ilość doświadczeń wykonałam na leszczynie *Corylus avellana*. Gałązki leszczyny, ścinane z kwiatostanem w styczniu, lutym i marcu, przenosiłam do laboratorium, gdzie kotki w suchem powietrzu w pokoju rozwijały się i wypylały w ciągu 1—6 dni, zależnie od stopnia rozwinięcia w chwili zerwania i od temperatury pokoju. Pyłek tak otrzymany, zabarwiony wodnikiem chlorału i jodem w jodku potasu, wykazywał od 73—89% ziarn, zawierających dużo skrobi. Barwienie czerwienią szkarłatną pozwalało stwierdzić dość znaczną zawartość tłuszczu prawie we wszystkich ziarnach skrobiowych. Jednocześnie kotki leszczyny umieszczone w wilgotnem powietrzu rozwijały się i wydłużały, ale nie rozpylały, gdyż wilgoć przeszkadzała otwieraniu się pylników i wysypywaniu się pyłku. Ilość skrobi, zawarta w takim pyłku zmniejszała się szybko i zanikała całkowicie, a tłuszcz pozostawał niezmienny.

Doświadczenie I.

Kotka męzka leszczyny z pyłkiem skrobiowym umieszczona była w zamkniętem naczyniu z wodą na dnie.

Po dwóch dobach pyłek zawierał:

¹⁾ Molisch, l. c., str. 22.

Pola widzenia	Ilość ziarn skrobiowych	Ilość ziarn bezskrobiow.	Razem
1	12	6	18
2	13	10	23
3	16	13	29
4	18	16	34
	59	43	104,

co stanowi 41·3% ziarn bezskrobiowych.

Po czterech dobach ilość ziarn pyłku pozbawionych skrobi, przedstawiała się następująco:

Pola widzenia	Ilość ziarn skrobiowych	Ilość ziarn bezskrobiow.	Razem
1	4	23	27
2	5	15	20
3	3	21	24
4	3	17	20
5	3	9	12
	18	85	103,

a więc ziarna bezskrobiowe stanowiły 82·5% ogólnej ilości.

Po sześciu dobach stosunek ilości ziarn bezskrobiowych skrobiowych był następujący:

Pola widzenia	Ilość ziarn skrobiowych	Ilość ziarn bezskrobiow.	Razem
1	1	25	26
2	—	26	26
3	—	20	20
4	—	19	19
5	—	18	18
	1	108	109,

czyli było już 99% ziarn bezskrobiowych.

We wszystkich następnych doświadczeniach dane procentowe obliczane były tak samo, jak w doświadczeniu I.

Doświadczenie II.

Jednocześnie ścięte 2 gałązki leszczyny włożyłam do próbek z wodą, tak, by kwiatostan znajdował się ponad próbką.

Otwór probówek wokół gałązki zamykałam watą i zalewałam parafiną, żeby uniknąć parowania wody. Jedną probówkę z gałązką umieściłam w zamkniętym naczyniu z wodą na dnie, drugą w takim samym naczyniu z chlorkiem wapnia, który powietrze osuszał (całkowicie powietrza osuszać nie można, bo gałązka i kwiatostan wtedy zamierają).

Po 5 dobach badałam pyłek z obydwu naczyń: w kotce pierwszej, rozwiniętej w wilgoci, pyłek zawierał 87% ziarn pozbawionych skrobi, w drugiej kotce, rozwiniętej w suchym powietrzu, ilość ziarn bezskrobiowych wynosiła 24%.

Doświadczenie III.

Kwiatostany leszczyny na gałązkach (w probówkach, jak w doświadczeniu II) umieściłam w trzech zamkniętych naczyniach: pierwszą gałązkę w naczyniu z wodą na dnie, a więc w powietrzu bardzo wilgotnym, drugą w naczyniu bez wody, gdzie powietrze wskutek parowania gałązki i samej kotki było średnio wilgotne, a trzecią w naczyniu z chlorkiem wapnia, który powietrze osuszał. Badanie pyłku wykazało ziarn, pozbawionych skrobi:

1. w wilgotnym powietrzu	69%
2. „ średnio wilgotnym powietrzu	52 „
3. „ suchym powietrzu	16 „

Temperatura wpływa tu tylko o tyle, że w wilgotnej atmosferze, w wyższej temperaturze kotka prędzej się rozwija, więc i zanik skrobi przebiega szybciej, niż w niższej ciepłocie. W temperaturze 24°C zanik skrobi następował w doświadczeniach wykonanych w styczniu w ciągu 4—6 dni, a w temperaturze 10° w ciągu 10—14 dni.

Słabe eteryzowanie przyspiesza zanikanie skrobi, co się zgadza z wynikami doświadczeń Purjewicza¹⁾ nad zanikaniem skrobi z liści eteryzowanych roślin.

Corylus avellana aurea, której wszystkie ziarna pyłku zawierały skrobię, trzymana przez dwa dni w zamkniętym słoju z wodą na dnie, utraciła skrobię z 8% ziarn pyłku. Taka sama kotka,

¹⁾ Purjewicz, K woprosu o nakoplenji i rastworenji krachmała w rastitelnoj kletkie. (Zapiski Kijewsk. Obszcz. Jestiestwoispytatieliej, tom XVI, 1898), str. 8—10 odbitki.

w takim samym słoju z wodą i z eterem po dwóch dniach miała pyłek zawierający 37% ziarn bez skrobi. W innym doświadczeniu, *Corylus avellana*, której kwiaty rozwinęły się w słoju z samą wodą, miała 54% ziarn pyłku bezskrobiowych, a pyłek kwiatów rozwinętych w słoju z wodą i eterem zawierał 75% ziarn, pozbawionych skrobi. Wielkość naczyń, w których zamykane były kwiatostany, względnie ilość powietrza, w którym się one znajdowały, na zanik skrobi nie miały wpływu; pyłek kwiatów zamkniętych pod szklanką tracił skrobię tak samo szybko, jak pyłek z kwiatów, zamkniętych pod dużym kłosem. Zaciemnianie i wystawianie na światło nie wpływały ani na zawartość skrobi w pyłku w suchem powietrzu, ani na zanik skrobi w wilgoci.

Takie same rezultaty dały doświadczenia, wykonane na innych powyżej wymienionych roślinach. Pyłek z *Poa annua* w wilgotnem powietrzu po dwóch dniach utracił skrobię, pyłek z *Plantago lanceolata* również po 2 dobach, a pyłek z *Ranunculus acer* po 4—5 dobach. Zanik skrobi zauważyć mogłam również w pyłku z *Corylus avellana aurea*, *Cornus mas* i *Alnus glutinosa*. Jedynie pyłku z *Viola tricolor* nie udało mi się nigdy doprowadzić do utraty skrobi. O pyłku tym mówi Tischler¹⁾, że jest we wszystkich warunkach wybitnie skrobiowy.

Okres czasu, jaki jest potrzebny do zaniku skrobi, nie daje się z doświadczeń ogólnie określić, gdyż zależy on od stopnia rozwoju kwiatu, użytego do doświadczenia i od temperatury, która wpływa na szybkość rozkwitania.

Przyczyną zaniku skrobi w pyłku kwiatów, rozwijających się w wilgotnem powietrzu, jest według moich spostrzeżeń wpływ, jaki wilgoć wywiera na rozwój ziarna pyłku. Pod wpływem wilgoci zahamowane jest pękanie pylników i wysypywanie się pyłku, który wskutek tego nie przechodzi w stan życia utajonego. W tym pyłku bardziej doksztalconym, przejrzalszym, dłużej żyjącym, działa diastaza, wywołując hydrolizę skrobi, zjawisko, które zwykle występuje dopiero po przejściu okresu życia utajonego, podczas kielkowania pyłku. Jest to zjawisko, pokrewne występującemu w wielu roślinach z pyłkiem t. zw. „bezskrobiowym“, gdzie utrata skrobi, zawartej w ziarnach pyłkowych, następuje dopiero w czasie pylenia

¹⁾ Tischler, l. c. str. 423.

się (Tischler)¹⁾. Podobny objaw stwierdził też Tischler u *Alnus glutinosa*²⁾, której pyłek w czasie anthezy wybitnie skrobiowy, traci część skrobi już po wypyleniu się. Jest to podobne „przejrzewanie” pyłku, jak w pylnikach kwiatów, rozwijających się w wilgoci.

Próby wytworzenia skrobi w pyłku bezskrobiowym leszczyny przez umieszczanie kwiatostanów w suchym powietrzu, których pyłek poprzednio został przez trzymanie w wilgotnym powietrzu pozbawiony skrobi, nie dały żadnych wyników. Jeżeli kotkę leszczyny o pylnikach zamkniętych i pyłku pozbawionym skrobi wyją z wilgotnego powietrza i umieścić w suchym powietrzu pokojowym — pylniki otwierają się już po godzinie. Pyłek taki, niezbyt wysuszony, zaraz po wypyleniu się włożony do 5% roztworu cukru trzcinowego, wykazywał zdolność kiełkowania.

Doświadczenie to wskazuje, że zabiegi, mające na celu wykazanie wpływu wilgoci na obecność skrobi w pyłku, bynajmniej nie osłabiały żywotności tego pyłku. Spostrzeżenie to zgadza się ze spostrzeżeniami Lidforssa³⁾, który uważa pyłek leszczyny i olszy za odporny na działanie wody i stwierdza, że wilgoć nie uszkadza też pyłku kwiatowego roślin z rodzin: *Plantaginaceae*, *Ranunculaceae*, *Cornaceae*, a więc tych właśnie roślin, na których wykonywałam niniejsze doświadczenia.

Przez długotrwałe trzymanie kwiatostanu w wilgotnym powietrzu można czasem doprowadzić przejrzwianie pyłku nie tylko do utraty skrobi, ale nawet do tworzenia łagiewek pyłkowych w niepękniętych jeszcze główkach pręcikowych. Kilkakrotnie stwierdziłam u leszczyny tworzenie się łagiewek pyłkowych wewnątrz zamkniętych główek. Łagiewki po jednej, dwie, lub trzy, wychodzące z jednego ziarna pyłku, nie różniły się zupełnie od łagiewek pyłku, kiełkującego po wysypaniu się z pylników. Kiełkowanie ziarn pyłku bez wypylenia się, a więc bez przebycia okresu spoczynku, wewnątrz pylników, jest według Darwina⁴⁾ zjawiskiem powszechnem w kwiatach kleistogamicznych. Opisuje je też

¹⁾ Tischler, Untersuchungen über den Stärkegehalt des Pollens tropischer Gewächse. Jahrb. f. wiss. Bot. XLVII. 1910.

²⁾ Tischler, Pollenbiologische Studien, str. 450.

³⁾ Lidforss, l. l. str. 259, 261.

⁴⁾ K. Darwin, The different forms of flowers on plants of the same species. London 1877.

Leclerc du Sablon¹⁾ i Ritzlerow²⁾, a Wóycicki³⁾ znalazł ziarna pyłku, wykiełkowane w woreczkach pręcikowych u *Jucca recurva* i uważa to za zjawisko w tej roślinie nienormalne. Coupin⁴⁾ uważa również podobne zjawisko u *Viola odorata*, *Viola canina* i *Arum maculatum* za nienormalne. Kielkowanie pyłku wewnątrz pylników było w moich doświadczeniach jeszcze jednym dowodem, że wilgoć nie wpływa u leszczyny zgubnie na zdolność kielkowania pyłku.

Drugi szereg doświadczeń polegał na zanurzaniu dojrzałego pyłku skrobiowego w wodzie destylowanej, w roztworach cukru gronowego i trzciniowego, saletry potasowej i siarczanu magnezowego i badaniu wpływów tych roztworów na zawartość skrobi w moczonym pyłku.

Wszystkie próby wykazały, że skrobia w pyłku, zanurzonej w wodzie, zanikała bez względu na to, czy tworzyła się łagiewka, czy się też nie tworzyła. Kąpiel wodna działała więc na pyłek zanurzony tak samo, jak wilgotne powietrze na pyłek w niepopękanych pylnikach na roślinie macierzystej.

Stężone roztwory cukru, saletry i siarczanu magnezowego działały na zanurzony w nich pyłek tak — jak suche powietrze na pyłek w pylnikach — skrobia w pyłku nie ulegała hydrolizie.

W roztworach pośrednich tychże soli następował częściowy zanik skrobi i to tem mniejszy, im roztwór był bardziej skoncentrowany.

Doświadczenie I.

Pyłek skrobiowy *Corylus avellana*, zanurzony przez 2 doby w 1·01% roztworze⁵⁾ saletry zawierał 75% ziarn, pozbawionych skrobi, a zanurzony przez 2 doby w roztworze saletry potasowej 5·05% zawierał 53% ziarn bezskrobiowych.

¹⁾ Leclerc du Sablon, Recherches sur les fleurs cleistogames. Revue Gen. de botan. 1900, str. 305.

²⁾ H. Ritzlerow, Über den Bau und die Befruchtung kleistogamer Blüten: Flora 1908, str. 163.

³⁾ Wóycicki, Krańcowe fazy rozwojowe pyłku u *Jucca recurva*, Odbitka ze sprawozdań z posiedzeń Tow. Naukowego Warsz. 1911, str. 20.

⁴⁾ Coupin, Germinations teratologiques des grains de Pollen. Revue Gen. de Botanique, 1907, str. 229.

⁵⁾ Wszystkie roztwory były przygotowywane przez rozpuszczenie oznaczonej % ilości gramów substancji w 100 cm³ wody.

Pylek zanurzony przez 2 doby w 10·1% roztworze saletry utracił skrobię z 37% wszystkich ziarn pyłkowych. Ubytek skrobi przedstawiał się więc następująco:

1·01% saletra potas. 5·05% saletra potas. 10·1% saletra potas.
75% ziarn bezskrob. 53% ziarn bezskrob. 37% ziarn bezskrob.

Doświadczenie II.

Skrobiowy pyłek leszczyny zanurzony był w wodzie destylowanej i 5·13%, 25·65% i 51·3% roztworach cukru trzcinowego. Ilość ziarn bezskrobiowych po moczeniu przedstawiała się następująco:

w wodzie destyl. w 5·13% cukrze w 25·65% cukr. w 51·3% cukrze
77% trzcin. 67% trzcin. 65% trzcin. 50%

Doświadczenie III.

Pylek *Corylus avellana* zanurzony był w wodzie i izotonicznych roztworach cukru trzcinowego oraz saletry potasowej. Utrata skrobi przedstawiała się następująco:

w wodzie destyl. w 5·13% c. trzc. w 25·65% c. trz. w 51·3% c. trzc.
70% ż. bezskr. 65% ż. bezskr. 44% ż. bezskr. 14% ż. bezskr.
w wodzie destyl. w 1·01% KNO₃ w 5·05% KNO₃ w 10·1% KNO₃
70% ż. bezskr. 48% ż. bezskr. 34% ż. bezskr. 18% ż. bezskr.

Doświadczenie IV.

Skrobiowy pyłek *Corylus avellana aurea* zanurzony był w wodzie destylowanej oraz izotonicznych roztworach cukru trzcinowego i saletry potasowej i utracił skrobię z następującej ilości ziarn:

w wodzie destyl. w 5·13% c. trzc. w 26·5% c. trzc. w 51·3% c. trzc.
94% ż. bezskr. 83% ż. bezskr. 27% ż. bezskr. 23% ż. bezskr.
w wodzie destyl. w 1·01% KNO₃ w 5·05% KNO₃ w 10·1% KNO₃
94% ż. bezskr. 31% ż. bezskr. 21% ż. bezskr. 7% ż. bezskr.

Doświadczenie V.

Pylek skrobiowy *Plantago lanceolata*, zanurzony w wodzie, i izotonicznych roztworach saletry potasowej oraz cukru gronowego tracił skrobię i zawierał ziarn bezskrobiowych:

w wodzie destyl.	w 2·7% c. gron.	w 26·7% c. gron.	w 53·4% c. gron.
85% ziarn	55% ziarn	15% ziarn	0 ziarn
w wodzie destyl.	w 1·01% KNO ₃	w 10% KNO ₃	w 20% KNO ₃
85% ziarn	51% ziarn	12% ziarn	0 ziarn

Doświadczenie VI.

Pyłek leszczyny zanurzony przez dwie doby w wodzie destylowanej i izotonicznych roztworach cukru trzcinowego, siarczanu magnezowego i saletry potasowej zawierał następującą ilość ziarn, pozbawionych skrobi:

w wodzie destyl.	w 25·65% c. trzc.	w 9% MgSO ₄	w 5·05% KNO ₃
38% ziarn	24% ziarn	13% ziarn	11% ziarn

Najwięcej skrobi utracił pyłek zanurzony w wodzie destylowanej, mniej w roztworze cukru, jeszcze mniej w izotonicznym roztworze siarczanu magnezowego, najmniej w izotonicznym roztworze saletry potasowej. Pomiędzy dwoma ostatnimi liezbami widoczna jest tylko mała różnica.

Na podstawie powyższych doświadczeń można wnioskować, że przez dostarczenie ziarnom pyłku kwiatowego wilgoci zostają zbudzone ich funkeje życiowe, zahamowane w okresie spoczynku i diastaza zaczyna działać. W naturalnych warunkach występuje wtedy jednocześnie hydroliza skrobi i wytworzenie łagiewki pyłkowej. Nie zawsze jednak konieczne jest jednoczesne występowanie tych dwóch zjawisk. Przez zmianę warunków zewnętrznych można wywołać jedno z nich bez występowania drugiego; Tischler¹⁾ przez zatopianie w żelatynie pyłku z *Cornus mas* wywołał tworzenie się łagiewek bez zaniku skrobi; przez zanurzanie pyłku w wodzie i roztworach cukru i soli mineralnych o słabych koncentracjach otrzymać można zanik skrobi w ziarnach pyłkowych bez tworzenia się łagiewek. Nieznikanie skrobi w kielkującym pyłku *Cornus mas*, zatopionym w żelatynie, uważa Tischler za spowodowane brakiem powietrza, a więc tlenu, uniemożliwiającym działanie diastazy.

Objaśnienia tego nie można uważać za trafne, gdyż, jak to stwierdził prof. Godlewski²⁾ w nasionach grochu, diastaza i in-

¹⁾ Tischler, *Pollenbiologische Studien*, str. 447.

²⁾ E. Godlewski i F. Polzeniusz, O śródezęsteczkowym oddychaniu nasion pogrążonych w wodzie i tworzeniu się w nich alkoholu. 1901, str. 365.

wertaza mogą, przynajmniej w pewnych przypadkach, powstawać w roślinach bez przystępu powietrza.

Do zdania Josta¹⁾, że kielkowanie pyłku stawia mniejsze wymaganie podłożu, niż wzrost łagiewki i że w większości przypadków wystarcza mu dostateczna ilość wody, możnaby dodać odnośnie do pyłku skrobiowego z *Corylus avellana*, *Plantago lanceolata* i *Alnus glutinosa*, że jeszcze mniejsze wymagania, niż kielkowanie, stawia jedna z jego składowych — hydroliza skrobi, występująca przy dostarczeniu wilgoci, nawet w takich pożywkach, gdzie łagiewki nigdy się nie tworzą, np. w solach mineralnych, które wywierają, jak to stwierdził Lidfors²⁾, bardzo ujemny wpływ na kielkowanie łagiewek.

Należy jednakże zauważyć, że zanik skrobi w pyłku, zanurzonym w roztworach soli mineralnych (obojętnych lub szkodliwych dla kielkowania) jest przeważnie nieco mniejszy, niż w roztworze cukru, sprzyjającym kielkowaniu.

Na zahamowanie działania diastazy w ziarnach pyłku, zanurzonych w roztworach o wysokich koncentracjach, wpływa zapewne ich działanie osmotyczne, niepozwalające na wnikanie wody z roztworu do pyłku. Możliwe jest tu także chemiczne działanie cukru i soli mineralnych, uniemożliwiające rozkład skrobi, podobne do stwierdzonego przez Purjewicza³⁾ w bielmie pszenicy i kukurydzy, gdzie hydroliza skrobi pod wpływem 3% roztworu cukru trzcinowego była silnie zahamowana, a przez 15% roztwory soli i saletry zupełnie powstrzymana.

Hydroliza skrobi występuje tylko w pyłku, zdolnym do życia; pyłek leszczyny, który leżał przez kilka tygodni na powietrzu, włożony potem do wody, skrobi już nie tracił — gdyż był zabity — co może posłużyć za jeszcze jeden dowód, że w opisanych powyżej doświadczeniach pyłku się nie uszkadzało.

Choć w moich doświadczeniach kielkowanie pyłku nie było tematem specjalnych badań, to jednak nasunęło mi się kilka spostrzeżeń. Pyłek z *Corylus avellana f. typ.*, z *Corylus avellana aurea*

¹⁾ Jost, Zur Physiologie des Pollens. Ber. der deutschen Botan. Gesellsch. B. XXIII H. 10, 1905.

²⁾ Lidfors, l. c.

³⁾ Purjewitsch, Über die selbständige Entleerung der Reservestoffbehälter, 1896, str. 209.

i z *Alnus glutinosa* kielkował stale dobrze w wodzie destylowanej, cukrze 5% i 25%, nigdy zaś nie kielkował w roztworach saletry, co zgadza się w zupełności z uwagami Lidforssa¹⁾ o zgubnym działaniu soli mineralnych na kielkowanie pyłku.

Często z jednego ziarna wychodziły 2, lub 3 łagiewki, ale jedna tylko osiągała dość znaczną długość, 5—6 razy przewyższającą średnicę pyłku; inne wkrótce po wykielkowaniu marniały. To samo stwierdzone zostało przez Bobilioff-Preisser²⁾ u łagiewek z *Vinca minor*. Coupin³⁾ uważa tworzenie się 2 łagiewek pyłkowych za zjawisko anormalne. W doświadczeniach moich występowało ono bardzo często.

Chociaż Mangin⁴⁾ twierdzi, że pyłek leszczyny nie czerpie materiałów odżywczych z podłoża, to jednak łagiewki pyłkowe wytworzone w roztworze cukru 25% przewyższały znacznie długością łagiewki, wykielkowane w 5% roztworze cukru. Po 5 dobach długość łagiewek w 5% roztworze cukru wynosiła przeciętnie 0.04 mm, co nie przekracza 1½ średnicy ziarna pyłku, która wynosi około 0.028 mm⁵⁾; natomiast w 25% roztworze cukru po takim samym czasie długość mierzonych łagiewek wynosiła przeciętnie 0.113 mm, czyli były one 4 razy dłuższe, niż średnica ziarna pyłkowego. Długie łagiewki miały na końcach butelkowate wzdęcia. Rozszerzenia takie na końca starych łagiewek obserwował Herig⁶⁾, zaś Coupin⁷⁾ opisuje te wzdęcia, dosięgające wielkości ziarna pyłkowego jako objawy anormalne u *Narcissus tazetta*, stwierdza jednak, że występują one tak często (np. u *Narcissus pseudonarcissus*), że może należałoby je uważać za formę normalną. Nieregularne, rozwidlone zgrubienia, jakie Coupin obserwował na końcach łagiewek pyłkowych *Corylus avellana*, w doświadczeniach moich nie występowały.

¹⁾ Lidforssa, l. c. str. 232.

²⁾ Bobilioff-Preisser, Zur Physiologie des Pollens. Beihefte zum Bot. Centrbl. Bd. 34, 1917, str. 459.

³⁾ Coupin, Germinations teratologiques des grains de Pollen, str. 226.

⁴⁾ Mangin, Recherches sur le Pollen, str. 10.

⁵⁾ Cyfra ta zgadza się z obliczeniem, które podaje Planta (über die chemische Zusammensetzung des Blüthenstaubes der Haselstaude), określając średnicę ziarna pyłku na 0.026—0.337 mm.

⁶⁾ Herig, Über Spermazellen in Pollenschlauch der Angiospermen. Berichte der Deutsch. Botan. Gesellschaft. 1920, str. 452.

⁷⁾ Coupin, l. c. str. 229.

Okres kiełkowania pyłku *Corylus avellana* rozpoczął się w roku 1919 dnia 5 marca, a skończył się w końcu marca, w roku 1920 trwał od 19 lutego do 12 marca.

Zanikanie skrobi w pyłku było niezależne od okresu kiełkowania, w kwiatostanach pędzonych, rozwiniętych w styczniu, występowało tak samo wyraźnie, jak w rozwijających się w marcu, gdy pyłek miał zdolność kiełkowania.

Zestawienie głównych wyników badań.

Na podstawie wyżej opisanych doświadczeń można stwierdzić, że:

1) pyłek wielu roślin, zawierający skrobię, traci ją, jeśli przez przedłużenie życia, z pominięciem okresu spoczynkowego, zostaje doprowadzony do stanu „przejrzałości“ i wtedy staje się pyłkiem bezskrobiowym;

2) pyłek normalnie wybitnie skrobiowy, jak z *Corylus avellana*, *Cornus mas*, *Alnus glutinosa*, *Plantago lanceolata*, *Poa annua* i *Ranunculus acer* w kwiatach rozwiniętych w wilgotnym powietrzu traci skrobię;

3) woda, roztwory cukru, saletry oraz siarczynu magnezowego o słabej koncentracji działają na zanurzony w nich pyłek tak, jak wilgotne powietrze na pyłek zamknięty w pylnikach, to jest powodują zanik skrobi.

Roztwory o silnej koncentracji działają jak suche powietrze: zanurzony w nich pyłek skrobi nie traci.

4) Hydroliza skrobi w ziarnach pyłkowych, zachodząca zwykle razem i jednocześnie z tworzeniem się łagiewki pyłkowej, może być przez modyfikację warunków zewnętrznych zmuszona do wystąpienia oddzielnie, niezależnie od powstania łagiewki.

5) Przez dłuższe trzymanie kotek męzkich leszczyny w wilgotnej atmosferze osiągnięto kiełkowanie łagiewek w zamkniętych jeszcze pylnikach, na podobieństwo kwiatów kleistogamicznych.

W Krakowie, w czerwcu 1920 r. — Z pracowni anatomji i fizjologii roślin Uniwersytetu Jagiellońskiego.

Ujście serc limfatycznych płazów

przez

Zygmunta Fedorowicza.

Rzecz przedstawiona przez członka H. Hoyer a na posiedzeniu Wydziału matem.-przyrodniczego dnia 5 lipca 1920 r.

W badaniach moich nad anatomją i rozwojem układu naczyniowego płazów krajowych zauważyłem niejednokrotnie przy ujściu serc limfatycznych do żył pewne szczegóły budowy, które nie dały się pogodzić z opisami, podawanemi w podręcznikach i specjalnych pracach różnych autorów. Te spostrzeżenia skłoniły mię do podjęcia systematycznych badań nad ujściami serc limfatycznych, zarówno u kusych, jak i u ogoniastych płazów krajowych, przyczem uwzględniałem tak stadja larwalne, jak i formy dorosłe. Owocem tych badań, rozpoczętych w pracowni anatomji porównawczej Uniwersytetu Jagiellońskiego, a zakończonych w pracowni zoologicznej Warszawskiego Towarzystwa Naukowego, jest praca niniejsza.

Ujścia serc limfatycznych u płazów mają już swoją literaturę, sięgającą pierwszej połowy XIX-go wieku. Pierwszy opis zastawki u ujścia serca limfatycznego do żyły podał Panizza w r. 1833. Autor ten porównywa ją z zastawkami, leżącemi przy ujściu żył do *vena cava*. Z późniejszych autorów Oehl i Ranvier sądzili, że serca limfatyczne posiadają swe własne przewody odprowadzające (*ductus lymphatici*), za których pośrednictwem limfa wlewa się do żyły. Oehl zauważył jednak, że w niektórych przypadkach serce nie posiada przewodu, lecz wlewa limfę wprost do żyły, a Wielikij podał opis ujścia serca limfatycznego do żyły, zgodny z rzeczywistością. Szereg istotnych szczegółów, odnoszących

się do budowy i ujść serc limfatycznych u płazów podali dopiero polscy badacze: prof. H. Hoyer (jun.), oraz jego uczniowie: Udziela, Radwańska, Barański i autor niniejszej pracy.

Badania ich stwierdziły, że przewodu limfatycznego nigdy niema, a serce uchodzi wprost do żyły, posiadając przy ujściu zastawkę. Zastawka ta może być zbudowana w dwojaki sposób: w pierwszym wypadku wystercza ona do światła żyły, jest półksiężycowata i składa się z dwu kieszonek (Hoyer, Radwańska), albo też jest ona przegrodą kieszonkową, zawieszoną pod otworem serca i mającą na końcach małe okrągławe otwory (Fedorowicz). Ten drugi typ zastawki zauważono wyłącznie u larw *Pelobates fuscus*, pochodzących z pod Krakowa.

W ten sposób przedstawiała się sprawa ujść serc limfatycznych, gdy rozpocząłem me ostatnie badania.

Jak już wyżej zaznaczyłem, poszukiwania moje objęły zarówno płazy kuse, jak i ogoniaste. Z płazów kusych zbadałem następujące gatunki: *Bombinator igneus* Laur., *Pelobates fuscus* Laur., *Hyla arborea* Linn., *Bufo vulgaris* Laur., *Rana temporaria* Linn., *Rana esculenta* Linn., a z płazów ogoniastych zbadałem gatunki: *Triton vulgaris* Linn., *Triton cristatus* Laur., *Salamandra maculosa* Laur.

Badałem zarówno formy dorosłe, jak i larwy, przyczem materiał pochodził z Tatr (Toporowy Staw), z pod Krakowa, z okolic Warszawy i Wilna. Ze względu na dalsze swe wywody zaznaczę, że dorosłe Huczki ziemne (*Pelobates fuscus*) miałem wyłącznie z dalszych okolic Warszawy (Ruda Maleniecka), a larwy Huczka z pod Krakowa i Wilna.

Badania moje były wyłącznie mikroskopowe. Nastrzykiwania zaniechałem zupełnie, gdyż do celów, które sobie wytknąłem, było ono całkowicie zbędne. Materiał świeżo zebrany utrwaliałem w płynie Perenyi'ego; korzystałem jednak również z materiału starszego (zbieranego czasem nawet przed pięciu laty), utrwalonego w alkoholu lub formalinie. W tych ostatnich wypadkach delikatniejsze szczegóły histologiczne zostały oczywiście zatarte, jednak szczegóły, o które mi w niniejszej pracy chodziło, były zupełnie wyraźnie widoczne, a obrazy całkowicie zadawalające. Skrawki, na które rozkładałem każdy okaz, były na ogół dość grube (10—15 μ); mimo to jednak otrzymywałem serje skrawków bardzo długie, tak że budowę ujścia serca limfatycznego musiałem śledzić zwykle na kilkunastu tysiącach skrawków. Skrawki barwiłem hematoksyliną Ehr-

licha i eożyną. Dla uniknięcia błędów przy rozpatrywaniu serji skrawków, w wypadkach, nastęrczających wątpliwości, sporządzałem rekonstrukcję z wosku w znacznem powiększeniu. Rekonstrukcja taka pozwalała sprawdzić szczegóły budowy anatomicznej często dość skomplikowanej i zbadać mechanizm działania zastawek, zwłaszcza w tych wypadkach, gdy orientacja przestrzenna była utrudniona i gdy trudno było ustalić kierunek płaszczyzny przekroju w stosunku do zasadniczej osi ciała.

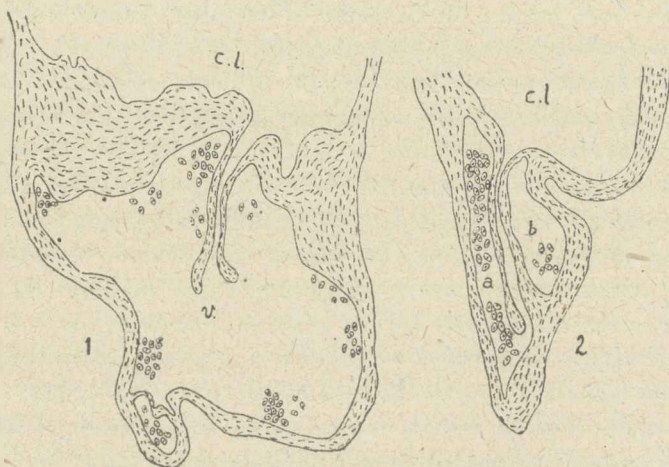
Badania moje pozwoliły mi przedewszystkiem stwierdzić, zgodnie z wynikami poprzednich badań w tym kierunku, że serca limfatyczne uchodzą bezpośrednio do żył i że żadnych przewodów limfatycznych (*ductus lymphatici*) niema. Nawet w okolicy tylnych serc limfatycznych u żab, gdzie mamy do czynienia z kilku sercami, umieszczonemi bardzo blisko jedno od drugiego, każde serce uchodzi samodzielnie i bezpośrednio do żyły.

Serce limfatyczne leży wprost na żyłę, przyczem światło serca i żyły oddzielone są na pewnej przestrzeni jedynie cienką ścianą, złożoną z śródbłonna i delikatnych włókien łącznotkankowych, względnie mięśniowych. Ściana ta odpowiada dwóm zasadniczym warstwom, spotykanym w ścianie każdej żyły, które stanowią: *endothelium* i *tunica accessoria*. W ścianie, oddzielającej światło serca limfatycznego od światła żyły, znajduje się otwór, łączący serce z żyłą. Otwór ten może przedstawiać się rozmaicie. Najczęściej jest on wąską i wydłużoną, prostokątną szczeliną, która niekiedy, oglądana z góry, ma kształt sierpowato wygięty. Nieraz spotyka się również otwory mniej więcej kwadratowe, w których długość szpary równa się prawie jej szerokości, albo też otwory kształtu eliptycznego. Przez taki otwór limfa wlewa się do żyły.

W celu uniemożliwienia przepływu krwi z żyły do serca limfatycznego, otwór od strony żyły zaopatrzony jest w zastawkę. Zastawki występują naogół w czterech typach, które przedstawiają się następująco:

Typ pierwszy, zasadniczy, najczęściej spotykany, przedstawia nam rys. 1. Z brzegów otworu, łączącego serce limfatyczne z żyłą, zwisają mniej więcej do połowy światła żyły dwa miękkie płaty. Szerokość tych płatów odpowiada długości szczeliny i ulega wahaniom stosownie do kształtu otworu, bardziej lub mniej wydłużonego; ich wysokość zaś zależy od przekroju żyły i równa się mniej więcej połowie średnicy żyły. Brzeg płatów, wolno zwisający,

jest zaokrąglony. Płaty te są bardzo cienkie, chociaż nie zawsze i nie w każdym punkcie w jednakowym stopniu. Często się zdarza, że płaty zastawki u nasady są cieńsze, niż na wolno zwisającym brzegu. Budowa histologiczna płatów odpowiada budowie powyżej opisanej przegrody między żyłą, a sercem limfatycznym; na przekroju poprzecznym płatu odróżnić możemy dwie warstwy komórek śródbłonka oraz włókna. Pomiędzy płatami zastawki znajduje się szpara, w normalnych warunkach dość wąska, często tylko w niektórych punktach przekroju widoczna. Podczas przepływu limfy szpara ta rozszerza się. Jeśli otwór, łączący serce z żyłą, jest więcej zbliżony kształtem do kwadratu, niż do wydłużonego prostokąta, to szpara ma postać lejka, szerszym końcem zwróconego do serca, a węższym do żyły.



Rys. 1. Przekrój przez przednie serce limfatyczne i żyłę dorosłego okazu żaby *Rana temporaria*, c. l. serce limfatyczne, v. żyła.

Rys. 2. Przekrój przez tylne serce limfatyczne i żyłę dorosłego okazu rzekotki *Hyla arborea*, c. l. serce limfatyczne, a i b żyła.

Zastawka taka działa w ten sposób, że pod wpływem skurczu ścian serca limfatycznego limfa przeciska się pomiędzy płatami zastawki, rozszerzając szparę między nimi. W ten sposób odbywa się przepływ limfy do żyły. Jeśli skurecz ścian serca limfatycznego ustaje, to pod naciskiem krwi w żyłę płaty zastawki zsuwają się, szpara między nimi zanika i krew przedostać się do serca nie może. Mechanizm ten działa bardzo sprawnie i dlatego na przekrojach

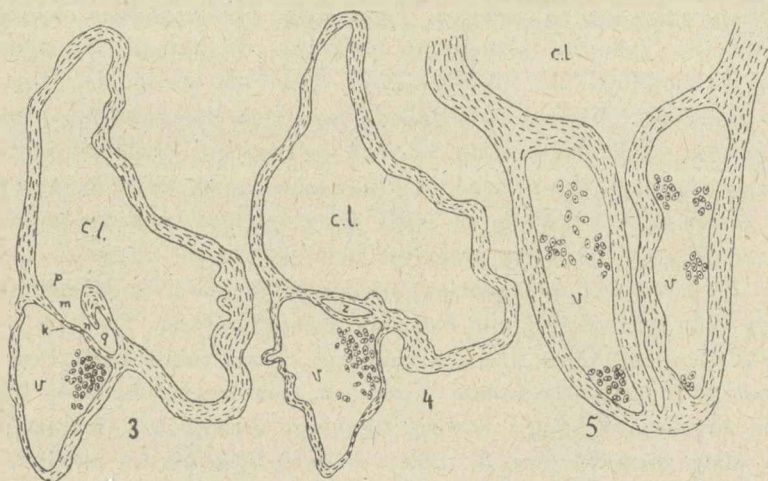
nigdy nie widzi się ciałek krwi w sercu limfatycznym, chociaż niejednokrotnie widywałem takie ciała w szparze między płatami zastawki.

Typ drugi zastawki, przedstawiony na rys. 2, stanowi modyfikację typu pierwszego. Z pomiędzy dwóch płatów zastawki — jeden, nieco dłuższy, przyrasta wolnym brzegiem do bocznej ściany żyły, drugi zaś płat, nieco krótszy, pozostaje wolny. Światło żyły (rozpatrywane na przekroju poprzecznym) podzielone jest wskutek tego na dwie nierówne części. Część mniejsza (na rysunku oznaczona literą *b*), powstała wskutek przyrostu płatu zastawki do ściany, stanowi więc kanał, biegnący równolegle z główną częścią żyły i łączący się z nią na końcach. Prąd krwi płynie główną częścią światła (na rysunku oznaczoną literą *a*). W kanale bocznym krew się znajduje, ale dla przepływu krwi nie ma on decydującego znaczenia. Mechanizm działania tego typu zastawki nie różni się niczem od działania zastawki typu pierwszego. Przepływ limfy do żyły nie napotyka na trudności, natomiast ucisk krwi na wolny płat zastawki przyciska go do płata przyrośniętego, zamyka szczelnie szparę i uniemożliwia przepływ krwi z żyły do serca.

Typ trzeci, przedstawiony na rys. 3 i 4, jest również modyfikacją typu pierwszego, ale bardziej skomplikowaną. Ten typ zastawki opisałem u larw Huczka ziemnego w mej pracy p. t. „Przyczynki do badań nad anatomją i rozwojem niektórych żył płazów“ (2). Tutaj również od brzegu otworu, łączącego serce z żyłą, wyrastają dwa płaty zastawki (rys. 3). Płaty te są jednak bardzo nierównej długości. Płat dłuższy *k* wolnym brzegiem przyrasta do ściany żyły, poprzecznie do jej przekroju i dzieli światło jej na dwie części: część kieszonkowatą *q*, przyległą do serca limfatycznego i jego otworu, oraz część przepływową żyły, którą płynie prąd krwi. Płat krótszy zastawki, bardzo stosunkowo mały, zwisa do połowy światła kieszonkowatej części żyły. Taki obraz widzimy na przekrojach, przechodzących przez otwór, który łączy serce z żyłą. Na przekrojach dalszych (rys. 4) widzimy, że płat krótszy zrósł się swym końcem z dłuższym, oddzielając od światła żyły kanał o przekroju eliptycznym (*z*), biegnący równolegle z żyłą i łączący się z nią na końcach. Mechanizm tego typu zastawki przedstawia się następująco: limfa wlewa się przez otwór *p* (rys. 3) do kieszonki *m*, skąd przez otwór *n* dostaje się do kanału *q* (rys. 4 *z*). Z kanału tego limfa płynie albo ku przodowi albo ku tyłowi i wlewa się otworami końcowymi kanału do żyły.

Jeśli skurecz serca limfatycznego ustaje, to pod naciskiem krwi płat dłuższy, stanowiący przegrodę *k* (rys. 3), wypukła się w kierunku serca i zatyka, jakby korkiem, otwór *p*.

Typ czwarty zastawki widzimy na rys. 5. Da on się bezpośrednio wyprowadzić z typu pierwszego. Płaty zastawki wydłużyły się i przyrosły do ściany żyłnej naprzeciw otworu, łączącego serce z żyłą. Żyła została w ten sposób podzielona na dwa równoległe kanały. Dla przepływu krwi oba kanały mają znaczenie jednakowe. Płaty zastawki przylegają do siebie, jednak szpara między nimi jest widoczna. Szpara ta ma kształt wydłużony i łączy się na końcach ze światłem żyły. Przepływ limfy do żyły nie



Rys. 3. Przekrój przez tylne serce limfatyczne i żyłę larwy Huczka *Pelobates fuscus*; *c.l.* serce limfatyczne, *v* żyła, *p* otwór łączący serce limf. z kieszonką *m*, wiodącą przez otwór *n* do części żyły, oznaczonej *q*.

Rys. 4. Przekrój taki sam, jak na rys. 3, skrawek dalszy.

Rys. 5. Przekrój przez tylne serce limfatyczne i żyłę dorosłej ropuchy, *Bufo vulgaris*; *c.l.* serce limfatyczne, *v* żyła.

napotyka na żadną przeszkodę. natomiast przepływ krwi do serca jest niemożliwy, jeśli wyobrazimy sobie, że nacisk krwi z boku na płaty zastawki, po ustaniu skureczu serca limfatycznego, natychmiast szczelnie szparę zaciska.

Tak przedstawiają się rozmaite rodzaje połączeń serca limfatycznego z żyłą. Przy przeglądaniu pod mikroskopem serji skrawków przez okolice tego połączenia u rozmaitych płazów napotkać jednak można jeszcze pewne komplikacje. Polegają one na tem,

że zastawka nie zawsze przedstawia typ zdecydowany. Często zastawka częściowo należy np. do typu pierwszego, częściowo zaś do drugiego typu, stanowiąc niejako formę przejściową. Stosunek taki jest łatwo zrozumiały, ponieważ, jak to już poprzednio zaznaczyłem, wszystkie typy zastawek stanowią właściwie tylko modyfikację pierwszego zasadniczego typu.

Przejściowe, względnie mieszane formy zastawek są jednak ujęte w pewne reguły. Tak np. typ trzeci występuje zawsze sam i kombinacji jego z innym typem nigdy nie zauważyłem. Natomiast kombinacje typów pierwszego z drugim i pierwszym z czwartym są częste. Kombinacji typu drugiego z czwartym również nie widziałem.

Najczęściej spotrzanym typem zastawki jest typ pierwszy, który opisałem jako typ zasadniczy. Występuje on u wszystkich badanych przezemnie gatunków, zarówno w stadium larwalnym, jak i u form dorosłych, zarówno w przednich, jak i tylnych sercach limfatycznych. U płazów ogoniastych, w obserwowanych przezemnie wypadkach, występowała zawsze zastawka tego właśnie typu. U płazów kusych spotyka się zastawkę pierwszego typu również powszechnie, lecz zdarzają się również inne typy zastawek. Najrzadziej widzimy ją u Huczka ziemnego, a u larw tego gatunku nie spotykałem jej wcale, z wyjątkiem jednego okazu, pochodzącego z pod Wilna. Wszystkie inne larwy Huczka, zbierane pod Krakowem, miały zastawkę typu trzeciego. Huczki dorosłe z pod Warszawy miały zastawkę typu pierwszego lub kombinację typu pierwszego z drugim, a u dorosłego Huczka tylko raz jeden stwierdziłem zastawkę typu trzeciego. Zastawka typu trzeciego u innego gatunku, poza Huczkiem, nie występuje wcale. Wszystkie te fakty razem zebrane pozwalają przypuszczać, że w obrębie gatunku Huczka (*Pelobates fuscus*) istnieją dwie odmiany, różniące się typem zastawki. Jedna z tych odmian (typ zastawki trzeci) zamieszkuje Małopolskę, druga zaś (typ zastawki pierwszy i mieszany) zamieszkuje Mazowsze, Podlasie oraz Kresy. W obrębie tych odmian typ zastawki jest dziedziczny. Inaczej zjawiska występowania odmiennych zastawek wyjaśnić nie można.

Zastawkę typu drugiego znalazłem u *Hyla arborea*, jednakże inne okazy tego gatunku miały również zastawkę typu pierwszego oraz kombinację typu pierwszego z drugim. Typ czwarty widziałem u ropuch, oraz Kumaka (*Bombinator*), obok zastawki typu pierwszego i drugiego, tudzież ich kombinacji.

Częstość występowania rozmaitego typu zastawek widzimy z następującego zestawienia: *Urodela* w 100% badanych wypadków miały zastawkę typu pierwszego, zaś u *Anura* typ pierwszy występował mniej więcej w 80% wypadków. W pozostałych natomiast 20% wypadków występowały u *Anura* zastawki inne, przy czem typ drugi był pospolitszy niż czwarty, trzeci zaś — jak to już wyżej zaznaczyłem — występuje wyłącznie u Huczka ziemnego.

Za jeden z ważniejszych rezultatów mej pracy uważam stwierdzenie faktu, że pewne zagadnienie czynnościowe organizmu (w danym wypadku przepływ limfy z serca do żyły i uniemożliwienie ruchu w kierunku odwrotnym) może być anatomicznie rozwiązane w sposób rozmaity, przy czem te rozmaite sposoby występują u form blisko z sobą spokrewnionych, a nawet mogą występować u jednego i tego samego gatunku (np. *Pelobates fuscus*).

P. prof. H. Hoyerowi wyrażam serdeczne podziękowanie za pomoc w pracy, oraz p. prof. J. Turowi za życzliwe współdziałanie, a zwłaszcza za wykonanie niezbędnych do pracy mikro-fotogramów, z których sporządziłem zamieszczone tu rysunki.

Literatura.

1. Barański J.: Rozwój tylnych serc limfatycznych kumaka. Rozpr. Akad. Um. 1911.
2. Fedorowicz Z.: Przyczynek do badań nad anatomją i rozwojem niektórych żył płazów. Rozpr. Akad. Um. 1914.
3. Hoyer H.: O limfatycznych sercach żab. Rozpr. Akad. Um. 1904.
4. Oehl: Sui cuori linfatici posteriori della Rana. Milano 1892.
5. Panizza: Sopra il sistema linfatico dei Rettili ricerche zootomiche. Pavia 1833.
6. Radwańska: Przednie serca limfatyczne żaby. Rozpr. Akad. Um. 1906.
7. Ranvier's: Technisches Lehrbuch der Histologie, übersetzt von Nicati und von Wyss. Leipzig 1888.
8. Udziela S. und Hoyer H.: Untersuchungen über das Lymphgefäßsystem von Salamanderlarven. Morphol. Jahrb. 1912.
9. Wielikij: Weitere Untersuchungen über die Lymphherzen und Lymphgefäße einiger Amphibien. Jahresber. f. Anat. u. Physiol. 1888.

O myrmekofilji niektórych naszych chabrów

przez

Stanisława Kulczyńskiego.

Rzecz przedstawiona przez członka Wł. Szafera na posiedzeniu Wydziału
matem.-przyrodniczego dnia 4 października 1920 r.

Zjawisko współżycia mrówek z roślinami, wielokrotnie opisywane i badane biologicznie u różnorodnych roślin, zwłaszcza stref cieplejszych, spotyka się i w naszej florze nierzadko. Mrówki grają rolę szczególnie wybitną jako roznosicielki nasion. Różnorodne przystosowania anatomiczne i fizjologiczne, zacieśniające stosunek biologiczny tych owadów do rozlicznych gatunków naszej strefy, badał i opisywał Sernander w swej pracy „Entwurf einer Monographie der Myrmekochoren“. Flora nasza liczy długi szereg gatunków jak *Asarum*, *Chelidonium*, *Ficaria*, *Moehringia* i t. d., wykazujących specjalne urządzenia do wyzyskania mrówek jako środka rozszerzania nasion i poświęcających wzamian za to mrówkom pewną część swych materji odżywczych.

Nierównie rzadszem u nas zjawiskiem jest wyzyskiwanie mrówek jako ochrony przed grożącymi roślinie szkodnikami. Kilka tego rodzaju roślin opisanych zostało z południowej Europy. Są to: *Jurinea mollis*, *Serratula lycopifolia*, *Serratula centauroides* i *Centaurea alpina*. Łuski, otulające pączki kwiatostanowe tych gatunków, wydzielają rzekomo przez szparki obficie słodką ciecz; dzięki temu młode pączki tych roślin odwiedzane są stale przez mrówki, które, zbierając nektar, równocześnie bronią przystępu do pączka rozmaitym szkodnikom owadziom. Realną wartość tej obrony wykazał doświadczalnie Wettstein, izolując pewne osobniki od mrówek, pozostawiając natomiast inne w normalnych stosunkach współżycia z mrów-

kami¹⁾. Rośliny izolowane okazywały stale daleko większy procent zniszczonych przez szkodniki pączków. Zachodzi tu zatem stosunek współżycia, opartego na obopólnej korzyści i obopólnych wydatkach zarówno ze strony rośliny jak i mrówek. Współżyciu temu towarzyszą zjawiska, które można uważać za daleko posunięte przystosowania do ekonomicznego wyzyskania stosunku życiowego z mrówkami. Przedewszystkiem czynność pozakwiatowych miodników na łuskach kwiatowych trwa jedynie do momentu rozkwitu. Roślina kończy wydzielanie miodu z chwilą, gdy rozkwitły koszyczek kwiatowy, udostępniawszy przez otwarcie kwiatów swe miodniki kwiatowe, już w mniejszym stopniu narażony jest na uszkodzenie. U *Jurinea mollis* towarzyszy rozkwitnięciu koszyczka odgięcie ostrych końców łusek okrywy na zewnątrz. Wettstein, który zajmował się bliżej myrmekofilją tej rośliny, widzi i w tem zjawisku przystosowanie zastępcze, zmierzające do ochrony kwiatu od chwili, gdy ustanie wydzielania miodu pozbawia roślinę ochrony mrówek. Stosunek życiowy wspomnianych roślin złożonych do mrówek przedstawia się zatem jako zjawisko w dość znacznym stopniu skomplikowane, a równocześnie biologicznie bardzo konsekwentne.

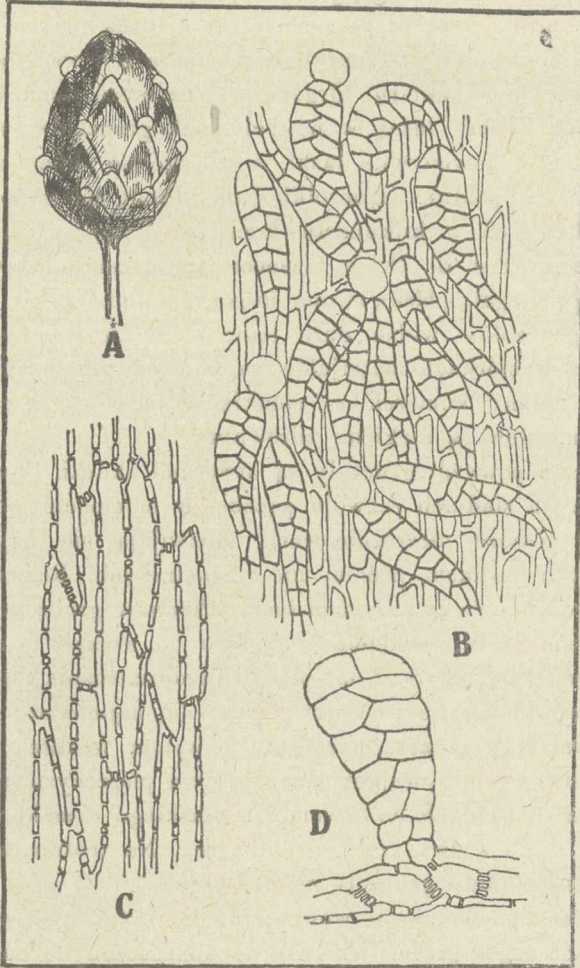
Wśród roślin zamieszkujących ziemie polskie spotyka się również gatunki, przedstawiające typy biologiczne, do opisanych powyżej bardzo podobne.

Na skałach gipsowych, tak zwanych „hołdach“ w okolicach Ostrowca pod Horodenką, rośnie, długo i pięknie żółto kwitnący chaber, *Centaurea ruthenica*. Stanowisko pod Horodenką jest odosobnioną, najdalej na północny zachód wysuniętą placówką tej stepowej rośliny, zamieszkującej zwartym zasięgiem Rumunję, Siedmiogród, Syberję i Rosję południową.

Centaurea ruthenica jest rośliną myrmekofilną. Na jej pączkach obserwować można stale uwijające się drobne mrówki, zwabione tutaj słodkim płynem, wydzielanym obficie przez łuski koszyczka. Krople słodkiej cieczy wydobywają się z pod fiołkowo zabarwionych szczytów łusek, rozlewają się niekiedy po powierzchni pączka, nadając mu lakierowany połysk, albo zągęszczają się w dnie słoneczne na powietrzu w półpłynne kropelki słodkiego syropu (ryc. A).

¹⁾ Wettstein: Kompositen der österr.-ung. Flora mit zuckerabscheidenden Hüllschuppen. Sitzber. Akad. d. Wiss. Wien 1888.

Wydzielanie płynu trwa, podobnie jak u *Jurinea mollis* lub *Serratula lycopifolia*, od bardzo wczesnych stadijów rozwojowych pączka aż po moment rozkwitania kwiatostanu. Z chwilą rozkwitnięcia wy-



A—C. *Centaurea ruthenica*; A. pączek kwiatowy, wydzielający kropelki nektaru. B. Kawałek skórki z wewnętrznej strony łuski koszyczkowej, pokryty gruczołami wydzielniczymi. C. Przekształcona w tkankę przewodzącą skórka wewnętrznej strony łuski koszyczkowej. — D. *Serratula coronaria*, gruczoł wraz z kilkoma komórkami skórki.

dzielanie ustaje definitywnie, a mrówki opuszczają na stałe koszyczek kwiatowy.

Łuski koszyczka są nagie, grube i sztywne, płytko sklepione i przylegają całym brzegiem szczelnie do powierzchni pączka. Szczyt łusek jest cieńszy, fioletowo zabarwiony, całobrzegi i przytulony do pączka, nieodgięty na zewnątrz, jak to ma miejsce u wielu chabrów. Zewnętrzna powierzchnia łusek usiana jest gęsto szparkami oddechowymi; szparki te nie mają nic wspólnego z procesem wydzielania nektaru. Organa wydzielnicze odnajdujemy na wewnętrznej stronie łusek w postaci setek gruczołów, rozsianych po wewnętrznej powierzchni łuski, a szczególnie obficie zaścielających górną ich połowę. Gruczołki mają kształt spłaszczonych maczużek, złożonych z kilkunastu komórek, ustawionych z reguły w dwa szeregi (ryc. B). Dzięki ciasnocie przestrzeni między łuskami, gruczołki przylegają płaską stroną do powierzchni skórki. Wewnątrz komórek gruczołów widać duże jądra i wielkie wodniczki. Brak natomiast w komórkach materiałów zapasowych jak skrobia, tłuszcz i aleuron. Ściany komórek są cienkie, błonnikowe, a conajwyżej nasady gruczołów są niekiedy zdrewniałe.

Opisane powyżej gruczoły są utworami skórki. Powstają one we wczesnych stadiach rozwoju pączka, w momencie, gdy tkanka łusek jest jeszcze niezróżnicowana. Rozwijają się najpierw na zewnętrznych łuskach, później na wewnętrznych. Rozwój ich odbywa się równolegle ze wzrostem łuski. Pierwsze gruczołki powstają pod szczytem łuski, następne stopniowo od szczytu ku nasadzie, w miarę jej wzrostu. Stąd na przekroju dostatecznie młodej łuski mamy wszystkie stadia rozwojowe gruczołu, najmłodsze przy nasadzie, najstarsze u szczytu. Gruczoły powstają wskutek podziałów komórek skórki, odbywających się w dwu płaszczyznach w przestrzeni i prowadzących do utworzenia płaskiego kosmka, złożonego zazwyczaj tylko z dwu szeregów komórek. Na zróżnicowanej definitywnie łusce nowe gruczoły się nie tworzą.

Skórka, powlekająca wewnętrzną powierzchnię wyrosniętej łuski, składa się, w przeciwieństwie do umieszczonych na niej gruczołów, z komórek martwych, wydłużonych i całkowicie zdrewniałych (ryc. C). Ściany tych osobliwych, podobnych nieco do sklerenchymy komórek skórki mają liczne i duże jamki proste. Jamki te łączą sąsiadujące komórki skórki ze sobą i ułatwiają komunikację z warstwą zdrewniałych włókien, znajdujących się pod skórą, oraz z nasadowymi komórkami gruczołów. Zmieniona w tkankę przewodzącą skórka doprowadza wodę do gruczołów,

które wydzielają ją obficie i szybko. Wydzielanie obserwować można bezpośrednio pod mikroskopem, umieszczając zdartą skórkę w płynnej parafinie pod szkiełkiem przykrywkowym. Płyn wydzielany zawiera nieco cukru, a wydobywa się stale na szczycie gruczołu. Wydzielina gromadzi się w szczelinach między łuskami koszyczka, a nadmiar jej wylewa się na zewnątrz pod szczytem łuski, t. j. w miejscu, gdzie brzeg łuski jest najcieńszy i najpodatniejszy i stawia przeciskającej się cieczy mniejszy opór niż sztywne, przywarte boczne brzegi łusek. Wypechnięta z pod łusek ciecz rozlewa się niekiedy po powierzchni koszyczka, powodując złudzenie, jakoby wydzieloną została przez gęsto na powierzchni łuski rozsiane szparki. Szczeliny pomiędzy łuskami wypełnione są stale wydzieliną, która za uciśnięciem koszyczka wydobywa się wielkimi kroplami na zewnątrz.

Nieco odmiennie przedstawiają się stosunki u dwu innych rodzimych myrmekofilnych chabrów, *Centaurea axillaris* i *Centaurea mollis*. Oba te gatunki odwiedzane bywają, podobnie jak *C. ruthenica*, przez mrówki. Pączki obu tych roślin bywają niekiedy zupełnie pokryte przez gromady mrówek. Podobnie jak u *C. ruthenica*, przyczyną, która zwabia mrówki na pączek, są gruczoły, morfologicznie prawie identyczne z temi, jakie opisano dla *C. ruthenica*, umieszczone jednakowoż na zewnętrznej, a nie na wewnętrznej powierzchni łusek. Ich czynność wydzielnicza jest znacznie słabsza, niż u *C. ruthenica*, zawsze jednak stwierdzić się ona daje niewątpliwie w parafinie płynnej, zwłaszcza na wewnętrznych, stale dlatego wilgotnych łuskach koszyczka. Mrówki, odwiedzające pączki, nie zbierają wydzieliny, ale obrywają całe gruczoły z łusek coraz to głębiej leżących, w miarę jak te równoległe z rozwojem pączka wysuwają się na zewnątrz. Zachodzi zatem pewna różnica w biologicznej roli gruczołków między *C. ruthenica*, a *C. mollis* i *auxillaris*. Natomiast zarówno identyczna postać gruczołów, ich rozwój, jak i funkcja wydzielnicza, ilościowo tylko różna, wskazują na najzupełniejszą homologję tych utworów.

Występowanie kosmków, identycznych morfologicznie z miodnikami *C. ruthenica*, czy też ciałkami mrówczemi *C. mollis* lub *auxillaris*, jest zjawiskiem nietylko nieodosobnionem, ale bardzo wśród roślin złożonych pospolitem. Wszystkie chabry (*Centaurea*), wszystkie gatunki *Serratula* (ryc. D), *Jurinea*, *Sausurea* i *Lappa* wykazują ich obecność w mniejszej lub większej ilości na łuskach kwiatow-

wych. Obfitość ich jest różna. U *C. cyanus* lub *C. jacea* ilość ich jest znikoma, u *C. ruthenica* występują ich setki na każdej łusce. Rozmaitem jest ich umieszczenie. *C. ruthenica* nosi gruczoły jedynie na wewnętrznej stronie łusek, *C. mollis* jedynie na zewnętrznej. U pewnych gatunków kosmki te grupują się częściowo na dolnej, częściowo na górnej stronie. Gruczołki te, gdziekolwiek występują, wykazują zawsze czynność wydzielniczą. Stwierdzono to we wszystkich wypadkach, gdzie miano możliwość eksperymentowania z żywymi okazami, u szeregu gatunków rodzaju *Centaurea*, u *Serratula coronaria*, u *Lappa* i innych ¹⁾. Intensywność wydzielania jest rozmaita u różnych gatunków. U *Lappa*, która posiada na wewnętrznych łuskach koszyczkowych ogromne ilości gruczołów, wydzielanie jest bardzo intensywne; u *Serratula coronaria* bardzo słabe; u *C. mollis* już o tyle silniejsze, że zaobserwować je można makroskopowo, bez uciekania się do pomocy eksperymentu w parafinie płynnej, na najmłodszych, i zarazem najwewnętrzniejszych łuskach, których powierzchnia stale jest więcej lub mniej zwilżona wydzieloną wodą. Rozmaitą jest również zawartość cukru w płynie wydzielanym. U *C. ruthenica* ilość jego jest znaczna, u *Lappa* znikoma. W ślad za obfitością gruczołów, intensywnością ich czynności wydzielniczej, zawartością cukru w wydzielinie oraz w ślad za mniejszą lub większą dostępnością gruczołów lub ich wydzieliny, idzie mniej lub więcej wybitne zjawisko myrmekofilji. U *C. ruthenica* gruczoły są ukryte, lecz czynność wydzielnicza tak obfita, że nektar wydostaje się na powierzchnię łuski, gdzie staje się dostępny dla mrówek. U *C. mollis* czynność wydzielnicza jest słaba, lecz same gruczoły stają się dostępne dla mrówek w miarę rozwoju pączka. Stąd w obu wypadkach towarzyszy roślinom typowe zjawisko myrmekofilji. U *C. cyanus* lub *C. jacea* ilość gruczołów na dostępnych częściach łusek jest tak znikoma, że zjawisko współżycia z mrówkami wystąpić nie może, jakkolwiek i tu niekiedy stwierdzić można pojedyncze mrówki, zajęte zbieraniem gruczołów na pączkach. U *Lappa* czynność gruczołów jest bardzo intensywne, lecz niedo-

¹⁾ Ponieważ zarówno *Jurinea mollis* jak *Serratula lycopifolia* posiadają na łuskach kwiatostanowych wielkie ilości gruczołów, identycznych z temi, jakie opisano dla *C. ruthenica* i *C. mollis*, nie ulega wątpliwości, że i u nich czynność wydzielniczą miodu przypisać należy tym narządom, a nie szparkom, jak to przypuszcza Wettstein.

stępność wydzieliny skutkiem obecności odstających kolców na koszyczku, oraz mała zawartość cukru w wydzielinie powoduje brak zjawiska myrmekofilji u tej rośliny.

Fakt, że zjawisko myrmekofilji tylko niekiedy towarzyszy występowaniu gruczołów wydzielniczych na pączkach kwiatostanowych, dowodzi, że wydzielanie nektaru z pozakwiatowych miodników u *Centaurea ruthenica*, lub występowanie ciałek mrówczych u *C. mollis*, nie może być uważane za specyficzne przystosowanie do współżycia rośliny z mrówkami. Gruczoły, wydzielające wodę na pączkach roślin złożonych, są w pierwszym rzędzie regulatorami transpiracji pączka. W pączku kwiatostanowym odbywają się bardzo intensywne procesy wzrostu, natomiast mała powierzchnia pączka uniemożliwia wydatną transpirację, a w związku z tem i dostateczne zaopatrywanie rozrastających się kwiatów w rozpuszczone we wodzie sole i materiały odżywcze. Gruczoły, wydzielające czynnie wodę, zastępują ograniczoną transpirację pączka. Stąd szczególnie wielkie ich ilości oraz wyjątkowo intensywna ich czynność pojawia się u gatunków takich, których pączki wykazują najmniej przystosowań, ułatwiających utratę wody w drodze bezpośredniej transpiracji, a więc u *Centaurea ruthenica* lub *Serratula lycopifolia*, posiadających zupełnie gładkie i przylutone łuski okryw. Natomiast gatunki chabrów, u których łuski kwiatostanowe mają szczyty błoniaste, odgięte nieco i postrzępione, umożliwiające pączkom wystarczającą utratę wody drogą bezpośredniej transpiracji, wykazują najmniej gruczołów i najmniej intensywną ich czynność. Podobnie pokrycie pączką gęstym włosem, jakie spotykamy u *Centaurea mollis*, stoi w bezpośrednim związku z tem, że u gatunku tego zarówno ilość hydratod jak i ich czynność jest większa, niż u nagiej *C. jacea*. Ustawienie czynności wydzielniczej w momencie rozkwitu tłumaczy się jasno: kwiatostan zakwitający zyskuje ogromną powierzchnię transpiracyjną, którą powiększa niekiedy odginanie się łusek koszyczka na zewnątrz, skutkiem czego czynne wydzielanie wody staje się zbędne.

Czynne regulowanie wydzielania wody w związku ze słabą zdolnością transpiracyjną intensywnie rosnących narządów, jak pączki kwiatowe, młode liście albo końce pędów pnączy, jest zjawiskiem bardzo powszechnie spotykanem. U pnączy czynność tę obejmują wylistki oraz prawdopodobnie ciała mrówcze i perełki, tak często na końcach pędów pnączy obserwowane. Na młodych

pączkach liściowych niektórych cienistych roślin, jak *Actaea spicata*, wydzielanie czynne wody odbywa się zapomocą hydatod, zupełnie podobnych do opisanych dla *Centaurea ruthenica*, a umieszczonych na nerwach młodziutkich i zwiniętych jeszcze listków. W obrębie pączków kwiatowych tę samą rolę pełnią miodniki kwiatowe, które poza swą biologiczną rolą zwabiania owadów, funkcjonują jako czynne hydatody. Niekiedy, jak np. n *Coreopsis tinctoria*, wydzielanie wody odbywa się bezpośrednio z komórek młodych płatków. Młode płatki tej rośliny, umieszczone w płynnej parafinie, wyperłają całym swym brzegiem wodę. Liczniejsze obserwacje i doświadczenia wykazałyby niewątpliwie większą jeszcze częstość podobnych zjawisk.

Przystosowania anatomiczne i fizjologiczne naszych chabrów, ułatwiające współżycie tych roślin z mrówkami, utworzone zostały przez rośliny niewątpliwie bez żadnego udziału mrówek jako podniety lub czynnika doborowego, a zjawisko myrmekofilji uważać należy za nabyte przygodnie, przy sposobności przystosowywania się tych roślin do regulowania bilansu wodnego swych pączków kwiatostanowych.

Z Instytutu botanicznego Uniwersytetu Jagiellońskiego.

O wpływie siły ciężkości na rośliny lądowe, umieszczone w wodzie.

Napisał

F. Tondera.

Rzecz przedstawiona przez członka Wł. Szafera na posiedzeniu Wydziału matem.
przyrodniczego dnia 4 października 1920 r.

Zachowanie się narządów roślin lądowych wobec działania wody badano dotychczas w różnych kierunkach: zbadano wpływ prądu wody na korzenie roślin lądowych (reotropizm), a nadto określono działanie wilgoci ośrodka, jak np. wilgotnego powietrza lub wilgotnej gleby, na korzenie, w pobliżu się znajdujące. W tym kierunku zbadano także zachowanie się pewnych narządów nadziemnych, jak podliścieniowych łodyg roślin kielkujących, lub owocników u *Mucorineae*, (hydrotropizm). Szczegółowym badaniom poddano też śródcząsteczkowe oddychanie nasion i roślin, wykiełkowanych w wodzie destylowanej i wyjałowionej.

Na zachowanie się wobec siły ciężkości narządów roślin lądowych, zanurzonych w wodzie, nie zwracano dotychczas szczególniejszej uwagi. Rośliny stale w wodzie rosnące, o ile nie posiadają dostatecznej sztywności, mają zwykle pędy, przystosowane do tego ośrodka; w ich łodygach i liściach spotyka się zwykle tkanki o wielkiej ilości gazów, zawartych w przestrzeniach międzykomórkowych, które swym pędem do góry ustawiają łodygi i liście w odpowiednim położeniu w wodzie lub na jej powierzchni. Te rośliny nie bardzo nadają się zatem do badań nad działaniem ciężenia w wodzie i do tego celu należy użyć roślin lądowych.

Pierwszy przykład badań w tym kierunku, dokonanych w bardzo niezwykle sposób, spotykamy u Aug. P. de Candolle ¹⁾. Umieścił on w słoju szklannym, napelnionym do szczytu wodą, cebulę hiacentu piątką do góry i badał, jak będzie rosła. Po wydaniu liści i kwiatów nie zauważył ani na liściach, ani na osadce żadnych szczególniejszych zmian w położeniu. Doszedł tedy do przekonania, że siła ciężkości nie wywołuje w wodzie żadnych skrzywień w górę, a przypisywał to okoliczności, że ze względu na miękkość tkanek, którą sprawiła woda, osadka kwiatostanu pod własnym ciężarem rosła w dół.

Od czasu de Candolle'a aż do dwudziestego wieku sprawa ta nie zajęła żadnego z badaczy. Dopiero A. Maillefer, robiąc doświadczenia nad geotropizmem, powrócił do niej i powtórzył to samo doświadczenie dwukrotnie, w r. 1910 i 1911. Dla ścisłości badania użył on w obydwu doświadczeniach klinostatu, celem wykluczenia współdziałania fototropizmu ²⁾; z pierwszego doświadczenia nie osiągnął jednak wyników określonych, raz dlatego, że słoje szklane okazały się za wąskie, powtóre, że podczas dwudniowej nieobecności autora klinostat przez pewien czas nie był w ruchu. Osadka kwiatostanu skrzywiła się nieco w bok; trudno było jednak orzec, czy pod wpływem ciężenia, czy światła.

Z tego powodu powtórzył Maillefer r. 1910 to samo doświadczenie w sposób poprawny. Użył słoja szerokiego na 20 cm, zawiesił wolno na drucie pod górnym brzegiem deseczkę z odpowiednim otworem, w którym osadził cebulę hiacentu piątką do góry, otoczywszy ją mechem. Następnie naplnił słoje wodą i ustawił na stolyczku klinostatu, który wykonywał obrót co 5 minut. Doświadczenie trwało od 3/X 1910 do 15/I 1911. W tym czasie cebula wydała korzenie, liście i kwiaty. Liście rosły z początku w dół, potem zakrzywiły się kolisto w górę tak, że końcem dosięgły swej nasady. Osadka kwiatostanu rosła prosto w dół, tylko szypułki z kwiatami zwróciły się ku górze. Korzenie, które wyrosły z mechu, zwróciły się przeciw prądowi. Z wyników tego doświadczenia doszedł autor do przekonania, że zarówno zakrzywienie kolisté liści,

¹⁾ Aug. Pyr. de Candolle, *Physiologie végétale ou exposition des forces vitales des végétaux*, Paris 1832 t. II str. 825.

²⁾ A. Maillefer, *L'expérience de la Jacinthe renversée*. Bulletin de la Société Vandoise des Sciences, Lausanne 1911.

jak przegięcie szypulek w górę, przypisać należy działaniu siły ciężkości.

Te doświadczenia jednak sprawy zachowania się roślin lądowych w wodzie wobec siły ciężkości stanowczo nie wyjaśniły, zachodzi tu bowiem wielka rozbieżność w wynikach i ich wyjaśnieniu. Nadto mogły skrzywienia liści i szypulek wynikać z pędu gazów do góry, nagromadzonych w tkankach liści i okwiatów. Przemawia za tem właśnie tłumaczeniem i ta okoliczność, że pod wpływem siły ciężkości ustawiłyby się liście końcami w górę, a nie zagięłyby się kolisto; tymczasem w doświadczeniach Maillefer'a górna powierzchnia liści wydłużyła się, widocznie pod wpływem ciśnienia wewnętrznego gazów, jako podatniejsza, gdyż w dolnej są odporne nerwy, i zgięła liść kolisto.

Rozbieżność dotychczasowych wyników doświadczeń i niepewność ich wyjaśnienia pobudziły mnie do dokładniejszego rozpatrzenia sprawy zachowania się wobec siły ciężkości roślin lądowych, umieszczonych we wodzie. Postanowiłem to zachowanie się zbadać na podstawie większej ilości doświadczeń. Użyłem do tego celu roślin młodych, świeżo wykiełkowanych, z różnych rodzin klasy dwuliściennych, umieszczając je w poziomem położeniu pod wodą. W tem położeniu bowiem na młodych roślinkach działanie ciężenia występuje najprędzej, czasem już w ciągu kilku godzin. Wykiełkowane na bibule wilgotnej, rozmaicie pogięte roślinki ustawiałem najpierw na jakiś czas pionowo korzeniem w wodzie, aby podrosły i wyprostowały się, a następnie używałem ich do doświadczeń, ustalając je pod wodą w poziomem położeniu zapomocą płytek korkowych, osadzonych na drucie miedzianym. Aby uchylić działanie światła, odbywało się każde doświadczenie w ciemności.

Nadmienić muszę, że doświadczenia te udają się łatwo, jednakże dopiero w temperaturze od 20° C w górę. Poniżej 20° C skrzywienie występuje bardzo powoli i przybiera czasem nieokreślony kierunek.

Pierwsze doświadczenia robiłem, umieszczając całą roślinę pod wodą; pewne spostrzeżenia poczynione wśród tych doświadczeń, naprowadziły mnie na pomysł robienia równocześnie dwóch doświadczeń: jedne rośliny były zanurzone całkiem w wodzie, innych korzonki były ustawione poziomą pod wodą, a liścienie i część podliścieniowa łodygi wystawały z wody. Zaczynam od opisu doświadczeń z roślinami zanurzonemi w wodzie zupełnie.

1. *Lupinus coeruleus*.

Pięć roślinek całkiem prostych, każda około 6 cm długości, umieściłem w poziomym położeniu na 2 cm pod powierzchnią wody i ustawiłem naczynie w ciemności w temperaturze 20° C. Po upływie 48 godzin zauważyć można było skrzywienie łodygi podliścieniowej w górę, u trzech roślinek silniejsze, u dwóch słabsze. Korzonki zachowały pierwotne poziome położenie. Po czterech dniach liścienie dwóch roślinek były już pod wodą. Korzonki tych roślin końcami zagięły się w dół, korzonki innych były jeszcze poziome. Po 6 dniach liścienie trzeciej roślinki wyszły nad wodę. U tych 3 roślin zgięcie korzeni w dół wynosiło 5—8 mm. Tylko dwie roślinki nie zdążyły jeszcze wyjść ponad wodę, a ich korzenie pozostały dotąd w poziomym położeniu.

To doświadczenie powtarzałem z innymi roślinkami jeszcze 3 razy, aby się przekonać, czy wyniki będą zgodne. Wynik był jednak wogóle ten sam: w roślinkach, których liścienie wyszły nad poziom wody, skrzywienie korzenia w dół pojawiało się, u innych nie.

2. *Lathyrus odoratus*.

Liścienie kielkujących nasion mają w tym gatunku tę właściwość, że nie opuszczają skorupki nasiennej, lecz w niej pozostają a więc łodyżka podliścieniowa aie pojawia się. Pęd nadliścieniowy rośnie szybko i wkrótce dosięga około 2 cm długości; korzonki posiadają wtenczas od 3 do 4 cm.

Z pięcioma roślinami o długości 6,5—7 cm zrobiłem doświadczenie przy temperaturze 22° C, umieszczając je poziomo pod wodą w głębokości 1,5 cm: Już po 12 godzinach pędy skrzywiły się cokolwiek w górę, ale dopiero po dwóch dniach trzy z nich wynurzyły się z pod wody na 4—5 mm. Słabe skrzywienie korzonków w dół zaznaczyło się u nich już wówczas; dopiero jednak po upływie 4 dni wyrosły ich łodyżki na 10—14 mm ponad wodę. Korzonki tych roślinek były skrzywione w dół na długość 9—11 mm. U dwóch roślin łodyżki dopiero się wydobywały z wody, a skrzywienie korzonków jeszcze nie wystąpiło.

To doświadczenie powtarzałem jeszcze dwa razy. Zawsze korzonki tych roślin, których łodyżki wynurzyły się z wody, zakrzywiły się w dół, u innych zaś nie.

3. *Phaseolus vulgaris var. communis*.

Do doświadczenia użyłem sześciu roślin o długości przecię-

tuej 7 cm. Umieściłem je pod wodą w głębokości 3 cm przy temperaturze 20°C. Po dwóch dniach nie zauważyłem ani na pędach, ani na korzonkach żadnego skrzywienia. Po dalszych dwóch dniach także jeszcze skrzywienie się nie pojawiło; nawet po sześciu dniach zachowały korzonki swe pierwotne położenie, chociaż korzonki podrosły w tym czasie o 12—15 mm.

W dwóch następujących doświadczeniach z innymi okazami, przedłużonych o dwa dni, wynik był ten sam: korzonki i pędy przyrastały, ale się nie krzywiły.

4. *Pisum sativum* var. *saccharatum*.

Rośliny kielkujące tego gatunku posiadają właściwość taką samą jak *Lathyrus odoratus*: ich liścienie pozostają w skorupce nasiennej, tylko pęd nadliścieniowy wyrasta i wydłuża się powoli, chociaż korzenie już osiągnęły znaczną długość. Kiedy korzonek wynosi np. 5 cm, łodyżka ma zaledwie 1,5 cm długości.

Sześć roślinek o długości przeciętnej 7 cm umieściłem w poziomym położeniu na 1 cm pod powierzchnią wody i ustawiłem w ciemności. Po upływie 24 godzin wygięły się wszystkie łodyżki łagodnym łukiem w górę, nie dosięgły jednak poziomu wody.

Korzonki ich pozostały w położeniu poziomym, przyczem widać było na nich przyrost znaczny, bo wynoszący 8—10 mm. Po upływie trzech dni 4 łodyżki wystawały ponad wodę na kilka mm. Piątego dnia te 4 łodyżki wzniosły się na 8—10 mm nad wodę a ich korzonki zagięły się w dół swymi końcami. Dwie łodyżki pozostały jeszcze pod wodą, a ich korzonki zachowały położenie poziome

W drugim doświadczeniu z 5 roślinkami zauważyłem w czwartym dniu, kiedy dwie łodyżki wzniosły się nad wodę na 6 mm, słabe zgięcie korzonków u tych roślin. U roślin całkiem jeszcze zanurzonych w wodzie korzenie pozostały w poziomym położeniu.

Spostrzeżenie, że dopiero po wzniesieniu się łodygi ponad powierzchnię wody zaczyna się koniec korzenia skrzywiać w dół, nasunęło mi myśl robienia równocześnie dwóch doświadczeń na tym samym gatunku. Umieszczałem mianowicie kilka okazów całkiem prostych poziomo pod wodą; równocześnie dobierałem kilka innych takich, których łodyga była zgięta i te umieszczałem w wodzie tak, że korzeń był ustawiony poziomo, a łodyga wystawała ukośnie z wody. Chciałem się w ten sposób przekonać, czy w tym przypadku korzonki od początku doświadczenia będą się krzywiły

w dół, czegooby oczekiwać należało z wyników doświadczeń poprzednich.

5. *Phaseolus vulgaris* var. *sphaericus*.

Pewne odmiany gatunku *Phaseolus vulgaris* mają podliścieniową łodygę bardzo krótką, trudno się krzywiącą, jak np. var. *compressus*. Tej odmiany nie można użyć do naszych doświadczeń. Natomiast odmiana var. *sphaericus* opatrzona jest podliścieniową częścią na 2 cm długą. Tej odmiany użyłem do dalszych doświadczeń.

Sześć roślinek o długości 7—8 cm ustawiłem poziomo pod wodą w głębokości 3 cm. Równocześnie wybrałem 6 innych, których łodygi były skrzywione i umieściłem je korzeniami poziomo w wodzie, łodygi zaś wystawały ponad wodę. Celem ułatwienia oddychania i transpiracji zdjąłem przed doświadczeniem skorupkę z nasienia, co też we wszystkich dalszych doświadczeniach powtarzałem. Naczynie z roślinami umieściłem następnie w ciemności przy temperaturze 21°C.

Po upływie 48 godzin korzonki urosły znacznie, o 12—16 mm, a u tych roślin, u których łodyżki z liścieniami odrazu wystawały z wody, skrzywiły się na długości 6—9 mm w dół. Natomiast u tych roślin, które były całkiem zanurzone w wodzie, zauważyć można było tylko przyrost, skrzywienie zaś nie wystąpiło ani na łodyżkach, ani na korzeniach. Wynik doświadczenia był więc ten sam, co w odmianie *Phaseolus vulgaris* var. *communis*.

Spostrzeżenie, że w obu badanych odmianach gatunku *Phaseolus vulgaris*, skrzywienie podliścieniowej łodyżki pod wodą nie pojawia się, podczas gdy w innych gatunkach wcześniej czy później stale występuje, pobudziło mnie do zbadania pod mikroskopem na przekrojach podłużnych i poprzecznych budowy tkanki miększowej w korzeniu, łodydze i liścieniach wszystkich roślin, które używałem do doświadczeń. Istotna różnica, jak się przekonałem, występuje jedynie ta, że jedne z nich mają liczne i wielkie przestrzenie międzykomórkowe, napełnione gazami, inne mają te przestrzenie małe i nieliczne. W gatunkach *Lathyrus odoratus*, i *Pisum sativum* znajduje się wielka ilość gazów zarówno w korzeniu, jak i łodydze i liścieniach, *Lupinus coeruleus* ma ich wiele w korzeniu i liścieniach, natomiast *Phaseolus* posiada bardzo drobne i zrzadka rozrzucone pęcherzyki gazów. Tu nadmienię także, że gatunki,

z którymi dalsze robiłem doświadczenia, a które prędko podlegały skrzywieniu łodygi w wodzie, jak *Helianthus annuus*, *Sinapis alba*, *S. nigra*, *Phacelia tanacetifolia*, mają tak wielką obfitość gazów w swym miększu, że kiedy są umieszczone poziomo w wodzie, nawet ich korzonki wyginają się w górę.

Jeżeli się porówna, które z badanych gatunków podlegają w wodzie skrzywieniu łodyżki w górę prędko, które powoli, a które całkiem nie, dochodzi się do wniosku, że istnieje ścisły związek pomiędzy ilością gazów w przestrzeniach międzykomórkowych tkanki miększowej wykiełkowanej roślinki, a wznoszeniem się łodyżki w górę. Pęd gazów do góry jest tedy tą siłą, która zgina łodyżkę w górę i wznosi ją ponad wodę. Im większy pęd w górę, tem szybciej odbywa się skrzywienie łodyżki w wodzie. Dodać muszę, że szczególniejsze znaczenie mają przy tem skrzywieniu gazy, nagromadzone w liścieniach, raz dlatego, że znajdują się na końcu łodyżki, więc działają z największą siłą, powtóre, że przedstawiają wielką objętość a zatem i wielki pęd w górę.

Że gazy te posiadają znaczną siłę pędu w górę, przekonać się można w bardzo prosty sposób, mianowicie przez zbadanie w przybliżeniu ciężaru gatunkowego. Roślinkę umieszcza się nasamprzód przez kilkanaście minut w wodzie przegotowanej i ostudzonej, a następnie rzuca się na zwykłą wodę studzienną. Te gatunki, które zawierają znaczną ilość gazów, pływają wówczas po wodzie i trzeba użyć pewnej siły, aby je w wodzie zanurzyć. Ta siła jest miarą pędu gazów do góry. Z pośród badanych w ten sposób roślin wykiełkowanych tonęły w wodzie tylko *Phaseolus vulgaris* var. *communis* i var. *sphaericus*. Inne roślinki unosiły się na powierzchni wody. Można też roślinki takie, pływające po powierzchni wody, zanurzyć przemocą pod wodę. Puszczone wolno wypływają tem prędzej, im więcej posiadają gazów w swym miększu.

6. *Lupinus coeruleus*.

Roślinka długa na 7 cm, której liścienie już zrzuciły skorupkę nasienną, umieszczona najpierw w wodzie przegotowanej, a później rzucona na wodę studzienną, pływa po niej. Jeżeli się podzieli roślinkę na trzy części: korzonek, łodygę podliścieniową i liścienie i znowu rzuci na wodę, zauważy się, że korzonek i liścienie pły-

wają, natomiast podliścieniowa łodyga tonie, ponieważ zawiera bardzo mało gazów.

Pięć roślinek długości 6·5—7 cm umieściłem poziomo pod wodą w głębokości 2 cm; pięć innych, o łodyżkach lekko skrzywionych, ustawiłem korzeniami poziomo pod wodą, a łodyżki z liścieniami wystawały z wody. Temperatura wynosiła 20° C.

Po upływie 24 godzin zauważyłem u roślin całkiem zanurzonych lekkie zagięcie łodyżek łukiem w górę, a korzenie ich pozostały proste. Te 5 roślinek, których liścienie od początku były w powietrzu, miało łodyżki silniej zagięte w górę, a korzonki końcami na długości 4—5 mm zwrócone ukośnie w dół. Po trzech dniach były te korzonki na długość 6—12 mm prosto w dół zwrócone, a łodyżki wyprostowane pionowo. Natomiast korzonki łodyżek całkiem zanurzonych nie zagięły się jeszcze w dół, tylko łodyżki podniosły się i dosięgały liścieniami poziomu wody. Dopiero w dwa dni później liścienie wynurzyły się z wody, a na korzonkach pojawiło się lekkie pochylenie w dół.

7. *Lathyrus odoratus*.

Sześć roślinek ośmiodniowych, długości 6—7 cm, umieściłem poziomo pod wodą w głębokości 1·5 cm; sześć innych miało korzonki poziomo pod wodą, a łodyżki ich zakrzywione wystawały z wody już z początkiem doświadczenia. Po 40 godzinnym pobycie w ciemności przy temperaturze 21° C te roślinki, których łodyżki były nad wodą, wyprostowały się w górę, a ich korzonki zakrzywiły się końcami na długość 10—14 mm w dół. U roślin zupełnie zanurzonych w wodzie łodyżki zagięły się w górę, ale jeszcze nie dosięgły powierzchni wody; korzonki ich były ustawione jak przedtem, poziomo. Po trzech dniach łodyżki wynurzyły się już na 4—6 mm nad wodę, a końce korzonków pochyliły się w dół.

8. *Mirabilis Jalapa*.

Wykielkowane roślinki tego gatunku posiadają w korzeniach wiele gazów, ale w łodydze podliścieniowej i w liścieniach przestrzenie międzykomórkowe są drobne i rzadkie. To też skrzywienie łodyżek w wodzie odbywa się bardzo powoli, podczas gdy korzeń pod wpływem pędu gazów ugina się w górę.

Pięć roślinek 10-dniowych, długości 4—5 cm, umieściłem po-

ziomo pod wodą w głębokości 1 *cm*. Pięć innych wystawało liścieniami z wody, a korzenie ich były pod wodą poziomo ustawione. Po upływie 24 godzin zachowały łądźki roślin zupełnie zanurzonych pierwotne położenie, tylko ich korzonki podniosły się łukiem w górę. łądźki roślin wystających z wody ustawiły się bardziej pionowo, a ich korzonki były na długości 5—7 *mm* skrzywione w dół. Po trzech dniach położenie roślin całkiem zanurzonych o tyle się zmieniło, że dwie z nich liścieniami dochodziły powierzchni wody, ale ich korzonki nie doznały skrzywienia. U roślin, których łądźgi wystawały z wody, skrzywienie korzonków dosięgło 13—17 *mm*.

9. *Borago officinalis*.

Z liścieni roślinek wykiełkowanych tego gatunku trzeba koniecznie zdjąć skorupkę nasienną, gdyż pozostaje na nich bardzo długo i tamuje iab rozwój. Kora korzonka zawiera liczne i wielkie przestrzenie międzykomórkowe, napelnione gazami, natomiast w łądźce podliścieniowej i w liścieniach samych jest ich niewiele.

Pięć roślinek tygodniowych, długości 7—8 *cm*, umieściłem poziomo pod wodą, pięć innych wystawało liścieniami nad wodę przy poziomem ustawieniu korzeni. Po dwóch dniach łądźki roślin całkiem zanurzonych skrzywiły się nieco w górę, a ich korzonki pod wpływem zawartych w miększu gazów zbliżyły się płaskim łukiem ku powierzchni wody. łądźki roślin, wystających z wody, ustawiły się pionowo, a końce korzonków skrzywiły się na długość 1—1.5 *cm* ukośnie w dół. Po czterech dniach łądźki roślin całkiem zanurzonych wzniosły się liścieniami ponad wodę, a ich korzonki przechyliły się na długość 5—7 *mm* w dół.

Doświadczenie to powtórzyłem jeszcze dwukrotnie i to przy różnych temperaturach; najkorzystniejszą okazała się temperatura 24°C.

10. *Sinapis alba*.

Roślinki tygodniowe, długości 6—7 *cm*, posiadają w swym miększu bardzo wiele gazów, to też skoro je przetrzymamy w wodzie przegotowanej przez kwadrans i rzucimy na wodę studzienną, pływają po niej.

Pięć okazów całkiem prostych umieściłem poziomo pod wodą w głębokości 2 *cm*, pięć innych wystawało łądźkami z wody przy poziomem ustawieniu korzonków. Już po upływie 16 godzin łądźki

tych ostatnich podniosły się w górę pionowo, a korzonki ich zagięły się ukośnie końcami w dół. Po dwóch dniach łodyżki i korzonki urosły znacznie; łodyżki ustawiły się na całej długości pionowo, korzonki zaś z położenia ukośnego przeszły w pionowe. Trzy łodyżki roślin całkiem zanurzonych wzniosły się tymczasem ukośnie w górę i wyszły liścieniami ponad wodę; dwie pozostałe były jeszcze całkiem zanurzone. Po trzech dniach te trzy łodyżki już się wyprostowały, a końce ich korzonków zwróciły się w dół na długość 5.—8 mm.

Te same objawy dostrzega się przy doświadczeniu z gatunkiem *Sinapis nigra*, z tą tylko różnicą, że korzonki są słabiej zbudowane i uginają się pod wpływem gazów w górę.

11. *Phacelia tanacetifolia*.

Roślinki te, słabo zbudowane i dziwacznie pogięte trzeba było dopiero po dłuższym czasie wzrostu w pionowym położeniu doprowadzać do prostej postaci. Kiedy nareszcie po 12 dniach dorosły do długości 5—6 cm, umieściłem pięć roślinek poziomo pod wodą, a pięć innych wystawało łodyżkami nad wodę przy poziomem położeniu korzonków w wodzie.

Wszystkie roślinki ustawione w ciemności przy temperaturze 20° C już po 24 godzinach doznały znacznych zmian. Te, które z początku wystawały nad wodę, miały łodyżki trochę wyprostowane, a korzonki końcem lekko w dół zgięte. Po trzech dniach łodyżki stały pionowo, a końce korzonków były na długość 8—12 mm w dół zwrócone.

Roślinki całkiem zanurzone w wodzie doznały pod wpływem obfitych w miększu gazów lekkiego wzniesienia korzonków w górę, a kiedy po trzech dniach liścienie łodyżek wyszły nad wodę, poczęły się końce korzonków zaginać w dół. Po pięciu dniach to zgięcie wynosiło 7—8 mm, łodyżki tymczasem ustawiły się pionowo.

Wpływ tlenu i pary wodnej.

Ze wszystkich przytoczonych doświadczeń, czy były robione z roślinami wyłącznie zanurzonymi w wodzie (1—4), czy też obejmowały równocześnie badania roślin zanurzonych całkiem i wystających łodygą z wody (5—11), ustalić się dadzą dwa spostrzeżenia: a) łodyżki roślin zanurzonych w wodzie wznoszą się w górę pod wpływem pędu gazów, zawartych w przestrzeniach mię-

dzykomórkowych miękiszu łodyżki i liścieni, co wykazałem przy doświadczeniu z gat. *Phaseolus vulgaris* var. *sphaericus*; b) skrzywienie korzonków w dół zaczyna się dopiero wtenczas, kiedy łodyżka jest wzniesiona nad powierzchnię wody.

To drugie spostrzeżenie nasuwa myśl, że skoro skrzywienie korzenia w dół odbywa się dopiero po wynurzeniu pędu z wody, zależy to albo od oddychania pędu wzniesionego nad wodę, albo od transpiracji. Celem przekonania się, który z tych czynników wchodzi w rachubę, robiłem jeszcze trojakie doświadczenia. Nasamprzód usunąłem tlen z powietrza ponad wodą przy szczelnem zamknięciu wanianki doświadczalnej płytą szklaną, przyklepioną do jej brzegów warstwą wazeliny. W następnych doświadczeniach, w których chodziło o możliwość wpływu transpiracji, utrudniłem wydzielanie pary wodnej z pędu wzniesionego nad wodą przez szczelne zamknięcie wanianki doświadczalnej po nasyceniu powietrza parą wodną. Dalsze doświadczenia miały cel przeciwny, to jest przyspieszenie parowania przez ustawienie wanianki doświadczalnej w prądzie powietrza. Z każdego rodzaju tych doświadczeń opiszę dla krótkości tylko jedno, chociaż każde z nich powtarzałem kilkakrotnie, aby się przekonać, czy wyniki będą zgodne.

12. *Fagopyrum esculentum*.

Do usunięcia tlenu z powietrza ponad wodą użyłem kilku stoczków zapalonych i umieszczonych na płytkach korkowych, pływających po wodzie. Równocześnie zamknąłem waniankę doświadczalną płytą szklaną, przylepioną do brzegów wazeliną. Z początku płyta przylegała luźno, wkrótce jednak przez spalenie tlenu i zmniejszenie objętości powietrza przyległa do brzegu bardzo szczelnie. W ten sposób nie usuwa się co prawda wszystkiego tlenu z powietrza, pozostaje go także pewna ilość w wodzie, ale to już wystarczy do osiągnięcia konkretnych wyników.

Sześć roślin o długości 7—8 cm umieściłem korzeniami poziomo w wodzie, a liścienie i część łodygi podliścieniowej wystawały z wody w położeniu ukośnem. Po zapaleniu stoczków i zamknięciu wanianki płytą szklaną umieściłem ją w ciemności przy temp. 22° C.

Z początku roślinki jeszcze rosły, widocznie pod wpływem zawartego w wodzie tlenu, ale już po 10 godzinach ustał wszelki przyrost, zarówno łodyżek, jak korzeni. Od tego czasu nie zauwa-

żyłem na badanych roślinkach żadnej zmiany ani w długości, ani w położeniu narządów.

To doświadczenie powtórzyłem jeszcze dwa razy. Zawsze jednak wzrost ustawał w krótkim czasie i rośliny pozostawały nadal niezmienione. Skrzywienia ani na łodyżkach ani na korzonkach wcale nie zauważyłem.

12 a. *Fagopyrum esculentum*.

Skoro roślinki umieszczone w atmosferze beztlenowej tracą wkrótce zdolność dalszego rozwoju, zachodzi pytanie, jak się będą zachowywały w atmosferze czystego tlenu.

W tym celu nasyciłem nasamprzód wodę w waniencie tlenem przez wpuszczenie go rurką, sięgającą do dna, a umieszczoną w różnych miejscach wanienki. Następnie umieściłem 5 roślinek o długości 6—6,5 cm poziomo w głębokości 1,5 cm pod powierzchnią wody. Równocześnie 5 innych roślinek, których łodyżki pod wierzchołkiem już z natury były zagięte, umieściłem w ten sposób, że ich liścienie wystawały z wody, a łodyżka i korzonek zanurzone były poziomo w głębokości 0,5—1 cm.

Na brzegu wanienki umieszczoną była gruba warstwa wosku, mająca służyć do przyczepienia szyby, zamykającej wannę od góry. W tej warstwie wosku zrobiłem dwa otwory na dwóch przeciwnych punktach. Po przykryciu szczelnem wanienki szybą wpuszczałem tlen z aparatu jednym otworem, drugim zaś uchodziło powietrze. Po napełnieniu tlenem przestrzeni nad wodą zostały obydwaj otwory zamknięte, a wanienka umieszczona w ciemności.

Równocześnie w drugiej waniencie umieściłem w ten sam sposób po 5 roślinek tak samo rozwiniętych; jedne z nich były całkiem zanurzone w wodzie, inne wystawały liścieniami z wody. Wanna została zamknięta szybą.

Po tem przygotowaniu obie wanienki pozostały w ciemności przy temperaturze 22° C.

Po 24 godzinach pojawiło się prawie na wszystkich roślinkach działanie geotropijne. W szczególności te okazy, których liścienie już z początkiem doświadczenia były wynurzone z wody, podniosły się nad poziom wody o kilka mm, zarówno w waniencie napełnionej tlenem, jak i w drugiej, gdzie było zwykłe powietrze. Ich korzonki skrzywiły się wydatnie w dół. Z roślinek, zupełnie w wodzie

zanurzonych, niektóre skrzywiły się w górę tak, że dotykały liścieniami powierzchni wody.

Po dalszych 24 godzinach wzniosły się i te ostatnie łodyżki ponad powierzchnię wody, tak, że liścienie już były wynurzone z wody; skrzywienie łodyżek było łagodne, łukowate. Lekkie zagięcie końców korzonków w dół zaznaczyło się na nich, w szczególności u tych, które były w zwykłym powietrzu.

Po trzech dniach wszystkie roślinki wzniosły się wydatnie ponad powierzchnię wody, zarówno w waniencie napełnionej tlenem, jak w waniencie ze zwykłym powietrzem. Korzonki tych roślinek, które już z początkiem doświadczenia wystawały liścieniami z wody, skrzywiły się w dół na długość 8—12 mm, a łodyżki ich były wzniesione prosto w górę. Zaznaczyła się jednak pewna różnica. Mianowicie łodyżki, wyrosłe w tlenie, były silniej zbudowane, ale krótsze, niż u roślin, hodowanych w zwykłym powietrzu. Podobną różnicę zauważyłem na roślinkach, które z początku doświadczenia były całkiem w wodzie zanurzone. W tym przypadku łodyżki wyrosłe w tlenie wzniosły się liścieniami do wysokości 12—14 mm ponad powierzchnię wody, natomiast łodyżki roślin wyrosłych w zwykłym powietrzu, były wyższe od nich o 4—5 mm; były tylko nieco szersze i słabiej zbudowane.

Przez porównanie wyników tego doświadczenia z wynikami doświadczenia poprzedniego (12), w którym roślinki rozwijały się bez tlenu i wkrótce marniały, dochodzimy do przekonania, że brak tlenu wstrzymuje rozwój roślinek już po krótkim czasie, natomiast nadmiar tlenu wpływa korzystnie na rozwój ich, a to w ten sposób, że komórki tkanek łodygi rozwijają się w tlenie wydatnie we wszystkich kierunkach, podczas gdy przy doświadczeniach w zwykłym powietrzu rozwój komórek objawia się przeważnie w kierunku długości łodygi. Dlatego łodyżki roślinek, wyrosłych w zwykłym powietrzu, są bardziej wydłużone, lecz słabiej rozwinięte na grubość; w tlenie zaś łodyżki są krótsze, bardziej krępe, w kierunku grubości silniej rozwinięte.

13. *Fagopyrum esculentum*.

Ujemne wyniki doświadczeń w atmosferze bez tlenu wskazują, że do wzrostu rośliny nie wystarcza oddychanie śródcząsteczkowe, które pozostaje roślinie po zużyciu tlenu. Spostrzeżenie to zrobił

Mazé¹⁾, hodując rośliny wykiełkowanego grochu w wyjałowionej wodzie destylowanej. Nie wynika jednak z tego, czy tlen powietrza ma wpływ na skrzywienie korzonków w wodzie. Wypadało tedy zbadać, czy i jaki wpływ wywierać może w tym kierunku transpiracja na powierzchni pędu.

Aby tę sprawę bliżej zbadać, ustawiłem 5 roślin o długości 6—7 cm korzeniami poziomo w wodzie; ich łodyżki wystawały ukośnie z wody. Powietrze nad wodą nasyciłem parą wodną z rozpylacza, a następnie zamknąłem szczelnie wanienkę płytą szklaną, osadzoną jak poprzednio na brzegach wanienki na wazelinie. Wanienkę umieściłem w ciemności przy temperaturze 22°C.

Już po upływie 4 godzin okazały się widoczne zmiany: zarówno korzonki jak i łodyżki wydłużyły się znacznie, czego się nie zauważa w zwykłych przypadkach. Po 24 godzinach przyrost korzonków u czterech roślinek wynosił przeciętnie 5 cm, podczas gdy przy doświadczeniach w zwykłym powietrzu wynosił około 3 cm. Łodyżki rosły powolniej, ale także w stosunku znacznie szybszym, niż w zwykłych przypadkach. Przy tym silnym wzroście ani korzonki, ani łodyżki nie okazały ani śladu skrzywienia geotropijnego. Wszystkie łodyżki i korzonki rosły w tym kierunku, który miały z początku doświadczenia. Po dalszych dwóch dniach dorosły korzonki i łodyżki znacznej długości bez skrzywień geotropijnych.

To doświadczenie powtarzałem jeszcze dwa razy, zawsze z tym samym wynikiem. Zauważyłem tylko wyraźną zależność wzrostu od temperatury. Podczas gdy w opisanem doświadczeniu wzrost korzonków wynosił przy temp. 22°C średnio 5 cm na 24 godzin, to przy temp. 19,5°C wynosił w tym samym czasie niespełna 4 cm. Brak wszelkiego skrzywienia geotropijnego w tem doświadczeniu dowodzi, że parowanie na powierzchni pędu i skrzywienia geotropijne pozostają z sobą w związku, czyli że do skrzywienia geotropijnego konieczne jest parowanie pędu.

14. *Fagopyrum esculentum*.

Doświadczenie w prądzie powietrza.

Jeżeli zagęszczenie pary wodnej w powietrzu otaczającym pęd przyspiesza wzrost, a wstrzymuje skrzywienie geotropijne korzenia i łodygi, należało też zbadać, jakie wyniki wyda doświadczenie, ro-

¹⁾ Comptes rend. hebd. Paris T. 128, 1899.

bione w powietrzu, nad powierzchnią wody w wanience doświadczalnej suchszem, niż zwykle.

Do osuszenia powietrza nad wodą użyłem chlorku wapniowego, który był umieszczony na dwóch podstawkach blaszanych w powietrzu nad wodą. Po 24 godzinach okazało się, że roślinki przyrosły bardzo nieznacznie, przyczem ich łodyżki i korzonki dziwacznie się powykrzywiały.

Robiłem nadto dalsze doświadczenia w powietrzu suchszem, niż zwykle: ustawiałem wanienkę doświadczalną w silnym prądzie powietrza, który usuwał parę wodną z nad wody w wanience. Oczywiście nie osiąga się w ten sposób zupełnego osuszenia powietrza, w każdym razie jednak jest ono suchsze, niż w zwykłych doświadczeniach.

Doświadczenie trwało 48 godzin. Ze wpływ przyspieszonego parowania na powierzchni pędu w prądzie powietrza na zjawiska geotropijne jest bardzo wydatny, okazało się już po 10 godzinach. Z sześciu roślinek, poddanych doświadczeniu, skrzywiły się korzonki u pięciu na długości 2·5—3 *cm* pionowo w dół, co bez prądu powietrza wymagałoby około 30 godzin, a więc trzy razy tyle czasu.

W dalszym ciągu doświadczenia — po 36 godzinach — oparły się korzonki przy swym wzroście w dół o dno naczynia, przyczem łodyżki na całej długości swej wyprostowały się pionowo w górę.

W dalszych doświadczeniach, robionych w prądzie powietrza, które powtarzałem jeszcze trzy razy, wyniki były analogiczne: znacznie szybsze, niż w zwykłych warunkach, wyprostowanie łodygi w górę i skrzywienie korzenia pionowo w dół.

Z zestawienia tych wyników z wynikami doświadczeń, robionych w parze wodnej zagęszczonej, jakoteż ze spostrzeżeniami, przytoczonymi już przy poprzednich doświadczeniach, że skrzywienie korzeni pojawia się dopiero wówczas, kiedy część pędu znajduje się nad wodą, wynika wniosek, że transpiracja na powierzchni pędu jest istotnym czynnikiem, wywołującym skrzywienia geotropijne zarówno pędu w górę, jak korzenia w dół. Spostrzeżenie to, że transpiracja pędu pozostaje w związku przyczynowym ze skrzywieniami geotropijnymi pędu i korzenia, zrobiłem już dawniej, przy sposobności badań nad rozmieszczeniem i ciśnieniem wody w łodydze. Jaki zaś zachodzi związek między transpiracją a skrzywieniami geotropijnymi, wyjaśniłem w pracy ogłoszonej przed paru laty¹⁾.

¹⁾ Über die geotropischen Vorgänge in orthotropen Sprossen. Kraków 1911.

Spostrzeżenia i wyniki.

W ciągu doświadczeń nad zachowaniem się roślin lądowych w wodzie wobec siły ciężkości nasunęło mi się kilka spostrzeżeń, które przytoczę w streszczeniu.

Na roślinach zanurzonych w całości poziomo pod wodą pojawia się nasamprzód zagięcie łodygi w górę. Ponieważ w pewnych gatunkach występuje ono prędzej, w innych wolniej, a jeszcze w innych wcale nie, zbadałem pod mikroskopem budowę łodygi i liścieni i doszedłem do wniosku — jak to już wykazałem przy doświadczeniu z *Phaseolus vulgaris* var. *sphaericus* — że skrzywienie to zależy od ilości gazów, zawartych w przestrzeniach międzykomórkowych łodyżki i liścieni. Szczególnie gazy, w liścieniach zawarte, wywierają pęd w górę najsilniejszy, gdyż znajdują się w wielkiej ilości i najdalej od punktu przyczepienia łodyżki. W gatunkach: *Helianthus annuus*, *Sinapis alba*, *S. nigra*, *Phacelia tanacetifolia* zgięcie łodyżki pojawia się szybko, gdyż liścienie posiadają wielką ilość gazów. Mniejszą ilość gazów spotyka się w gat. *Lupinus coeruleus*, *Lathyrus odoratus*, *Pisum sativum*, to też łodyżki ich podlegają zgięciu w górę znacznie powolniej. Wreszcie łodyżka i liścienie gatunków *Phaseolus vulgaris* var. *communis* i *Ph. vulg.* var. *sphaericus* zawierają w miększym swym zaledwie ślady gazów, a do tego łodyżki są zbyt silnie zbudowane, aby podlegały ich pędowi w górę. Łodyżki ich nie zginają się wcale w wodzie.

Następnym objawem jest skrzywienie się końca korzonka w dół. Skrzywienie to występuje dopiero wówczas, kiedy łodyżka lub przynajmniej liścienie wzniosły się nad poziom wody; przedtem zachowują korzonki swe poziome położenie. Przy badaniu przyczyn tej zależności doszedłem na podstawie doświadczeń w zagęszczonej parze wodnej (13) i w prądzie powietrza (14) do przekonania, że istotną przyczyną skrzywienia pionowego łodyżki nad wodą i korzonka we wodzie jest transpiracja na powierzchni pędu. Gdy bowiem pęd umieścimy w powietrzu nasycionem parą wodną, wtenczas ani łodyżka nie ustawia się pionowo w górę, ani korzonek nie zwraca się w dół. Rosną wtedy znacznie szybciej niż w zwykłych warunkach, ale zachowują kierunek, jaki miały z początkiem doświadczenia. Przeciwnie, jeżeli pęd umieścimy w prądzie powietrza, który unosi szybko parę z otoczenia pędu, skrzywienie łodyżki w górę i korzonka w dół odbywa się bardzo szybko.

Na podstawie przytoczonych spostrzeżeń i ich przyczyn można zestawić następujące wyniki:

1. Łodyżki roślin lądowych zanurzone poziomo w wodzie skrzywiają się w górę pod wpływem pędu gazów, zawartych w przestrzeniach międzykomórkowych miękiszu łodyżek i liścieni; szczególnie gazy zawarte w liścieniach wywiązują siłę pędu do góry znaczniejszą niż gazy łodyżek, gdyż znajdują się w większej obfitości i są najdalej umieszczone od punktu stałego łodyżki.

2. Skrzywienie korzonka w dół zależy od położenia łodyżki i pojawia się dopiero wówczas, kiedy liścienie i łodyżka wynurzają się z wody. Przedtem korzonek rośnie, ale wydłuża się w kierunku poziomym.

3. Skrzywienie łodyżki w powietrzu jest następstwem transpiracji na powierzchni pędu. Od transpiracji pędu zależy także skrzywienie korzonka w dół, dlatego pojawia się ono dopiero wówczas, kiedy pęd jest wzniesiony ponad powierzchnię wody.

4. Skrzywienie łodyżki w wodzie zależy od pędu gazów do góry, skrzywienie jej w powietrzu zależy od transpiracji na powierzchni pędu. Są to zatem zjawiska różnorodne, gdyż są wywołane przez różne czynniki.

5. Wzrost roślin i zjawiska geotropijne widocznie nie pozostają z sobą w związku, skoro w atmosferze pary wodnej wzrost jest szybszy od normalnego, a pomimo to skrzywienie geotropijne nie pojawia się ani na łodydze, ani na korzeniu.

Badania serologiczne nad jaglicą.

CZĘŚĆ II.

Napisali

T. Kleczkowski i K. Karelus.

Rzecz przedstawiona przez Członka T. Browicza na posiedzeniu Wydziału matem. przyrodniczego dnia 8 listopada 1920 r.

W pierwszej części naszych badań nad jaglicą, wykonanych w 1919 r. (1), stwierdziliśmy na podstawie doświadczeń na królikach, że surowica ludzi jagliczych jest w znacznie wybitniejszym stopniu dla królików trująca, niż surowica ludzi zdrowych. O większej trutności surowicy ludzi jagliczych, czyli tak zwanej przez nas w skróceniu surowicy jagliczej, przekonaliśmy się przez uczulanie królików surowicą ludzi zdrowych i surowicą ludzi jagliczych. Badania nasze wykazały, że większa trutność surowicy jagliczej w porównaniu z surowicą ludzi zdrowych objawia się tak w działaniu ogólnem na organizm królików, jak również w stopniu nasilenia odczynu anafilatycznego spojówki. Dzięki tym badaniom stwierdzone zostało po raz pierwszy przez nas istnienie różnicy biologicznej pomiędzy surowicą ludzi jagliczych, a surowicą ludzi zdrowych.

Ten ogólny wynik naszych poprzednich badań zachęcił nas do dalszych badań serologicznych nad jaglicą. Skoro bowiem stwierdziliśmy doświadczalnie różnicę biologiczną między surowicą ludzi jagliczych a surowicą ludzi zdrowych, objawiającą się wywoływaniem nadwrażliwości spojówki zapomocą surowicy jagliczej, należało przekonać się, czy badania serologiczne w innym kierunku wykonane nie przyniosą nam nowych danych, któreby nas uprawniały do dalszego zróżnicowania surowicy ludzi jagliczych w stosunku do surowicy ludzi zdrowych. Oprócz znaczenia teoretycz-

nego, dodatni wynik takich badań mógłby nam dać w ręce sposób biologicznego rozpoznawania jaglicy.

Przedewszystkiem musimy stwierdzić, że badania serologiczne nad jaglicą uie były wogóle dotychczas przeprowadzone. Jedynie tylko Römer w r. 1913 (2) donosi o ujemnym wyniku swych prób z odchyleniem dopełniacza. Znane odkrycie odporności organizmu po przebyciu pewnych chorób zakaźnych i możność czynnego (szczepionki) i biernego (surowice) uodporniania organizmu przyniosło nauce nietylko możność skutecznego zwalczania niektórych chorób zakaźnych, ale również stało się podstawą rozległej dzisiaj nauki, z której wiemy, że działanie surowicy uczulonej (odpornościowej) jest różnorakie i zależne od obecności w niej szczególnie czynnych ciał, które nazywamy niwecznikami, znanymi dzisiaj, stosownie do ich działania na mikroby, pod nazwą bakterjolizyn, aglutynin, precypityn i bakterjotropin. Jednak liczne badania, szczególnie ostatnich lat, rozszerzyły znacznie nasze pojęcia o odporności. Przekonano się mianowicie, że systematyczne pozajelitowe, t. zn. z pominięciem przewodu pokarmowego (parenteralne), podawanie nietylko mikrobów lub ich jądów, ale także różnorakiej substancji, również wywołuje w surowicy krwi zwierzęcia powstanie niweczników, a więc zupełnie podobne zmiany, z jakimi spotykamy się w surowicy uczulonej, działającej antytoksycznie lub antybakteryjnie.

Jak wiadomo, substancje powyższe, użyte w celu otrzymania surowicy uczulonej, podobnie, jak i mikroby i ich jady, gdy ich do tych samych celów używamy, obejmujemy według Deutscha (3) wspólną nazwą wywoływaczy (antigenów). Wywoływacze znajdują się we wszystkich tkankach, komórkach i cieczech ciała wszystkich uorganizowanych tworów. Jednak przedewszystkiem zwrócili badacze uwagę na krwinki czerwone; najprawdopodobniej dlatego, że są to komórki, które łatwo oddzielnie można uzyskać i które szczególnie dobrze nadają się do doświadczeń. Belfanti i Carbo (5) pierwsi stwierdzili, że surowica krwi konia, która nie jest trującą dla królika, po uczuleniu konia krwią królika, nabywa wybitnej trutności, tak że mała jej ilość, wstrzyknięta królikowi do żyły, zabija go.

Pierwszym, który badał *in vitro* właściwości surowicy uczulonej, uzyskanej przez uczulanie obcogatunkową krwią, był w r. 1898 Bordet (6). Z jego badań okazało się, że surowica,

w powyższy sposób uzyskana, silnie odhemoglobinia (hemolizuje) krwinki czerwone zwierzęcia, którego krwi użyto do uczulenia.

Jednak nie tylko surowice uczulone odhemoglobinują (hemolizują) obcogatunkowe krwinki czerwone. Od dawna wiemy, że również surowica krwi wielu zwierząt nieuczulonych odhemoglobinia krwinki czerwone zwierząt obcego gatunku. Idąc za wzorem autorów francuskich z ostatnich lat będziemy nazywali hemolizyny surowicy zwierząt nieuczulonych hemolizynami naturalnymi, zaś hemolizyny surowic uczulonych hemolizynami wywołanymi.

Co do hemolizyn naturalnych, to wiemy z badań Eschbacha i E. Duhota (7), że w surowicy ludzkiej znajdują się one stale, działają jednak rozmaicie na krwinki czerwone różnych zwierząt. I tak w surowicy ludzkiej w 6 godz. po jej uzyskaniu, znajdujemy hemolizyny, które nie zawsze tak samo działają na krwinki królika, a na krwinki barana działają one tylko wyjątkowo (w 8 przypadkach na 100). Inne wyniki otrzymali J. A. Kolmer i J. A. Casselman (8) z działaniem surowicy ludzkiej, ogrzanej do 55°C, na krwinki różnych zwierząt. Odezyn odhemoglobininia (hemolityczny) z taką surowicą względem krwinek czerwonych różnych zwierząt wywoływali powyżsi autorowie, dodając dopełniacz surowicy świnki morskiej. W ten sposób wykonane próby wykazały, że surowica ludzka ogrzana odhemoglobinia (hemolizuje) najsilniej i najczęściej krwinki barana (w 93%), a najslabiej krwinki czerwone świnki morskiej (w 2%). Krwinki czerwone królika, konia i świni odhemoglobiniały się tylko w 4% przypadków.

Stwierdzenie odhemoglobiniującego działania surowicy zwierząt nieuczulonych wyłoniło zagadnienie, czy zdolności odhemoglobininia nie można zmienić w inny sposób, niż przez uczulanie. Z badań wykonanych w tym kierunku przez M. Ciuca (9) okazało się, że wstrzyknięcie królikom, świnkom morskim i szezurcom salvarsanu zwiększa w surowicy zdolność odhemoglobininia, a wstrzyknięcie atoksyłu działa odwrotnie. Ciuca badał również wpływ zakażenia organizmu trypanosomami na odhemoglobiniującą działalność surowicy i przekonał się, że w następstwie zakażenia surowica nie działa odhemoglobiniująco; surowica zwierzęcia odzyskuje tę właściwość po wstrzyknięciu mu surowicy leczniczej.

Wreszcie wspomnieć należy o wpływie mleka i jego niweczników na działanie odhemoglobiniujących jadów, jak arachnolizyny, której działanie zupełnie daje się porównać z działaniem hemolizyn

naturalnych i wywoływanych. Walbum (10) i Sachs (11) wyszli ze znanego faktu, stwierdzonego przez Bordeta, że odczyn odchylenia dopełniacza pozwala na rozpoznanie mleka surowego od gotowanego. Sachs przekonał się, że dodanie do mieszaniny krwinek czerwonych konia lub wołu z jadem kobry, mleka ogrzanego przez 30 minut do 50 C nie przeszkadza wystąpieniu objawu odhemoglobiniania (hemolizy) tych krwinek. Odhemoglobinianie to jednak nie pojawia się, gdy się doda mleka surowego. Tak samo według Tashira obecność mleka surowego nie dopuszcza do odhemoglobiniania krwinek czerwonych wołu przez arachnolizynę. Sachs sądzi, że odczyn ten jest następstwem związania z mlekiem substancji działającej odhemoglobinująco. Niweczniki, powstające w organizmie po wstrzyknięciu mleka, zachowują się różnie. Surowica królików w następstwie wstrzyknięcia im surowego mleka w dawce 0,001 do 0,01 może niedopuszczyć do odhemoglobiniania krwinek wołu przez arachnolizynę. Ta sama surowica jednak nie przeszkadza odhemoglobinianiu krwinek królika w następstwie zadziałania arachnolizyny. Z faktu tego wynika, że arachnolizyna ma większe powinowactwo do krwinek królika, aniżeli wołu. Powinowactwo to nie jest specyficzne, bo jednakowe jest dla mleka kobiety i różnych zwierząt. Hemolizyny naturalne według Maya nie są hemolizynami wybiórczo działającymi, lecz są ciałami niespecyficznymi, znajdującymi się jednak w nierównomiernej ilości w różnych rodzajach surowic, na które różne krwinki czerwone w niejednakowy sposób są wrażliwe. Autor ten dochodzi do tego wniosku na podstawie stwierdzenia faktu, że surowica zwierząt nieuczulonych, w warunkach, w których nie występuje hemoliza, np. w temp. 0 C, po zetknięciu się z krwinkami czerwonymi pewnego rodzaju zwierzęcia nie traci swej możności silniejszego działania wobec tychże krwinek, niż wobec krwinek innego rodzaju.

Jak wiadomo, zdolność odhemoglobiniania surowicy zwierzęcia wobec obcogatunkowych krwinek możemy zwiększyć przez uczulanie tych zwierząt krwią (surowicą lub krwinkami) obcogatunkową. Hemolizyny surowic uczulonych nazywamy hemolizynami wywołanymi. Te hemolizyny według Maya mają być specyficzne. Zapatrywanie to jest niezgodne z wynikami badań Forsmanna (13), ogłoszonymi wcześniej przed badaniami Maya. Forsmann sądzi, że specyficzność hemolizyn jest tylko względna i tak np. w surowicy odhemoglobinującej, działającej na krwinki barana, znajdują się

również hemolizyny specyficzne względem krwinek czerwonych świnki morskiej. Następnie przekonał się Forsmann, że krwinki świnki morskiej mogą ulec odhemoglobinieniu przez zadziałanie na nie surowicy zwierząt, którym wstrzykiwano wyciągi z narządów innych zwierząt. W ten sposób uzyskane hemolizyny są niespecyficzne. Jak z tego widać, nasuwa się teraz pytanie, czy hemolizyny specyficzne są tej samej jakości, co niespecyficzne. Według Natana i Sachsa (14) w odhemoglobiniącej surowicy świnki morskiej, uzyskanej przez uczulanie świnki wygotowanymi krwinkami czerwonymi, nie ma hemolizyn działających na krwinki wołu, a są hemolizyny działające na krwinki barana. Wynika z tego fakt, że mamy do czynienia z różnego rodzaju hemolizynami wywołanymi. Ze zdaniem tym zgadza się również Forsmann, który przekonał się, że hemolizyny wywołane różnią się między sobą niejednakowym zachowaniem się surowic wobec ogrzewania i tak jedne z nich wytrzymują ogrzewanie do 120° C., działalność zaś innych niszczy już temp. 100° C.

Ze względu na nasze poprzednie i obecne badania musimy podnieść jeszcze jeden szczegół, a mianowicie badania nad trutnością i zdolnością odhemoglobiniania (hemolityczną) surowic naturalnych i uczulonych. Badania w tym kierunku wykonali Nicolle i Cesari (15). Według zdania tych autorów, brak równoległości między trutnością i zdolnością odhemoglobiniania surowicy wołu, następnie niejednakowa zależność wiązania krwinek różnych zwierząt od temperatury, wreszcie to, że surowica konia reaktywuje trutność surowicy wołu a nie reaktywuje hemolizyn tej surowicy, ogrzanej do 55° C., przemawiają przeciw tożsamości jadu, od którego zawisła jest trutność surowicy i hemolizyn, znajdujących się w tej surowicy. Wspólną ich cechą jest tylko to, że działanie ich wzmocnić można przez dodanie surowicy konia, a również wstrzymać przez ogrzanie do 55° C.

Z zestawionych tu dotychczasowych poglądów, panujących w nauce, niezupełnie zgodnych, wynikają dla nas trzy ważne dane: 1) surowica człowieka i zwierząt nieuczulonych zawiera hemolizyny naturalne i to najprawdopodobniej niespecyficzne, 2) surowica zwierząt uczulonych zawiera według większości autorów hemolizyny specyficzne, niejednakowo silnie działające, 3) zachodzi pewna różnica pomiędzy trutnością surowicy, czyli między jadem wywołującym objawy zatrucia organizmu po wstrzyknięciu zwierzęciu surowicy obcej, a hemolizyną wywołaną.

W części pierwszej naszych badań, o których wspomnieliśmy na wstępie, stwierdziliśmy większą trutność surowicy ludzi jagliczych w porównaniu z surowicą ludzi zdrowych. Obecnie postanowiliśmy przekonać się, czy przez uczulanie zwierząt krwią ludzi jagliczych uzyskamy surowicę tak samo odhemoglobiniującą działającą, jak przez uczulanie zwierząt krwią ludzi zdrowych.

Sądźmy, że z badań w tym kierunku wykonanych będziemy mogli wyciągnąć pewne wnioski, tak co do specyficzności surowicy takich zwierząt względem krwinek czerwonych ludzi jagliczych w porównaniu do krwinek czerwonych ludzi zdrowych, jak i w sprawie zagadnienia, poruszonego już w pierwszej części naszych badań, czy w surowicy ludzi jagliczych znajduje się oprócz prawidłowego białka, również inne białko, działające jadownicie.

Badania własne.

Zasadniczym pytaniem, jakie postawiliśmy sobie w obecnych badaniach, było pytanie, czy przez uczulenie królików czerwonymi ciałkami krwi ludzi jagliczych uzyskamy jednako wartościową surowicę odhemoglobiniującą, jak przez uczulanie królików czerwonymi ciałkami krwi ludzi zdrowych.

Przez ludzi zdrowych w naszych badaniach rozumiemy ludzi, u których badanie kliniczne nie wykazało żadnych zmian chorobowych narządów wewnętrznych ani też oczu, jak również u których odczyn Wassermana i Pirqueta wypadł ujemnie; za ludzi jagliczych uważamy te przypadki i tych używaliśmy do naszych badań, w których jaglica klinicznie stwierdzona trwała dłużej niż jeden rok, badanie wewnętrznych narządów nie wykazało żadnych zmian chorobowych, a odczyn Wassermana i Pirqueta wypadł ujemnie.

Przed przystąpieniem do powyższego zasadniczego tematu naszych obecnych badań należało się przekonać, czy surowica królików nieuczulonych nie zawiera naturalnych odhemoglobiniaczy (hemolizyn), działających na czerwone krwinki ludzkie. Badania tego rodzaju należało koniecznie przeprowadzić, gdyż dotychczasowe badania innych autorów (Kolmer i Caselman) odnosiły się do określenia działania własności odhemoglobiniowania surowicy ludzkiej na ciałka czerwone różnych gatunków zwierząt, a między innymi i królika, natomiast, o ile nam wiadomo, brak jest badań, wykonanych odwrotnie.

Badania nad działaniem odhemoglobiniającem surowicy królika na krwinki czerwone ludzkie wykonaliśmy następująco: surowicę krwi królików otrzymywaliśmy w zwykły sposób. Krew ludzką, po nakłuciu żyły łokciowej zbieraliśmy w szerokiej kolbie, na dnie której umieszczone były wyjałowione kulki szlanne. Krew odwłóknialiśmy przez natychmiastowe 5-minutowe wstrząsanie. Następnie rozcieńczaliśmy odwłóknioną krew 9-ma częściami rozczynu fizyologicznego chemicznie czystej soli. (0.86%). Po odwirowaniu odlewaliśmy czysty płyn i zastępowaliśmy go takąsamą ilością świeżego rozczytu soli. Takie mycie krwinek ludzkich powtarzaliśmy 3-krotnie. Do odczynu odhemoglobininienia używaliśmy odstalej po 6 godzinach a nie odwirowanej zawiesiny krwinek czerwonych, otrzymanej po trzecim przemyciu. Byliśmy najzupełniej świadomi tego, że taka odstała zawiesina jest stanowczo więcej zagęszczona, aniżeli powszechnie używane przy takich próbach zagęszczenia 10-cio procentowe. Ze względu jednak na wielką ważność prób porównawczych pomiędzy zachowaniem się krwinek czerwonych ludzi jagliczych a zachowaniem się krwinek czerwonych ludzi niejagliczych, woleliśmy stworzyć warunki mniej korzystne dla ewentualnego odhemoglobininienia, aby tem samem w razie możności wykazania jakiejś różnicy w zachowaniu się obu rodzajów krwinek tem bardziej być pewni wniosków.

Do szeregu próbek dawaliśmy zawsze jednakową ilość zawiesiny krwinek czerwonych, a mianowicie 0.05 g; surowicy nierozcieńczonej i w odpowiednich rozcieńczeniach dodawaliśmy w ilości 1 cm^3 . Po wstrząśnięciu próbek pozostawialiśmy je w pokojowej temperaturze (14°—17°C.) Wynik odhemoglobininienia odczytywaliśmy po $\frac{1}{2}$ godz., po 2 godz., i po 6 godzinach.

Nadmienić musimy, że następnego dnia, t. j. po 12 godz. wynik odczynu nie różnił się od wyniku odczytanego po 6 godz. Stopień odhemoglobininienia (hemolizy) oznaczaliśmy w następujący sposób:

- + 4 oznacza całkowite odhemoglobininienie bez osadu.
- + 3 oznacza odhemoglobininienie z osadem.
- + 2 oznacza niecałkowite odhemoglobininienie, przy którym $\frac{1}{3}$ górna część płynu pozostaje bezbarwną.
- + 1 oznacza ślad odhemoglobininienia ponad osadem.

Odczyn hemolityczny, w powyższy sposób wykonany, zbadaliśmy z krwinkami czerwonymi 5 ludzi jagliczych i 5 ludzi zdrowych. Podnieść musimy ten szczegół, że u wszystkich 5 ludzi ja-

gliczych choroba trwała przynajmniej rok, a nawet kilka i kilkanaście lat. Ażeby uzmysłwić wyniki odczynów odhemoglobininienia i ułatwić porównanie stopnia odhemoglobininienia krwinek czerwonych ludzi jagliczych i ludzi zdrowych, sporządziliśmy wykresy w formie tablic, podzielonych na kwadraciki, podobnie jak tablice do kreślenia krzywej gorączki. Na linji rzędnych umieszczono stopnie nasilenia odhemoglobininienia, na linji zaś odciętych stopnie rozcieńczenia surowicy. Zamiast wykreślać krzywą odhemoglobininienia, zacięniowaliśmy odpowiednio kwadraciki, odpowiadające stopniowi odhemoglobininienia i rozcieńczeniu surowicy. W ten sposób przedstawiliśmy zupełnie obrazowo siłę odhemoglobininienia surowicy względem danych czerwonych krwinek. W wykresach podanych na str. 114—115. kwadraciki niezacięniowane odpowiadają brakowi odhemoglobininienia (hemolizy), zacięniowane zaś odhemoglobininieniu.

Z wykresów poniżej zamieszczonych (L. 1, 2, 3, 4 i 5, *ab*), wykreślonych na podstawie ostatecznego odczytanego wyniku wynika, że we wszystkich 5 badanych przypadkach ludzi zdrowych (wykresy 1^b—5^b) surowica nierozcieńczona królika nieuczulonego odhemoglobiniła czerwone krwinki ludzi zdrowych tylko w słabym stopniu, a mianowicie:

w 3 przypadkach na 5 odhemoglobiniła w stopniu oznaczonym +2; w 2 przypadkach z tych 5-ciu odhemoglobininienie było zaledwie zaznaczone (+1).

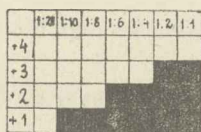
Rozcieńczona surowica królika nieuczulonego odhemoglobiniła czerwone krwinki ludzi zdrowych tylko w 2 przypadkach na 5 w rozcieńczeniu 1:2, a tylko w 1 przypadku w rozcieńczeniu 1:4; zawsze w tych przypadkach odhemoglobininienie było zaledwie zaznaczone (+1). Nierozcieńczona surowica tego samego królika we wszystkich 5 przypadkach ludzi jagliczych (wykresy 1^a—5^a) odhemoglobiniła krwinki czerwone tych chorych w bardzo wybitnym stopniu, a mianowicie w stopniu oznaczonym przez +3. W miarę rozcieńczenia właściwość odhemoglobininiania surowicy malała, a ślad jej stwierdziliśmy jeszcze w 2 przypadkach (na 5) przy rozcieńczeniu surowicy 1:10. W rozcieńczeniu 1:2 działanie surowicy było prawie (4 przypadki na 5) tego samego nasilenia, jak przy użyciu surowicy nierozcieńczonej. W rozcieńczeniu 1:4 surowica odhemoglobiniła przeważnie w stopniu +2 (3 przypadki na 5), a w 1 przypadku odhemoglobiniła w równym stopniu, jak surowica nierozcieńczona. W rozcieńczeniu 1:6 stopień odhemoglobininienia wy-

nosił $+2$ (w 4 przypadkach), a w jednym przypadku odhemoglobiniowanie było tylko zaznaczone ($+1$).

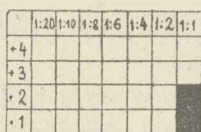
Z zestawienia powyższego okazuje się najwidoczniej znacznie wybitniejszy stopień odhemoglobiniowania surowicy królika nieuczulonego, działającej na krwinki czerwone ludzi jagliczych, w porównaniu z działaniem hemolitycznym tejsamej surowicy (tego samego królika) na krwinki czerwone ludzi zdrowych. Fakt ten dowodzi, że w surowicy krwi królika nieuczulonego znajdują się odhemoglobiniacze (hemolizyny) naturalne, działające tak na krwinki czerwone ludzi jagliczych, jak również ludzi zdrowych. Niejednakowo silne działanie odhemoglobiniujące hemolizyn naturalnych królika tłomaczyć sobie możemy niejednakową możliwością wiązania tychże hemolizyn przez czerwone ciała krwi ludzi zdrowych i jagliczych; w każdym razie powyższy fakt dowodziłby mniejszej odporności krwinek czerwonych ludzi jagliczych w porównaniu z krwinkami czerwonymi ludzi zdrowych wobec hemolizyn naturalnych surowicy krwi królika. Jest to zdaniem naszym zarazem wskazówką różnego składu chemicznego krwinek czerwonych ludzi jagliczych w porównaniu z krwinkami ludzi zdrowych. Przypuszczenie to tembardziej wydaje się nam prawdopodobne, że kwestja różnic w składzie chemicznym organizmów i ich tkanek jest coraz częściej w patologji poruszaną i udowadnianą.

Po stwierdzeniu powyższego faktu należało przystąpić do zasadniczego tematu naszej pracy, a mianowicie należało przekonać się, czy surowica królików, uczulonych krwinkami czerwonymi ludzi jagliczych, posiada tęsamą zdolność odhemoglobiniowania krwinek czerwonych ludzi jagliczych i zdrowych, co surowica królików, uczulonych krwinkami czerwonymi ludzi zdrowych.

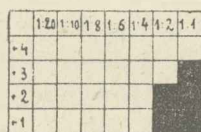
Surowicę odhemoglobiniującą (hemolityczną) królików otrzymaliśmy przez wstrzykiwanie zawiesiny 10% krwinek czerwonych człowieka w ilości $\frac{1}{2}\%$ na wagę co 3-ci wzgl. 4-ty dzień. Dawek powyższych otrzymały króliki 8. Krwinkami czerwonymi ludzi jagliczych uczulaliśmy króliki w tęsam sposób, jak krwinkami ludzi zdrowych. Zwierzęta uczulone żyły jednako długo, aczkolwiek stwierdziliśmy, że króliki uczulone krwinkami czerwonymi ludzi jagliczych wybitnie chudły i popadały w stan charłactwa. Nadmienić musimy, że z podobnym objawem charłactwa zwierząt spotykaliśmy się już



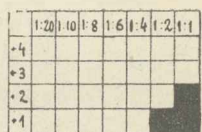
1a Krw. człow. jagliczego + sut. król nieuczul.



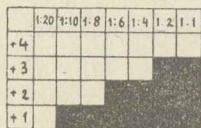
1b Krw. człow. zdrowego + sut. król nieuczul.



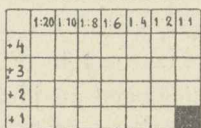
2a Krw. człow. jagliczego + sut. król nieuczul.



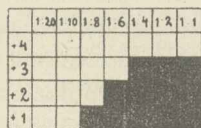
2b Krw. człow. zdrowego + sut. król nieuczul.



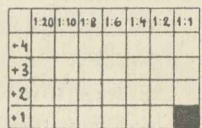
3a Krw. człow. jagliczego + sut. król nieuczul.



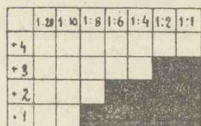
3b Krw. człow. zdrowego + sut. król nieuczul.



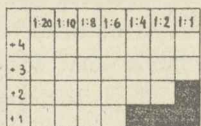
4a Krw. człow. jagliczego + sut. król nieuczul.



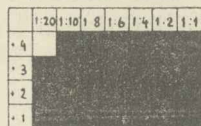
4b Krw. człow. zdrowego + sut. król nieuczul.



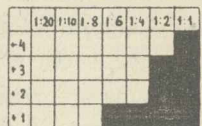
5a Krw. człow. jagliczego + sut. król nieuczul.



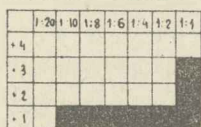
5b Krw. człow. zdrowego + sut. król nieuczul.



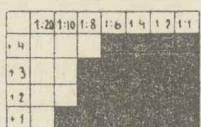
6a Krw. człow. jagliczego + sut. król jagliczego.



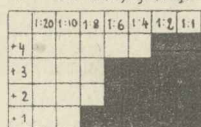
6b Krw. człow. zdrowego + sut. król jagliczego.



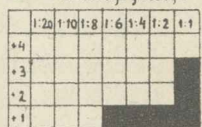
6c Krw. człow. zdrowego + sut. król normaln.



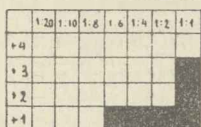
6d Krw. człow. jagliczego + sut. król normaln.



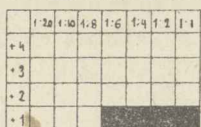
7a Krw. człow. jagliczego + sut. król jagliczego.



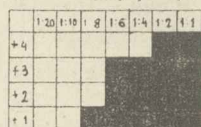
7b Krw. człow. zdrowego + sut. król jagliczego.



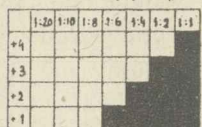
7c Krw. człow. zdrowego + sut. król normaln.



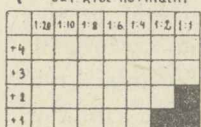
7d Krw. człow. jagliczego + sut. król normaln.



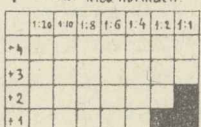
8a Krw. człow. jagliczego + sut. król jagliczego.



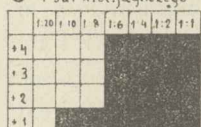
8b Krw. człow. zdrowego + sut. król jagliczego.



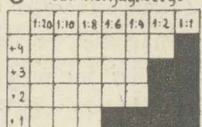
8c Krw. człow. zdrowego + sut. król normaln.



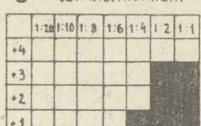
8d Krw. człow. jagliczego + sut. król normaln.



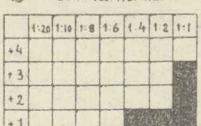
9a Krw. człow. jagliczego + sut. król jagliczego.



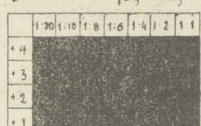
9b Krw. człow. zdrowego + sut. król jagliczego.



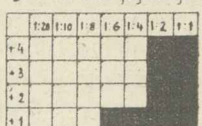
9c Krw. człow. zdrowego + sut. król normaln.



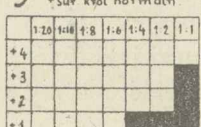
9d Krw. człow. jagliczego + sut. król normaln.



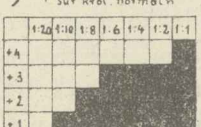
10a Krw. człow. jagliczego + sut. król jagliczego.



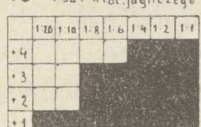
10b Krw. człow. zdrowego + sut. król jagliczego.



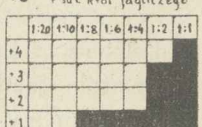
10c Krw. człow. zdrowego + sut. król normaln.



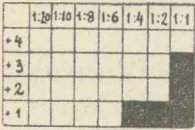
10d Krw. człow. jagliczego + sut. król normaln.



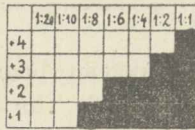
11a Krw. człow. jagliczego + sut. król jagliczego.



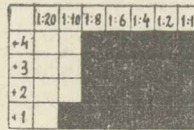
11b Krw. człow. zdrowego + sut. król jagliczego.



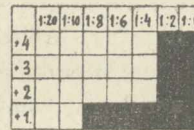
11 c Krw. człow. zdrowego + sur. Król. normaln.



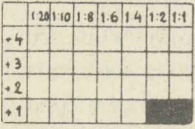
11 d Krw. człow. jagliczego + sur. Król. normaln.



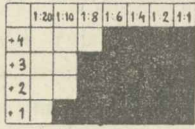
12 a Krw. człow. jagliczego + sur. Król. jagliczego



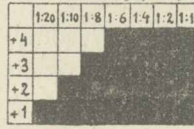
12 b Krw. człow. zdrowego + sur. Król. jagliczego



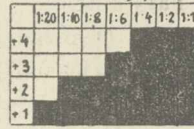
12 c Krw. człow. zdrowego + sur. Król. normaln.



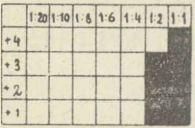
12 d Krw. człow. jagliczego + sur. Król. normaln.



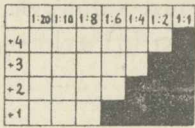
13 a Krw. czł. jagliczego + sur. Król. jagliczego



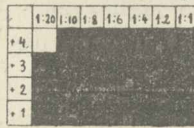
13 b Krw. człow. zdrowego + sur. Król. jagliczego



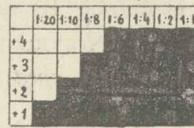
13 c Krw. człow. zdrowego + sur. Król. normaln.



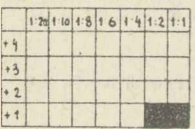
13 d Krw. człow. jagliczego + sur. Król. normaln.



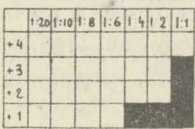
14 a Krw. człow. jagliczego + sur. Król. jagliczego



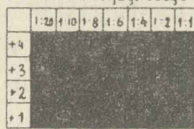
14 b Krw. człow. zdrowego + sur. Król. jagliczego



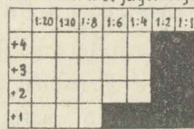
14 c Krw. człow. zdrowego + sur. Król. normaln.



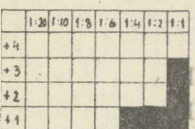
14 d Krw. człow. jagliczego + sur. Król. normaln.



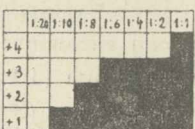
15 a Krw. człow. jagliczego + sur. Król. jagliczego



15 b Krw. człow. zdrowego + sur. Król. jagliczego



15 c Krw. człow. zdrowego + sur. Król. normaln.



15 a Krw. człow. jagliczego + sur. Król. normaln.

	1:20	1:10	1:8	1:6	1:4	1:2	1:1
+4							
+3							
+2							
+1							

15 a Krw. człow. jagliczego + sur. Król. jagliczego

	1:20	1:10	1:8	1:6	1:4	1:2	1:1
+4							
+3							
+2							
+1							

15 b Krw. człow. zdrowego + sur. Król. jagliczego

Procentowe zestawienie przypadków przy całkow. odhemoglobinieniu.

Krw. człow. jagliczego + sur. Król. jaglicz.	100	100	80	70	50	40	20
Krw. człow. jagliczego + sur. Król. norm.	60	20	10	20	-	-	-
Krw. człow. zdrowego + sur. Król. norm.	10	-	-	-	-	-	-
Krw. człow. zdrowego + sur. Król. jaglicz.	90	50	20	10	-	-	-

w badaniach naszych nad anafilaksją spojówki (część I). Tak samo i wtedy uczulanie królików surowicą ludzi jagliczych powodowało wybitne charłactwo w przeciwstawieniu do uczulania królików surowicą ludzi zdrowych. Tę różnicę w stanie ogólnym zwierząt tak w pierwszych jak i obecnych badaniach, tłómaczymy sobie wybitniejszą trutnością krwi ludzi jagliczych.

Próby nad zdolnością odhemoglobiniania surowicy królików uczulonych wykonywaliśmy w ten sposób, jak próby powyżej podane z surowicą królików nieuczulonych. Aby uniknąć później długiego opisywania nadmieniamy, że surowicę królików uczulonych krwinkami czerwonymi ludzi jagliczych nazywać stałe będziemy krótko surowicą odhemoglobiniującą (hemolityczną) królika jagliczego, a surowicę królików uczulonych krwinkami czerwonymi lu-

dzi zdrowych, będziemy zwali surowicą odhemoglobiniującą (hemolityczną) królika normalnego.

Wyniki prób z surowicami, uzyskanymi przez oba sposoby uczulania, zamieściliśmy w wykresach l. 6—15, *abcd*, wykreślonych w tensam sposób jak poprzednio dla prób z hemolizynami naturalnymi.

Doświadczeń poszczególnych wykonaliśmy 40, mianowicie 20 z surowicą odhemoglobiniującą królika jagliczego, a 20 z surowicą odhemoglobiniującą królika normalnego. Ogółem zbadaliśmy pod względem zachowania się wobec obu rodzajów surowic krwinki czerwone 10 ludzi jagliczych i 10 ludzi zdrowych.

Otrzymaliśmy następujące wyniki (p. wykresy str. 114—115 l. 6—15, *abcd*):

a) Odczyn odhemoglobininia surowicy hemolitycznej królika jagliczego wobec krwinek czerwonych ludzi jagliczych. (Wykresy 6^a—15^a)

Częstość i stopień nasilenia odhemoglobininia przedstawia się liczbowo następująco:

Całkowite odhemoglobininie (+ 4) wystąpiło:

przy użyciu rozcieńczonej surowicy:

1 : 2,	we wszystkich przypadkach	(10 : 10)
1 : 4,	w 8	" (8 : 10)
1 : 6,	w 7	" (7 : 10)
1 : 8,	w 5	" (5 : 10)
1 : 10,	w 4	" (4 : 10)
1 : 20,	w 2	" (2 : 10)

Prawie całkowite odhemoglobininie (+ 3) wystąpiło:

przy użyciu rozcieńczonej surowicy:

1 : 4,	w 2 przypadkach	(2 : 10)
1 : 6,	w 3	" (3 : 10)
1 : 8,	w 1 przypadku	(1 : 10)
1 : 10,	w 0 przypadkach	(0 : 10)
1 : 20,	w 2	" (2 : 10)

Słabsze odhemoglobininie w nasileniu, określonem mianem (+ 2) wystąpiło:

przy użyciu rozcieńczonej surowicy 1 : 10, w 1 przypadku (1 : 10)

Ślad odhemoglobininienia (+ 1) notowaliśmy:

przy użyciu rozcieńczonej surowicy:

1 : 8, w 3 przypadkach (3 : 10)

1 : 10, w 3 „ (3 : 10)

1 : 20, w 2 „ (2 : 10)

Z liczb powyższych okazuje się, że górną granicą rozcieńczenia surowicy odhemoglobininiającej królika jagliczego, przy którym występuje całkowite odhemoglobininienie krwinek czerwonych ludzi jagliczych, jest rozcieńczenie 1 : 20, dolną zaś granicę stanowi zawsze rozcieńczenie 1 : 2.

b) Odczyn odhemoglobininienia surowicy odhemoglobininiającej królika jagliczego wobec czerwonych ciałek krwi ludzi zdrowych (Wykresy 6^b—15^b)

Całkowite odhemoglobininienie (+ 4) wystąpiło:

przy użyciu nierozcieńczonej surowicy 1 : 1, w 9 przypad. (9 : 10),

przy użyciu rozcieńczonej surowicy:

1 : 2, w 5 przypadkach (5 : 10)

1 : 4, w 2 „ (2 : 10)

1 : 6, w 1 „ (1 : 10)

Prawie całkowite odhemoglobininienie (+ 3) wystąpiło:

przy użyciu nierozcieńczonej surowicy 1 : 1, w 1 przypad. (1 : 10)

przy użyciu rozcieńczonej surowicy:

1 : 2, w 4 przypadkach (4 : 10)

1 : 4, w 0 „ (0 : 10)

1 : 6, w 1 przypadku (1 : 10)

1 : 8, w 1 „ (1 : 10)

Ślabsze odhemoglobininienie w nasileniu, określone przez (+ 2) wystąpiło:

przy użyciu rozcieńczonej surowicy:

1 : 4, w 1 przypadku (1 : 10)

1 : 6, w 0 „ (0 : 10)

1 : 8, w 1 „ (1 : 10)

1 : 10, w 1 „ (1 : 10)

Ślad odhemoglobininienia (+ 1) wystąpił:

przy użyciu rozcieńczonej surowicy:

1 : 2 w 1 przypadku (1 : 10)

1 : 4 w 6 przypadkach (6 : 10)

1 : 6 w 8 „ (8 : 10)

1 : 8 w 3 „ (3 : 10)

1 : 10 w 0 przypadkach (0 : 10)

1 : 20 w 2 „ (2 : 10)

Z powyższego zestawienia wynika, że górną granicę rozcieńczenia surowicy odhemoglobiniającej królika jagliczego, kiedy jeszcze występuje całkowite odhemoglobiniowanie, stanowi jej rozcieńczenie 1 : 2, a wyjątkowo tylko w jednym przypadku całkowite odhemoglobiniowanie wystąpiło jeszcze przy rozcieńczeniu 1 : 6; za dolną granicę uważamy surowicę nierozcieńczoną, bo w 9 przypadkach na 10 wystąpiło całkowite odhemoglobiniowanie.

c) Odczyn odhemoglobiniowania surowicy odhemoglobiniającej królika „normalnego“ wobec krwinek czerwonych ludzi zdrowych (Wykresy 6^c—15^c).

Całkowite odhemoglobiniowanie (+ 4) wystąpiło:

przy użyciu surowicy nierozcieńczonej 1 : 1, w 1 przypadku, 1 : 10

Prawie całkowite odhemoglobiniowanie (+ 3) wystąpiło:

przy użyciu nierozcieńczonej surowicy: 1 : 1, w 6 przypadk. (6 : 10)

przy użyciu rozcieńczonej surowicy:

1 : 2, w 2 przypadkach (2 : 10)

Słabszego odhemoglobiniowania, określonego mianem (2 +) nie notowaliśmy zupełnie.

Ślad odhemoglobiniowania (+ 1) wystąpił:

przy użyciu nierozcieńczonej surowicy 1 : 1, w 2 przypadk. (2 : 10),

przy użyciu rozcieńczonej surowicy:

1 : 2, w 8 przypadkach (8 : 10)

1 : 4, w 7 „ (7 : 10)

1 : 6, w 2 „ (2 : 10)

1 : 8, w 1 przypadku (1 : 10)

1 : 10, w 1 „ (1 : 10)

Z powyższego zestawienia okazuje się, że nawet nierozcieńczona surowica odhemoglobiniająca królika „normalnego“ tylko wyjątkowo odhemoglobinia całkowicie krwinki czerwone ludzi zdrowych (1 : 10), a stosunkowo częściej występuje odhemoglobiniowanie niecałkowite (6 : 10). Jeżeli nawet ślad odhemoglobiniowania (+ 1) będziemy uważali za odczyn dodatni, to zauważyć można, że najczęściej z nim spotkać się można przy użyciu rozcieńczenia surowicy 1 : 2.

d) Odczyn odhemoglobiniowania surowicy odhemoglobiniającej królika „normalnego“ wobec czerwonych ciałek krwi ludzi jagliczych (Wykresy 6^d—15^d).

Całkowite odhemoglobiniowanie (+ 4) wystąpiło:

przy użyciu nierozcieńczonej surowicy 1 : 1, w 6 przypadk. (6 : 10),
 przy użyciu rozcieńczonej surowicy:
 1 : 2 w 2 przypadkach (2 : 10)
 1 : 4 w 2 „ (2 : 10)
 1 : 6 w 2 „ (2 : 10)

Prawie całkowite odhemoglobiniowanie (+ 3) wystąpiło:

przy użyciu nierozcieńczonej surowicy 1 : 1, w 2 przypadk. (2 : 10),
 przy użyciu rozcieńczonej surowicy
 1 : 2, w 4 przypadkach (4 : 10)
 1 : 4, w 2 „ (2 : 10)
 1 : 6, w 2 „ (2 : 10)
 1 : 8, w 2 „ (2 : 10)

Słabsze odhemoglobiniowanie, określone mianem (+ 2) wystąpiło:

przy użyciu nierozcieńczonej surowicy 1 : 1, w 1 przypadk. (1 : 10),
 przy użyciu rozcieńczonej surowicy
 1 : 4 w 2 przypadkach (2 : 10)
 1 : 6 w 1 „ (1 : 10)
 1 : 8 w 2 „ (2 : 10)

Ślad odhemoglobiniowania (+ 1) wystąpił:

przy użyciu nierozcieńczonej surowicy 1 : 1, w 1 przypadk. (1 : 10),
 przy użyciu rozcieńczonej surowicy
 1 : 2, w 4 przypadkach (4 : 10)
 1 : 4, w 3 „ (3 : 10)
 1 : 6, w 2 „ (2 : 10)
 1 : 8, w 2 „ (2 : 10)

Z powyższego zestawienia widocznem jest, że nierozcieńczona surowica odhemoglobiniująca królika „normalnego“ w większości przypadków odhemoglobinia całkowicie czerwone ciała krwi ludzi jagliczych; największe rozcieńczenie tej surowicy, przy użyciu którego stosunkowo najczęściej ślad odhemoglobiniowania występował, było 1 : 2 względnie 1 : 4.

Ogólne zestawienie wyników.

Z badań naszych nad własnością odhemoglobiniującą surowicy krwi królików nieuczulonych krwinkami czerwonymi człowieka wynika, że surowica tych zwierząt tylko słabo odhemoglobinia czerwone ciała krwi ludzi zdrowych. Inaczej pod tym względem

zachowują się czerwone ciała krwi ludzi jagliczych. Hemolizyny naturalne królika w zetknięciu się z czerwonymi ciałkami krwi ludzi jagliczych odhemoglobiniują je, ale nie całkowicie. Ślad odhemoglobiniowania spotykaliśmy jeszcze przy użyciu surowicy rozcieńczonej w stosunku 1 : 20.

Że własność odhemoglobiniowania surowicy krwi królika można było zwiększyć przez uczulanie tych zwierząt krwinkami czerwonymi ludzi, jest faktem zupełnie zrozumiałym i znanym z dotychczasowych rozlicznych badań, które wykazały możliwość uzyskiwania surowie odhemoglobiniujących zwierząt przez uczulanie ich krwią obcogatunkową. I my również uzyskaliśmy odhemoglobiniującą surowicę królików, która działała na czerwone krwinki ludzi znacznie wybitniej, aniżeli surowica krwi królików nieuczulonych.

Na podstawie dotychczasowych naszych wiadomości należałoby się spodziewać, że bez względu na to, czy króliki byłyby uczulane krwinkami czerwonymi ludzi zdrowych, czy ludzi jagliczych, otrzymamy surowicę pod względem odhemoglobiniowania jednakowowartościową; również możnaby przypuszczać, że surowica uczulonych królików będzie odznaczała się własnością odhemoglobiniowania krwinek czerwonych człowieka, a różnica w stopniu nasilenia tego działania będzie się tylko wahała w ciasnych granicach. Oba przypuszczenia okazały się jednak niesłuszne. Przedewszystkiem okazało się, że surowica królików uczulonych krwinkami czerwonymi ludzi jagliczych odhemoglobinia ludzkie czerwone ciała krwi, bez względu na to, czy pochodzą one od ludzi zdrowych czy jagliczych, wogóle daleko silniej, aniżeli surowica królików uczulonych krwinkami czerwonymi ludzi zdrowych. Odhemoglobiniowanie wywołane surowicą królika jagliczego jest również silniejsze względem czerwonych ciałek krwi ludzi jagliczych, aniżeli względem krwinek czerwonych ludzi zdrowych. W odniesieniu do działania surowicy nierozcieńczonej różnica między częstością odhemoglobiniowania krwinek ludzi jagliczych w porównaniu z krwinkami czerwonymi ludzi zdrowych nie byłaby wielką, jednak różnica ta w znaczniejszym stopniu zaznacza się dopiero przy próbach z rozcieńczeniami surowicy. Z prób tych wynika, że surowica królika „jagliczego“ odhemoglobinia krwinki czerwone ludzi jagliczych jeszcze w 20% przypadków przy użyciu rozcieńczenia surowicy 1 : 20, podczas gdy czerwone ciała krwi ludzi zdrowych odhemoglobinia najwyżej w rozcieńczeniu 1 : 6 i to w 10% przypadków.

Co do surowicy królików uczulonych krwinkami czerwonymi ludzi zdrowych, to wogóle surowica ta znacznie słabiej odhemoglobinia, aniżeli surowica królików jagliczych. Słabsze działanie surowicy odhemoglobiniującej królika „normalnego“ objawia się tak w działaniu jej na krwinki czerwone ludzi zdrowych jak i na krwinki czerwone ludzi jagliczych. Jednak i w tem działaniu zachodzi różnica, podobnie jak to stwierdziliśmy z surowicą królików jagliczych, co do wpływu jej na krwinki czerwone ludzi zdrowych i jagliczych. Działanie tej surowicy jest znacznie słabsze na czerwone ciała krwi ludzi zdrowych, które odhemoglobinia tylko jako surowica nierozcieńczona i tylko w 10% przypadków, aniżeli na krwinki czerwone ludzi jagliczych, które odhemoglobinia nierozcieńczona w 60% przypadków a w rozcieńczeniu 1 : 6 jeszcze w 20% przypadków.

Ze szczegółów tych zdaniem naszym wynika, że łatwiej jest przy jednakowym sposobie uczulenia królików krwinkami ludzi jagliczych i ludzi zdrowych, uzyskać silniej odhemoglobiniującą działającą surowicę przez uczulanie zwierząt krwinkami czerwonymi ludzi jagliczych, niż przez uczulanie krwinkami ludzi zdrowych. Równocześnie doświadczenia nasze wskazują, że krwinki czerwone ludzi jagliczych łatwiej wogóle odhemoglobiniają się, niż krwinki czerwone ludzi zdrowych. O fakcie tym przekonał się tak w doświadczeniach naszych z hemolizynami naturalnymi, jak również z hemolizynami „wywołanymi“.

Wynikałoby z tego, że krwinki czerwone ludzi chorych na jaglicę są biologicznie odmiennie od krwinek czerwonych ludzi zdrowych, a mianowicie, że są mniej odporne przeciw działaniu hemolizyn wogóle. Wynikałoby z tego powodu pozorna sprzeczność, że krwinki czerwone ludzi jagliczych, chociaż są biologicznie mniej wartościowe od krwinek czerwonych ludzi zdrowych, to jednak użyte do uczulenia królików wywołują w nich surowicę silniej działającą, aniżeli biologicznie wyżej wartościowe krwinki czerwone ludzi zdrowych. Sprzeczność ta jest zdaniem naszym tylko pozorna. W pierwszych naszych badaniach nad nadwrażliwością spojówki (l. c.) stwierdziliśmy, że surowica ludzi jagliczych jest więcej trutna aniżeli surowica ludzi zdrowych. Już wtedy wyraziliśmy zapatrywanie, że tę większą trutność surowicy ludzi jagliczych powoduje najprawdopodobniej obecność w niej obok białka prawidłowego również innego jeszcze ciała białkowego. Są-

dzimy, że wyniki, jakie otrzymaliśmy w obecnych naszych badaniach, podtrzymują nasze pierwotne przypuszczenie i upoważniają nas jeszcze bardziej do przyjęcia, że przy uczulaniu zwierząt czerwonymi ciałkami ludzi jagliczych, wchodzi w grę nie tylko białko prawidłowe czerwonych ciałek krwi, ale ów drugi rodzaj ciała białkowego.

Nadmienić wreszcie należy, że własność odhemoglobiniania surowicy królika nieuczulonego i uczulonego może również mieć praktyczne znaczenie w rozpoznawaniu jaglicy. Sądzymy, że odczyn z surowicą królików nieuczulonych może jeszcze więcej się do tego celu nadaje, aniżeli odczyn z surowicą królików uczulonych, a to z tego powodu, że do wykonania go nie potrzeba poprzedniego uczulania zwierząt.

Z kliniki okulistycznej Uniwersytetu Jagiellońskiego w Krakowie pod dyrekcją Prof. dr. K. W. Majewskiego.

Literatura.

1. T. Kleczkowski i K. Karelus. Rozpr. Wydz. mat. przyr. Akad. Umiej. w Krakowie T. 58. Ser. B. 1919.
2. P. Römer. Zentr. Bl. f. Bakter. I. Abt. Ref. Bd. 42. S: 124.
3. L. Deutsch. Ann. de l, Instit. Pasteur. 1893.
4. Pirquet. Ann. de l, Inst. Pasteur. 1893.
5. Belfanti et Carbone, Giornale della R. Accad. de Torino 1898.
6. Bordet. Ann. de l, Inst. Pasteur 1898, 1899.
7. H. Eschbach et E. Duhot C. R. sec. Biol. T. 81. 1918.
8. J. A. Kolmer and J. A. Casselman. Journ. of. inf. dis. T. 16. 1915.
9. M. Ciuca. Bul. Soc. Path. exot. T. VII. 1914.
10. Walbum. Bul. de l, Inst. Pasteur. T. 13. S. 504.
11. Sachs. Berl. Klin. Wehschr. T. 52. 1915.
12. May. R. Soc. Biol. T. 82. 1919.
13. Forsmann. Biochem. Ztschr. T. 77. 1916.
14. Natan u. Sachs. Ztschr. f. Immunn. Forsch. T. 19. 1919.
15. Niccette et Cesari. Journ. de phys. et Path. gen. T. 16. 1915.

Polskie formy *Pararge aegeria* L

Opisał

Jan Prüffer.

(Z tablicą 2).

Rzecz przedstawiona przez członka H. Hoyera na posiedzeniu Wydziału
matem.-przyrodniczego dnia 6 grudnia 1920 r.

Opracowując faunę motyli okolic Krakowa, zwróciłem już uwagę na odmienny rysunek okazów *Pararge aegeria* L., łowionych w okolicach Puszczy Niepołomickiej, a dotychczas zaliczanych do *var. egerides* Stgr.¹⁾ Po zebraniu większego materiału, składającego się z 42 okazów, pochodzących nietylko z okolic Krakowa i puszczy Niepołomickiej, lecz także z Tarnobrzegu, Nowego Sącza, Hrebenowa i Skolego (leg. Brunicki), Olszanki i Krasnobrodu (ziemia Lubelska, leg. Fudakowski) oraz okazów, zebranych przez Zebrawskiego i Werchratskiego, które znajdują się w muzeum Komisji Fizjograficznej Polskiej Akademji Umiej. w Krakowie, uważam polskie formy *Pararge aegeria* L. jako nowy podgatunek i nadaję mu nazwę: *subsp. polonica*, a z pośród tego podgatunku wyróżniam jeszcze formy sezonowe i jedną nową aberrację. Typy opisanych poniżej form złożyłem do zbiorów Komisji Fizjograficznej Polskiej Akad. Umiejętności w Krakowie.

Pararge aegeria polonica subsp. nov. (Tab. 2, ryć. 3, 4, 6 i 7).

Maculae fulvae iam vix conspicuae persaepe tenuem admodum fasciam formant. Omnino varietas haec speciem propriam nigrescentem exhibit. Expansionem 34 mm habet.

Za typową formę *subsp. polonica* uważam pokolenie letnie.

¹⁾ Jan Prüffer: Przegląd motyli większych (Macrolepidoptera) okolic Krakowa. Spraw. Kom. Fizjogr. Pol. Akad. Um. Kraków, t. LII, 1918.

Na przednich skrzydłach wielkość wszystkich plam jest mniejsza, przyczem niejednokrotnie są one silnie przyémione wskutek występowania czarno brunatnych łusek na polach, zazwyczaj żółto ułuskowanych. Na tylnych skrzydłach oczka, położone około zewnętrznego brzegu, mają tylko wąziutką brudno-żółtą opaskę zamiast dużego żółtego pola, spostrzeganego u form wiosennych; oczka, położonego między żyłkami a i IV_2 brak. Rozwój czarno-brunatnych łusek na żółtych polach wskazuje, że mamy tutaj do czynienia z okazami melanistycznymi.

Jeszcze wybitniejsze zmiany melanistyczne można obserwować u samca, złapanego przez p. Józefa Fudakowskiego¹⁾ w sierpniu 1919 roku w Krasnobrodzie (ziemia lubelska, pow. zamojski), którego to samca uważam za nową aberrację, nadając mu miano *ab. Kulczyńskii* *ab. nov.*

Pararge aegeria polonica *ab. Kulczyńskii* *ab. nov.* (Tab. 2, ryć. 8).

Forma nigrescens; in alarum anteriorum angulo superiore tres modo maculae fulvae restant, ceterae desunt. In alis posterioribus tantum maculae duae fulvae conspiciuntur.

Na przednich skrzydłach formy, złapanej w Krasnobrodzie, pozostały tylko trzy wyraźne plamy, a mianowicie: pierwsza leżąca od wewnętrznej strony oczka wierzchołkowego między żyłkami II_4 poprzez II_3 aż do żyłki III_1 ; druga, znacznie zmniejszona, pod oczkiem i pod żyłką III_2 ; trzecia między żyłkami III_3 — IV_1 . Plamka, zazwyczaj dobrze rozwinięta, leżąca nad oczkiem i nad żyłką II_3 widoczna jest u opisywanej formy jako punkcik; inne plamki zaznaczone są przez rzadko rozrzucone żółte łuski między czarno-brunatnymi, stanowiącymi tło skrzydeł. Na tylnych skrzydłach pojawiają się tylko dwa oczka między żyłkami III_3 — IV_1 i IV_1 — IV_2 , brak im jednak białego wypełnienia; oczko, występujące zazwyczaj między żyłkami III_3 — III_2 , zaznacza jedynie brunatny punkcik. Jaśniejsze plamy, znajdujące się w komorze centralnej oraz między żyłkami $I+II$ — II , pozostały niezmienione. Odwrotna strona obu par skrzydeł okazuje podobną redukcję plam oraz oczek, znajdujących się na tylnych skrzydłach.

¹⁾ Na tem miejscu dziękuję p. J. Fudakowskiemu za ofiarowanie mi opisanego okazu.

Ab. Kulczyiskii ab. nov. jest dalszym przykładem ściemnienia, jakiemu ulegają formy letniego pokolenia, spotykanego w naszym kraju. Stałość występowania ściemnionych form w lecie, przy jednoczesnym braku form, ubarwionych na podobieństwo okazów wiosennych, pozwala wyróżnić generację letnią jako odrębną formę systematyczną, a stałe występowanie tej generacji w Polsce, a nie tylko w okolicach Krakowa, uprawnia do wyróżnienia jej jako osobnego podgatunku.

Pararge aegeria polonica subsp. nov. gener. vernalis. (T. 2, ryć. 1 i 8).

Macula margini externo vicina inter costam III et IV situ apud ♂ parum manifesta; macula in angulo interiore inter costam α et IV deest.

Pokolenie wiosenne *subsp. polonica* pod względem ubarwienia więcej jest zbliżone do *var. egerides* Stgr., u wielu okazów widać jednak następujące różnice: na przednich skrzydłach u samców plama, leżąca koło zewnętrznego brzegu, a zawarta między żyłkami III₃ i IV ulega częściowemu zatarciu; na tylnych skrzydłach w biało-żółtym polu między żyłkami III₁ i III₂ bardzo często znajduje się plamka czarna, której brak u typowej *var. egerides* Stgr., natomiast u *subsp. polonica* gen. vernalis zupełny brak małego oczka, leżącego u *var. egerides* Stgr. w wewnętrznym kącie między żyłkami α i IV.

Na podstawie pomiarów długości przedniego, tylnego i zewnętrznego brzegu skrzydeł przednich, które dokonałem na wszystkich 42 okazach, stwierdziłem wyraźną różnicę, jaka istnieje między długością przedniego i tylnego brzegu skrzydeł u samców i samic. Brzeg przedni skrzydeł przednich u samców wynosi 20—21·8 mm, a tylny 14—15·8 mm, przeciętnie 14·8 mm; u samic natomiast brzeg przedni wynosi 19·8—21·8 mm, przeciętnie 21 mm, a tylny 15—16·8 mm, przeciętnie 16 mm. Skutkiem tego skrzydła u samców mają wierzchołki ostro zakończone, a u samic zaś tępe.

Cecha powyższa odnosi się prawdopodobnie do wszystkich form gatunku *P. aegeria* L. Wybitnych różnic wielkości form wiosennych i letnich dostrzec trudno; natomiast istnieje znaczna różnica w wielkości między formami opisywanymi, a właściwymi *var. egerides* Stgr. U samców *P. aegeria egerides* Stgr. brzeg przedni wynosi przeciętnie 22·8 mm, tylny 16 mm, zewnętrzny 14·8 mm; u samic przedni 23·2 mm, tylny 20 mm, zewnętrzny 15 mm.

Pararge aegeria polonica subsp. nov. wyróżnia się barwą, a także drobniejszą budową od *P. aegeria egerides Stgr.*, do której to formy dotychczas ją zaliczano.

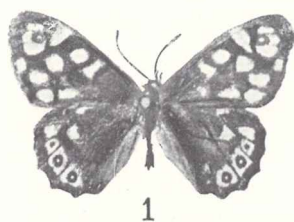
Okazy badane pochodzą z najrozmaitszych miejscowości dawnej Galicji, przeto z całą pewnością możemy stwierdzić, iż na całym tym terenie, przynajmniej jako forma przeważająca, występuje *Pararge aegeria polonica Pröff.*

Forma *Subsp. polonica nov.* najwięcej zbliża się do formy dalmackiej *var. egestus Fruhst.*, lecz zciemnienie pierwszej formy jest jeszcze wybitniejsze. W stosunku do innych form można stwierdzić, iż *var. polonica* należy do typu *egerides*, do którego zaliczyłbym typową *var. egerides Stgr.*, *v. xiphioides Stgr.*, *v. xiphia F.*, *v. egestus Fruhst.*, oraz formę z południowego Tyrolu *v. camoëna Fruhst.*, w odróżnieniu od form typu *aegeria*, do której należą: typowa forma *aegeria L.* oraz *v. intermedia Weism.* To też systematyczny stosunek nowej odmiany wyrażałaby nazwa *Pararge aegeria v. egerides polonica*.

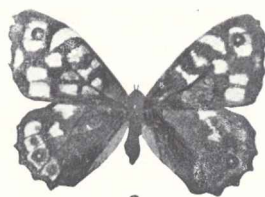
Z Zakładu zoologicznego Wszechnicy Jagiellońskiej.

Objaśnienie tablicy 2.

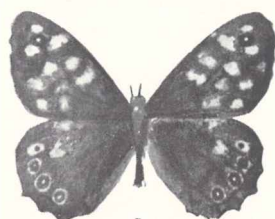
Ryc. 1.	<i>Pararge aegeria polonica gener. vernalis ♂</i>				
" 2 i 8.	"	"	"	"	♀
" 3, 4 i 7	"	"	"	<i>subsp. nov.</i>	♂
" 6.	"	"	"	"	♀
" 5.	"	"	"	<i>ab. Kulczyński ab. nov.</i>	♂



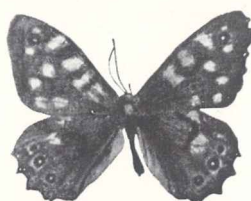
1



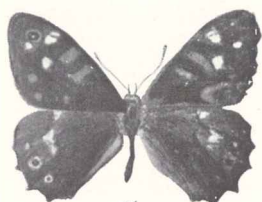
2



3



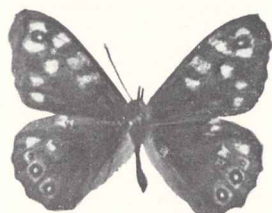
4



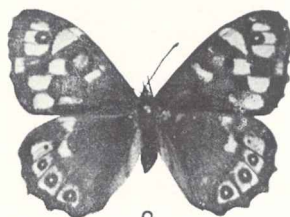
5



6



7



8

J. Prüffer.

Glony okolic Kijowa.

Napisała

Jadwiga Wołoszyńska.

Rzecz przedstawiona przez członka Wł. Szafera na posiedzeniu Wydziału
matem.-przyrodniczego dnia 6 grudnia 1920 r.

Glony okolic Kijowa były nam dotąd — o ile mi wiadomo — nieznanne i dlatego, korzystając ze zbioru p. T. Wilczyńskiego, starałam się rozpatrzyć się w nich bliżej i określić ich stosunek do glonów polskich.

Algologowie rosyjscy zajmowali się glonami tych okolic tylko przygodnie, zaś zbioru p. T. Wilczyńskiego, zbyt szczupły, nie mógł stanowić podstawy do szczegółowego poznania flory glonów okolic Kijowa. Stąd praca niniejsza stanowi jedynie mały przyczynek, który kiedyś, mam nadzieję, uda mi się uzupełnić.

Zbiór, pochodzący z miesięcy letnich 1915 r. składa się z kilkunastu próbek, zebranych siatką planktonową w poszukiwaniu za planktonem. Z tego powodu brak glonów z dna i z brzegów, które, zwłaszcza dla grupy wstężnic, są bardzo ważne. Materiał zawarty w zbioru można podzielić na dwie grupy: 1) grupę rzeczną Dnieprówą i 2) grupę jeziorno-torfowiskową. Do pierwszej należą próbki, zebrane w miejscach ściśle z Dnieprem związanych, a zatem w zalewach Dniepru u ujścia Desionki i pod Mieźgorodem, w stawkach na Truchanowskim Ostrowiu, na wiosnę zupełnie zalanych wodami Dniepru. Materiał z planktonem nurtu Dnieprowego został niestety zniszczony, lecz materiał pochodzący z zalewów Dnieprowych i stawków Truchanowskich daje możliwość wglądu w stosunki, panujące w Dnieprze.

Na drugą grupę, jeziorno-torfowiskową, składają się materiały z Rybnego Jeziora koło Darnicy, ze stawu w Mieźgorodzie przy monasterze i z torfowiska wysokiego w Puszczy Wodicy.

Panu T. Wileczyńskiemu jestem serdecznie wdzięczna za zebranie materiałów, któremu prawdziwie po koleżeńsku pomogli w zbieraniu dr. W. Kazanowski, docent uniwersytetu kijowskiego i kierownik stacji ochrony roślin, oraz p. Charleman, asystent przy wymienionej stacji, obaj gorliwie zajmujący się hydrobiologią.

I. Grupa: Rieczna. (Plankton Dnieprowy).

Plankton rzeczny czyli potamoplankton jest nam mało znany; dotąd ukazało się zaledwie kilka prac z tej dziedziny, które są raczej spisami, wyliczającymi gatunki żyjące w rzece, podczas gdy samo życie rzeki jest nam prawie nieznanne. Badanie biologii rzek jako bardziej skomplikowane, musi się oprzeć na dokładnej znajomości hydrobiologii jezior, a zarazem na znajomości takich zbiorowisk, jak bagna nadrzeczne, łąchy odcięte, dopływy boczne, torfowiska itd., które wszystkie razem wpływają na ukształtowanie się stosunków biologicznych rzeki. W Polsce nie posiadamy tego rodzaju prac nad potamoplanktonem, więc chcąc porównać plankton Dniepru, musiałam oprzeć się na 2 pracach, mianowicie Br. Schrödera: Das pflanzliche Plankton der Oder¹⁾ i W. Zykoffa: Das pflanzliche Plankton der Wolga bei Saratow²⁾.

Okazało się, że plankton Dniepru posiada prawie wszystkie główne gatunki planktonowe, wyliczane przez wspomnianych autorów dla Odry i Wolgi. Jest ich tylko mniej, a to z powodu zupełnie niewystarczającej liczby połówów w Dnieprze, a także z tego powodu, że obaj autorowie wyliczają wszystkie gatunki, nie ograniczając się do ściśle planktonowych.

W zbiorze z Dniepru brak sinic i wstęźnie. Sinice występują widocznie w innym okresie czasu, zaś wstęznice przeważnie unikają rzek. Głównymi składnikami planktonu Dnieprowego są okrzemki, brózdnice, toczkowate i wiciowce, z tych zaś najczęściej spotyka się *Euglenaceae* (których jednak nie oznaczałam). Gatunki, żyjące

¹⁾ Forschungsberichte aus der Biolog. Station zu Plön, Bd. 7, 1899.

²⁾ Biolog. Zentralblatt, Bd. 22, 1902.

w rzekach, są kosmopolityczne, właściwe tak jeziorom Pojezierza Bałtyckiego, jak stawom podolskim, jeziorom podgórskim i podalpejskim. Plankton rzeczny jest zatem podobny do planktonu jeziorowego, jest tylko od niego uboższy w składniki, a przede wszystkim w wstęźnice. Oryginalnych gatunków, właściwych tylko potamoplanktonowi, brak; okazało się bowiem, że za takie uważane przez Br. Schrödera *Actinastrum Hantzschii* var. *fluvatile* i *Synedra actinastroides* równie dobrze żyją w planktonie jeziornym, jak i w stawach.

Z wyliczonych przezemnie gatunków, żyjących w Dnieprze, jedynie *Peridinium Andrzejowskii* n. sp. zdaje się ściśle trzymać Dniepru i nie brak go ani w stawkach na Truchanowskim Ostrowiu, ani w zalewach Dniepru, natomiast nie znalazłam go ani w jednej próbie serji drugiej, czyli jeziorno-torfowiskowej.

1. Stawki na Truchanowskim Ostrowiu.

Materiał pochodził z 6 stawków. Panują w nich bródznice, które często tworzą zakwity i tak: *Ceratium hirundinella*, *Peridinium Cunninghamii*, *P. cinctum*, *P. bipes*, *P. Andrzejowskii*, *P. polonicum*, *P. Penardi*, *P. marchicum* z odmianą *simplex*, *P. berolinense*, *Eudorina elegans*, *Pandorina Morum*, *Cosmarium punctulatum* var. *subpunctulatum*, *Asterionella gracillima*, *Fragilaria crotonensis* i kilka dennyh.

Wyliczone gatunki powtarzają się we wszystkich stawkach; jedynie jeden ze stawków posiada bardziej urozmaiconą florę, dlatego dla przykładu wyliczę szczegółowo gatunki w nim znalezione. Często: *Melosira granulata* (kilka μ grubości), *Ceratium hirundinella*, *Stephanodiscus Zachariasi*, *St. Hantzschii*, *Synedra Acus* z odmianami *angustissima* i *delicatissima*. Rzadziej: *Attheya Zachariasi*, *Asterionella gracillima*, *Synedra actinastroides*, *Surirella Capronii*, *S. biseriata*, *Cymatopleura Solea*, *Melosira distans*, *Pediastrum duplex*, *P. Boryanum*, *Actinastrum Hantzschii* var. *fluvatile*, *Tetraëdron caudatum*, *Anabaena macrospora?* (nie owocuje), *Dinobryon divergens*, *Peridinium Cunninghamii* i *P. Andrzejowskii*.

2. Czertowyj Zalew Dniepru u ujścia Desionki.

Skład glonów prawie identyczny z wymienionym wyżej. Notowałam prócz tego: *Richteriella botryoides*, *Lagerheimia genevensis*, *Chodatella longiseta*, *Tetraëdron spinulosum*, *Scenedesmus quadricauda*.

3. Zalew Dniepru w Mięgorodzie.

Tu przeważają *Peridineae* i *Volvocaceae*; *Peridinium cinctum*,

P. Andrzejowskii, *P. Cunningtonii*, *P. Penardi*, *Ceratium hirundinella*, *Eudorina elegans*, *Pandorina Morum f. cylindrica n. j.*, *Attheya Zachariasi*, często *Asterionella gracillima*, rzadko *Fragilaria crotonensis*, *F. capucina*, *F. virescens*, *Melosira granulata*, *M. distans*. *Stephanodiscus Hantzschii*, *Pediastrum Boryanum* i *P. duplex*.

Na zakończenie uwag o planktonie roślinnym Dniepru zaznaczę, że materiał zebrany z dostatecznej ilości stanowisk i w dłuższym okresie czasu, zawierać będzie bez porównania większą ilość gatunków. Spisy podane przez Schrödera i Zykoffa zawierają ich, mojem zdaniem, tylko część; obrazu pełnego one nie dają. Każda wielka rzeka zawiera z pewnością potamoplankton o wiele bogatszy. Tego rodzaju badania Wisły byłyby bardzo pożądane.

II. Grupa: Jeziorno-torfowiskowa.

1) Rybne Jezioro obok stacji Darnicy na lewym, płaskim brzegu Dniepru. Rozlane na piaskach, płytkie, obfituje w ryby. Gęsto zarastają je rośliny wodne, między innymi *Aldrovandia*.

Plankton, zbierany siatką z łódki w różnych miejscach, odznacza się przedewszystkiem bogactwem wstęźnic, wśród których znajdujemy kilka gatunków nowych, np. bardzo piękne *Staurastrum Andrzejowskii*, *St. Besseri*, *Pleurotaenium Charlemani*, *Cosmarium Kazanowskii*, kilka nowych odmian i form, oraz cały szereg gatunków rzadkich, wśród nich *Micrasterias tropica var. minor* i wiele gatunków wstęźnic, tworzących wstęgi. Całość sprawia wrażenie nieco egzotyczne. Wstęźnice należą niewątpliwie do formacji brzegów, dna i poroślowych, tj. żyjących na roślinach wodnych. W planktonie przebywają one przeważnie przygodnie. Zauważyłam następujące gatunki: *Ceratium hirundinella*, *C. cornutum*, *Peridinium cinctum*, *P. bipes*, *P. inconspicuum*, *P. umbonatum var. inequale*, *P. minimum*, *P. Cunningtonii*, *P. Penardi*, *P. marchicum*. *Cystodinium Steinii*, *Stylodinium truncatum*, *Dinobryon sertularia*, *Penium margaritaceum*, *P. Libellula*, *P. minutum var. gracile*, *Closterium aciculare var. subpronum*, *Cl. setaceum*, *Cl. acutum*, *Pleurotaenium Trabecula*, *P. Charlemani*, *P. maximum*, *Pleurotaeniopsis turgida var. ornata*, *P. De-Baryi*, *P. elongata*, *Cosmocladium sazonicum?* (oznaczenie niepewne), *Cosmarium connatum*, *C. margariferum*, *C. punctulatum var. subpunctulatum*, *C. moniliforme*, *C. granatum*, *C. monomazum var. amazum*, *C. contractum*, *C. tetraophthal-*

num, *C. pachydermum*, *C. Nathorstii*, *C. Turpinii*, *C. Meneghini*,
C. Regnesi var. *montanum*, *C. binum*, *C. plicatum*, *C. depressum*, *C.*
Wittrockii, *C. Portianum*, *C. Ralfsii*, *C. Kjellmanni* var. *ornatum*,
C. reniforme, *C. Kazanowskii*, *C. impressulum*, *C. Blyttii*, *C. ocella-*
tum, *C. trachypleurum* var. *fallax*, *C. contractum* var. *ellipsoideum*,
Micrasterias pinnatifida, *M. Crux-melitensis*, *M. truncata*, *M. tropica*
var. *minor*, *Arthrodesmus convergens*, *A. Incus*, *A. bifidus*, *A. octo-*
cornis, *Xantidium cristatum* var. *uncinatum*, *X. antilopaeum* var.
polymazum, *Euastrum gemmatum*, *E. monocylum* var. *polonicum*, *E.*
verrucosum, *E. bidentatum* f. *scrobiculatum*, *E. pulchellum*, *E. insu-*
lare, *E. Crameri*, *Staurastrum gemelliparum*, *S. dejectum* i forma
minor, *S. quadrangulare*, *S. furcigerum*, *S. cuspidatum*, *S. Dybow-*
skii, *S. Besseri*, *S. Andrzejowskii* z formą *minor*, *S. gracile*, *S. gra-*
cile var. *coronulatum*, *S. Dickiei*, *S. brevispinum*, *S. paradoxum*, *S.*
Pseudosebaldi z odmianą *gostyniense* i odmianą *bicorne* f. *lata*, *S.*
Dziewulskii, *S. Senarium* var. *Nigrae Silvae*, *S. orbiculare* var. *de-*
pressum, *S. polymorphum*, *S. papillosum*, *S. brachioprominens* var.
inflatum, *S. Hantzschii*, *S. vastum* f. *minus*, *S. vestitum*, *S. scor-*
pioideum, *Aptogonum Desmidiium*, *Hyalotheca dissiliens*, *H. mucosa*,
Gonatozygon mouotaenium, *G. Kinahani*, *Desmidiium Swartzii*, *D.*
Bengalicum f. *truncata* n. f., *D. Bayleyi*, *Didymoprium Grevillei*, *D.*
Borreri, *Onychonema laeve* f. *minus*, *O. Nordstedtianum* f. *compressa*,
O. uncinatum f. *tenuis*, *Spherosozma excavatum*, *S. granulatum*, *Fra-*
glaria crotonensis, *F. virescens*, *F. construens*, *Tabellaria fenestrata*,
T. flocculosa, *Synedra capitata*, *Navicula Bacillum*, *N. vulpina*, *N.*
oblonga, *N. rhynchocephala*, *N. cryptocephala*, *Neidium Iridis*, *N. af-*
finis, *N. amphigomphus*, *N. productum*, *N. dubium*. *Pinnularia viri-*
dis, *Stauroneis Phenicenteron*, *S. anceps*, *Gomphonema intricatum*
z odmianą *Vibrio*, *G. gracile*, *G. Augur*, *G. acuminatum* var. *inter-*
medium, *G. capitatum*, *Cymbella Ehrenbergii*, *Hantzschia amphioxys*
var. *intermedia*, *Surirella Smithii*, *S. linearis* var. *elliptica*, *S. bise-*
riata, *S. angusta*, *Cymatopleura ovalis*, *Pediastrum Boryanum*, *P.*
duplex. *P. biradiatum*, *P. Tetras*, *Euastropsis Richteri*, *Tetraëdron*
minimum, *Scenedesmus quadricauda*, *S. bijugatus*, *S. obliquus*, *S. wis-*
consinensis, *S. illinoisensis*, *Tetrastrum apiculatum*, *Kirchneriella lu-*
naris, *Selenastrum Bibrainum*, *Coelastrum cambricum* var. *interme-*
dium, *C. Bohlini*, *Sorastrum spinulosum* var. *hathoris*, *Radiofilum*
conjunctivum, *R. irregulare*.

2. Puszcza Wodica leży na prawym brzegu Dniepru, poniżej Kijowa. Teren jej jest piaszczysty, a z drzew przeważa sosna. Torfowisko leży w lesie. I tu należało się spodziewać przewagi wstężnic, a wśród nich wyróżniają się: *Spirotaenia trabeculata*, *Closterium Braunii*, *Cosmarium decachondrum*, *Arthrodesmus convergens* var. *depressus*, *Micrasterias decemdentata*, *Euastrum ansatum* var. *scrobiculatum* itd.

Zauważyłam następujące gatunki: *Ceratium hirundinella*, *C. cornutum*, *Peridinium inconspicuum*, *P. umbonatum* var. *inequale*, *P. cinctum*, *P. Penardi*, *Dinobryon stipitatum* var. *bavaricum*, *Spirotaenia trabeculata*, *Netrium Digitus*, *Closterium augustatum*, *C. Braunii*, *C. didymotocum*, *C. Archerianum*, *C. Lunula*, *Pleurotaenium maximum*, *Cosmocladium saxonicum*(?), *Cosmarium quadratum*, *C. pyramidatum*, *C. connatum*, *C. decachondrum*, *C. punctulatum* var. *subpunctulatum*, *C. perforatum*, *C. amoenum*, *Arthrodesmus convergens* z odmianą *depressus*, *A. triangularis*, *Xanthidium acanthophorum* forma?, *Micrasterias decemdentata*, *M. denticulata*, *M. Thomasiana*, *M. apiculata*, *Euastrum ansatum* var. *scrobiculatum*, *E. denticulatum*, *E. bidentatum* var. *scrobiculatum*, *E. oblongum*, *Staurastrum bifidum*, *S. brachiatum* f. *minor.*, *S. muricatum* var. *subturgescens*, *S. dilatatum*, *S. vestitum*, *S. cruciatum*, *S. controversum*, *S. aculeatum*, *Didymoprium Grevillei*, *D. Borreri*, *Onychonema laeve*, *Pediastrum duplex*, *Dimorphococcus lunatus*, *Radiofilum irregulare*, *Melosira granulata*, *M. varians*, *Fragilaria crotonensis*, *Asterionella gracillima*, *Eunotia lunaris*, *Epithemia Sorex*.

3. Międzygorod. Staw koło monasteru.

Plankton niezem się nie różni od zwykłego, bardzo rozpowszechnionego typu, obfitującego w zakwity *Ceratium hirundinella*, *Fragilaria crotonensis* itd.

Zauważyłam następujące gatunki:

Ceratium hirundinella, *C. cornutum*, *Peridinium cinctum*, *Fragilaria crotonensis*, *Melosira varians*, *M. granulata*, *M. distans*, *Synedra Acus* var. *delicatissima*, *S. capitata*, *Asterionella gracillima*, *Fragilaria virescens*, *F. capucina*, *Pediastrum Boryanum*, *P. duplex*, *Scenedesmus quadricauda*, *Closteriopsis longissima*, *Actinastrum Hantzschii* var. *subtile*.

Gatunki nowe lub też godne uwagi.

Peridinium Andrzejowskii n. sp. ryć. 1—4 (str. 134).

Cellulae fere globosae, cingulo transverso sinistrorsum circumiente praeditae. Epitheca leviter conica, paulo minor quam hypotheca. Epitheca assymetrica, foramine apicali excentrico praedita, tabulis $6 pr + 1 r + 2 vap + 1 dab$ constructa; tabula dextra *vap* major quam sinistra. Hypotheca tabulis $5 pst + 2 at$ constructa. Long. et lat. $12-23 \mu$. Hab. Dniepr.

Komórki drobne, kuliste, $12-23 \mu$ długie i tyleż szerokie. Wieczko tak wielkie jak denko, lub nieco mniejsze. Na wieczku otwór szczytowy, ekscentrycznie umieszczony, przesunięty trochę na lewo. Brózda okrężna skręca się na lewo. Brózda brzuszna zachodzi bardzo nieznacznie na wieczko, na denku silnie się rozszerza i dochodzi do jego szczytu. Wieczko lekko stożkowate, niesymetryczne, wskutek silniejszego rozwoju części prawej i przesunięcia otworu ku stronie lewej. Tarczki po lewej stronie są mniejsze, niż po prawej. Denko jest półkuliste. Wieczko składa się z $6 op + 1 r + 2 sb + 1 sq$. Liczby i układ, jak u *Perid. Penardi*, lecz prawa *sb* jest większa niż lewa. Denko składa się z $5 ot + 2 t$. Szwy niezbyt wyraźne, wstawek nie zauważyłam. Rzeźba okrywy niewidoczna, tarczki wydają się gładkie. Jądro w środku komórki, barwik brunatny. Okrywa otwiera się wzdłuż brzojdy okrężnej. Przetrawniki nieznanne.

W zalewach Dnieprowych, w stawkach na Truchanowskim Ostrowiu, często, zresztą nigdzie poza stanowiskami rzecznoimi nie znalezione.

Pandorina Morum Bory f. *cylindrica* n. f. ryč. 23.

Coloniae cylindricae 2^{no} longiores quam latae. Hab. Dniepr prope Mieźgorod.

Kolonie walcowate, długie a wąskie.

Mieźgorod, zalew Dniepru. Bardzo często i prawie wyłącznie jako ta forma.

Scenedesmus visconsinensis (Sm.) Chod.

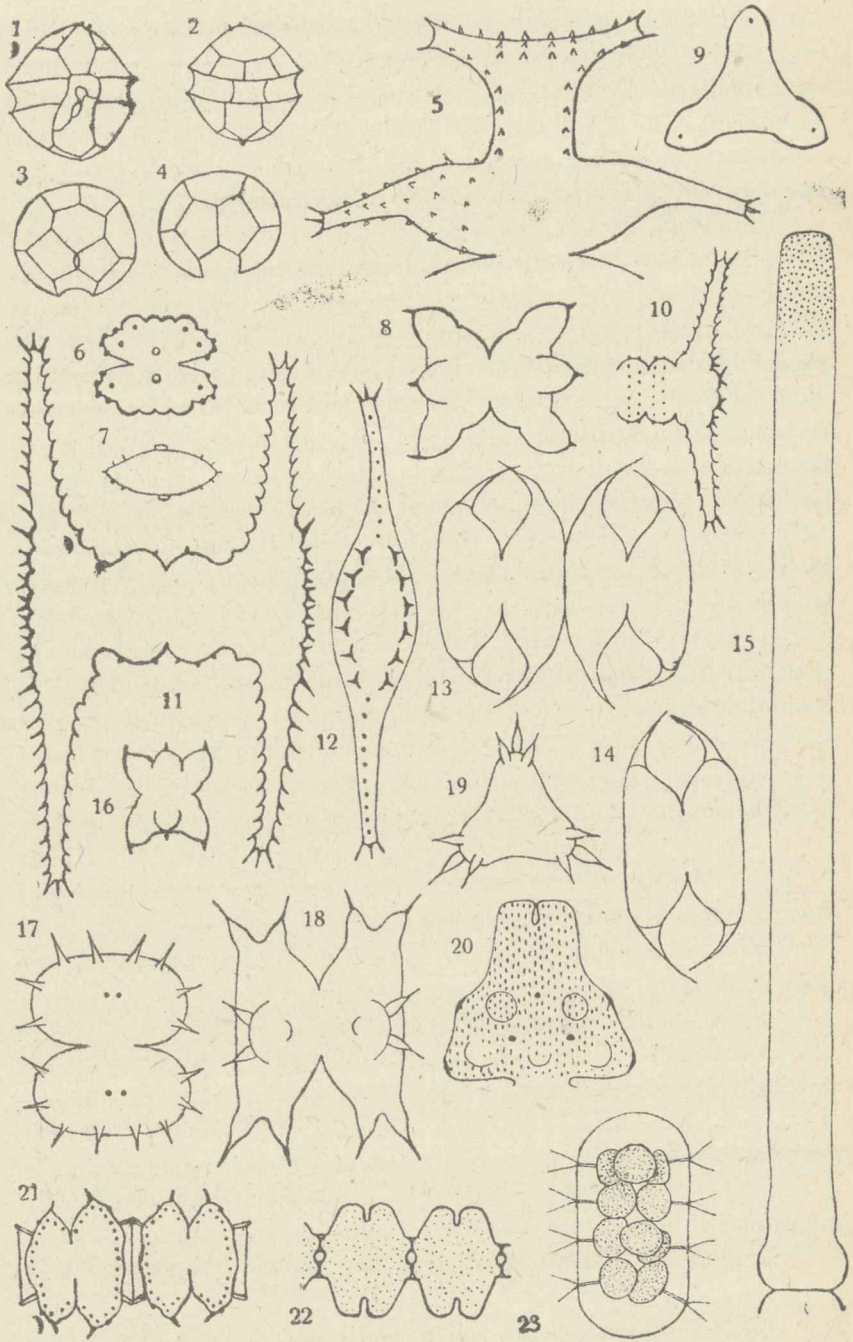
W Rybnem Jeziorze nie jest on rzadki. Widziałam kolonie złożone tylko z 4 komórek.

Coelastrum Bohlini Schmidle et Senn. (*Scenedesmus coelastroides* (Bohlin) Schmidle).

Komórki kuliste o wyraźnych zgrubieniach listwowych. Kolonie nieregularne. Rybne Jezioro, rzadko.

Actinastrum Hantzschii Lagerh. var. *subtile* Wołoszyńska¹⁾.

¹⁾ Zmienność i spis glonów plankt. stawów polskich, fig. 3.



Kolonie mają komórki wydłużone, wąskie, podobnie jak u odmiany *subtile*, znanej mi ze Stawu Brzeżańskiego, albo też stanowią przejście do odmiany *fluvatile* *Schroed.*, często w próbkach spotykanej.

Penium minutum (*Ralfs*) *Cleve* var. *gracile* *Wille*.

W Rybnem Jeziorze nie rzadko.

Closterium Braunii *Reinsch*.

Ten piękny gatunek, dokładniej opisany przez W. i G. S. Westa¹⁾, był częstym w wodach torfowiska w Puszczy Wodicy.

Pleurotaenium Charlemani n. sp. ryć. 15.

Pleurot. elongatum, circa 35^{pl}o longius quam latum, rectum; semicellulae basi inflatae, postea leviter undulatae, apicibus rotundato-truncatis. Membrana leviter punctata. Hab. Rybne Jezioro.

Komórki bardzo wydłużone, około 35 razy dłuższe niż szerokie i tak np.: dług. 520 μ , szer. 15 μ , szerokie wyđęcia u prze-

Objaśnienie ryć. I—23.

Ryć. 1—4. *Peridinium Andrzejowskii* n. sp. Zalewy Dniepru i stawki na Truchanowskim Ostrowiu.

Ryć. 5. *Micrasterias tropica* *Nordst.* var. *minor* *Turner*, część komórki. Rybne Jezioro.

Ryć. 6—7. *Cosmarium Kazanowskii* n. sp. Rybne Jezioro.

Ryć. 8—9. *Staurastrum Andrzejowskii* n. sp. Rybne Jezioro.

Ryć. 10. *Staurastrum brachioprominens* *Boerg.* var. *tumidum* n. var. Rybne Jezioro.

Ryć. 11—12. *Staurastrum Pseudosebaldi* *Wille* var. *bicornis* *Boldt* f. *lata* n. f. Rybne Jezioro.

Ryć. 13—14. *Arthrodesmus convergens* *Ehrb.* var. *depressum* n. var. Puszcza Wodica.

Ryć. 15. *Pleurotaenium Charlemani* n. sp. Rybne Jezioro.

Ryć. 16. *Staurastrum Andrzejowskii* n. sp. var. *minor* n. var. R. Jezioro.

Ryć. 17. *Xanthidium acanthophorum* *Nordst.* forma? Puszcza Wodica.

Ryć. 18—19. *Staurastrum Besseri* n. sp. Rybne Jezioro.

Ryć. 20. *Euastrum ansatum* *Ralfs* var. *scrobiculatum* n. var. Puszcza Wodica.

Ryć. 21. *Onychonema uncinatum* *Wallich* f. *tenuis* *Turner*. Rybne Jezioro.

Ryć. 22. *Desmidiium Bengalicum* *Turner* f. *truncata* n. f. R. Jezioro.

Ryć. 23. *Pandorina Morum* *Bory* f. *cylindrica* n. f. Zalew Dniepru w Mieżgorodzie.

¹⁾ Some North Amerie. *Desmid.*, str. 236, T. XIII f. 16—17.

smyka 18 μ , szer. czoła (czyli na końcu kom.) 10 μ . Półkomórki przez wydeścia nad przesmykiem, okazują jeszcze dalsze coraz mniej wyraźne sfalowanie. Błona lekko punktowana. Rybne Jezioro.

Pleurotaeniopsis elongata (Racib.) De-Toni¹⁾.

Komórki 155 μ dł., 45 μ szer., w przesmyku 40 μ szer., rozmiary zatem większe niż u formy typowej. Rybne Jezioro.

Cosmarium decachondrum Roy et Bisset²⁾.

Wymiary zgodne z japońskimi okazami. Błona gęsto punktowana. Puszcza Wodica.

Cosmarium Kazanowskii n. sp. ryć. 6—7.

Cosm. parvum, longius quam latum. Long. 12—13 μ , lat. 17 μ . Cellulae profunde constrictae, sinu aperto, angulis inferioribus protractis. Semicellulae in ventro tuberculo unico instructae, apice 4-crenatae; membrana glabra marginem versus nonnunquam sparse granulata. Hab. Rybne Jezioro.

Komórki drobne, spłaszczone; szerokość ich większa niż długość, a mianowicie są 12—13 μ długie, 17 μ szerokie. Wcięcie przesmyka głębokie, pod ostrym kątem. Nad przesmykiem zgrubienie brodawkowe. Płat czołowy ma 4 zaokrąglone zęby, z tych 2 środkowe mniejsze, oba skrajne większe, płaty boczne mają po 3—4 zęby. Komórki z góry widziane mają kształt wydłużonej elipsy, u biegunów ostro zakończonej.

Rybne Jezioro, dość często.

Cosmarium ocellatum Eichl. et Gutwiński.

Okazy z Rybnego Jeziora zgadzały się zupełnie z opisaniami przez autorów.

Rybne Jezioro.

Cosmarium trachypleurum Lund. var. *fallax* Lütkm. Komórki 45 μ dł., 38 μ szer., w przesmyku 10—12 μ , grub. 24 μ . Ilość i ułożenie skrobikul oraz brodaweczek ogromnie zmienne. Prawie każdy okaz różni się pod tym względem od drugiego. Od *Cosmarium Ungeriánum* (Naeg.) de Bary var. *bohemicum* Lütkm. okazy różnią się jedynie wielkością.

Rybne Jezioro.

Micrasterias tropica Nordst. var. *minor* Turner.

Wielkością i kształtem odpowiadają okazy z Rybnego Je-

¹⁾ Sylloge alg. str. 909.

²⁾ Japanese Desmids, fig. 15.

zióra najbardziej opisanym przez Turnera z Indji Wschodnich jako *M. tropica* var. *minor*. Długość ich około 100 μ , tyleż szerokość, przesmyk 15 μ , grub. 30 μ .

Takich form wspólnych z Indjami jest w Rybnym Jeziorze więcej, co rzuca nieco światła na charakter glonów naddnieprzańskich, jednakże wysnuwanie konkretnych wniosków wobec braku bogatszego materiału byłoby przedwczesne. W Polsce ani w reszcie Europy, o ile mi wiadomo, nie znaleziono ani formy typowej, ani też odmiany Turnera, a natomiast z Polski została podana przez Eichlera i prof. Raciborskiego odmiana *M. tropica* var. *polonica*, znaleziona w okolicy Międzyrzecza.

Micrasterias decedentata Naegeli.

Komórki 55 μ dł. i tyleż szerokie, w przesmyku 10 μ .

W Puszczy Wodicy, rzadko.

Arthrodesmus convergens (Ehr.) Ralfs var. *depressus* n. var. ryć. 13—14.

Long. 28 μ , lat. 40 μ , aculeis praelongis convergentibus.

Hab. Puszcza Wodica.

Komórki silnie spłaszczone, około 28 μ dł. i 40 μ szer. z bardzo wydłużonemi, ku sobie zgiętymi kolecami.

Puszcza Wodica.

Xanthidium acanthophorum Nordst. forma? ryć. 17.

A forma *berolinense* differt 2 scrobiculis. Hab. Puszcza Wod.

Z powodu braku odpowiedniej literatury nie mogłam porównać naszej formy z formą szwedzką, jawańską i bengalską.

Najbliższa naszej f. *berolinensis*, opisanej przez prof. Raciborskiego, odpowiada wielkością, posiada jednak 4 skrobikule, gdy u naszej są tylko 2, a również liczba koleców jest inna.

Puszcza Wodica.

Euastrum ansatum Ralfs var. *scrobiculatum* n. var. ryć. 20.

Semicellulae 3 scrobiculis praeditae. Hab. Puszcza Wodica.

Odmiana, podobna do odmiany *pyxidatum* Delp., różni się obecnością 3 wypuklinek w płacie dolnym półkomórki i obecnością 3 skrobikul. Błona gęsto punktowana.

Dług. 85 μ , szer. 45 μ , czoło (apex) 20 μ .

Puszcza Wodica.

Euastrum Crameri Racib.

Ten wyjątkowo piękny gatunek nie różni się niczem od opisu autora. Rybne Jezioro.

Euastrum monocylum (Nordst.) Racib. var. *polonicum* Racib.

Dług. 50 μ , szer. 50 μ , przesmyk 12 μ , szer. płatu czołowego 14 μ .

Rybne Jezioro.

Staurastrum dejectum Bréb. f. *minor* n. f.

Komórki zaledwie 15 μ długie, 20 μ szer. i te małe wymiary czynią tę formę podobną do następnego gatunku.

Rybne Jezioro.

Staurastrum Dziewulskii Eichl. et Racib.

Zarys komórek nadzwyczaj smukły. Wymiary mniejsze, niż podane przez autorów i tak: dług. 15 μ , szer. 20 μ . Piękny i ciekawy gatunek, który łączy cechy *S. dejectum* f. *minor* i *S. cuspidatum*, zachowując swą gatunkową odrębność.

Rybne Jezioro.

Staurastrum brachiatum Ralfs var. *minor* Lüttkm.

Dług. 15 μ , szer. wraz z wyrostami 30—35 μ . W widoku czołowym 4-boczna.

Puszcza Wodica.

Staurastrum Hantzschii Reinsch.

W przekroju czołowym różni się od opisanych przez Gutwińskiego z okolic Lwowa ścianami wklęsłymi.

Puszcza Wodica.

Staurastrum gemelliparum Nordst.

Długość wyrostów dość zmienna.

Rybne Jezioro.

Staurastrum scorpioideum Delp. var. *brevius* Gutw.¹⁾, *S. ozyacanthum* Arch. var. *sibiricum* Boldt, ryć. 40—41.

Dług. 30 μ , szer. z wyrostami 48 μ , przesm. 10 μ .

Puszcza Wodica.

Staurastrum gracile Ralfs var. *coronulatum* Boldt f. *trigona* W. West.

Komórki 25 μ dł., 45 μ szer.

Staurastrum Dybowski Wołoszyńska²⁾.

Komórki zupełnie podobne do litewskich.

Rybne Jezioro.

Staurastrum Pseudosebaldi Wille var. *gostyniense* Racib.

Komórki 45—50 μ dług., 65—70 μ szer. — Rybne Jezioro.

¹⁾ Flora glonów okolic Lwowa ryć. 19.

²⁾ II Przyczynek do znajomości glonów Litwy, ryć. 53—54.

Staurastrum Pseudosebaldi Wille var. *bicornis* Boldt f. *lata* n. f.,
ryc. 11—12.

Long. 60—65 μ , lat. 100—120 μ . Hab. Rybne Jezioro.

Forma od opisanej przez Boldta o wiele większa, a mianowicie 60—65 μ dług., 100—120 μ szer. Czasem jako 3-ramienna, lecz wtedy jest nieco mniejsza. Ramiona są do siebie równoległe albo ku sobie nachylone. Forma wspaniała, naprawdę ozdobna.

Rybne Jezioro.

Staurastrum brachioprominens Boerg. var. *tumidum* n. var.,
ryc. 10.

Cellulis basi inflatis, apice 4-crenatis. Hab. Rybne Jezioro.

Odmiana ta, mająca około 35 μ długości, a 60 μ szerokości silnem odgięciem ramion zgadza się z formą typową, zaś brakiem brodawczek na błonie w okolicy czołowej i wymiarami zgadza się z odmianą *robustum* W. i G. S. West¹⁾. Różni się od obu silnemi wydęciami po obu stronach przesmyka. W okolicy czołowej w środku 2 wielkie zęby, z obu ich stron po jednym małym, wszystkie cztery opatrzone rozdwojonemi kolecami. Ilość zębów zawsze parzysta, tj. 2 wielkie i 2 małe. Widok czołowy jak u Westów, ryc. 12. Rybne Jezioro.

Staurastrum vastum Schmidle f. *minor* n. f.

Komórki bardzo drobne, około 20 μ długie i tyleż szerokie. Wyłącznie tylko jako ta forma. Rybne Jezioro.

Staurastrum Andrzejowskii n. sp., ryc. 8—9.

Semicellulae cuneatae vel cuneato-trapezicae, dorso planae, ventre tumidae; infra angulos contractae, angulis capitatis, quoque capitulo aculeo unico convergente praedito. A vertice visum 3-gonum, lateribus medio fere planis, angulis capitatis. Sinu profundo, lineari. Long. 35—38 μ , lat. 35 μ , istm. 10 μ , acul. 3 μ . Hab. Rybne Jezioro.

Komórki nieco podobne do *S. dejectum*, lecz wyodrębniają je charakterystyczne silne nabrzmienie w okolicy przesmyka i główkowate nabrzmienia ramion. Każde ramię zakończone krótkim kolcem. W przekroju czołowym 3-boczne, o ścianach prawie płaskich, ramionach główkowato rozdętych. Kolce w ten sposób osadzone, że ich w przekroju czołowym nie widać. Wejście przesmyka głębokie, pod ostrym kątem. Rybne Jezioro. Często.

¹⁾ On some North American Desmidiace str. 265, T. XVII, fig. 13.

var. minor n. var. ryć. 16.

Parvum, long. et lat. circa 20μ . Hab. Rybne Jezioro.
Drobne, około 20μ dług. i szer. Rybne Jezioro, rzadko.
Staurastrum Besseri n. sp. ryć. 18—19.

Semicellulae cuneatae, apice paulo convexae e basi leviter inflatae, angulis trifidis in processibus e basi leviter inflatis, apice unicornibus productis (proc. 2 super. et 1 infer.). Sinu aperto. A vertice visum 3 gonum, lateribus leviter concavis. Long. 25μ , lat. cum proc. 40μ , istm. 8μ . Hab. Rybne Jezioro.

Komórki przy przesmyku lekko wydęte, u czoła prawie płaskie lub lekko wypukłe. Ramiona opatrzone 3 wyrostami u podstawy mniej lub więcej rozdętymi, zwiężającymi się w kolec. Przesmyk otwarty. W przekroju czołowym 3-boczne, o ścianach wklęsłych. Dług. 25μ , szer. wraz wyrost. 40μ , przesm. 8μ . Rybne Jezioro, rzadko.

Desmidiium Bengalicum Turner f. truncata n. f. ryć. 22.

Cellulae planae. Angulis lateribus truncatis vel leviter rotundatis, incisura mediana fere linearis (interne non rotundata), apicibus medio incavatis: Long. 18— 20μ , lat. 25— 28μ . Hab. Rybne Jezioro.

Komórki 18— 20μ długie, 25— 28μ szerokie, płaskie (nie widziałam ani razu 3-bocznych), wcięcia raczej tępe, co wyróżnia tę formę od formy typowej. Błona często punktowana.

Desmidiium Bayleyi (Ralfs) Nordst.

Odmian nie wyszczególniam, ponieważ na jednej nici obserwowałam kolejno komórki o kształcie tak zmiennym, iż możnaby je zaliczyć do kilku odmian. Rybne Jezioro.

Onychonema laeve Nordst. f. minus Turner.

Komórki 15μ dl. i tyleż szerokie, o ścianach zwykle zaokrąglonych, o kolecach ku sobie zakrzywionych, krótkich. Rybne Jezioro, Puszcza Wodica.

Onychonema Nordstedtianum Turner f. compressa Turner.

Komórki bardzo drobne 10— 12μ dług. i szer. R. Jezioro.

Onychonema uncinatum Wallich f. tenuis Turner, ryć. 21.

Komórki 15— 16μ długie, 18μ szerokie. Nie stykają się z sobą bezpośrednio ścianami, jak rysuje Turner, jedynie tylko zapomożą wyrostów. Punktowanie mało widoczne. Młodsze komórki jeszcze niezróżnicowane, są podobne do *O. laeve*.

Jeziorka czarnohorskie.

Napisała

Jadwiga Wołoszyńska.

Rzecz przedstawiona przez czł. Wł. Szafera na posiedzeniu Wydziału
matem.-przyrodniczego dnia 6 grudnia 1920 r.

Głony czarnohorskie, ciekawe ze względu na stosunki geobotaniczne ziem polskich, były u nas dotąd zupełnie niezbadane, wobec czego skorzystałam z dwu próbek, które stamtąd posiadam. Pierwsza z tych próbek pochodzi z Niesamowitego Jeziorka pod Turkułem i została zebrana przez prof. Raciborskiego w 1910 r., drugą, z jeziorka pod Gutinem Tomnatykiem, zebrał T. Wileczyński w 1914 r. Obie próbki zebrano siatką planktonową podczas poszukiwań za planktonem, nie dają więc one należytego wyobrażenia o bogactwie i rozmieszczeniu glonów w tych jeziorkach, pozwalają jednak na wglądnięcie w stosunki tam panujące.

Odrazu zaznaczę, że w obu jeziorkach glonów planktonowych w ścisłym znaczeniu zupełnie nie znalazłam, a za to Niesamowite Jeziorko, jako zarosłe w części torfowiskiem, kryje wielkie bogactwo wstęźnie Jeziorko pod Gutinem Tomnatykiem, o brzegach czystych, niezaruszonych, jest pozbawione glonów torfowiskowych, nie posiadając zaś również glonów planktonowych, przynajmniej w badanym czasie, przedstawia się niezwykle ubogo; próbka zawiera natomiast bardzo obfity zooplankton.

Pasmo Czarnohorskie, wznoszące się swemi szczytami ponad 2000 m n. p. m. (Howerla 2058 m), w dyluwium zlodowaczone, posiada wybitną wartość florystyczną i to tak pod względem roślinności jawnokwiatowej, jak skrytościowej, czego dowodem może

być między innymi wątrobowiec *Haplomitrium Hookeri*, znaleziony tu przez F. Lilienfeldównę.

Jeziorka czarnohorskie mieszczą się na dnie kotłów lodowcowych. Liczba ich dawniej była większa, lecz z powodu drobnych rozmiarów i płytkości łatwo zarastają tarzycą i torfowcem, a stąd liczba ich nieustannie się zmniejsza. Dziś jedne z nich zarastają dopiero po brzegach, inne już zarosły i zamarły, a jedyny ślad jaki pozostał, to podmokłe, torfiaste łączki, wyraźnie znaczące się na dnie kotłów. Mimowoli szukamy rysów wspólnych z podobnymi stawkami tatrzańskimi, i znajdujemy je wśród grupy drobnych stawków i młak w krainie kosodrzewu. Takie np. płytkie stawki Gąsienicowe, jak Sobków Staw, młaki, jak pod Kozim Wierchem i inne w Dolinie Pięciu Stawów Polskich, wykazują nawet podobne gatunki, jak to widać z niżej umieszczonego zestawienia. Wzniesienie jezierek czarnohorskich jest podobne, jak jezierek tatrzańskich, i tak np. jeziorko pod Gutinem Tomnatykiem, leżące w wysokości 1791 m, równa się swem wzniesieniem Zmarzłemu Stawowi Gąsienicowemu (1794 m), jednakże poza tym jednym szczegółem, brak tu wszelkiego innego podobieństwa. Większość stawów tatrzańskich w tym poziomie ma miedniczkę głęboko kotłowato przez lodowice wyżłobioną, u czarnohorskich natomiast miedniczka jest płaska, same jeziorka zaś powstały, według S. Pawłowskiego, przez akumulację. Byłoby rzeczą ciekawą stwierdzić, czy podłoże granitowe stawów tatrzańskich lub piaskowiec magórski na Czarnohorze wywierają pewien wpływ na wyodrębnienie się form, z pewnością jednak niema mowy, aby różnice były nawet w przybliżeniu tak wielkie, jak między piaskowcem i granitem z jednej strony, zaś wapieniem z drugiej strony.

Stosunki termiczne jezierek czarnohorskich podaję tu według H. Gąsiorowskiego w następującej tabelce:

	Wzn. n. p. m.	Głębokość	Data pomiaru	Pora pomiaru	Temper. wody	Temper. powietrza
Niesamow. Jeziorko	± 1750 m	do 2 m	25/VII 1904	3:30 g popoł.	+ 17° C	+ 25° C
Jeziorko p. Gutinem Tomnatykiem . .	1791 m	do 2 m	24/VII 1904	2 g. popoł.	+ 15.5° C	+ 22° C

Stosunki termiczne stawiają jeziorka czarnohorskie w rzędzie drugiej grupy stawków tatrzańskich wedle klasyfikacji A. Lityń-

skiego. Grupa ta „płytkich stawków i mlak (1212—1800 m n. p. m.) wykazuje w miesiącach letnich silne wahanie temperatury powierzchni w granicach od 4° do 18° C“.

Niesamowite Jezioro (około 1750 m).

Na fotografii, podanej przez H. Gąsiorowskiego (1), widzimy małe jezioro w kamienistej, bezleśnej okolicy. W głębi stroma ściana Turkułu, tu i ówdzie znaczą się na zboczach ciemne plamy kosówki. Brzegi jeziora silnie torfowiskiem zarosłe, lecz nie w tym stopniu, jak na Średnim Stawie Toporowym w Tatrach, gdzie na środku stawu zaledwie „oko“ pozostało. Opisuje je autor w sposób następujący: „Niesamowite Jezioro leży u stóp samej przełęczy turkułskiej. Kształt ma nerkowaty, ku zachodowi nieco wydłużone, zarasta w tym miejscu silnie turzycą, przechodząc w bagenko. Długość jego na oko 120 kroków, szerokość 200 kroków, obwód dokładnie 406 kroków. Kształt dna miednicowy, dno przy brzegu tylnym $\frac{1}{2}$ m głębokie, brzeg przedni łagodny, płytszy, przechodzący zwłaszcza w zachodniej części w moczar, dno zasłane kamieniami różnej wielkości, to miałkim piaskiem, który jednak przeważa. Głębokość nawet w najgłębszym miejscu nie dochodzi na oko wyżej nad $1\frac{1}{2}$ —2 m. Odpływu wyraźnego jezioro nie posiada“. Według dat, podanych przez S. Pawłowskiego (2), leży ono niedaleko przełęczy (1782 m), o jakich 30 m niżej, zamknięte 2—3 m wysokim wałem.

Głony żyjące w Niesamowitem Jezioro należą przedewszystkiem do grupy wstężnic. Do najbardziej znamiennych, nadających charakterystyczne piętno całemu zbiorowisku, bądź to jako gatunki bardzo częste, bądź też jako gatunki znamienne dla wysokich gór, należą następujące: *Cylindrocystis Brébissoni*, *Cosmarium cucurbita* z odmianą *atenuatum*, *C. staurastriforme*, *C. subreinschii* v. *Boldtianum*, *C. venustum* v. *excavatum*, *C. vogesiacum*, *Euastrum insigne* v. *montanum* i v. *simplex*, *E. humerosum* z odm. *subintermedium*, *E. Didelta*, *E. binale* v. *papilliferum*, *Staurastrum muricatifforme*. Te gatunki należą do bardzo częstych, a do mniej częstych należą następujące: *Spirotaenia condensata* i *S. alpina*, *Closterium striolatum*, *Netrium Digitus* i *N. oblongum*, *Penium Clevei* i *P. polymorphum*, *Tetmemorus Brébissonii* v. *minor* i *T. laevis* v. *ornatus*, *Cosmarium umoenum* v. *annulatum*, *Euastrum elegans*, *Staurastrum dejectum*

z odmianami, *St. turgescens*, *St. senarium f. tatrica*, *St. teliferum v. taticum*, *St. vastum*. Inne gatunki należą do rzadkich.

Okrzemki nie grają wprawdzie tak ważnej roli w Niesamowitem Jeziorku, jak wstężnice, lecz również ich skład jest niezwykły. Do istotnych składników należą rodzaje: *Eunotia*, *Pinnularia* z typów *Divergentes* i *Distantes*, oraz *Neidium*, taki zaś zespół uważa jeden z największych znawców, Otto Müller, „za właściwy największym wyniosłościom i okolicom północnym“. Sinie w Niesamowitem Jeziorku było bardzo niewiele, z tych tylko *Chroococcus turgidus* i *Merismopedia glauca* były istotnymi składnikami. Zaznaczyć muszę, że tej ostatniej nie brakuje prawie w żadnym stawie ani młacie tatrzańskiej, nawet w najwyżżej położonych. Z brózdnic częstym jest tylko gat. *Peridinium cinctum*, gdy *P. umbonatum v. inequale* rzadko się widzi. Wiciowiec *Synura uvella* jest trudnym do zakonserwowania, to też zachował się w niewielu egzemplarzach. Znalazłam ten gatunek w zeszłym roku w lecie w Tatrach w Stawie Smreczyńskim.

Głony Niesamowitego Jeziorka odrazu zwracają uwagę swem niezwykle złożeniem, lecz nabierają właściwej barwy dopiero po zestawieniu ich z glonami, pochodzącymi z innych bliskich krain górskich, a mianowicie z Tatr, z Alp i ze Sudetów. W tym celu wybrałam dla porównania prace Gutwińskiego (3) (Tatry), Schmidlego (4) (Alpy), Schrödera (5), Lemmermanna (6) i O. Müllera (7) (Sudety), oraz Lütke Müllera (8) (okolice Millstättersee w Karyntji i Attersee w Górnej Austrii). Najważniejszymi i najbardziej wyczerpującymi są prace Gutwińskiego i Schmidlego. Tego ostatniego zajmowało zwłaszcza rozsiadlenie wstężnic w tak znacznych wysokościach, jak to w Europie tylko w Alpach możliwe, mianowicie między 1000 m a 3000 m (w Alpach Ötztalskich). Prace Lemmermanna, Schrödera i Müllera objęły 2 stawy, 3 małe stawki i pobliskie młaki, położone na wysokości około 1100—1400 m w Karkonoszach, a które choć niżej położone, zaliczyłyby trzeba na podstawie pomiarów termicznych do znacznie zimniejszych, niż Niesamowite Jeziorko. W końcu dla porównania, jaki zachodzi stosunek między glonami wysokich gór, a glonami jezior podgórskich, wybrałam prace Lütke Müllera z okolic Millstättersee (750 m) i Attersee (500—700 m).

Zestawiam prawie wyłącznie wstężnice, ponieważ one królują

w Niesamowitem Jeziorku; co do okrzemek uważam za dostateczne zdanie Müllera, wyżej przytoczone.

Zestawienie podane poniżej uważam za ledwie za próbę oświetlenia stosunków, jakie zachodzą między tak rozległymi krainami górskimi, jak Alpy, Sudety, Tatry i Czarnohora. Szcupłość materiału, którym rozporządzałam, oraz brak prac poświęconych ściśle rozmieszczeniu glonów w górach, nie pozwoliły mi na zamknięcie swej pracy w ramach obszerniejszych. Do tematu tego jednak zamierzam jeszcze powrócić, po zapoznaniu się gruntownem z glonami Tatr, dlatego też nie opisuję jeszcze obecnie form, które mi się wydają dla Czarnohory nowemi.

Najwyższe wzniesienia dla Tatr i Alp, w których dane gatunki znaleziono, wymieniam szczegółowo w liczbach, dla reszty zbiorowisk, z powodu małych różnic we wzniesieniach, wydaje mi się wystarczającym zaznaczyć obecności danych gatunków gwiazdką (*). Znak >, np. 2200 m>, znaczy powyżej 2200 m.

Niesamowite Jeziorko ± 1750 m	Tatry	Alpy Bernińskie	Alpy Ötztalskie	Sudety ± 1100— 1400 m	Karyntja Millstät. 750 m	G. Austria Atters. 500—700 m
	m	m	m			
*Pediastrum tricornutum v. alpin.	1000 >	—	2200	*	—	—
*Coelastrum sp.	1131 >	—	—	—	—	—
Hyalotheca mucosa	1131	—	—	*	*	*
*Sphaerosoma pulchellum v. austriacum	—	—	—	—	—	*
* „ granulatum v. trigranulatum	—	—	—	—	—	*
*Spirotaenia condensata	1095	—	1900	*	*	*
„ alpina	—	—	1900	—	—	—
Cylindrocystis Brébissonii	1000 >	—	2600 >	*	*	*
Closterium striolatum	1600 >	—	2600 >	*	*	*
Netrium Digitus	1700 >	—	—	*	*	*
„ oblongum	1226	—	2200	*	*	*
„ „ v. cylindricum	—	—	—	—	—	—
Penium Cylindrus	—	—	—	—	*	—
* „ „ v. subtruncatum	—	—	2600 >	—	—	—
* „ Clevei	—	—	—	—	*	—
„ polymorphum	1600 >	2200	2200	*	—	*
Pleurotaenium Ehrenbergii	—	—	1164	*	*	—
*Tetmemorus Brébissonii v. minor	—	—	—	—	*	—
* „ laevis v. ornatus	—	—	2600 >	—	—	—
Cosmarium (Disphinct.) Cucurbita	900	2200	2600 >	—	*	*
* „ „ v. attenuatum	—	2200	2600 >	*	—	—
* „ minutum forma?	—	—	2200	—	—	—
* „ staurastriforme	1700	—	—	—	—	—
* „ venustum v. excavatum	900	—	—	—	—	—

Niesamowite Jezioro	Tatry	Alpy Bern.	Alpy Östrial.	Sudety	Karyntja Millstätt.	G. Austria Attersee
* <i>Cosmarium subreinschii</i> v. Boldt.	m	m	m	—	—	—
* " <i>vogesiacum</i> ¹⁾	—	2200	—	—	—	—
* " <i>amoenum</i> v. <i>annulatum</i>	—	—	2200	—	*	—
* " <i>nasutum</i> v. <i>euastriforme</i>	1600 >	—	2200 >	*	—	—
* " <i>costatum</i> v. <i>tatrense</i>	900	—	—	—	—	—
* " <i>obliquum</i> f. <i>tatica</i>	1620 >	—	—	—	—	—
<i>Euastrum insigne</i> v. <i>montanum</i>	1600 >	—	} 2200	*	—	—
" " v. <i>simplex</i>	1095	—		*	—	—
" " <i>humerosum</i>	1226	—	—	—	*	*
* " " v. <i>subintermedium</i>	—	—	—	*	—	—
" " <i>pinnatum</i>	—	—	—	—	—	—
" " <i>Didelta</i>	1584	2200	—	*	—	—
* " " <i>aboënsis</i>	—	—	—	—	—	—
" " <i>elagans</i>	1600 >	—	2200	*	*	*
" " <i>denticulatum</i>	—	—	1900	*	*	—
* " " <i>binale</i> v. <i>papilliferum</i>	1000 >	—	—	—	—	—
<i>Micrasterias apiculata</i> v. <i>fimbriata</i>	—	—	—	—	—	—
<i>Staurastrum dejectum</i> v. <i>typ.</i>	1350	—	2200	*	*	*
* " " v. <i>sudeticum</i>	—	—	—	*	—	—
" " v. <i>depressum</i>	—	—	—	—	—	—
* " " <i>muricatiforme</i>	—	—	2600 >	—	—	—
" " <i>turgescens</i>	—	—	—	—	—	—
* " " <i>teliferum</i> v. <i>taticum</i>	1600 >	—	—	—	—	—
" " <i>Sebaldi</i>	—	—	—	—	—	—
" " <i>scabrum</i>	—	—	2600 >	—	*	*
" " <i>vastum</i>	—	2069	—	*	—	—
* " " v. <i>tyroliense</i>	—	—	1164	—	—	—
* " " <i>senarium</i> f. <i>tatica</i>	1600 >	—	1900	*	—	—
Razem form 52						
Razem gatunków i odmian w poszczególnych krainach:	24	6	23	21	18	13
U w a g a: Na szczególną uwagę zasługują gatunki oznaczone *, które nie należą do kosmopolitycznych, a tych jest razem 25, z czego przypada na poszczególne krainy:	10	3	11	7	3	1

Z powyższych właściwych dotąd tylko Czarnohorze i Tatrom jest 7: *Coelestrum* sp., *Cosmarium staurastriforme*, *C. venustum* v.

¹⁾ Znalazłam w Tatrach w r. 1919 na Toporowej Cyrhli.

excavatum, *C. costatum* v. *tatrense*, *C. obliquum* f. *tatrica*, *Euastrum binale* v. *papilliferum*, *Staurastrum teliferum* v. *tatricum*.

Właściwych tylko Czarnohorze i Sudetom jest 2: *Euastrum humerosum* v. *subintermedium*, *Staurastrum dejectum* v. *sudeticum*.

Właściwych tylko Czarnohorze i Alpom jest 7: *Spirotaenia alpina*, *Penium Cylindrus* v. *subtruncatum*, *Tetmemorus laevis* v. *ornatus*, *Cosmarium minutum* forma, *C. subreinschii* v. *Boldtianum*, *Staurastrum muricatiforme*, *S. vastum* v. *tyroliense*.

Właściwych tylko Czarnohorze i Millstättersee jest 2: *Penium Clevei*, *Tetmemorus Brébissonii* v. *minor*.

Właściwych tylko Czarnohorze i Attersee jest 1: *Sphaerosma pulchellum* v. *austriacum*.

Do gatunków wysokogórskich, żyjących w Niesamowitem Jeziorku, zaliczyćby można na podstawie powyższego zestawienia następujące gatunki i formy: *Pediastrum tricornutum* v. *alpinum* — Alpy, Tatry, Sudety, *Spirotaenia alpina* — Alpy, *Penium Cylindrus* v. *subtruncatum* — Alpy, *Tetmemorus laevis* v. *ornatus* — Alpy, *Cosmarium minutum* f. — Tatry, *C. staurastriforme* — Tatry, *C. subreinschii* v. *Boldtianum* — Alpy, *C. vogesiacum* — Alpy, Tatry, *C. nasutum* v. *euastriforme* — Alpy, Tatry, *C. obliquum* f. *tatrica* — Tatry, *Euastrum binale* v. *papilliferum* — Tatry, *Staurastrum muricatiforme* — Alpy, *S. vastum* v. *tyroliense* — Alpy.

Jak widzimy, gatunki te spotykamy w Alpach i Tatrach; w Sudetach tylko *Pediastrum tricornutum* v. *alpinum* jest gatunkiem zdecydowanie górskim, dwa inne tj. *Euastrum humerosum* v. i *Staurastrum dejectum* v., zdaje się, nie okazały się ani endemicznymi, ani górskimi.

Ubogimi w gatunki górskie (wylączęm tu okrzemki) okazały się oba jeziora Millstättersee i Attersee oraz ich okolice; mimo, że leżą w bezpośrednim prawie sąsiedztwie z wysokimi Alpami, nie zawierają prawie żadnych gatunków górskich.

Po odliczeniu tych wszystkich gatunków i form, które zasługiwały na szczególną uwagę jako formy, w pewnych tylko środowiskach spotykane, pozostaje 27 gatunków i form kosmopolitycznych, mniej lub więcej pospolitych, znamiennych tem, że dosięgając tak znacznych wysokości, wchodzą w ten sposób w skład flory wysokich gór.

Chcąc charakter glonów Niesamowitego Jeziorka jeszcze bardziej uwydatnić, mogę porównać je z glonami, znalezionymi przez

Schmidlego na najbardziej wzniesionych miejscach Alp Ötztalskich, na wysokości powyżej 2600 m, prawie do 3000 m. I tak 1) glony żyjące na zwilżonych skałach blisko miejsc zlodowocnych są następujące (oznaczone gwiazdką żyją również w Niesamowitem Jeziorku): **Cylindrocystis Brébissonii*, **Closterium striolatum*, **Penium Cylindrus v. subtruncatum*, **Tetmemorus laevis v. ornatus*, **Disphinctium (Cosmarium) Cucurbita*, **D. cucurbita v. attenuatum*, *Cosmarium crenatum f. latior*, *C. caelatum v. spectabile*, **Staurastrum scabrum*, *S. striolatum*, **S. muriciforme*. Razem gatunków i odmian 11, z tego 8 żyje w Niesamowitem Jeziorku.

2) Powyżej tego stanowiska w bezpośrednim pobliżu lodowca Gurge, w zagłębieniach skalnych, wydrążonych przez lodowiec, na dnie pokrytym rozartym miazem skalnym, znalazł Schmidle tylko 6 form: **Cylindrocystis Brébissonii*, *Tetmemorus Brébissonii*, *Disphinctium speciosum*, *Cosmarium impressulum*, *C. orthopunctulatum*, *Staurastrum punctulatum v. Kjellmanni*.

Z tych tylko jeden gatunek zawiera Niesamowite Jeziorko. Znalezienie innych jest bardzo prawdopodobne, przyczem *C. orthopunctulatum* uważać można za bardzo blisko spokrewnione z tatrzańskim *Cosm. starastriforme*, jak również z *C. depressum*, formą z Sudetów.

Porównania między gatunkami czarnohorskimi a północnymi umyślnie obecnie nie przeprowadzam, zwrócę jednak uwagę na tak wybitnie górsko-północną formę, jak *Pediastrum tricorneratum v. alpinum*. Do północnych form zaliczyć można również *Euastrum aboense*. *Sphaerososma granulatum v. trigranulatum* jest znane z Anglii.

Streszczając wszystkie powyższe uwagi, dochodzimy do wniosku, że: 1) największej ilości gatunków górskich dostarczają stanowiska conajmniej powyżej 1000 m; stanowiska niższe, choć jeszcze w pobliżu Wysokich Alp leżące, jak Millstättersee i Attersee, nie zawierają ich wcale. 2) Sudety posiadają już cechę flory górskiej, a nadaje ją przedewszystkiem *Pediastrum tricorneratum v. alpinum*. 3) Największej ilości gatunków wysokogórskich dostarczają, wedle naszego zestawienia, wzniesienia 1350—2200 m; tu zatem należą Alpy, Tatry i Czarnohora, zaś powyżej 2600 m flora góraska gwałtownie ubożeje, a wpływa na to bliskość wiecznych śniegów i lodowców.

Spis glonów, znalezionych w Niesamowitem Jeziorku.

Wstęznice.

- Hyalotheca mucosa* (Mert.) Ehrb.,
Sphaerosoma pulchellum (Arch.) Rbh. v. *austriacum* Lüttkm.,
S. granulatum Roy et Biss. v. *trigranulatum* West. Gatunek rzadki. Pokrój komórek zupełnie odpowiada opisowi i rysunkom Westa, lecz komórki drobniejsze: lg 8 μ , lt. 8, przesm. 3-5 μ ,
Spirotaenia condensata Bréb., *S. alpina* Schmidle. Rozmiary drobniejsze; lt. 5 μ , lg. 20—30 μ .
Cylindrocystis Brébissonii Menegh. Szer. około 20 μ .
Closterium striolatum Ehrb.,
Natrium Digitus (Ehrb.) Itzigs et Rothe.
N. oblongum (de Bary) Lüttkm.,
N. oblongum v. *cylindricum* W. et G. S. West,
Penium Cylindrus Ehrb.,
P. Cylindrus v. *subtruncatum* Schmidle,
P. Clevei Lund. Dług. 100—105 μ , szer. 42—45 μ , przesm. 38 μ .
P. polymorphum Perty,
P. polymorphum f. *alpicola* Heimerl, *Desmid. alpinae* t. V, f. 4, non Lund. *Desm. Suec.* Komórki z pokroju bardzo podobne do rysunku Heimerlego, lecz błona gruba, żółtawa, zaś prążki gęste, nie są proste, lecz mniej lub więcej falisto powyginane, zaś na obu wierzchołkach nawet nieregularnie esowato poskręcane. Szer. około 25 μ , dług. dochodzi do 80 μ . Prawdopodobnie stanowi odrębną formę
Pleurotaenium Ehrenbergii (Ralfs) Delp.,
Tetmemorus Brébissonii (Menegh.) Ralfs v. *minor* de Bary,
T. laevis (Kg.) Ralfs v. *ornatus* Schmidle. Dług. około 60 μ , szer. około 20 μ , przesm. 17 μ .
Cosmarium (*Disph.*) *Cucurbita* Bréb.,
C. Cucurbita v. *attenuatum* G. S. West,
C. minutum Delp. forma Schmidle,
C. staurastriforme Gutw., *Flora alg. mont. Tatr.* t. VIII, f. 27. Błona na środku półkomórek gładka lub też w całości pokryta brodawkami. Gatunek pod względem kształtu i punktowania bardzo zmienny. Kształtem zbliża się bardzo do niego *Cosm. depressum* Lund. forma Schroed., *Neue Beitr. z. Kennt. d. Alg. d. Riesengeb.*, a również *C. orthopunctulatum* Schmidle z Tyrolu.

C. venustum (Bréb.) Arch. v. *excavatum* (Eichl. et Gut.) W. et G. S. West.,

C. subreinschii Schmidle v. *Boldtianum* Schmidle. Komórki rozmiarami odpowiadają wiernie okazom grenlandzkim, gdy alpejskie są nieco większe (dł. 27 μ , szer. 20 μ). Dług. 22 μ , szer. 15—16 μ , przesm. 4 μ .

C. staurastroides Eichl. et Gutw. forma. Komórki nieco większe, dług. około 15 μ , zaś wcięcie przesmykowe wąskie, a nie rozwarte jak u formy typowej.

C. vogesiacum Lemaire; Lütkenüller Desmid. a. d. Umg. d. Millstatt. t. I, f. 33—35; *C. Osteri* Schmidle, Beitr. z. alp. Alpenflora, t. XV, f. 32. Dług. około 26 μ , szer. 21—22 μ , przesm. 6—7 μ ; wypuklinki podwójne na środku półkomórek nie są czterodzielne, jak na okazach, pochodzących z Millstättersee.

C. amoenum Bréb. v. *annulatum* Eichl. et Gutw. Pokrojem bardziej zbliżone do *C. pseudamoenum* v. *basilare*, lecz posiada po 2 pyrenoidy w każdej półkomórce.

C. nasutum Nordst. v. *euastriforme* Schmidle, Beitr. z. alp. Alg.;

C. tyroliense Gutw. Flora alg. mont. Tatr. Bardzo rzadko.

C. costatum Nordst. v. *tatrense* Gutw. Komórki drobniejsze, niż tatrzańskie.

C. obliquum Nordst. f. *tatrica* Gutw. Komórka, którą znalazłam, odpowiadała opisowi i rysunkom Gutwińskiego. Długość wynosiła tylko 16 μ , szer. 10 μ . Formy typowej w Jeziorku nie znalazłam.

Euastrum insigne Hass. Najczęstsza tutaj forma i bardzo zmienna pod względem stosunku długości do szerokości komórki, a następnie wydłużenia i kształtu łaty czołowej, wcięć bocznych łat podstawowych lub braku tych wcięć. W ten sposób tworzą się formy przez jednych autorów uznawane, przez innych nieuznawane. Wyróżniłam za prof. Raciborskim dwie formy: *var. simplex* i *var. montanum*.

E. humerosum Ralfs,

E. humerosum v. *subintermedium* Schröd.,

E. pinnatum Ralfs,

E. Didelta (Turp.) Ralfs,

E. aboense Elf.,

E. elegans (Bréb.) Kg.,

E. denticulatum (Kirchn.) Gay,

E. binale (Turp.) Ralfs v. *papilliferum* Gutw. Fl. alg. mont.

Tatr. Komórki odpowiadają zupełnie opisowi i rysunkom Gutwińskiego; prócz dużej wypukliny nad przesmykiem, posiadają liczne brodaweczki brzeżne.

Micrasterias apiculata (Ehrb.) Menegh. var. *fimbriata* (Ralfs) Nordst.,

Staurastrum dejectum Bréb. v. *typicum* Kirchn.,

S. dejectum v. *sudeticum* Kirchn.,

S. dejectum v. *depressum* Kirchn. Komórki w widoku czołowym 3–4-boczne, okazują znaczną zmienność pod względem kształtu przesmyka i kierunku osadzenia kolców.

S. muriciforme Schmidle. Prawdopodobnie jest to odrębna forma, ponieważ komórki są znacznie drobniejsze.

S. turgescens de Not.,

S. teliferum Ralfs v. *tatricum* Gutw. Błona punktowana.

S. Sebaldi Reinsch.,

S. scabrum Bréb., *S. senarium* (Ehrb.) Ralfs f. *tatrica* Racib.,

S. vastum Schmidle,

S. vastum var. *tyroliense* Schmidle. Odmiana ta, wyróżniona przez Schmidlego, jest nieco mniejsza, niż forma typowa, zresztą niczem więcej się nie różni.

Kilku wstęźnie nie mogłam oznaczyć; są to prawdopodobnie formy nowe. Do nich zaliczam:

Closterium sp. Pokrojem przypomina ono *Cl. intermedium*, lecz jest drobniejsze, zaś prążki są złożone z punkcików, jak u *Cl. Pritchardianum*.

Staurastrum sp. Komórki drobne, około 22 μ długie i szerokie wraz z ramionami, w przesmyku 6 μ . Ramion stałe 5, u wierzchołka są one ścięte i opatrzone 3–4 kolcami, zaś u nasady pomiędzy ramionami po jednym koleu dwudzielnym. Tych kolców jest zatem również 5, lecz zazwyczaj nierozwinięte, przedstawiają się jak 2–3 punktów na błonie w miejscu każdego kolca.

Inne znów *Staurastrum* sp., podobne do *St. margaritaceum* v. *formosum* Lütkm., gatunku żyjącego w Millstättersee, lecz różniące się w szczegółach dość znacznie.

Staurastrum muricatum Bréb. forma *tatrica* Gutw.? Kilka znalezionych komórek nie wystarczało do dokładnego oznaczenia. Jedna z nich przypominała *St. teliferum* v. *tatricum* ze zredukowanymi kolcami.

Okrzemki.

Melosira distans Rg., *M. granulata* Ehrb., *Tabellaria flocculosa* Kg., *Eunotia major* W. Sm., *Neidium affine* Ehrb. v. *minus* Cl., *N. dubium* Ehrb., *Navicula cuspidata* Kg., *Pinnularia borealis* Ehrb., *P. microstauron* Ehrb., *P. subcapitata* Greg., *P. subcapitata* v. *Hilseana* Janisch, *P. subcapitata* v. *subundulata* O. M., *P. interrupta* W. Sm. f. *stauroneiformis* Sm., *P. viridis* Ehrb., *P. major* Kg., *P. stomatophora* Grun.?, *Frustulia rhomboides* Ehrb.

Sinice.

Merismopedia glauca Naeg., *Chroococcus turgidus* Naeg., *Anabaena spiroides* Kleb.

Protococcales (Pierwotki).

Scenedesmus quadricauda (Turp.) Bréb.,

S. acutus Meyen,

Coelastrum sp. Ten nowy, jak się zdaje, gatunek, cechuje obecność 4 wyrostów, oraz pokrój komórek zupełnie podobny do *Pediastrum*, brak im tylko spłaszczenia. Gatunek ten jest mi również znany z Tatr i dlatego wstrzymuję się na razie z jego bliższym opisem.

Pediastrum tricornerutum Borge v. *alpinum* Schmidle. Jak okazy żyjące w Tatrach, tak samo i tutejsze, posiadają prócz wyrostów czołowych także wyrosty podstawowe, po jednym z każdej strony, czyli posiadają razem 6 wyrostów. O wyrostach podstawowych nie dotąd w opisach tej formy nie wspomniano, dlatego zamierzam opisać ją obszerniej na podstawie bogatych materiałów tatrzańskich z jeziora Szczyrbskiego i jeziora Jamskiego.

Peridineae (Brózdnice).

Peridinium cinctum Ehrb., *P. umbonatum* Stein var. *inequale* Lemm.

Wiciowce.

Synura uvella Ehrb.

— Jezioro pod Gutinem Tomnatykiem (1791 m).

Kocioł, w którym się mieści jezioro, posiada charakter alpejski. Wysoki, stromy stok Tomnatyka, dookoła jeziora złomiska

i głazy, „samo zaś jeziorko zajmuje sam środek tylnej części kotła i swemi konturami dostraja się do jego podłużnego kształtu. W tylnej części szerokie mniejwięcej na 70 kroków, w przedniej 40—50; długie w swej osi mniejwięcej na 200 kroków, obwód jego wynosi dokładnie 534 kroków. Dno płaskie, bardzo słabo pogłębione, pochyła się nader statecznie ku środkowi, nie głębiej jednak nad 2 m. Absolutna wysokość dna kotła 1791 m, a więc większa, jak górnych kotłów strony północnej. Nachylenie stoków również silniejsze. Jeziorko nie zarasta nigdzie turzycą lub innym sitowiem“.

Jeziorko okazało się w glony ubogiem, natomiast bardzo obfity jest zooplankton, dotąd nieopracowany. Najczęściej znajdowałam *Gonatozygon monotaenium* i *Pediastrum Boryanum v. longicorne*; rzadkimi były: *Cosmarium subspeciosum v. validius*, *Euastrum humerosum v. subintermedium*, *E. verrucosum*, *Surirella elegans* bardzo drobna, *Navicula radiosa*, *Cymatopleura Solea*, *Merismopedia glauca*.

Literatura.

1. H. Gąsiorowski, Ślady glacialne na Czarnohorze.
2. S. Pawłowski, Ze studjów nad zlodowaczeniem Czarnohory. Prace Towarzystwa Nauk. Warsz. 1915.
3. Gutwiński, Flora algarum montium tatrensium. Bull. de l'Acad. des Sciences de Cracovie. 1909.
4. W. Schmidle, Beiträge zur alpinen Algenflora. Oesterr. botan. Zeitschrift, 1895—1896.
Tenzel, Einzellige Algen aus den Berner-Alpen. Hedwigia, t. XXXIII, 1894.
5. B. Schröder, Neue Beiträge z. Kenntnis d. Algen des Riesengebirges. Forschungsberichte aus d. biol. St. zu Plön. 1898.
6. E. Lemmermann, Zur Algenflora des Riesengebirges. Forschber. aus der biol. St. zu Plön. 1896.
7. O. Müller, Bacillariales aus den Hochseen d. Riesengebirges. Forschber. a. d. biol. St. zu Plön. 1898.
8. J. Lütkenmüller, Desmidiaceen a. d. Umgebung d. Attersees in Oberösterreich. Verhandl. d. zool.-botan. Gesellsch. in Wien. XLII.
Tenzel, Desmidiaceen aus d. Umgebung des Millstättersees in Kärnten. Verhandl. der zool.-bot. Gesellsch. in Wien. L.

Rozprawy Wydziału matematyczno-przyrodniczego Polskiej Akademji Umiejętności.
Serja III. Tom 18. Dział B. (Ogólnego zbioru tom 58 B).

Rouppert K.: Studja nad gruczołami parzącymi i perełkowymi roślin. Część II. Gruczoły perełkowe (z tab. 1—2) (str. 1—40). — Kowalewski M.: Z badań nad skąposzczetami (z tab. 3) (str. 41—53). — Rosner A.: Studja nad konstytucją narządów płciowych kobiecych (str. 55—114). — Koskowski W.: β -Imidazolyetylamina i układ krwionośny (str. 115—140). — Herman E.: Przyczynek do poznania mimiki twarzy schizofreników (*dementia praecox*) (z tab. 4—7) (str. 141—152). — Talko Hrynciewicz J.: O trepanowanych czaszkach XIV—XVI w. z cmentarzyska w Łankiszkach pod Naczą na Litwie (z tab. 8) (str. 153—169). — Bujak W.: O zachowaniu się surowicy obcogatunkowej wprowadzonej dokomorowo lub nardzeniowo (z tab. 9—11) (str. 171—234). — Bogucki M.: Badania nad cyklicznością zmian w budowie jajowodów żaby i nad wpływem kastracji na bieg tych przekształceń (z tab. 12 i 2 ryc.) (str. 235—272). — Witkowska M.: Wpływ soli mineralnych na rozwój kiełkujących roślin jęczmienia w ciemności (str. 273—306). — Sterling-Okuniewski S.: O dyzaglutynacji i jej znaczeniu (str. 307—313). — Wołoszyńska J.: Glony stawów i młak tatrzańskich. Część I. (z tab. 13) (str. 315—322). — Kraheńska M.: Z badań nad zawartością jelita wszy zakażonych tyfusem plamistym (z tab. 14 i 15) (str. 323—340). — Kalocsa y-Kalusza B.: O restytucji gruczołów nasiennych żaby brunatnej (*Rana fusca sive temporaria* L.) (z tab. 16—18) (str. 341—369). — Stach J.: Skoczogonki jaskiń Ojcowa (z tab. 19) (str. 371—387). — Kleczkowski T. i Karelski K.: Badania nad anafalaksją spojówki (z tab. 20) (str. 389—412). — Szafer Wł.: Ze studjów nad zasięgami geograficznymi roślin w Polsce (z tab. 21 i 22 i 2 ryc.) (str. 413—438).

Rozprawy Wydziału matematyczno-przyrodniczego Polskiej Akademji Umiejętności.
Serja III. Tom 19. Dział B. (Ogólnego zbioru tom 59 B).

Borzęcki K.: Przyczynek do znajomości Desmidjów okolic Lwowa (z tab. 1) (str. 1—41). — Stach J.: O czarnej odmianie chomika (*Cricetus cricetus* L. m. *niger*) (z tab. 2) (str. 43—96). — Kozłowski A.: O powstawaniu plastydów z chondrjozomów w komórkach roślinnych (z tab. 3—5) (str. 97—133). — Jakowicki W.: O fizjologicznych własnościach morfiny przy wóródźnym i podskórnym wprowadzeniu (str. 135—174). — Lilpop J.: Przyczynek do znajomości miększa zieleniowego (str. 175—185). — Talko-Hrynciewicz J.: Przyczynek do kranjologii półn.-wsch. Azji (z tab. 6) (str. 187—221). — Vorbrodt W.: O przeróbce azotu i fosforu w grzybni kropidlaka (*Aspergillus niger*) (str. 223—301). — Kulczyński St.: Studja systematyczno-geograficzne nad gwoździakami (z tab. 7) (str. 303—397). — Rose M.: Lokalizacja histologiczna przedmózga krokodyli (z tab. 8—10) (str. 399—431). — Koskowski W.: Wyciąg Liebiga, jako bodziec gruczołów żołądkowych przy powtórnym wprowadzeniu (str. 433—441). — Wóyciecki Z.: Pęknięcie pylników i rola t. zw. stomium (z tab. 11—13) (str. 443—484). — Talko-Hrynciewicz J.: Piotr Skarga Pawęzki jako typ fizyczny (z tab. 14—15) (str. 485—508). — Gajewska H.: Nukleolizacja jądra i plazmy rosnącego oocytu drewniaka (*Lithobius*) (z tab. 16—17) (str. 509—542). — Talko-Hrynciewicz J.: Główne cechy antropologiczne u inteligencji polskiej (z 2 tabelami) (str. 543—553). — Zubrzycki J. i Maritzak M.: Zaczyny ciała żółtego jajnika w ciąży (*corpus luteum graviditatis*) (str. 555—625).

Rozprawy Wydziału mat.-przyrod. wychodzą od r. 1901 w dwóch działach, A. (Nauki matematyczno-fizyczne), B. (Nauki biologiczne).

Skład główny w Księgarniach Gebethnera i Wolffa: Warszawa, Kraków, Lublin, Łódź, Poznań.