

ZESZYT IV.

1928.

ROCZNIK LIII.

KOSMOS

Serja A. ROZPRAWY



WE LWOWIE

NAKŁADEM POLSKIEGO TOW. PRZYRODNIKÓW IM. KOPERNIKA
Z ZASIŁKIEM MINISTERSTWA W. R. i O. P.

Skład główny: Księgarnia „Książnica-Atlas“ T. N. S. W. — Lwów, ul. Czarnieckiego 1. 12.

Pierwsza Związkowa drukarnia we Lwowie, ul. Lindego 1. 4.

1929

TREŚĆ ZESZYTU IV. 1928, T. LIII.

(Sommaire du Nr. IV. 1928, V. LIII).

	Str.
1. Dr. W. Kulesza. — O nowych i mało znanych gatunkach jeżyn w Polsce. (<i>Novi vel parum cogniti Rubi Poloniae</i>) . .	617
2. K. Baecker. — Kilka uwag o różnicach gatunkowych ostnic polskich. (<i>Einige Bemerkungen über die polnischen Stipa Arten</i>)	645
3. W. Tymrakiewicz. — Analiza pyłkowa torfowiska Bilo-horszczy. (<i>Pollenanalytische Studien über Bitohorszcza-Torf-moor</i>)	656
4. K. Stecki i K. Zaleski. — <i>Parietaria officinalis</i> L., <i>Geranium Sibiricum</i> L. i inne rośliny, jako pozostałości dawnego Botanicznego Ogrodu Licealnego w Krzemieńcu. (<i>Parietaria officinalis</i> L., <i>Geranium Sibiricum</i> L. und andere Pflanzen als Überbleibsel des früheren botanischen Licealgarten in Krzemieniec)	680
5. R. Kuntze. — Obecny stan wiadomości o faunie ssaków i ptaków wschodniego Podola. (<i>Der heutige Stand unserer Kenntnisse über Säugetier- und Vogelfauna des östlichen Podoliens</i>)	685
6. B. Fullński. — Rozmieszczenie geograficzne wypławków krynicznych w pasmie Czarnohorskiem na obszarze źródlisk Prutu. (<i>Die geographische Verbreitung der Bachtricladen im Prutquellengebiet der Czarnohora</i>)	699
7. A. Moszyński. — Wpływ warunków ekologicznych na występowanie Wazonkowców (<i>Enchytraeidae</i>). (<i>Influence des conditions écologiques sur la distribution des Enchytraeides</i>) .	731
8. B. Maske. — Nieznany we faunie Polski rodzaj jamochłona <i>Microhydra Rideri</i> Potts. (<i>Un Coelenteré inconnu en Pologne Microhydra Ryderi</i> Potts)	767

KOSMOS

CZASOPISMO

POLSKIEGO TOWARZYSTWA PRZYRODNIKÓW IM. KOPERNIKA

SERJA A. ROZPRAWY

(BULLETIN DE LA SOCIÉTÉ POLONAISE DES NATURALISTES „KOPERNIK”)

SÉRIE A. MÉMOIRES

ROCZNIK LIII.

ZA ROK

1928

WYDANY Z ZASIŁKIEM MINISTERSTWA W. R. i O. P.

REDAKTOR

Prof. Dr. IGNACY ZAKRZEWSKI

L W Ó W.

NAKŁADEM POLSKIEGO TOW. PRZYRODNIKÓW IM. KOPERNIKA
Pierwsza Związkowa drukarnia we Lwowie, ulica Lindego 1. 4.

1929.

*M*ija rok tysięczny dziewięćsetny dwudziesty ósmy, na zegarze dziejów Polski dziesiąty od niezapomnianej chwili zrzucenia kajdanów niewoli . . . Owiani głęboką troską o los Ojczyzny, w wyścigu pracy zorganizowanym dla ugruntowania Jej świetlanej Przyszłości, przystajemy oglądając się za siebie . . . Przystajemy nie po to, by napawać się dumą z powodu osiągniętych dotychczas wyników tej pracy, lecz po to, by przedewszystkiem w krytycznej ich analizie dostrzec te błędy i niedomagania, które wyścig utrudniały.

W tym roku dziesiątym posiadania pełnej Wolności staje się główną naszą troską znalezienie, wśród krytycznego przeglądu dotychczasowego dorobku we wszystkich dziedzinach, czynnika mocnej i niezachwianej woli niezawistego istnienia — znalezienie pierwiastka, zrodzonego z bólu lat niewoli i z radości faktu roku tysięcznego dziewięćsetnego ośmnastego.

Ponad wszystko góruje prawda, iż jedynie tak zrodzona stalowa wola, przekuta na chęć szarego, codziennego lecz koniecznego czynu, mrówczej zorganizowanej pracy, zdoła nam utrwalić zdobyte osiągnięcia w pamiętnym roku.

W różnych dziedzinach pracy nad utrwaleniem bytu Rzeczypospolitej naukowa prym wiedzy, a wśród nauk przyrodnicze z natury rzeczy stają na czele.

Mając to na uwadze, szczęśliwi, iż nam właśnie dano pracować w tej dziedzinie, ślubujemy w rocznicę Wielkiego dla nas Dnia, iż spełnimy sumiennie włożony na nas obowiązek pracy i dążyć będziemy jako organizacja naukowa do tego, by nasze Towarzystwo dostarczyło najmocniejszych cegieł pod budowę gmachu Rzeczypospolitej.

T r e ś ć

pięćdziesiątego trzeciego rocznika czasopisma

„K O S M O S “

za rok 1928.

(Table des matières du v. LIII. de l'année 1928).

	Str.
1. H. Arctowski. — O nieciągłościach w przebiegu rocznym ciśnienia atmosferycznego. (<i>Sur les discontinuités dans la marche annuelle de la pression atmosphérique</i>)	601
2. H. Arctowski i J. Gottlieb. — O ropach Starej Wsi, Brzozowa, Humnisk i Grabownicy. (<i>Sur les huilles minérales de Stara Wieś, Brzozów, Humniska et Grabownica</i>)	450
3. H. Arctowski i Z. J. Zieliński. — O ropach Bitkowskich. (<i>Note sur les huilles minérales de Bitków</i>)	211
4. H. Arctowski i Z. J. Zieliński. — O ropach Libuszy i Klęczan. (<i>Note sur les huilles minérales de Libusza et Klęczany</i>) . . .	881
5. K. Baecker. — Kilka uwag o różnicach gatunkowych ostnic polskich. (<i>Etnige Bemerkungen über die polnischen Stipa Arten</i>)	645
6. A. Chałubińska. — Ludwik Zejszner jako geograf. (<i>Louis Zejszner en qualité de géographe</i>)	245
7. M. Clzancourt de. — O kilku numulitach z fliszu karpackiego i ich znaczeniu dla stratygrafji Karpat. (<i>Sur quelques numulites du flysch karpatique et sur leur signification pour la stratigraphie des Karpates</i>)	285
8. G. Dehnel i J. Tur. — O nierównomierności tempa rozwojowego. (<i>De embryonum evolutionis progressu inaequali</i>)	770
9. W. Friedberg Dr. — Studja nad formacją miocenią Polską. Część IV. (<i>Études sur le miocène de la Pologne. Partie IV.</i>)	318
10. B. Fulliński. — Uwagi nad rodzajem wirka <i>Typhloplanella</i> Sekera. (<i>Bemerkungen über die Gattung Typhloplanella Sekera</i>)	121
11. B. Fulliński. — Rozmieszczenie geograficzne wypławków krynicznych w pasmie Czarnohorskiem, na obszarze źródlisk Prutu. (<i>Die geographische Verbreitung der Bachtricloden im Prut-quellengebiet der Czarnohora</i>)	699

	Str.
12. J. Goetz. — Rozmieszczenie brekini (<i>Sorbus torminalis</i> Crantz) w Polsce Zachodniej. [Die Verbreitung der Elsbeere (<i>Sorbus torminalis</i> Crantz) in Westpolen]	71
13. J. Gottlieb — zob. Arctowski i Gottlieb	450
14. K. Halpernówna. — Co wiemy dziś o kryształach mieszanym. (<i>Ce que nous savons aujourd'hui du cristal mixte</i>)	345
15. A. W. Jakubski. — Ocena statystyczna materiałów zawartych w „Bibliografii fauny polskiej do roku 1880“. — (<i>Esquisse statistique du développement de la faunistique de Pologne jusqu' à 1880</i>)	151
16. S. Klimek. — Przyczynek do kranjologii Indian amerykańskich. (<i>Beiträge zur Kraniologie der amerikanischen Indianer</i>) . . .	809
17. M. Koczwara. — <i>Arthrospira leopoliensis</i> Racib. i formy pokrewne. (<i>Arthrospira leopoliensis</i> Racib. und ihre Verwandte)	102
18. M. Koczwara. — Z badań pyłkowych nad torfowiskami Podola. (<i>Pollenanalytische Untersuchungen an Torflagern Podoliens</i>)	109
19. F. Krzysik Inż. — Stosunki przyrostu w poszczególnych klasach Krafu w drzewostanie jodłowym. (<i>Relations d'accroissement dans les classes particulières du système de Kraft sur le peuplement du sapin</i>)	1
20. W. Kulesza Dr. — O nowych i mało znanych gatunkach jeżyn w Polsce. (<i>Novi vel parum cogniti Rubi Poloniae</i>)	617
21. W. Kulmatycki. — O anomalji w budowie kręgosłupa sieji szlachetnej. (<i>Über eine Anomalie im Bau der Wirbelsäule bei der Edelmaräne</i>)	145
22. R. Kuntze. — Obecny stan wiadomości o faunie ssaków i ptaków wschodniego Podola. (<i>Der heutige Stand unserer Kenntnisse über Säugetier- und Vogelfauna des östlichen Podoliens</i>) . .	684
23. B. Maske. — Nieznany w faunie Polski rodzaj jamochłona <i>Myerohydra Ryderi</i> Potts. (Un Coelenteré inconnu en Pologne <i>Microhydra Ryderi</i> Potts)	767
24. A. Moszyński. — Z biologji dżdżownic (<i>Lumbricidae</i>). (<i>Sur la biologie des Lumbricidae</i>)	175
25. A. Moszyński. — Wpływ warunków ekologicznych na występowanie wazonkowców (<i>Enchytraeides</i>). (<i>Influence des conditions écologiques sur la distribution des Enchytraeides</i>)	731
26. S. Myćka — zob. H. Orkisz i S. Myćka	849
27. J. Mydlarski. — Przyczynek do poznania struktury antropologicznej Polski i zagadnień doboru wojskowego. (<i>Beiträge zur Anthropologie von Polen und zum Problem der Auslese beim Rekrutieren</i>)	195
28. W. Niesiołowski. — W odpowiedzi Dr. J. Prüfferowi i t. d. . . .	911
29. R. Niewiakowski — zob. H. Orkisz i R. Niewiakowski	594

	Str.
30. H. Orkisz. — O wpływie kontynentalizmu na ukształtowanie plejonów. (<i>L'effet du continentalisme sur la forme et la marche des pleions</i>)	587
31. H. Orkisz i S. Myčka. — O częstości kierunkowej wiatru we Lwowie w latach 1882—1894 i 1910—1915. (<i>Sur la distribution des vents à Lwów dans les périodes 1882—1894 et 1910—1915</i>)	849
32. H. Orkisz i S. Niewiakowski. — Częstość występowania burz elektrycznych we Lwowie. (<i>Sur la fréquence des orages à Lwów</i>)	594
33. Z. Pazdro. — Z badań geologicznych w okolicy Brzostka. (<i>Études géologiques dans les environs de Brzostek</i>)	887
34. G. Poluszyński. — Cytologiczne badania nad gametogenezą owadów. I. Spermatogeneza muchówek z rodziny <i>Ephydridae</i> (Diptera). (<i>Cytologische Untersuchungen über die Gametogenese der Insekten. I. Spermatogenese einiger Ephydriden (Diptera)</i>)	188
35. J. Prüffer. — W sprawie badań nad motylami Tatr polskich.	228
36. C. Ringlówna. — Kwestja rozpuszczalności kryształów mieszanych. (<i>À propos de la solubilité de cristaux mixtes</i>)	378
37. A. Schmuck. — Wahania temperatury w Europie i Afryce w latach 1910—1919. (<i>Sur les variations de température en Europe durant les années 1910—1919</i>)	468
38. N. Schutzmännówna. — O analogji roztworów ciekłych i kryształów mieszanych. (<i>Sur la question de l'analogie des solutions liquides et des cristaux mixtes</i>)	326
39. K. Stecki i K. Zaleski. — <i>Parietaria officinalis</i> L., <i>Geranium Sibiricum</i> L. i inne rośliny jako pozostałości dawnego Ogrodu Licealnego w Krzemieńcu. (<i>Parietaria officinalis</i> L., <i>Geranium Sibiricum</i> L. und andere Pflanzen als Überbleibsel des früheren botanischen Licealgarten in Krzemieniec)	680
40. E. Stenz. — Usłonecznienie Wielkopolski i Pomorza. (<i>Durée de l'insolation en Poznanie et en Poméranie</i>)	395
41. E. Stenz. — Pomiar promieniowania słonecznego w Zaleszczykach i Zakopanem. (<i>Mesures de la radiation solaire à Zaleszczyki et à Zakopane</i>)	421
42. E. Stenz. — Przebieg dobowy i roczny temperatury w Oruro (Boliwia) według spostrzeżeń Dr. R. Kozłowskiego z lat 1917—1919. (<i>Sur la marche diurne et annuelle de la température de l'air à Oruro (Bolivie) d'après les observations du M. le Dr. R. Kozłowski faites dans la période 1917—1919</i>)	859
43. Wł. Szaniawski Dr. — W sprawie podwojenia serca u zarodków ptasich. (<i>Sur la diplocardie dans les embryons d'Oiseaux</i>)	798
44. J. Tokarski. — O sanidynie w Berestowcu na Wołyniu. (<i>Sur le sanidinite de Berestowicz en Wolhynie</i>)	904
45. J. Tur. — zob. G. Dehnel i J. Tur	770

	Str.
46. J. Turowska. — O posługiwaniu się nazwami miejscowości do wyznaczania zasięgów geograficznych drzew w Polsce. (<i>Sur l'emploi de dénominations des lieux pour la démarcation des aréaux géographiques des arbres en Pologne</i>)	41
47. Wł. Tymrakiewicz. — Analiza pyłkowa torfowiska Bilohorszczy. (<i>Pollenanalytische Studien über Bitohorszcza Torfmoor</i>) . . .	648
48. Z. Zakoiska Dr. — Badania histochemiczne nad ciałem tłuszczowym larw i poczwerek <i>Tenebrio molitor</i> . (<i>Recherches histochimiques sur la tissu adipeux des larves et des nymphes de Tenebrio molitor</i>)	779
49. K. Zaleski. — zob. K. Stecki i K. Zaleski	68
50. Z. J. Zieliński. — zob. H. Arctowski i Z. J. Zieliński	211 i 881
51. St. Zych. — TemperatURY wgłębne w szybie Stebnik 1. (<i>Observations géothermiques dans le forage Stebnik 1</i>)	844



O nowych i mało znanych gatunkach jeżyn w Polsce.

(Novi, vel parum cognitī Rubi Poloniae).

Napisał

Dr. WITOLD KULESZA.

Uwagi ogólne.

Gdy na zaszczytną dla mnie propozycję ze strony prof. Szafera dotyczącą opracowania rodzaju *Rubus* do Flory polskiej podjąłem się przed rokiem tego bynajmniej niełatwego zadania, to pracę tę rozpoczynałem z pewną obawą, czy przyjęte zadanie zdołam bodaj w przybliżeniu należycie wypełnić. Obawa moja była zupełnie usprawiedliwiona. Podczas gdy dalej na zachodzie t. z. batologja t. j. systematyka trudnego podrodzaju *eubatus* czyli właściwych jeżyn (ożyn) w obrębie rodzaju *Rubus* bardzo się rozwinęła gdy dzięki szeregowi szczegółowych i doskonałych monografij jak Fockego *Species Ruborum* 1910—1914 i Sudre'a *Rubi Europae* Paris 1908—1913 znajomość roślinności jeżyn poszczególnych terytorjów jest dziś wyczerpująca a w drobnych podręcznych florach wycieczkowych i kluczach do oznaczania roślin jeżyny uwzględnione są stosownie do współczesnego stanu ich trudnej systematyki, to u nas, pomijając Poznańskie, Śląsk i Pomorze, gdzie jeżyny zbadane są na ogół dobrze, znaliśmy zaledwie kilka gatunków jeżyn z rozległego terytorjum Polski a o ich geograficznem rozmieszczeniu trudno było wyrobić sobie nawet w przybliżeniu jakie takie pojęcie. Materiały zielnikowe z Polski okazały się stosunkowo bardzo skąpe. W zbiorach Ko-

misji Fizjograficznej Pol. Akademji Umiejętności oraz w zielnikach Instyt. botan. Uniw. Jagiell. zawarte są w olbrzymiej większości egzemplarze wymienne jeżyn z poza Polski, cenne jedynie jako materiał porównawczy. Jeżyny z ziem polskich (kolekcja w zielniku Wołoszczaka, pojedyncze egzemplarze zbierane przez Kotulę, Rehmana, Paczoskiego i kilku innych a w najnowszych czasach przez Pawłowskiego) stanowią drobną część zbiorów, przytem większość starszych egzemplarzy zbierana była nieumiejętnie tak, że bliższe oznaczenie jest często niemożliwe. Bez porównania lepszy i cenniejszy jest zbiór jeżyn Błockiego ze Lwowa, wypożyczony mi dzięki uprzejmości prof. Dr. Stanisława Kulczyńskiego. Z jakości materiału i sposobu zbierania okazuje się, że Błocki był na swój czas bardzo dobrym i w Polsce niewątpliwie najlepszym znawcą jeżyn. Jeśli idzie o dane z literatury, które są nader skąpe, to wyszukiwać je trzeba mozolnie w poszczególnych publikacjach florystycznych, bo jeżynami specjalnie nikt się w Polsce nie zajmował, z wyjątkiem nauczyciela Spribillego z Inowrocławia w b. zaborze pruskim za czasów przedwojennych. Nic więc dziwnego, że w dwóch książkach, w których po raz pierwszy popróbowano potraktować jeżyny nieco szerzej, opracowanie okazało się nietylko bardzo dalekie od wyczerpującego, ale w pewnych szczegółach nawet błędne. Mam tu na myśli *Rosliny polskie* (Szafer, Kulczyński, Pawłowski) Kraków-Warszawa 1924 tudzież mój klucz do oznaczania drzew i krzewów, Warszawa 1926. Pomijając drobniejsze usterki, jak nierównomierne potraktowanie w układzie systematycznym szeregu podanych jeżyn, co wynikło z powodu podniesienia do rangi gatunku wszystkich jeżyn zawartych w kluczach bez względu na ich różną wartość systematyczną, dwie trudne grupy *Glandulosi* i *Corylifolii* opracowane są w obu książkach tak niedokładnie, że przy ich pomocy większości przynależnych tu gatunków nie podobna oznaczyć. Podkreślam, że stało się to bynajmniej nie z winy autorów; w danych warunkach na lepsze opracowanie nie można było się zdobyć.

Jeśli dziś, doprowadzając moją pracę nad jeżynami dla Flory polskiej do końca, mam poczucie, że stanowić ona będzie pewną całość, pewne uogólnienie, dalekie zresztą od zu-

pełnego wykończenia i doskonałości, to do zawdzięczenia mam to w pierwszym rzędzie pomyślnym warunkom pracy. Na miejscu w Poznaniu znajdują się w Muzeum Wielkopolskiem i w pracowniach botanicznych Zakładów doskonale zbiory jeżyn, spuścizna po Niemcach, w tem materiały z Poznańskiego zbierane przez Pfuhla i Spribillego, z których ostatni był batologiem na miarę prawdziwie europejską o doskonałym wyrobieniu i wybitnym zmyśle spostrzegawczym. W dalszym ciągu miałem sposobność obejrzenia bogatych zbiorów jeżyn w pracowniach prof. Domina w Pradze i prof. Podperry w Bernie Morawskiem. W zbiorach tych przestudjowałem szereg oryginalnych okazów jeżyn, określonych przez znawców tej miary, jak Focke, Wimmer, Holuby, Baenitz, Friederichsen i inni. Znalazły się tu również pokaźne ilości jeżyn z pogranicza Polski u nas nie notowanych, które według wszelkiego prawdopodobieństwa na terenie ziem Polski dadzą się odszukać. Wymienionym profesorom składam na tem miejscu moje serdeczne podziękowanie za pomoc i gościnę w pracowniach, prof. Dominowi ponadto za łaskawe wypożyczenie cennej monografji jeżyn Sudre'a bardzo trudnej do nabycia.

Dodać wreszcie muszę, że bardzo szczęśliwym okazał się mój pomysł rozesłania kwestjonariuszy do nadleśnictw Małopolski i b. Kongresówki z prośbą o zebranie i przesłanie mi materiału jeżyn z danych okolic. Dzięki łaskawemu poparciu Dyrekcyi Lasów, które mój kwestjonariusz rozesłały do poszczególnych nadleśnictw, zebrałem w przeciągu kilku miesięcy obfity materiał, którego jakoś przeszła moje najśmielsze oczekiwania. Więcej, niż połowa nadesłanego materiału nadawała się w zupełności do użytkowania, w tem szereg zbiorków zadziwiał starannością i dokładnością wykonania taką, że specjalista batolog nie zdobyłby się na lepsze. Nie więcej, jak 35% materiału odpadło, jako całkowicie bezwartościowego. Na specjalne wyróżnienie zasługują kolekcje z nadleśnictw: Braszewice, ziemia Sieradzka, Busk, Dobrohostów, Dobromil, Dzierżkowice, Grobla, Książdwór, Niepołomice, Panki, Pułtusk, Samsonów, Starzawa. Ogółem otrzymałem materiały z 141 nadleśnictw. Z całym uznaniem podnieść należy, że w dwóch wypadkach zbierającymi jeżyny byli gajowi a to w nadleśnictwie Snochowice w obch. Bizoręba

i w nadleśn. dóbr państw. Wistowa; z poruczonego im zadania wywiązali się znakomicie. Wszystkim Dyrekcjom Lasów Państwowych a w pierwszym rzędzie Dyrekcji Radomskiej, tudzież wszystkim Panom Nadleśniczym, Leśniczym i niższym funkcjonariuszom leśnym składam za okazaną pomoc moje najserdeczniejsze podziękowanie. Również miło mi bardzo wyrazić słowa podzięk p. prof. Szaferowi z Krakowa za ułatwienie korzystania ze zbiorów Kom. Fizjogr. Pol. Ak. Umiej. i Instytutu botan. Uniw. Jagiell. oraz za wypożyczone i nadesłane na mą prośbę doskonałe lokalne zbiórki jeżyn p. Helenie Koporskiej z Lublina, p. prof. Dziubałtowskiemu z Warszawy, p. prof. Wierdakowi ze Lwowa, p. prof. Szulczewskiemu z Poznania, p. Kaznowskiemu z Kielc i p. Dr. Szafranowi z Chrzanowa; niemniej cennym okazał się zbiorek z puszczy sandomierskiej p. W. Majki inżyniera na Wydziale rolniczo-leśnym Uniwersytetu Poznańskiego.

Zanim ukaże się tom Flory polskiej zawierający opracowane przezemnie jeżyny, pragnę zamieścić na tem miejscu pewne uwagi, które nasunęły mi się przy opracowywaniu materiału, tudzież podać spis rzadszych nienotowanych z Polski gatunków, oraz zamieścić diagnozy kilku odmian nowych, dotąd nie opisanych.

Systematyczny przegląd godnych szczególniejszej uwagi jeżyn.

Sekcja *suberecti*.

Rubus suberectus Anders. Na podstawie materiałów zielnikowych, które otrzymałem z nadleśnictw, okazuje się, że *Rubus suberectus* jest jeżyną o najrozleglejszym zasięgu na niżu Polski, posuwając się daleko na północny wschód tam, gdzie oprócz niej spotkamy nieliczne już tylko i to prawie wyłącznie pokrewne, należące do sekcji *suberecti* gatunki. Wogóle *R. suberectus* należy do jeżyn charakterystycznych i mało zmienionych. W diagnozach jest mowa stale o liściach pędów płonych „5—7 listkowych, rzadko 3-listkowych“; wśród nadesłanego materiału mam szereg okazów tak z Polski środkowej jak i północnej, u których pędy płone są wybitnie 3-listkowe. Najpiękniejszy taki okaz znajduje się w zielniku p. Kaznowskiego z miejscowości Słowik pod Kielcami, z którego to okazu widać, że ma się przed sobą nie jakiś słaby, gorzej roz-

winięty egzemplarz, lecz dorodną i normalną jeżynę o dużych stosunkowo głęboko wcinano — piłkowanych blaszkach liściowych. Na jeżynę tę należałoby zwrócić baczniejszą uwagę i stwierdzić na materiale żywym na naturalnych stanowiskach, czy liście 3-listkowe występują u niej tylko sporadycznie i czy wobec tego części pędów płonnych z takimi liśćmi dostawały się do zbiorów tylko przypadkiem, czy też liście 3-listkowe



Rys. 1.

Rubus suberectus v. *subplicatus* (v. nova m.). (*R. suberectus* × *plicatus*?).

przeważając, stanowią cechę charakterystyczną. W onczas mielibyśmy nową formę lub może rasę wybitną i na pierwszy rzut oka różną od typu.

Wśród materiału z nadleśnictw mam okaz z leśnictwa Brudzewicze, który uchodzić może za krzyżówkę *R. suberectus* × *R. plicatus* (*Rubus suplicatus* v. nova m.). (Rys. 1). Silny

i kańciasty pęd tej jeżyny posiada kolce mniejwięcej takiej wielkości, jak *R. plicatus* lecz całkiem proste, rozłożone niezbyt gęsto. 7-listkowe liście odznaczają się blaszkami wyraźnie fałdowanymi. (Diagnoza łacińska p. w spisie).

Rubus fissus Lindl. Pokrewna poprzedniej, również charakterystyczna i bardzo mało zmienna jeżyna uchodząca za gatunek rzadki, o północno-wschodnim zasięgu, znana była z nielicznych stanowisk w Poznańskim i na Pomorzu. W „Przyczynku do znajomości Flory okolic Piotrkowa Trybunalskiego i Radomska” — (Kosmos 1925) podałem dwa nowe, — poza ziemiami b. zaboru pruskiego pierwsze w Polsce stanowiska ciekawej tej jeżyny. Na podstawie materiału nadesłanego z nadleśnictw wynika, że *R. fissus* w północnej części niżu wcale nie jest rzadki. Okazy otrzymałem z Berezki Kartuskiej (nadleśnictwo Różańskie), z nadl. Białostockiego, Brudzewicz, Kampinosu, Kromnowa, Knyszyna, Serw (Suwałki), Smorgońskiego, Snochowic, Styru, Wiśniowej, (w Białostockiem) i z Ostrowa Łomżyńskiego.

Nadzwyczajną wielkością wyróżniają się okazy z nadleśnictwa Orańskiego, z nadl. Pomorskiego (powiat Suwałki) i z Jastrząbki pod Ostrolęką. Gdyby nie bardzo gęste, drobne kolce, rynienkowate ogonki liściowe i wyraźnie fałdowane blaszki, możnaby sądzić, że mamy przed sobą dorodne 7-listkowe okazy, *R. suberectus*. Jeżynę tę, jako bardzo charakterystyczną określiłem mianem *Rubus macrofissus*, traktując ją, jako bujną odmianę, przynależną do gatunku *R. fissus*. (Diagnoza łacińska p. w spisie).

W pracach monograficznych nie znalazłem wzmianki, czy *R. suberectus* i *R. fissus* krzyżują się między sobą, sądząc jednak, że krzyżówki takie są zupełnie możliwe ze względu na bliskie pokrewieństwo dwu wymienionych gatunków. Okazy z miejscowości Nużec i z Puszczy Niepołomickiej noszą wszelkie morfologiczne cechy takich krzyżówek.

R. fissus zajmuje w układzie systematycznym miejsce pośrednie pomiędzy *R. suberectus* a *R. plicatus*. Do pierwszego gatunku zbliża się typem drobnych kolców i 7-listkowymi liśćmi, do drugiego wybitnem fałdowaniem blaszek liściowych. Do *R. fissus* zbliża się też bardzo pewna forma *R. plicatus*, gatunku należącego do najpospolitszych jeżyn naszej flory.

Na formę tę zwróciłem uwagę przed kilku laty, wymaga ona jednak dalszych obserwacji i dotąd niemam co do niej zdecydowanego poglądu. W wypadkach skrajnych różni się ona znacznie od typu, tak drobnym wzrostem jak i bardzo gęsto ustawionymi cienkimi kolcami niby u *R. fissus*) — rozszerzonymi jednak w nasadzie i wygiętymi silnie haczykowato. Jeżyna ta rośnie w suchych, piaszczystych miejscach, na zrębach i wrzosowiskach; jest to może tylko kserofilna forma *R. plicatus*.

Zdaje mi się, że trzy wymienione gatunki jeżyn, t. j. *R. suberectus*, *R. fissus* i *R. plicatus* w obszarach, gdzie występują obficie obok siebie, a więc w północnej i północno-wschodniej Polsce, połączone są między sobą szeregiem form przejściowych, niezawsze łatwych do definitywnego określenia.

Rubus sulcatus Vest. Jeżyna bynajmniej nie należąca w Polsce do pospolitych, jak to niesłusznie zaznaczono w Roślinach polskich; owszem ta, obok *R. Vestii* najokazalsza z naszych jeżyn, jest na ziemiach polskich gatunkiem rzadkim i to jak się zdaje prawie wyłącznie ograniczonym do południowej i zachodniej części kraju, ale i tu nie można jej uważać za częstą. Również w Czechach i na Morawach *R. sulcatus* należy do wcale rzadkich. Na Pomorzu znaleziona była pod Gdańskiem, określenie nasuwa jednak pewne wątpliwości.

Rubus Vestii Focke. Podobna przy powierzchowniejszej obserwacji do *R. sulcatus*, również bardzo okazała jeżyna, której bogaty materiał zebrany przez Błockiego miałem sposobność przestudjować, zaliczana jest przez Fockego do *suberecti*, Sudre natomiast zaliczył ją do *candicantes*, dopatrując się nie bez słuszności większego pokrewieństwa z *R. thyrsoides*, niż z *R. sulcatus*. Jakoż z *R. sulcatus* ma *R. Vestii* jako wspólną cechę jedynie bardzo duże liście, ale kształt poszczególnych listków bardzo odbiega od typu *sulcatus*, zwłaszcza dolna para wydłużono eliptycznych, stosunkowo wąskich listków bardziej zbliża jeżynę do typu *candicantes*. Silnie bruzdowany pęd nie stanowi w tym wypadku żadnego wskaźnika, gdyż *candicantes* mają pędy równie silnie a może nawet silniej bruzdowane, niż *R. sulcatus*. Jeszcze ważniejszy jest charakter kwiatostanu, który u typowych *suberecti* (z wyjątkiem *R. nitidus*) ma postać groniastą. *R. Vestii* ma kwiatostan

z reguły bogato wiechowato złożony, działki zaś są najczęściej pod spodem szaro-filcowate, czego w obrębie czystych *suberecti* nie spotykamy. Wśród obfitego materiału w zielniku Błockiego są też okazy, należące bez wątpienia do *R. thyrsoides Wimm* (z Hołoska zb. 10/VIII. 1892), również materiał z poza Polski w dużej mierze różny jest od naszego, na ogół okazy są mniejsze i bliższe typu *thyrsoides*. *R. Vestii* stanowi prawdopodobnie typ pośredni pomiędzy dużymi *suberecti* a *candicantes*.

Rubus nitidus Wh. Należy w Polsce do najrzadszych z sekcji *suberecti*. Gatunek ten zanotować mogę z poza Poznńskiego i Pomorza jedynie z nadleśnictwa Pajęczno pow. Radomskowskiego.

Rubus chaerophyllus Sag. et Schn. Jeżyna zebrana przezemnie w puszczy Sandomierskiej, dotąd z Polski nie notowana. Jedynie z Poznńskiego opisał Spribille, jako formę pokrewną *R. chaerophyllus v. chaeropylloides*, różniącą się od typu głównie 3-listkowymi liśćmi. *R. chaerophyllus* stanowi typ pośredni między *suberecti* a *glandulosi* (pokładające się pędy, — obfitość gruczołów trzoneczkowych!)

Sekcja *silvatici*.

Rubus Sprengelii Wh. Tę charakterystyczną jeżynę poza ziemiami b. zaboru pruskiego znalazłem po raz pierwszy w okolicach Piotrkowa i Radomska (Przycz. do znajom. okolic. Piotrk. i Radomska „Kosmos“ 1925), gdzie występuje miejscami bardzo obficie. Z materiałów nadesłanych z nadleśnictw mam jeszcze do zanotowania miejscowość Lubień pod Piotrkowem, Biłgoraj i nadl. Radoszyce (Dyr. Radomska). *R. Sprengelii* zdaje się występować dość lokalnie, lecz masowo.

Rubus pyramidalis Kalt. Jeżyna ta poza b. dzielnicą pruską również nie była dotąd notowana z ziem polskich. W materiałach zielnikowych znalazły się okazy z nadl. Wierzbnik (zb. Kaznowskiego), tudzież z nadl. Busk, Panki (dawniej Połamaniec) pod Częstochową i z Kielc. *R. pyramidalis* należy do rzadszych jeżyn; przez Fockego zaliczana do *vestiti*, u Sudre'a zamieszczona jest nie bez racji wśród *silvatici* z którymi istotnie wykazuje bliższe pokrewieństwo.

Rubus macrophyllus Wh. Jeżyna w Polsce ograniczona w zasięgu prawdopodobnie tylko do ziem zachodnich. W zbiorach Komisji Fizjograficznej znajdują się dwa okazy zebrane przez Rehmana, niestety bez podania miejscowości. Ponieważ nieliczne zresztą jeżyny, które zbierał Rehman pochodzą przeważnie z okolic Wadowic, więc istnieje pewne prawdopodobieństwo, że i dana jeżyna stamtąd pochodzi.

Sekcja *discolores*.

W „Roślinach Polskich” wymieniony jest *Rubus hedycarpus* Focke z pod Chodzieży w Poznańskim. Ścisłej biorąc, chodzi tu o jeden z podgatunków (czy odmian) tej zachodnio-europejskiej jeżyny, której zresztą Sudre nie uwzględnia, rozbiwszy ją na szereg małych gatunków, a zatrzymując tylko miano podsekcji *hedycarpi*. Ową jeżynę odnalazł pod Chodzieżą Spribille i nazwał ją *Rubus colmariensis* („Kolmar” — zwała się po niemiecku Chodzież) *R. colmariensis* tworzy tu kępę, złożoną zaledwie z 25 krzaków. Ciekawa ta jeżyna, której stanowisko jest jak się zdaje unikatem w naszej florze, zajmowałaby w układzie systematycznym pośrednie miejsce pomiędzy *R. procerus* P. J. M. a *R. Godronii* Lecoq. et Lamt. Charakter pędów płonych i nader długi ogonek listka końcowego, jak niemniej stosunkowo drobne rozmiary wszystkich listków, zbliżają *R. colmariensis* do *R. rhamnifolius*. Od tej ostatniej jeżyny różni się *colmariensis* stosunkowo długo i wąsko zaostrzonymi listkami, tudzież wybitnie białofilcowato owłosionym ich spodem. Zauważyć się godzi, że podany w Roślinach Polskich i w moim Kluczu *R. rhamnifolius* Focke, faktycznie na terenie ziem polskich nie został stwierdzony. Wiadomość niepewna zresztą o tej jeżynie pochodzi jeszcze z roku 1886-go od pastora Hülsena, który zauważyć ją miał na górach Gorajskich pod Czarnkowem. Spribille nader gorliwy zbieracz i doskonały znawca jeżyn, stanowiska nie zdołał odszukać. O *R. rhamnifolius* z Beskidów wspomina też Berdau w swej Florze (str. 173).

Rubus bifrons Vest. Ów charakterystyczny i rzadki ku północy gatunek, podawany ze Śląska, pozatem nie był znany na terenie ziem polskich, nie wyłączając Poznańskiego. W zbiorach Komisji Fizjogr. znalazłem doskonałe w typie

nieokreślone zresztą okazy, zbierane przez Rehmana; pochodzą one z Wadowic i Sokolnik, jednakże przy wymienieniu miejscowości zaznaczone są w dwu przypadkach pytajniki, tylko jeden okaz z Sokolnik podany jest bez zastrzeżeń. W materiale nadesłanym z nadleśnictw otrzymałem tę ciekawą jeżynę z nadleśnictwa Samsonów i Busk.

Rubus thyrsoides Wim. Jeżyna charakterystyczna, należąca do najpiękniejszych gatunków naszej flory, podzielona obecnie na kilka podgatunków, z tych występują u nas: *R. thyrsanthus* Focke o liściach odznaczających się szerokim, okrągławo-eliptycznym listkiem końcowym i *R. candicans* Wh. o listku końcowym podłużno-eliptycznym, stosunkowo wąskim. *R. thyrsanthus* w środkowej i południowej części niżu Polski na ogół nie należy do rzadkich, — rzadkim natomiast zdaje się być *R. candicans*. Do tego ostatniego podgatunku zaliczyć należy okazy z góry Chełmickiej pod Nowym Sączem zbierane przez Pawłowskiego i okazy Rehmana z pod Wadowic (o ile istotnie stamtąd pochodzą) znajdujące się w zbiorach Komisji Fizjogr. Wśród materiałów nadesłanych na kwestjonariusz, znalazł się *R. candicans* w zbiorze z nadl. Samsonów.

Do gatunku *R. thyrsoides* należy też opisany przez Spribillego *Rubus gallinimontanus* z pod miejscowości Kurza Góra w Poznańskim. Jestto nader okazała jeżyna o silnie rozwiniętym kwiatostanie i dużych liściach, których poszczególne, szerokie listki są bardzo głęboko, ostro i nierówno piłkowane, ogólnym zaś kształtem zajmują niejako pośrednie miejsce między *R. thyrsanthus* a *R. candicans*. Tu zaliczyć trzeba wspaniały okaz z zielnika Kaznowskiego, zebrany w Kieleckim w pasmie Korzeczkowskim pod Chęcinami. Poza Poznańskim *R. gallinimontanus* nie był dotąd nigdzie spostrzeżony. Pod względem wartości systematycznej, *R. gallinimontanus* winien, jak mi się zdaje, zająć równorzędne miejsce obok *R. thyrsanthus* i *R. candicans*.

Rubus morgensis (*R. thyrsoides* $\times$ *hirtus*?) sp. nova m. — Jeżyna zebrana przez p. Majkę w Puszczy Sandomierskiej w lasach w pobliżu wioski Morgi. Charakteryzuje się ciekawym i wiotkim, przytem wybitnie bruzdowanym i jasno szaro owłosionym pędem. Kolce drobne, żółtawe, mniej więcej jednakowej wielkości, liście 5-listkowe, cienkie prawie nagie, kształtem

przypominają $\pm$ typ *thyrsoides*. Pędy zakwitające o dużych liściach, kwiatostany drobne, groniaste o gałązkach silnie białawo szaro-kosmatych, słabo kolczastych i gruczołowatych. Takież działki kwiatowe, przedstawiające typ *appendiculati*. Ze względu na silne kosmate owłosienie, jeżyna zbliża się do typu *Vestiti*. (Diagnoza łacińska p. w spisie).

Sekcja *appendiculati*.

Podsekcja *vestiti*.

Rubus vestitus W. et N. Jeżyna o zasięgu zachodnim, której odnalezienie w Polsce było dla mnie prawdziwą niespodzianką. Znalazł ją p. Majka w Puszczy Sandomierskiej w lasach Kamień. Jest to gatunek łatwy do rozpoznania dzięki silnemu kosmatemu owłosieniu pędów i kształtowi gęsto filcowatomoszonych liści, których niezwykle szeroki listek końcowy ma kształt prawie regularnie kolisty. Od okazów z południa, z którymi miałem sposobność porównać *R. vestitus* z Puszczy Sandomierskiej, różni się on większymi liśćmi o stosunkowo cienkich blaszkach.

Podsekcja *radulae*.

Rubus radula Wh. Jeżyna spotykana w b. dzielnicy pruskiej, dalej ku wschodowi zdaje się rzadka. Jedyny z poza tych krain pochodzący dobry okaz nadesłano mi z nadl. Jędrzejów. Stanowisko z pod Radomska podane przezemnie w „Przyczynku do znaj. flory Piotrkowa i Radomska“ jest błędne i należy je skreślić.

Rubus Menkei Wh. et N. Tu należą niewątpliwie dwa okazy z nadlś. Dzierzkowice (Dyr. Radomska), choć niezupełnie odpowiadają diagnozie. Jeden z nich szczególnie zbliża się do typu *glandulosi* (do *R. humifusus* Wh. et N.). Jeżyna dotąd z Polski nie podawana.

Podsekcja *rudes*.

Rubus rudis Wh. et N. Jeżyna o zasięgu zachodnim. O jej występowaniu w Polsce nie wiadano, czy zapomniano. Wydana była ona przez Wołoszczaka w exsiccatach „Flora Polonica“. Okazy pochodzące z zarośli pod Lwowem, zbierane przez K. Piotrowskiego, które oglądałem w zielniku In-

stytutu Botanicznego Uniwersytetu Jagiellońskiego i w zielniku Uniwersytetu Lwowskiego, są świetnie przechowane i doskonale w typie. Ponadto w materiałach z nadleśnictw znalazłem okazy charakterystycznej tej jeżyny pochodzące z Bliżyna, Brąszewic (pow. Sieradz), Dzierżkowic (Dyr. Radomska), i Pajęczna (pow. Radomsko). Ciekawym jest fakt, że w zielnikach oglądanych w Czechosłowacji jeżyny tej nie znalazłem ani w materiałach z Moraw ani ze Śląska.

Podsekcja *hystrices*.

Rubus Hystrix W h. Jeżyna dla Polski nowa, znaleziona przezemnie we Włynicach pod Radomskiem (Przycz. do znaj. flory Piotrk. i Rad.), wtedy jednakże określiłem ją błędnie jako *R. Koehleri* W h., do której zresztą jest bardzo podobna i blisko z nią spokrewniona.

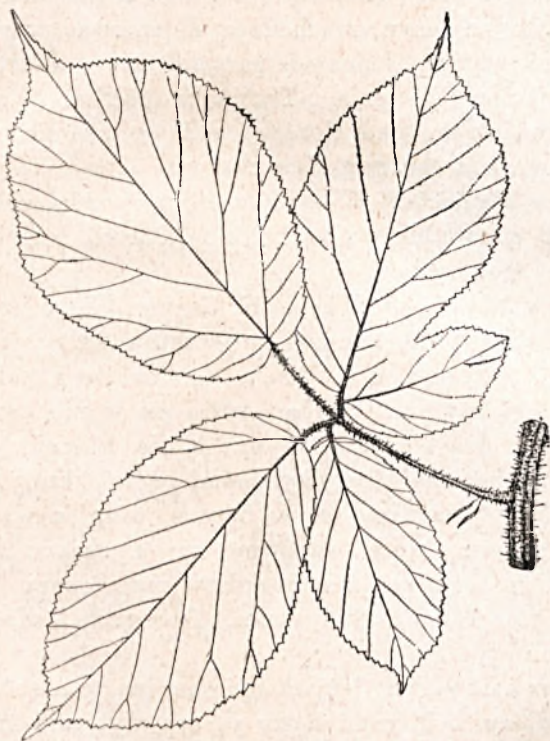
Rubus Koehleri W h. Z poza Poznańskiego nadesłano mi z nadl. Brąszewice, leśnictwa Oraczew w pow. Sieradzkim śliczny i doskonale zebrany okaz pięknej tej jeżyny, imponującej pędami uzbrojonymi w mnóstwo nader gęsto ustawionych, bardzo nierównych i ostrych kolców.

Rubus apricus Wimm. Ciekawa jeżyna, przedstawiająca typ przejściowy od potężnie uzbrojonych *hystrices* do *glandulosi* z grupy *hirtus*. Znana była w Polsce ze Śląska i z Poznańskiego. Wśród materiału nadesłanego z leśnictwa Niebysłów Dyr. Lwowskiej znajduje się jeden okaz, który tu bez wątpienia należy.

Podsekcja *glandulosi*.

W zbiorach Komisji Fizjograficznej Akad. Umiej. rozmaite *glandulosi*, w większości przypadków zebrane nieumiejętnie, objęte są częściowo ogólną nazwą *R. hybridus* Vill. W trudnej tej grupie, rozumianej tak, jak ją ujmują Sudre, zarysowują się trzy typy: typ *Schleicheri* — jeżyny o kolcach na pędach płonych częściowo dużych, w nasadzie bardzo szerokich, stosunkowo krótkich i silnie hakowato wygiętych, z reguły zabarwionych jak i cały pęd na kolor żółtawy. Typ *serpens* — jeżyny o pędach mniej więcej silnie owłosionych, gęsto pokrytych delikatnymi igielkowatymi i szczecinkowatymi kolcami, tudzież gruczołkami na trzonkach, które zarówno jak sam pęd, gałązki kwiatostanu, szypułki kwiatowe

i działki, zabarwione są na kolor jasny, żółtawy lub zielonawy, nigdy fioletowy. Typ *hirtus* — jeżyny różne od poprzedniego typu ciemno-fioletowym zabarwieniem pędów, kolców i gruczołów, która to barwa szczególnie intensywnie wybija się w kwiatostanach, przechodząc nieraz w prawie czarną (*R. Guentheri*, *R. crassus*). Osobny typ przedstawia ponadto *Rubus Bellardi* o ciemnych, nieco oszro-



Rys. 2.

Rubus Bellardi v. *major* (v. *nova m.*). $\frac{1}{3}$ nat. wielk.

nionych pędach i kolcach, które ze względu na swą wielkość i charakter zajmują miejsce pośrednie pomiędzy typem *Schleicheri* a *hirtus*.

Glandulosi są jeżynami wybitnie górskimi i podgórskimi, które mają u nas kilka centrów rozmieszczenia. Z centrów w Karpatach, Sudetach i górach Świętokrzyskich schodzą *glandulosi* daleko na sąsiednie równiny i na niż (Puszcza Niepo-

łomicka, Sandomierska, cała wyżyna Małopolska aż poza jej krańce północne koło Piotrkowa i Tomaszowa nad Pilicą, Śląsk i południowe Poznańskie) tworząc prawdopodobnie mniej więcej zwarty zasięg, który obejmuje całą południową Polskę i znaczną część Polski środkowej. W krainach wybitnie niżowych *glandulosi* nie występują, brak ich zupełnie w Puszczy Białowieskiej. Oderwane centrum stanowi północna Kaszubszczyzna (Szwajcarja Kaszubska), gdzie *R. Bellardi* należy do najpospolitszych jeżyn, rozchodząc się stamtąd w rozproszeniu po wilgotniejszych, liściastych partjach lasów Pomorza. Stanowiska w okolicy Wielenia i Trzcianki (północno-zachodni zakątek Poznańskiego nad Notecią, już po stronie niemieckiej) łączą się może z centrem Kaszubskim.

Rubus Schleicheri W h. Pewne stanowiska znane dotychczas tylko z południowo-zachodniej Polski, lecz i tu jeżyna ta jest na ogół rzadka.

Rubus humifusus W h. et N. Jeżyna blisko spokrewniona z *R. Schleicheri*, w Aschersohnie potraktowana przez Fockego jako dobry gatunek, u Sudre'a zamieszczona jako podgatunek *R. Schleicheri*, od którego różni się w pierwszym rzędzie mniej więcej płaskim, złożonym i silnie ulistnionym kwiatostanem, tudzież charakterystycznymi liśćmi, których poszczególne listki wyciągnięte są w bardzo długi a wąski koniec.

Jeżyna, na którą zapewne nie zwracano baczniejszej uwagi. W materiałach z nadleśnictw mam okazy, pochodzące z Paruszowic (Śląsk), Nadwórnej, Dobromila i Kielc; ostatni okaz wątpliwy.

Rubus scaber W h. Jeżyna umieszczona w Aschersohnie wśród *Radulae*, z którymi łączy ją typ wybitnie krótkich gruczołków trzoneczkowych. Zato wszystkie inne cechy przemawiają za pokrewieństwem z *glandulosi*, do których też idąc za Sudre'em jeżynę tę zaliczam. Z Polski nie była ona dotąd notowana, jedyny okaz, jaki oglądałem, znalazł się w zielniku Kom. Fizj. wśród materiału oznaczonego jako „*R. hybridus*“. Okaz zebrany przez Rehmana pochodzi z Jawornika. Ta łatwa do przeoczenia jeżyna da się zapewne w wielu jeszcze miejscach odszukać.

Trzy wymienione jeżyny przedstawiały typ *Schleicheri*. *Rubus Bellardi* W. et N. przedstawia typ odrębny. Charakte-

rystyczna ta i mało zmienna jeżyna, poza środkowym, północnym i wschodnim niżem nie należy w Polsce do rzadkich. Obficie występuje ona zwłaszcza na obszarze gór Świętokrzyskich i w północnej Kaszubszczyźnie, natomiast w Karpatach brak jej, lub jest rzadka; (w materiałach z nadleśnictw mam okaz z Nadwórnej) tu z pomiędzy *glandulosi* wybija się na miejsce naczelne *Rubus hirtus* z mnóstwem swych odmian.

W materiale, nadesłanym mi przez p. Kaznowskiego znalazła się ogromna odmiana *R. Bellardi* o liściach 5-listkowych (i nie całkowicie 5-listkowych) pochodząca z nadleśnictwa Suchedniów, leśn. Stokowice, gdzie występować ma często. Wogóle u 3-listnej *R. Bellardi*, liście 5-listkowe należą do rzadkości! Odmianę tę jako nieopisaną nazwałem *R. Bellardi v. major*. (Rys. 2. Diagnoza łacińska p. w spisie).

Typ *serpens* przedstawia *Rubus serpens* Wh. i szereg blisko spokrewnionych z nim jeżyn, którym właściwie należałoby przypisać wartość podgatunków. Z Polski wymienić można dotąd z pomiędzy nich *R. rivularis*, *R. Bayeri* i *R. posnaniensis*.

Rubus serpens Wh. W typowej formie spotyka się rzadko. Spribille opisał z Poznańskiego trzy odmiany, z których przynależność jednej (*Rubus lencanus* Spr.) do typu *serpens* jest w ogóle dość wątpliwa. Wśród materiałów z nadleśnictw za mniejwięcej typowe *R. serpens* uważać można okazy z Przedborza nad Pilicą i z Puszczy Sandomierskiej (pod Leżajskiem). W zielniku Kom. Fizj. do *R. serpens* należy jeden okaz z pod Kołomyji. *R. serpens* charakteryzuje się prawie zupełnym brakiem wybitniejszych igielkowatych kolców na szypułkach kwiatowych i działkach.

Rubus rivularis P. J. M. Jak się zdaje, najpospolitsza w Polsce jeżyna z grupy *serpens*, różni się od tej ostatniej m. i. gęsto igielkowato-kolczastymi gałązkami kwiatostanu, takimiż szypułkami kwiatowymi i działkami. Kwiatostan jest szeroki, przerywany i silnie ulistniony. *R. rivularis* nie była dotąd wyróżniana na terenie ziem polskich; tu należą okazy z Boguszowic na Śląsku, z Bieszczad, z Bołożynowa (pow. Złoczów), z Dobrohostowa (pow. Drohobycz) z Dobromila, Gwałówka i Młodiatyna (Małopolska wschodnia).

Rubus Bayeri Focke. Jeżyna, której Sudre zdaje się nie znał i w ogóle nie uwzględnił jej, podając tylko w przypisku wśród gatunków z grupy *Serpens* drobną, dotyczącą uwagę. Focke natomiast uważa *R. Bayeri* w wypadkach typowych za jeżynę bardzo charakterystyczną; między innymi ma ją cechować gęsty kwiatostan, złożony z drobnych kwiatów o pręcikach krótszych od słupków. Charakter gęstego okrycia tej jeżyny bardzo jasnymi kolcami i takimiż gruczołami zaliczyć ją może (w ujęciu Sudre'a) do typu *serpens*. Tu należy okaz pięknej jeżyny, nadesłany mi z Jabłonowa pod Kołomyją, który mogłem porównać z doskonałym okazem *R. Bayeri* z Węgier, oznaczonym przez Holuby'ego.

Rubus posnaniensis Spr. Jeżyna opisana przez Spribillego z kilku miejscowości w południowej części Poznańskiego, przez Sudre'a zaliczona do drobnych odmian *R. rivularis*. Sam Spribille uważał ją za pokrewną z *R. pallidus*, określając tem samem jej stanowisko systematyczne w pobliżu *R. radula*. Ze względu na groniasty kwiatostan, częściowo długie gruczoły trzoneczkowe i typ kolców, jeżyna ze znacznie większą słusnością umieszczona być winna w grupie *serpens*. *R. posnaniensis*, o ile stwierdzić mogłem z kilku oryginalnych okazów Spribillego w zieleńniku Muzeum Wielkopolskiego, jest bardzo charakterystyczną, piękną i dużą jeżyną o wielkich, 3 i 5-listkowych liściach, których poszczególne listki są uderzająco długie a stosunkowo wąskie, regularnie zwolna zaostrome, w nasadzie głęboko sercowato wcięte. Jeżyna ta mojem zdaniem bardziej, niż wiele innych zasługuje na podniesienie jej do rangi dobrego gatunku. Wśród materiału zielnikowego p. Majki z Puszczy Sandomierskiej znalazł się piękny okaz, który bezsprzecznie do *R. posnaniensis* zaliczyć należy.

Najważniejszy i najbardziej z całej grupy *glandulosi* rozpowszechniony *Rubus hirtus* W. et K. jest reprezentantem trzeciego typu. Dokoła tej nadzwyczaj zmiennej i krzyżującej się z wieloma innymi gatunkami jeżyny, grupuje się szereg blisko spokrewnionych z nią małych gatunków, które najślusniej traktować należy jako jej podgatunki, gdyż z jeżyną tą są one zazwyczaj połączone szeregiem form przejściowych tak, że wszelkie odgraniczenia są bądź co bądź sztuczne. *R. hir-*

tus jest typową jeżyną regla karpackiego i gór Świętokrzyskich, schodząc pozatem z górskich tych centrów na cały prawie obszar Polski środkowej, aż poza krańce wyżyny małopolskiej; dalej na północ i wschód brak jej — jak się zdaje — zupełnie.

Z ważniejszych jeżyn, należących do typu *hirtus*, pomijając b. zabór pruski, stwierdzić się dały na ziemiach polskich: *R. hirtus* subsp. *rubiginosus* *R. Guentheri*, *R. crassus* i *R. Kaltenbachii*; nadto jedną formę z Ostrej nad Prutem opisuję jako nową odmianę pod nazwą *Rubus hirtus* v. *Blockii* (rys. 3).



Rys. 3.

Rubus hirtus v. *Blockii* (v. nova m.).

Rubus hirtus subsp. *rubiginosus* P. J. M. Jeden okaz z nadl. Mizun. Jeżyna o kwiatostanie uderzająco ciemno-purpurowo zabarwionym, podczas gdy niższe części pędów mają barwę stosunkowo jasną. Pręciki jak u typowego *hirtus*, dłuższe od słupków.

Rubus Guentheri Wh. et N. Jeżyna bardzo ciemno, prawie czarno-gruczołowata o pręcikach wyraźnie krótszych od słupków.

W materiałach zielnikowych Kom. Fizj. Akad. Umiej. znajduje się szereg okazów, oznaczonych przez Pawłow-

skiego, pochodzących z Karpat; także niektóre jeżyny ze starszego materiału można było oznaczyć jako *R. Guentheri*. Jeżyna w Karpatach bez wątpienia rozpowszechniona, znajdzie się też napewno w górach Świętokrzyskich, skąd jednakże nie posiadam do tego czasu materiału dającego się tu zaliczyć. Do *R. Guentheri* należą też jeżyny, nadesłane z nadl. Brudzewicze pow. Sieradzki.

Rubus crassus Hol. Jeżyna ze względu na ciemne zabarwienie pędów i kwiatostanu, tudzież ze względu na krótkość pręcików blisko spokrewniona z poprzednią, charakteryzuje się dużemi 3-listkowemi liśćmi o szerokich, w nasadzie sercowato wciętych i wybitnie asymetrycznych listkach. Jedyny okaz w materiale nadesłanym z nadl. Busk. Jeżyna nowa dla Polski, dotąd prawdopodobnie nie wyróżniana.

Rubus Kaltenbachii Met sch. Najokazalsza jeżyna z grupy *hirtus*, charakteryzująca się, jak na *glandulosi*, dużemi kwiatami, tudzież liśćmi przeważnie 5-listkowemi o dość wąskim, bardzo równomiernie i długo zaostrozonym listku końcowym. Z Polski dotąd nie podawana, znalazła się w materiale Wołoszczaka z Karpat wschodnich (zbiór Kom. Fizj. Akad. Umiej.) tudzież wśród okazów nadesłanych z nadl. Dobromil Dyr. Lwowskiej. Znajdzie się zapewne w górach Świętokrzyskich.

Do *R. Guentheri* zbliża się ciekawa jeżyna, zebrana przez Wołoszczaka nad Prutem, charakterystyczna uzbrojeniem, złożonem z mnóstwa nadzwyczaj gęsto ustawionych, słabych, szpecinkowatych kolców i gruczołków, tudzież 3-listkowemi, silnie owłosionemi liśćmi, których poszczególne listki mają kształt regularnie eliptyczny, brzegi zaś bardzo ostro a wąsko piłkowane; boczne listki są prawie siedzące.

Dla wymienionej jeżyny, jako dotąd nie opisanej, podaję miano *Rubus hirtus* v. *Blockii* (Diagnoza łacińska p. w spisie).

Sekcja *Corylifolii*.

Jeśli *glandulosi* nastroczają wielkie trudności ze względu na mnóstwo opisanych drobnych „nowych gatunków“ i bardzo powikłaną monenkaturę, to sekcja *corylifolii*, w skład której wchodzi *Rubus caesius* wraz z nieograniczoną wprost ilością odmian i krzyżówek ze wszystkimi prawie innemi jeżynami, —

przedstawia niesłychany wprost chaos którego opanowanie jest prawie niemożliwe. Krzyżówki i formy *R. caesius* opisywane były w setkach diagnoz, jako „nowe gatunki“. Ich wartość systematyczna, rozumie się, jest bardzo niejednolita i nieraz bardzo względna. Olbrzymiej większości tych „gatunków“ bez porównania oryginalnych egzemplarzy, na podstawie samych diagnoz rozpoznać ani oznaczyć nie podobna! Centrum powikłań w nomenklaturze *corylifolii* tkwi w grupie *R. nemorosus* i *R. dumetorum*. Pod tym mianem spotykamy w zielnikach najrozmaitszy materiał z tejże sekcji, dane zaś z literatury, w braku materiału zielnikowego, są bez wartości. Focke w Aschersohnie wyraża się nawet że.... „die Herbarstudien über diese Rubi sind völlig wertlos“. Z tego powodu nazwy *R. nemorosus* i *R. dumetorum* wypadłoby zupełnie usunąć, idąc jednakże za Fockem, zamierzam we Florze Polskiej tak rozpowszechnionym mianem *R. nemorosus* Hayne, ująć pewne krzyżówki *R. caesius* z jeżynami sekcji *suberecti* i *silvatici*, które bezsprzecznie posiadają szereg cech wspólnych i charakterystycznych.

Doprowadzenie sekcji *corylifolii* do jakiego takiego ładu okazało się jednym z najpilniejszych zadań batologów; dokonać tego można było dwiema drogami: albo przekreślić cały dotychczasowy dorobek na polu systematyki sekcji *corylifolii* i na podstawie materiałów zielnikowych opracować wszystko od podstaw, albo, — opierając się na dotychczasowych danych, — szukać nowych dróg, nowych myśli przewodnich w systemie. Pierwsza droga może teoretycznie racjonalniejsza, w praktyce byłaby technicznie wprost niemożliwą do przeprowadzenia, ze względu na olbrzymi materiał, którego nikt opanować nie byłby w stanie. To też Sudre w swej monografii, podobnie zresztą jak i Focke, poszedł drugą jedynie możliwą drogą; jej idea przewodnia zarysowała się jednakże i rozwinęła w całej pełni właśnie u Sudre'a. Oto Sudre w obrębie *corylifolii*¹⁾ traktuje jako dobry gatunek tylko *R. caesius*.

¹⁾ Sudre, idąc za P. J. Müllerem, nazywa dotyczącą sekcję nie *corylifolii*, lecz *triviales*. Uwzględniając słuszność uwagi Fockego, że miano *triviales* jest niesłuszne, gdyż amerykański gatunek *R. trivialis* wcale tu nie należy, pozostawiam we Florze Polskiej znaną i ogólnie przyjętą nazwę *corylifolii*.

Wszystkie inne *corylifolii*, gdziekolwiek i pod jakimkolwiek mianem były opisane, traktuje jako krzyżówki *R. caesius* z innymi jeżynami, układając je w systematycznym porządku według sekcji a w dalszym ciągu według kolejnego układu gatunków rodzicielskich, przyjętego w monografii.

Idea ta ma bezsprzecznie pewne bardzo dodatnie strony; wprowadza ona niejako automatycznie ład w rosnący ustawicznie chaos form, ponadto, co jest rzeczą niemniej ważną, może nawet ważniejszą, to fakt, że w mnożące się i często czcze opisy „nowych gatunków“ wprowadza ideę genetyczną, każąc patrzeć na nie pod kątem krzyżówek. Ujemna strona natomiast zarysowuje się w tem, że stwierdzenie o ile i jakie gatunki mają brać udział w składzie danej krzyżówki, opiera się w olbrzymiej większości przypadków tylko na cechach morfologicznych; stąd w określaniu takich krzyżówek zakrada się wiele dowolności: np. *R. seebergensis* (jeżyna Mosińska z pod Poznania) ma być krzyżówką *R. leptadenes* $\times$ *caesius*. *R. leptadenes*, który należy do form *R. serpens*, pod Poznaniem nie rośnie, co więcej, ani *R. serpens* ani żadne inne *glandulosi* w środkowej części Poznańskiego zgoła nie występują. Podobnie *R. acuminatus* czyli *R. gothicus*, jeżyna rozpowszechniona w Poznańskim, ma być krzyżówką *R. gratus* $\times$ *caesius*. *R. gratus*, zarówno w Poznańskim jak i w innych dzielnicach Polski nie był dotąd odnaleziony, najbliższe znane mi stanowiska znajdują się dopiero na Śląsku ¹⁾.

Sekcję *corylifolii* do Flory Polskiej opracowałem w myśl naszkicowanej wyżej idei, z tem zastrzeżeniem, że domniemane krzyżówki określone przez Sudre'a potraktowałem w odniesieniu do stosunków w Polsce z pewną ostrożnością i o ile to było możliwe, krytycznie.

¹⁾ Do skrajności reformatorskiej posunął się dr. Krause w swej pracy o jeżynach w Prusach zach. (Krause: Die Brombeeren d. Prov. Westpreussen. — Ber. d. Westpreuss. bot. zool. Ver. 1897). Według zapamiętań autora, w Europie środk. istnieje w obrębie podrodz. *Eubatus* tylko 7 t. zw. dobrych gatunków. Krause zowie je: *Rubus tomentosus*, *R. sanctus*, *R. discolor* (= *R. ulmifolius* Focke), *R. bremon* (= *R. vestitus* i *R. villicaulis* Focke), *R. Bellardi*, *R. caesius* i *R. aestivalis* (= *R. plicatus* i *R. sulcatus* Focke). Z wymienionych na terenie Prus zach. (dzisiejszego wojew. Pomorskiego) występuje tylko *R. aestivalis*, *R. Bellardi* i *R. caesius*. Wszyst-

Centrum rozmieszczenia *corylifolii* w Polsce znajduje się najprawdopodobniej w południowo-zachodniej części kraju; z Poznańskiego opisał też Spribille szereg form nowych. *R. caesi*us jest tu częstszy niż dalej ku wschodowi, aczkolwiek tej nader pospolitej jeżyny nie brak nigdzie na niżu, nawet w krainach nacechowanych klimatem stepowym.

Zarówno w zielnikach, które wypożyczyłem do opracowania, jak i w materjale, który nadesłano mi na mój kwestjonariusz, prócz pospolitych form *R. caesi*us (*f. aquatica* Wh. et N. i *f. arvalis* Rchb.) znalazło się stosunkowo niewiele innych *corylifolii*; do tych należą: *R. suberectus* × *caesi*us — (*R. suberectiformis* Sud., *R. Wahlbergii* God.) Janów, (zieln. Błockiego), — Złoty Potok (W. Kulesza). Niewątpliwie jedna z pospolitych u nas i najczęściej jako „*R. nemorosus*“ określana krzyżówka. Wśród oglądanych dawniej okazów zielnikowych, zanim jeszcze przystąpiłem do systematycznej pracy nad jeżynami do Flory Polskiej, spotykałem najczęściej jako *R. nemorosus* jeżyny zbliżone do *R. suberectus*, które należały niewątpliwie do tej właśnie krzyżówki; stąd w mym „Kluczu do oznaczania drzew i krzewów“ zaakcentowałem specjalnie różnicę między *R. suberectus* i między tak właśnie zrozumianym „*R. nemorosus*“.

kie inne mają wartość podwójnych, potrójnych i jeszcze bardziej skomplikowanych mieszańców pomiędzy temi jeżynami, lub ich mieszańcami wyższego rzędu, albo też między niemi a *R. idaeus*.

W związku z tem komplikuje autor ogromnie nomenklaturę, dla całych grup mieszańców (przez siebie określonych) wprowadzając nowe nazwy, które uważa za pożądane zwłaszcza w takich przypadkach, gdy w skład mieszańca wchodzi jeżyna, w obrębie lokalnej flory dziś nie występująca. Tak każda lokalna flora uzyskuje szereg jeżyn o zupełnie nowych nazwach.

Zastosowanie we florze tej idei, teoretycznie zresztą bardzo ciekawej i może w wielu przypadkach słusznej, uważam za niedopuszczalne, gdyż wprowadziłaby, moim zdaniem, w układzie systematycznym tem większy chaos. Łatwo zrozumieć, że traktowanie danej formy jako splotu takich czy innych mieszańców (wyróżnionych na podstawie cech, tylko morfologicznych) nie zmniejszyłoby subiektywizmu, owszem, dopuszczałoby tem większą dowolność w określeniu jej systematycznej wartości. Nadto w konsekwencji trzebaby wszystkie dotychczasowe publikacje o jeżynach ni mniej ni więcej, tylko wrzucić w ogień, gdyż w takim razie traciłyby one wszelką swoją wartość.

R. thyrsanthus $\times$ *caesius* Sud. Pasma Korzeczkowskie za Chęcinami (ze zb. p. Kaznowskiego) wybitna krzyżówka, różna zarówno od *R. pruinatus* Arrh. jakoteż od *R. fasciculatus v. ambifarius* K. Fried., które to jeżyny Sudre zalicza również do krzyżówek *R. thyrsanthus* $\times$ *caesius*. Drugi okaz, może jeszcze wybitniejszy z tejże samej krzyżówki, pochodzi z nadleśnictwa Samsonów, trzeci z Janowa pod Lwowem (zieln. Blockiego).

R. fasciculatus P. J. M. — Jeżyna przez Sudre'a uważana za *R. candicans* $\times$ *caesius* i identyfikowana z *R. virgulatorum* P. J. N. Nadl. św. Katarzyna, Glinna-Nawaria pod Lwowem. Należy zaznaczyć, o czem wyżej wspomniałem, że *R. candicans* jest u nas znacznie rzadszy, niż *thyrsanthus*.

R. pyramidalis $\times$ *caesius* Sud. — Pod Skarżyskiem (ze zb. p. Kaznowskiego).

R. acuminatus Lindb. (*Gothicus* Fried.) — Nadleśnictwo Wierzbnik) ze zbiorów p. Kaznowskiego). — Okoliczek Górny (zb. Rehman).

R. plicatus $\times$ *caesius* Sud. (*R. Wettsteinii* F. Petr). Tu zdaje się należy jeżyna zebrana przez Kaznowskiego w Małogoszczu. Krzyżówka prawdopodobnie rozpowszechniona w Polsce, zaliczyć do niej należy zapewne *R. serrulatus* Lindb. pospolitą w Poznańskim.

R. oreogeton Focke. (*R. Koehleri* $\times$ *caesius* według Sudre'a). Hołosko (zb. Rehman). — Dubienko pod Monasterzyskami (zb. Blocki). Jeżyna przez zbierających nie była oznaczona. Z Poznańskiego znana z szeregu stanowisk.

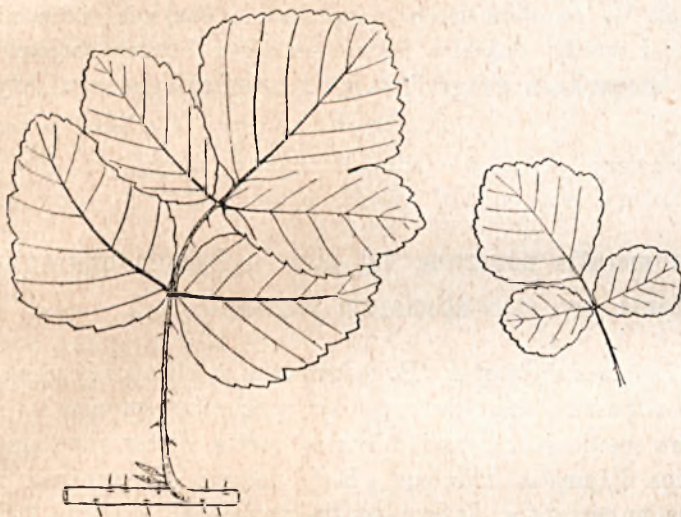
R. seebergeesis Pfuhl (*R. leptadenes* $\times$ *caesius* wedł. Sudre'a). Znana z Poznańskiego. Należy tu prawdopodobnie jeden okaz z nadl. Brudzewicz, jednak na podstawie skąpego materiału zdecydowane oznaczenie niemożliwe.

Do *corylifolii* zaliczyć też wypadnie ciekawą jeżynę, zbliżoną nieco do *R. idaeus v. anomalus* Arrh. znalezioną przez Pfuhla w Gołęczynie pod Poznaniem, znajdującą się w zbiorach Muzeum Wielkopolskiego w Poznaniu. Jeżyna ta pozostawiona przez Pfuhla bez oznaczenia, kształtem szerokich i niezupełnie podzielonych liści przypomina *R. idaeus v. anomalus*, lecz charakter pędu, kolce, tudzież przylistki, wskazują

na bliskie pokrewieństwo z *R. caesius*. Dla jeżyny tej jako dotąd nie opisanej, proponuję nazwę *R. caesius v. anomaloides*. (Diagnoza łacińska p. w spisie). (Rys. 4).

Dodać na koniec trzeba, że zamieszczona przez Wołoszczaka w exsiccatach „*Flora Polonica*” jeżyna jako *Rubus fossicola* Hol. w szeregu egzemplarzy, napewno tu nie należy, gdyż miałem sposobność porównać ją z oryginalnymi egzemplarzami Holuby'ego. Jest to *R. caesius*, zliżony może do typu *orthacanthus* Wimm.

W zakończeniu niniejszego zestawienia raz jeszcze zauważyć pragnę, że przygotowywane przeze mnie do Flory Pol-



Rys. 4.

Rubus caesius v. anomaloides (v. nova m.).

skiej opracowanie jeżyn, aczkolwiek obejmie ono o ile możliwości wszystkie opisane na terenie ziem polskich gatunki i formy i wypełni może cały oddzielny tom, nie będzie jednak i nie może być, jak to na wstępie zaznaczyłem, jakimś definitywnie i ostatecznie wykończonem studjum nad jeżynami polskimi; owszem, zdaję sobie sprawę, że będzie ono miało raczej charakter pracy wstępnej do dalszych, długich jeszcze studjów w tym kierunku. Jeśli młodszy floryści znajdą w niem zachętę

i ułatwienie do dalszych badań nad systematyką i rozmieszczeniem jeżyn w Polsce, jeśli za kilka czy kilkanaście lat opracowanie moje stanie się już nieaktualnem i okaże się potrzeba napisania nowej, szerszej monografji o polskich jeżynach, to fakt ten będzie najlepszym dowodem, że praca moja spełniła swe przeznaczenie.

Dziś, gdy dziedzina tak piękna i pociągająca, jaką jest fitosocjologia, absorbuje wszystkich prawie młodszych botaników, nie należy zapominać przytem, że są działy roślin w naszej florze i do tych należą w pierwszym rzędzie jeżyny, którym poświęcić trzeba jeszcze wiele żmudnej pracy, polegającej w pierwszym rzędzie na studjum poszczególnych gatunków i grup, bo na tem polu dotąd nic u nas właściwie nie zrobiono; i wtedy dopiero będzie możliwe bliższe zorientowanie się w stosunkach geograficznego rozszedlenia naszym jeżyn.

Enumeratio novarum. vel raro in Polonia crescentium specierum Ruborum.

Rubus subplicatus (R. suberectus $\times$ plicatus?) v. nova m. Turio robustus, angulatus, glaber, parietibus planis, — aculeis quoque mediocribus, basi dilatatis, rectis, distantibus a se et ad angulos dispositis munitus. Folia magna, 7-gemina, plicata, subtus pubescentia, inflorescentia racemosa, stamina stilos superantia, fructus evoluti.

Polonia media — silva Brudzewicze prope Radom. Habitat in locis arenosis silvarum.

Rubus fissus Lindl. — adhuc in Polonia occidentali cognitus; praeterea in Polonia media raro, — in Polonia septentrionali autem frequentior inveniri videtur.

Rubus fissus v. *macrofissus* — v. nova m. In singulis partibus robustior, quam R. fissus! Latitudine foliorum R. suberectum revocat, sed folia plicata, petiolus autem canaliculatus. Polonia septentrionalis — orientalis prope Suwałki et Jastrząbka prope Ostrołęka. Habitat in locis arenosis silvarum.

Rubus sulcatus Vest. In Polonia occidentali et australi cognitus, praeterea rarissimus esse videtur.

Rubus nitidus Wh. — adhuc in Polonia occidentali cognitus, praeterea tantum in Pajęczno prope Radom (Polonia media).

Rubus chaerophyllus Sag. et Sch. — in Polonia adhuc minus cognitus, repertus in silva, quae nuncupatur Puszcza Sandomierska (Polonia media).

Rubus Sprengelii Wh. In Polonia occidentali adhuc cognitus; praeterea in Polonia media (propr. Piotrków, Radomsko, Biłgoraj et Radoszyce).

Rubus pyramidalis Kalt. In Polonia occidentali cognitus, praeterea locis paucis Poloniae mediae (Panki prope Częstochowa, Wierzbnik prope Kielce et Busk).

Rubus macrophyllus Wh. in Polonia occidentali (et Pol. australi-occidentali prope Wadowice?)

Rubus bifrons Vest. Polonia media et australis prope Wadowice (?), Samsonów et Busk. Illa species rarissima esse videtur.

Rubus thyrsoideus Wimm:

Subsp. *thyranthus* Focke. In Polonia occidentali, media et australi satis frequens.

Subsp. *candicans* Wh. Polonia australis prope Nowy Sącz et Pol. media Samsonów prope Radom. — Raro inveniri videtur.

Subsp. *gallinimontanus* Sprip. adhuc tantum in Polonia occidentali (prope Kurza góra) et in Polonia media in montibus, qui nuncupantur Góry Świetokrzyskie.

Rubus morgensis sp. nova m. (*R. thyrsoideus* × *hirtus*?) Turio tenuis, angulatus et sulcatus, dense cinereo pilosus, parum glandulosus; aculei fere aequales, flavescentes, parvi, basi dilatati, recti, vel reclinati, ad angulos dispositi. Folia 5-gemina, foliola subtus paene glabra, forma et serratura *R. thyrsoideum* revocant. Petiolus distincte pilosus et glandulis stipitatis munitus; stipulae, glandulosae. Inflorescentia subracemosa, densa, sanequam piloso-hirsuta, aciculata et glandulosa. Tomentum ferme album. Sepala appendiculata, tomentosa, post anthesin patula, vel reflexa; petala alba, — stamina stylis breviora.

Polonia australis in silva, quae nuncupatur Puszcza Sandomierska, (prope Morgi). Habitat in pineto silvestri.

Rubus vestitus W. et N. adhuc modo in silva, quae nuncupatur Puszcza Sandomierska prope Leżajsk (Polonia australis).

Rubus radula Wh. In Polonia australi — occidentali, praeterea rarissimus esse videtur!

Rubus Menkei Wh. et N. Adhuc repertus tantum in vico Dzierzkowice prope Radom (Polonia media).

Rubus rudis Wh. et N. Species adhuc in Polonia minus cognita; occurrit in Polonia media et australi (Lwów, Bliżyn, Braszewice prope Sieradz, Dzierzkowice prope Radom et Pajęczno prope Radomsko).

Rubus Hystrix Wh. species in Polonia adhuc incognita; reperta anno 1925 in vico Włynice prope Radomsko.

Rubus Koehleri Wh. occurrit in Polonia occidentali; statio nova: Braszewice prope Sieradz.

Rubus apricus Wimm. Polonia australis — occidentalis; praeterea loco novo prope Lwów (Polonia australis).

Rubus humifusus Wh. et N. in Polonia adhuc incognitus; repertus prope Nadwórna et Dobromil.

Rubus scaber Wh. species adhuc reperta tantum prope Jawornik (Polonia australis — occidentalis).

Rubus Bellardi v. major v. nova m. Manifeste robustior, quam fo. typica, sed aculei turionum relative tenues. Differt a *Rubus Bellardi* foliis plerumque 5-geminis. Foliola magna, ad 15 cm longa, atque ad 10 cm lata; forma et serratura sicut apud *R. Bellardi*. Inflorescentia magna, composita, interrupta et foliosa; fructus evoluti. Habitat in silvis abiegnis, in montibus, qui nuncupantur Góry Świętokrzyskie.

Rubus serpens Wh. forma typica raro in Polonia inveniri videtur; adhuc reperta prope Przedbórz (Polonia media), praeterea in silva, quae nuncupatur Puszcza Sandomierska et prope Kołomyja (Polonia australis).

Rubus rivularis P. J. M. species in Polonia adhuc minus cognita. In Polonia australi satis frequens esse videtur.

Rubus Bayeri Focke adhuc repertus tantum in Jabłonowo prope Kołomyja (Polonia australis).

Rubus posnaniensis Sprib. Species parum cognita, adhuc frequentior reperta in Polonia occidentali prope Odolanów,

Krotoszyn et Pleszew in silva, quae nuncupatur las Taczanowski; praeterea loco novo in silva Puszcza Sandomierska prope Leżajsk. (Polonia australis).

Rubus hirtus v. *rubiginosus* P. J. M. — adhuc repertus tantum in silva prope Mizun.

Rubus hirtus v. *Blockii* v. nova m. Turio distincte hirsutus et densissime aciculatus. Folia 3-gemina, foliola ovata, acerrime serrata; foliola inferiora a lateribus, subsessilia. Ramus florifer, rachis et sepala densissime aciculato — hirsuta; stamina stilis breviora. — Polonia australis — orientalis: Ostranad Prutem; leg. Wołoszczak.

Rubus Guentheri Wh. et N. In Polonia australi et locis paucis Poloniae media. In montibus Karpaty frequentior inveniri videtur.

Rubus crassus Hol. Species adhuc reperta tantum in silva prope Busk (Polonia australis).

Rubus Kaltenbachii Metsch. adhuc in Polonia minus cognitus, occurrit in Polonia australi — orientali in montibus Karpaty.

Rubus suberectus × *caesius* (*suberectifformis* Sud.) In Polonia adhuc parum cognitus, sed satis frequens esse videtur.

Rubus thyrsantus × *caesius* Sud. Id montibus, qui nuncupantur góry Świętokrzyskie (prope Kielce), praeterea in vico Janów prope Lwów (Polonia australis).

Rubus fasciculatus P. J. M. (*R. candicans* × *caesius*). In Polonia occidentali, praeterea in montibus góry Świętokrzyskie.

Rubus pyramidalis × *caesius* Sud. Polonia media, in montibus góry Świętokrzyskie, prope Skarżysko.

Rubus acuminatus Lindb. (*R. gothicus* Frid). Adhuc in Polonia occidentali cognitus, praeterea repertus prope Okocimek Górny et in montibus, qui nuncupantur góry Świętokrzyskie, prope Wierzbnik (Polonia media).

Rubus plicatus × *caesius* (*R. Wettsteinii* F. Petr). In Polonia adhuc parum cognitus. Repertus in Pol. media prope Kielce (Małogoszcz).

Rubus oreogeton Focke. (*R. Koehleri* × *caesius*?) Polonia occidentalis et australis; species in Polonia adhuc parum cognita.

Rubus seebergensis Pfuhl. (*R. leptadenes* $\times$ *caesius*?) In Polonia occidentali prope Poznań satis frequens. Praeterea repertus in Polonia media prope Brudzewicze (?).

Rubus caesius v. *anomaloides* v. nova m. Turio arcuato prostratus, pruinosis, aculeis rectis, tenuibus munitus, a *Rubus caesio* parum differt. Folia 3-gemina, — 5-gemine-pinnata, foliolis sessilibus, sesse tangentibus, vel folia inaequaliter lobata, subtus niveo tomentosa, *Rubum ideum* v. *anomalum* revocant. Stipulae lanceolatae. In fruticetis prope Poznań repertus (Pol. occidentalis).

Poznań.

Zakład Botaniki leśnej Univ.

Kilka uwag o różnicach gatunkowych ostnic polskich.

(Einige Bemerkungen über die polnischen Stipa Arten).

Napisał

KAROL BAECKER.

Charakterystyka traw z rodzaju *Stipa* opierała się dotąd wyłącznie na cechach morfologicznych. Obecnie do szczegółów morfologicznych już znanych, dołączam nowe cechy charakterystyczne i to tak morfologiczne, jak i też anatomiczne.

Podział rodzaju *Stipa* na niższe jednostki systematyczne, przedstawia się u współczesnych autorów rozmaicie. Ascherson¹⁾ dzieli ostnice na dwie zasadnicze grupy t. zw. zbiorowe gatunki: *Stipa pennata* Asch. et Graeb. i 2. *Stipa capillata* Asch. et Graeb.

Do pierwszego gatunku należą według niego wszystkie ostnice, których plewki dolne opatrzone są ośmiu piórkowatemi; do drugiego — o ości bezpiórkowej — nagiej.

W obrębie gatunku zbiorowego *pennata* wyróżnia on trzy gatunki: 1. *Eu-pennata* Asch. et Graeb., 2. *Mediterranea* Asch. et Graeb. i 3. *Lessingiana* Trin et Rupr.

Gatunki zbiorowe, wyżej wymienione, dają się łatwo wyróżnić wedle pokroju rośliny i owłosienia plewki dolnej np.

1. *Stipa Eu-pennata* jest trawą średnio-wielką (od 5—7 dm), owłosienie plewki dolnej jest jednostronne i dochodzi najwyżej do $\frac{3}{4}$ jej długości.

2. *Stipa Mediterranea* jest znacznie większa od poprzedniej (od 6—10 dm) i to tak sama roślina, jak też plewy

¹⁾ Synopsis der Mitteleuropäischen Flora von Paul Ascherson und Paul Graebner — Leipzig 1908—1902. Band II.

i plewki. Owłosienie plewek dolnych jednostronne, dochodzi jednak do samego wierzchołka aż po oś.

3. *Stipa Lessingiana* jest trawką drobną (do $\frac{1}{2} m$), o plewce dolnej znacznie mniejszej od świeżo poznanych, owłosionej ze wszystkich stron aż po oś.

Gatunek *Eu-pennata* dzieli na rasy: 1. *Stipa tirsia* Stev. i 2. *Stipa Joannis* Cel; gatunek *Mediterranea* na: 1. *Stipa pulcherrima* Koch (*Stipa Grafiana* Stev.) i 2. *Stipa Gallica* Asch. et Graeb.

Podział Aschersona da się uzasadnić również anatomicznie, co można stwierdzić, badając budowę anatomiczną pochwy liściowej pędu płonego.

Pęd płony każdej ostnicy składa się z dwóch do czterech liści. Jeden, a czasem dwa z nich są liśćmi wiosennymi, które otulają swemi pochwami liście letnie.

Tym liściom letnim, a w szczególności ich pochwom należy poświęcić bliższą uwagę, albowiem one kryją cechy anatomiczne, charakterystyczne dla poszczególnych gatunków. Cechy te dotyczą budowy skórki zewnętrznej i rozkładu sklerenchymy, otaczającej wiązki sitowo-naczyniowe. Ażeby je wykazać, należy zedrzeć skórkę zewnętrzną oraz wykonać przekrój poprzeczny pochwy pierwszego liścia letniego (drugiego idąc od szczytu pędu). Tak skórka, jakoteż i przekrój powinny pochodzić z miejsca oddalonego najwyżej do 2 cm od nasady, w tych bowiem odcinkach cechy te ujawniają się najwyraźniej.

Charakterystyka szczegółowa poszczególnych gatunków ostnic polskich przedstawia się następująco:

1. *Stipa capillata* L. (Tablica I). Roślina kępkowa od 2—7 dm wysoka. Liście szarozielone, zwinięte, po górnej stronie owłosione. Pochwy liści łodygowych — szorstkie, przeważnie przylegające, prócz ostatniej, rozdętej, obejmującej wiechę. Języczek liściowy wydłużony do 1 cm długi, pokryty z zewnętrznej strony drobnymi włoskami. Nasada pochwy liściowej pędu płonego naga, podłużnie brózdkowana; wzdłuż żeberk, pomiędzy dwiema brózdami, biegną nerwy. Skórka zewnętrzna w brózdach jest znacznie grubsza, aniżeli na żeberkach. Wywołane jest to niejednostajną wysokością komórek. W skórcie tej wyróżnić można dwa rodzaje komórek. Jedne z nich mają ściany grube, poprzecinane gęsto jamkami. Na przekroju po-

dłużnym, są one conajmniej dwa razy dłuższe, niż szerokie. Światło tych komórek szersze, niż grubość błon komórkowych, conajwyżej równe im. Pomiedzy komórkami grubościennymi znajdują się komórki o wybitnie cienkich ścianach. W ścianach komórek cienkościennych nie można wykryć jamek tak widocznych, jak wśród komórek grubościennych. Komórki cienkościenne opatrzone po zewnętrznej stronie otworami, są najprawdopodobniej włoskami chłonicami.

Zgrubienia skórki pokrywają brzozy. Nad gniazdami sklerenchymy — w żeberkach, staje się skórka cienką. Sklerenchyma otacza wiązkę sitowo-naczyniową. Charakterystycznym dla gatunku *Stipa capillata* jest to, że zewnętrzne partje sklerenchymy stykają się z wiązkami sitowo-naczyniowymi, wewnętrzne natomiast nie dochodzą do nich, lecz umiejscawiają się przy skórcie wewnętrznej. Pomiedzy gniazdami sklerenchymy i wiązkami sitowo-naczyniowymi, występują w miększu przestwory powietrzne.

Plewy — dolna 3-nerwowa, górna 5-nerwowa, zakończone ością, co najwyżej tak długą, jak one, zwykle jednak krótszą. Plewka dolna do 12 mm długa, u nasady owłosiona; na wolnym brzegu owłosienie dochodzi do $\frac{2}{3}$ jej długości. Ość do 20 cm długa bez włosów, pokryta jedynie drobnymi ząbkami; do kolanowatego przegięcia ze skrętami, powyżej pogięta we wszystkie strony — bez skrętów.

2. *Stipa Lessingiana* Trin et Rupr. (Tablica I). Trawa gęsto kępkowa, znacznie mniejsza od innych gatunków występujących w Polsce (do $\frac{1}{2}m$ wysoka). Liście zwinięte, bardzo wąskie, z górnej strony pokryte włosami. Pochwy liści łodygowych przystające, prócz najwyższej, kryjącej wiechę. Języczek liść, znikomo mały, gęsto postrzępiony na brzegu.

Nasady pochew liści płonych z zewnątrz gęsto pokryte długimi włosami. Włosy te u samej nasady pochwy, skupione są w gęstą brodę, od której następnie biegną one trzema lub czterema wypustkami w górę. Pozatem tak żeberka, jakoteż brzozy nagie. Skórka zewnętrzna o podobnej budowie, jak w poprzednim gatunku; różnica polega jedynie na tem, że błony komórek grubościennych są znacznie grubsze, dzięki czemu, oglądane z góry, dają obraz taki, jakgdyby zbudowane były z koralików. Światło tych komórek jest znikome. Skleren-

chyma otacza wiązkę sitowo-naczyniową tylko od strony zewnętrznej.

Plewy — dolna 3-nerwowa, górna 5-nerwowa, zakończone ością mniejszą od nich. Plewka dolna do 10 mm długa, cała gęsto owłosiona; na szczycie owłosienie kończy się koroną włosów, która pozostaje nawet po złamaniu ości. Ość o gęstych skrętach, poza kolankiem piórkowata (pokryta gęsto włoskami, około 3 mm długimi).

3. *Stipa pulcherrima* Koch. (Tablica II). Trawa silna, największa z ostnic, występujących na Ziemiach Polski, dochodząca do 1 m wysokości. Liście łodygowe do $1\frac{1}{2}$ cm szerokie, zwinięte, po wewnętrznej stronie pokryte włosami. Języczek liściowy zamknięty, ostro zakończony po wewnętrznej stronie pokryty włoskami.

Nasada pochwy liściowej pędu płonego dość często zaopatrzona w dwa pendzelki włosów. Brózdy wąskie, nagie; żeberka szerokie gładkie. W pochwie tego gatunku pod względem anatomicznym występują podobne zjawiska, jak u powyżej opisanych. Skórka zewnętrzna posiada błonę paciorkowato zgrubiałą; zgrubienie to występuje u *Stipa pulcherrima* znacznie wybitniej, aniżeli u wszystkich ostnic, a światło komórek prawie zanika. Sklerenchyma pojawia się wyłącznie z jednej strony wiązek sitowo naczyniowych. Pomiedzy wiązkami, w miększu leżą przestwory powietrzne, które atoli nie występują w pochwach bardzo młodych.

Plewy wraz z ośmi dochodzą do 10 cm długości; dolna 5-nerwowa, górna 7-nerwowa; na nerwie głównym szorstkie, pokryte drobnymi ząbkami. Plewka dolna od 17—25 mm długa; na wolnym brzegu pokryta włoskami aż po sam szczyt. Ość grubsza, aniżeli u poprzednich gatunków, o skrętach rozległych, poza kolankiem piórkowata.

4. *Stipa Joannis* Cel. (Tablica II). Roślina kępkowa niższa od poprzedniej (5—7 dm wysoka). Liście około $1\frac{1}{2}$ mm szerokie. Języczek długi, pokryty po zewnętrznej stronie włoskami. Pochwa najniższego liścia łodygowego, przystająca aż po języczek do łodygi. Pochwa liściowa pędu płonego posiada brózdy i żeberka jednakowej szerokości; brózdy są silnie owłosione, żeberka nagie.

Skórka zewnętrzna posiada paciorkowate zgrubienia i przewężenia błon, są one jednak mało wyraźne. Charakterystyczną rzeczą dla *Stipa Ioannis* jest zgrubienie i zdrewnienie ścian komórek miękiszu, znajdujących się tuż pod skórą między dwoma gniazdami sklerenchymatycznymi. Komórki skórki tworzą dwa rodzaje włosków, a to: 1. długie i ostre i 2. chłonne, tępe, o budowie kopulastej. Tak jedne, jak i drugie mają błony ze wszystkich stron o jednakowej grubości, czem różnią się od komórek skórki, otaczających je. Powierzchnia brzozy jest dość gęsto pokryta włoskami ostreymi, od 38—60 włosków na $3\mu^2$. Gniazda sklerenchymatyczne tak od strony zewnętrznej, jak i wewnętrznej, dochodzą do wiązek sitowo-naczyniowych. Po między gniazdami sklerenchymy występują w miękiszu przestwory powietrzne. Plewy około 2 cm długie, zakończone ością dwa razy dłuższą; ość pokryta długimi ale rzadkimi włosami. Obydwie plewy 5-nerwowe. Plewka dolna od 1.5—1.7 cm długa, opatrzona ością piórkowatą; na wolnym brzegu owłosiona do $\frac{3}{4}$ swojej długości.

5. *Stipa tirsia* Stev. (Tablica II). Ostnica szarozielona (do 7 dm wysoka), gęsto kępkowa. Liście bardzo wąskie, zwinięte, po wewnętrznej stronie krótko owłosione. Języczek liść. tępy, nieco mniejszy, aniżeli u poprzedniego gatunku, owłosiony po zewnętrznej stronie i na brzegu. Pochwy liści łodygowych odstają w górnej swej części od łodygi. Pochwę pędów płonnych cechują wąskie brzozy i szerokie żeberka. Skórka zewnętrzna wykazuje podobną budowę, jak u *Stipa Ioannis*, brak jednak owego charakterystycznego zdrewnienia komórek miękiszowych. Komórki skórki posiadają błony o jednakowej grubości, podobnie jak i włoski.

Na brzodach występują wyłącznie włoski ostre, rzadziej jednak jak u *Stipa Ioannis*, od 20—32 włosków na $3\mu^2$; na żeberkach natomiast wyłącznie włoski chłonne. Błony komórkowe znacznie cieńsze od poznanych w poprzednich gatunkach.

Sklerenchyma podobnie, jak u *Stipa Ioannis*, otacza wiązki sitowo-naczyniowe tak z zewnętrznej, jakoteż i wewnętrznej strony.

Plewy — 5-nerwowe o ości trzy razy dłuższej od nich. Plewka dolna od 12—17 mm długa, na brzegu wolnym owłosiona do $\frac{3}{4}$ długości swojej, przechodzi następnie w ość piórkowatą.

Gatunki ostnie polskich dadzą się wyróżnić na podstawie następującego klucza gatunkowego:

1. Ość plewki dolnej, powyżej przegięcia bez włosów, pokryta drobnymi ząbkami, pogięta na wszystkie strony. Nasada pochwy liściowej pędu płonego naga. Sklerenchyma w pochwach liściowych pędów płonych obustronna, wewnętrzne partje nie dochodzą do wiązek sitowo-naczyniowych. Na brózdach i żeberkach pochwy liściowej pędu płonego występują tylko włoski chłonnae.

Stipa capillata L.

1 a. Ość plewki dolnej, powyżej przegięcia pokryta włosami, — piórkowata 2

2. Ułożenie gniazd sklerenchymy w pochwach liściowych pędów płonych jednostronne. Na brózdach i żeberkach pochwy liścia pędu płonego występują wyłącznie włoski chłonnae 3

2 a. Ułożenie gniazd sklerenchymy w pochwach liściowych pędów płonych dwustronne. Na brózdach i żeberkach pochwy liściowej pędu płonego występują włoski chłonnae i ostre. Plewka dolna na brzegu owłosiona najwyżej do $\frac{3}{4}$ jej długości. 4

3. Nasada pochwy liściowej pędu płonego, pokryta długimi włoskami. Plewka dolna na całej powierzchni pokryta włoskami aż po sam szczyt.

Stipa Lessingiana Trin. et Rupr.

3 a. Plewka dolna na brzegu owłosiona po sam szczyt. Nasada pochwy liściowej pędu płonego z dwoma pendzelkami włosów lub naga.

Stipa pulcherrima Koch.

4. Przynajmniej pochwa dolnego liścia pędu kwiatowego przystaje do łodygi. Ości plew dwa razy od nich dłuższe, zwykle z kilku długimi lub rzadkimi włoskami. W brózdach pochew liści pędów płonych występuje pod skórą zewnętrzną zgrubiałą i zdrewniałą miękisz.

Stipa Joannis Cel.

4 a. Wszystkie pochwy liści łodygowych odstające. Ości plew trzy razy dłuższe od nich, nagie. W brózdach pochew liści pędów płonych nie występuje pod skórą zewnętrzną zdrewnienie miękiszu.

Stipa tirsia Stev.

Na tem miejscu składam podziękowanie JW Panu Prof. Dr. Stanisławowi Kulczyńskiemu, pod którego kierunkiem pracę niniejszą wykonałem.

Z Instytutu Systematyki i Morfologii roślin U. J. K. we Lwowie.

LITERATURA.

1. Ascherson P. u. Graebner P. Synopsis der Mitteleuropäischen Flora. Bd. II. Verlag von Wilhelm Engelmann, Leipzig 1898—1902.
2. Hegi G. Illustrierte Flora von Mittel-Europa. Verlag von J. F. Lehman-München.
3. Victor v. Janka. Stipa Lessingiana Trin et Rupr. und Stipa Grafiana Stev. Oesterreichische Botanische Zeitschrift. Wien 1868. Verlag von G. Gerold.
4. Javorka S. Magyar-Flora. A „Studium“ Kiasada. Budapest 1925.
5. Kulczyński St., Pawłowski B. i Szafer W. Rośliny Polskie. Nakład Książnicy Atlas. Lwów-Warszawa 1923.
6. Raciborski M i Szafer W. Flora Polska. T. I. Nakład. Akademji Umiej. Kraków 1919.
7. Zapałowicz H. Conspectus florae Galiciae criticus. Nakład. Akademji Umiejętności. Kraków 1906.

ZUSAMMENFASSUNG.

In der vorliegenden Arbeit hat sich der Verfasser mit den morphologischen und anatomischen Merkmalen der Stipa-Arten der polnischen Flora befasst. Es wurde festgestellt, dass in den Scheiden der Sommerblätter von sterilen Stengeln anatomische, für jede Art charakteristische Differenzen vorkommen.

Diese Differenzen lassen sich in den die Leitbündel umgebenden Sklerenchymsträngen (Taf. I. Fig. 4, 10); Taf. II. Fig. 4, 10, 14), ferner in dem Bau der Epidermis (Taf. I. Fig. 5, 6, 11, 12; Taf. II. Fig. 5, 6, 11, 12), und schliesslich in den Zellwandverdickungen, des unter der Epidermis liegenden Parenchyms feststellen (Taf. II. Fig. 12).

Die polnischen Stipa-Arten kann man auf Grund ihrer morphologischen und anatomischen Merkmale folgendermassen unterscheiden:

1. Die Granne der Deckspelze oberseits der Biegung unbehaart und nur von kleinen Zähnen rauh, im oberen Teile hin und her gebogen. Der basale Teil der sterilen Triebe kahl. In den Blattscheiden der sterilen Triebe verlaufen je zwei Sklerenchymstränge längst der Leitbündel, wobei nur der äussere dem Leitbündel direkt anliegt. Die Furchen und Rippen der Blattscheide der sterilen Triebe bloss von Saughaaren besetzt.

Stipa capillata L.

1 a. Die Granne der Deckspelze oberseits der Biegung dicht behaart 2

2. Die Sklerenchymstränge in Blattscheiden der sterilen Triebe einseitig: In den Furchen und an den Rippen der Blattscheiden der sterilen Stengel befinden sich nur Saughaare 3

2 a. Die Sklerenchymstränge in Blattscheiden der sterilen Triebe doppelt, beide den Leitbündeln anliegend. In den Furchen und an den Rippen der Blattscheide befinden sich einzellige Borsten und Saughaare. Die Deckspelze bis $\frac{3}{4}$ seiner Länge am Rande behaart 4

3. Der basale Teil der sterilen Triebe mit langen Haaren bedeckt. Die ganze Deckspelze bis zur Granne, kurz behaart.

Stipa Lessingiana Trin. et Rupr.

3 a. Die Deckspelze am Rande bis zur Granne dicht behaart. Der basale Teil der sterilen Triebe kahl oder mit zwei kleinen Haarbüscheln.

Stipa pulcherrima Koch.

4. Die unterste Scheide dem Stengel anliegend. Hüllspelzen halb so lang als ihre Granne, diese meist mit langen aber seltenen Haaren bedeckt ist. In den Furchen der Scheiden der sterilen Triebe kommen unter der Epidemis verdickte und verholzte Parenchymzellen vor.

Stipa Joannis Cel.

4 a. Alle Scheiden oberwärts abstehend Hüllspelzen $\frac{1}{3}$ so lang als ihre Granne. Das Parenchym unter der Epidemis nicht verdickt und verholzt.

Stipa tirsia Stev.

Objaśnienia tablicy I.

Stipa capillata L.

1. Plewka dolna 5/1 (Deckspelze), 2. Języczek liściowy 10/1 (Blatthäutchen), 3. Nasada pochwy liściowej pędu płonego 7/1 (der basale Teil der sterilen Stengels), 4. Przekrój poprzeczny przez pochwę liściową pędu płonego 38/1 (Querschnitt durch die Blattscheide des sterilen Stengels), 5. Skórka zewnętrzna z pochwy liściowej 500/1 (Flächenansicht der Epidermis), 6. Zgrubienie skórki w przekroju poprzecznym 500/1 (Querschnitt durch die Epidermis).

Stipa Lessingiana Trin et Rupr.

7. Plewka dolna 5/1 (Deckspelze), 8. Języczek liściowy 10/1 (Blatthäutchen), 9. Nasada pochwy liściowej pędu płonego 7/1 (der basale Teil des sterilen Stengels), 10. Przekrój poprzeczny przez pochwę liściową pędu płonego 38/1 (Querschnitt durch die Blattscheide des sterilen Stengels), 11. Skórka zewnętrzna z pochwy liściowej 500/1 (Flächenansicht der Epidermis), 12. Zgrubienie skórki w przekroju poprzecznym 500/1 (Querschnitt durch die Epidermis).

Objaśnienie tablicy II.

Stipa pulcherrima Koch.

1. Pleva 10/1 (Hüllspelze), plewka dolna 10/ (Deckspelze), 3. Nasada pochwy liściowej pędu płonego 7/1 (der basale Teil des sterilen Stengels), 4. Przekrój poprzeczny przez pochwę liściową pędu płonego 38/1 (Querschnitt durch die Blattscheide des sterilen Stengels), 5. Skórka zewnętrzna z pochwy liściowej w widoku z góry 500/1 (Flächenansicht der Epidermis), 6. Zgrubienie skórki w przekroju poprzecznym 500/1 (Querschnitt durch die Epidermis).

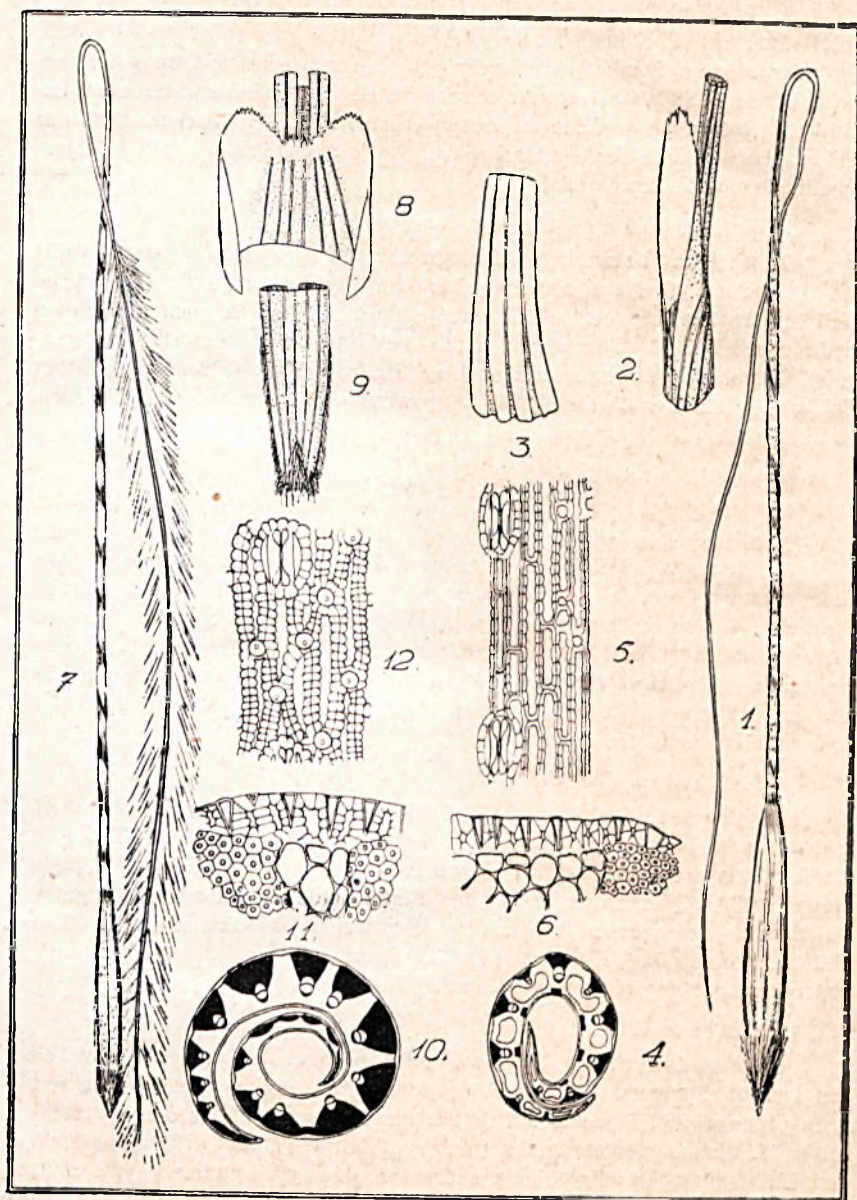
Stipa Joannis Cel.

7. Pleva 10/1 (Hüllspelze), 8. Plewka dolna 10/1 (Deckspelze), 9. Nasada pochwy liściowej pędu płonego 7/1 (der basale Teil des sterilen Stengels), 10. Przekrój poprzeczny przez pochwę liściową pędu płonego 38/1 (Querschnitt durch die Blattscheide des sterilen Stengels), 11. Skórka zewnętrzna z pochwy liściowej w widoku z góry 500/1 (Flächenansicht der Epidermis), 12. Zgrubienie skórki w przekroju poprzecznym 500/1 (Querschnitt durch die Epidermis).

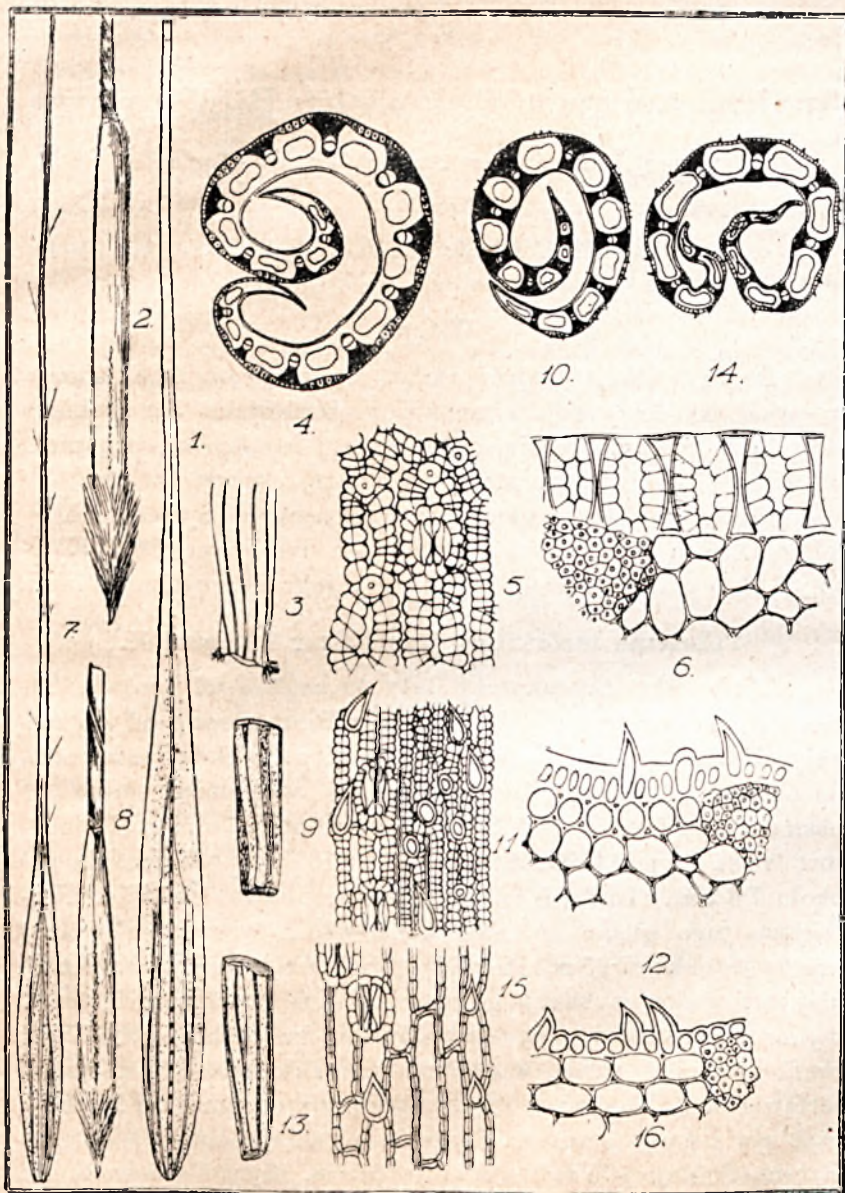
Stipa tirsia Stev.

13. Nasada pochwy liściowej pędu płonego 7/1 (der basale Teil des sterilen Stengels), 14. Przekrój poprzeczny przez pochwę liściową pędu płonego 38/1 (Querschnitt durch die Blattscheide des sterilen Stengels), 15. Skórka zewnętrzna z pochwy liściowej 500/1 (Flächenansicht der Epidermis), 18. Zgrubienie skórki w przekroju poprzecznym 500/1 (Querschnitt durch die Epidermis).

TABLICA I.



TABLICA II.

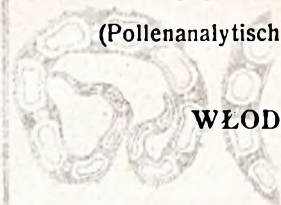


Analiza pyłkowa torfowiska Biłohorszczy.

(Pollenanalytische Studien über Biłohorszcza - Torfmoor).

Napisat

WŁODZIMIERZ TYMRAKIEWICZ.



Wstęp.

Do nakreślenia obrazu zmian flory leśnej na Rostoczku w epoce polodowcowej, opracowanie torfowiska Janowskiego okazało się niewystarczające (6). Dlatego zająłem się badaniem torfowiska znajdującego się w najbliższej okolicy Lwowa.

Pracę niniejszą wykonałem w Instytucie System. i Morfologii Roślin U. J. K. we Lwowie pod dyrektywą Prof. Kulczyńskiego, zachęcony i wspierany jego życzliwymi radami.

Położenie torfowiska, jego obszar i młaższość.

Torfowisko Biłohorszczy leży na zachód od Lwowa. Sąsiaduje ono od strony południowej z Biłohorszczą, od północnej z Rzęsną Polską, od wschodu przylega częścią rozszerzoną do przedmieść Lwowa, po stronie zaś zachodniej opiera się pasmem zwężonem o staw Strychowalec, pod Rudnem. Długość torfowiska wynosi 5250 m, szerokość 2100 m, powierzchnia zaś około 7·3 km². Torfowisko to jest stosunkowo głębokie. Największa jego głębokość, napotkana wśród wierceń nie przekracza jednakże 7·25 m. Pierwszy profil, wzięty z połaci wschodniej torfowiska, wykazuje głębokość 5·75 m, następne wiercenie, wykonane również przy osi głównej, ku zachodowi 6·25 m; profil natomiast trzeci, w pobliżu wsi Biłohorszczy, u brzegu torfowiska, tylko 2 m; profil czwarty przy tej samej osi krótszej, lecz po stronie przeciwnej, także u skraju torfowiska, pod Rzęsną Polską, 4·75 m; przekroje dalsze, piąty i szósty, u osi głównej dały 7 i 7·25 m. Zatem maksymalne głębokości wykazały wiercenia wykonane wzdłuż osi głównej łąk torfowych.

Flora leśna w najbliższym otoczeniu torfowiska.

Jedynie od strony zachodniej i południowej torfowisko graniczy bezpośrednio z lasem. Są to lasy sosnowo-dębowe z domieszką grabu, brzozy (*Betula verrucosa*) i olchy (*Alnus glutinosa*) w miejscach podmokłych. Rzadkie okazy świerka i pojedyncze jego skupienia są pochodzenia sztucznego. Podszycie tych lasów stanowią (miejscami masowo występujące) krzewy *Rhamnus frangula*, nadto *Prunus padus*, *Evonymus verrucosa*, *Cornus sanguinea*, *Sorbus aucuparia* i *Corylus avellana*. Na zrębach obok wymienionych gatunków rozkrzewia się licznie *Prunus spinosa*, *Salix caprea*, *S. cinerea*, *Rubus saxatilis* i inne.

Po stronie wschodniej, na wzgórzach Roztocza, w odległości 1 km od torfowiska, zachowały się ślady dawnego lasu naturalnego o charakterze liściastym. Na te fragmenty lasu składają się obok licznie występującego dębu takie gatunki, jak lipa, grab, brzoza, osika, olcha i buk w jednostkowych, młodych okazach. Podszycie bogate w leszczynę i inne krzewy wyżej wyliczone.

Na północ od torfowiska, poza Rzęsną Polską, w dolach, na glebie piaszczystej rozpościerają się bory sosnowe, miejscami poprzetykane dębem, o podścielisku borówczastem w miejscach wilgotnych. Wzgórza zaś bogate są w gatunki drzew liściastych.

Dzisiejsza flora torfowiska.

Torfowisko Biłohorszczy należy do typu torfowisk niskich. W związku z tem pozostaje też charakter jego szaty roślinnej. Flora drzewna bardzo uboga. Obok nielicznych okazów skarłowaciałej sosny (*Pinus silv.*), rosnącej na torfowisku, spotyka się olchę (*Alnus glutin.*) zwłaszcza u jego brzegów, która kęp większych nie tworzy.

Na wschodnim i zachodnim krańcu torfowiska rozpościerają się większe skupienia wierzb. Są tu gatunki takie jak: *Salix caprea*, *S. pentandra*, *S. cinerea* i *S. repens*. Wśród innych roślin drzewiastych i zielnych, żyjących dziś na torfowisku Biłohorszczy, na szczególne podkreślenie zasługują gatunki następujące: *Betula humilis*, *Carex chordorrhiza*, *C. limosa*, *Polemonium coeruleum* i *Saxifraga hirculus* — histo-

ryczne w Europie elementy północne (1). Pozatem podszycie łąk torfowiska stanowią gatunki zielne, pospolite, jak: *Carex paradoxa*, *C. gracilis*, *C. Davalliana*, *C. rostrata*, *C. paludosa*, *C. elongata*, *C. Goodenoughii*, *C. vulpina*, *Pedicularis silvestris*, *Galium palustre*, *Veratrum Lobelianum*, *Cirsium oleraceum*, *C. rivulare*, *Peucedanum palustre*, *Valeriana simplicifolia*, *Lathyrus pratensis*, *Chaerophyllum hirsutum*, *Palygala amarella*, *Ranunculus Flamula*, *Rumex hydrolapathum*, *R. acetosa*, *Rumex crispus*, *Menyanthes trifoliata*, *Comarum palustre* i t. p. Z mchów budują dziś torfowisko następujące gatunki: *Climacium dendroides*, *Aulacomnium palustre*, *Polytrichum strictum*, *Catharinea undulata*, *Dicranum Bonjeanii*, *Funaria hygrometrica*, *Mniobryum albicans*, *Philonotis marchica*, *Calliergon cuspidatum*, *Camptothecium trichodes*, *Ceratodon purpureus*, *Drepanocladus vernicosus*, *Physcomitrium eurystomum*, *Bryum* (sp.) i inne.

Metoda.

Torfowisko przewiercono w sześciu miejscach, w odstępach około 1 km. Torf do analizy pyłkowej brano przy pomocy świdra o zamykalnej puszcze, długości 15.5 cm, z kolejno po sobie następujących warstw, grubości 25 cm. Poszczególne próbki torfu osuszone na wolnem powietrzu, po odpowiednim mechanicznem skruszeniu, gotowano w rozcieńczonym ługu sodowym przez przeciąg dziesięciu minut. Poczem przeglądano dokładnie 15 preparatów mikroskopowych (wiel. $20/_{20}$ mm) gotowanego torfu o możliwie tej samej zawartości badanego materiału. Wyróżniając pyłki drzew, sumowano je dla każdego gatunku z osobna, w poziomach wszystkich wierceń. Następnie sumy te, otrzymane w próbkach, odpowiadających sobie położeniem warstw, zsumowano, wychodząc z założenia, że poziomy stratygraficznie identyczne są również i wiekiem równoczesne. Torfowisko Biłohorszczy bowiem poczęło się tworzyć najpierw u dna nieckowatego zakłębnięcia terenu, poczem rozrastało się na boki w miarę nakładania warstw w kierunku pionowym. Dlatego profile krótsze reprezentują czasy późniejsze powstawania, równe wiekowi, w którym nakładały się warstwy górne, podobnej grubości, profili głębszych. Potwierdzenie tego założenia znajdujemy w rezultatach analizy pyłkowej torfu poszczególnych wierceń.

Tabela 1.

Pyłki drzew leśnych i spory w liczbach bezwzględnych.
Der Pollen der Waldbäume und die Sporen in absoluten Zahlen.

Poziom	<i>Salix</i>	<i>Pinus</i>	<i>Betula</i>	<i>Ulmus</i>	<i>Tilia</i>	<i>Corylus</i>	<i>Quercus</i>	<i>Acer</i>	<i>Picea</i>	<i>Carpinus bet.</i>	<i>Fraginus</i>	<i>Alnus</i>	<i>Fagus</i>	<i>Abies</i>	<i>Athyrium</i>	<i>Sphagnum</i>	<i>Vaccinium</i>	Głębokość w metrach
(5 cm)	28	500	22	—	2	2	8	—	20	2	—	20	1	2	16	4	4	(5 cm)
29	3	796	30	3	2	2	10	—	39	1	—	52	—	34	143	9	2	0·25
28	7	628	44	1	4	5	13	—	28	1	—	58	2	34	196	8	—	0·50
27	1	421	34	—	3	4	3	—	34	—	—	34	3	23	504	3	—	0·75
26	3	305	30	6	6	6	9	—	44	4	2	229	—	11	606	1	—	1·00
25	3	399	29	12	6	35	34	1	78	2	—	517	1	5	415	3	—	1·25
24	2	461	28	10	12	10	19	1	82	2	3	158	—	6	278	4	1	1·50
23	1	435	17	1	8	9	9	—	82	1	—	43	1	6	627	4	—	1·75
22	2	333	27	3	7	5	11	—	88	2	1	48	2	—	304	3	—	2·00
21	7	375	19	—	3	15	8	—	95	2	—	19	—	5	378	—	—	2·25
20	1	368	15	1	12	24	17	—	95	2	1	23	1	—	759	2	—	2·50
19	2	259	12	2	3	14	13	1	72	3	1	13	—	—	577	1	—	2·75
18	1	254	12	3	7	17	17	1	95	—	1	29	—	—	513	2	—	3·00
17	3	350	18	3	13	21	26	2	85	2	1	36	—	—	484	—	—	3·25
16	5	410	43	12	12	21	17	—	93	1	—	23	—	—	1693	5	—	3·50
15	3	330	41	8	12	23	12	—	73	—	1	23	—	—	642	1	5	3·75
14	11	354	44	33	27	53	35	1	59	2	—	485	—	—	1189	6	3	4·00
13	17	374	173	8	25	33	19	1	72	—	1	168	—	—	1330	3	2	4·25
12	5	425	48	8	17	20	13	—	83	—	—	32	—	—	2315	1	1	4·50
11	5	325	35	17	9	23	14	—	55	—	2	43	—	(1)	2623	6	1	4·75
10	4	663	48	15	16	37	16	—	120	1	—	79	—	—	4176	4	1	5·00
9	16	733	34	6	19	15	7	—	78	—	1	96	—	—	5916	3	—	5·25
8	9	688	204	1	3	4	1	3	34	—	—	27	—	—	2626	3	1	5·50
7	19	1203	222	3	9	7	6	1	58	—	1	12	—	—	2568	—	1	5·75
6	10	1746	72	—	2	10	—	—	82	—	—	8	—	—	2362	—	—	6·00
5	42	2374	62	—	10	12	4	—	94	—	—	8	—	—	1014	4	—	6·25
4	42	4863	231	—	3	18	6	—	198	—	—	12	—	—	714	6	—	6·50
3	129	6399	108	—	—	—	—	—	147	—	—	147	—	—	744	32	—	6·75
2	54	2385	63	—	—	—	—	—	24	—	—	12	—	—	297	36	—	7·00
1	120	492	108	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	12	24	—	7·25

Liczby pyłków, napotkanych w poszczególnych poziomach torfowiska, przedstawiają kolumny cyfr tabeli 1. A ponieważ przy wyróżnianiu zmian klimatycznych, powodujemy się nie tylko jakościowym, lecz także ilościowym składem flory, przeto wprowadzono pewną poprawkę, by materiał liczbowy, otrzymany w analizie torfu z wierceń o nierównej głębokości, uczynić porównywalnym. Poprawka ta polegała na wyrównaniu ilości preparatów mikroskopowych w próbkach profili głębszych, poczynając od tych warstw, równoległe z którymi skończyły się inne profile płytsze. I tak n. p. w spólnym poziomie dwudziestym pierwszym, w którym zabrakło już warstwy torfu najkrótszego profilu trzeciego, łączne sumy pyłków z pięciu pozostałych profili głębszych wymnożono przez 6 (liczba wszystkich wierceń), i dzieląc iloczyn otrzymany przez 5 (liczba wierceń głębszych), otrzymano przybliżone pożądane wartości porównywalne, bezwzględne (Tab. 1). Podobne uzupełnienia zastosowano w poziomie dziesiątym, szóstym, czwartym i dwudziestym dziewiątym, przed temi bowiem warstwami kończy się profil czwarty, pierwszy, drugi i szósty. Ilościowy stosunek względny drzew wyraża tabela 2. W niej umieszczono dane procentowe odnośnie do łącznych ilości pyłków wszystkich drzew, wykrytych w homologicznych poziomach. W końcu, by materiał liczbowy uprzystępnąć dla oka, przedstawiono go graficznie. W tym celu użyto metody opracowanej przez Prof. Kulczyńskiego. Metoda ta pozwala objąć równocześnie całość materiału pyłkowego i daje możność śledzenia bez trudu załamania względnie nasilenia u poszczególnych drzew. Przez podkreślenie maksymów i ustosunkowanie do nich pomniejszych wartości liczbowych dla każdego drzewa z osobna w sposób analogiczny, materiał pyłkowy staje się porównywalny, mimo różnych współczynników pylenia. Załączone spektra tabel liczb bezwzględnych i procentowych otrzymano w sposób następujący: w kolumnach pionowych tabel, wartości maksymalne n_1 , n_2 , n_3 i t. d. przyjęto za 100, wszystkie zaś inne wymnożono przez odpowiednie współczynniki $\frac{100}{n_x}$. Tak otrzymane wielkości dopiero uzmysłowiono graficznie według dziesięciostopniowej skali, przeznaczając wielkościom od 90—100 pola czarne, pozostałym zaś pola szrafowane.

Tabela 2.
Liczby procentowe pyłków drzew leśnych odnośnie do sum w poszczególnych poziomach.
Der Pollen der Waldbäume in Prozenten der Gesamtpollenzahl einzelner Horizonte.

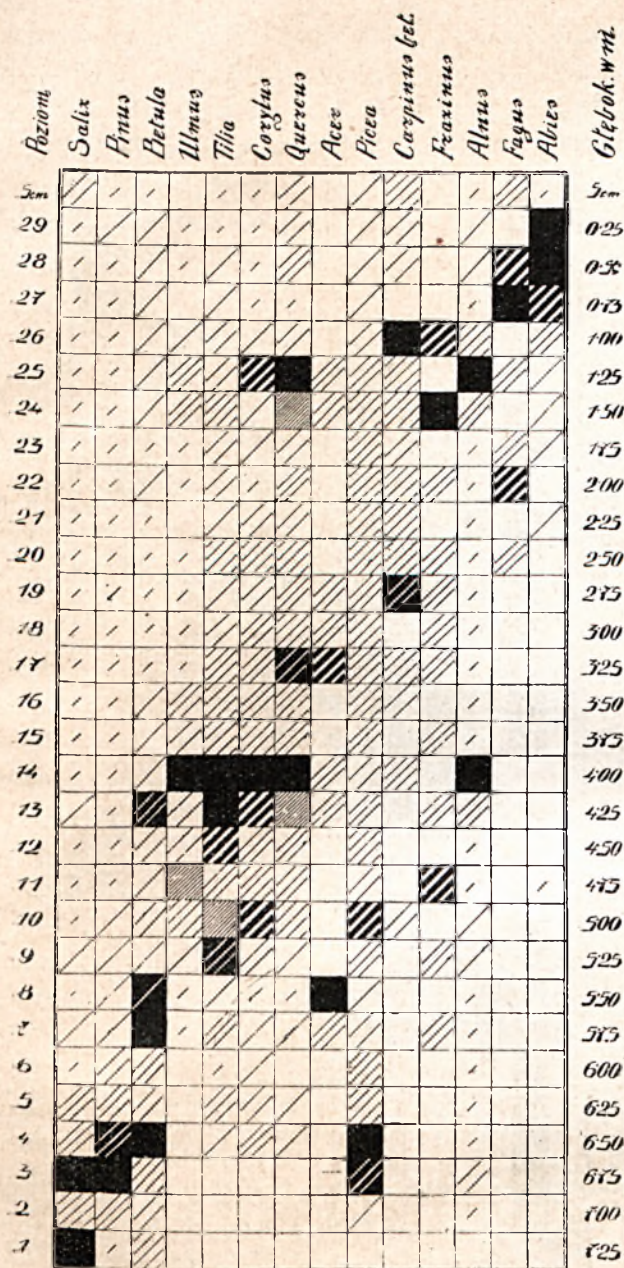
Poziom	Salix	Pinus	Betula	Ulmus	Tilia	Corylus	Quercus	Acer	Picea	Carpinus bet.	Fraxinus	Alnus	Iagus	Abies	Głębokość w metrach
(5 cm)	4.6	82.00	3.61	—	1	0.82	1.31	—	3.35	0.32	—	3.35	0.32	0.32	(5 cm)
29	0.31	82.15	3.10	0.31	0.21	0.21	1.03	—	3.71	0.10	—	5.37	—	3.51	0.25
28	0.85	76.13	5.33	0.12	0.48	0.61	1.57	—	3.39	0.12	—	7.03	0.24	4.12	0.50
27	0.18	75.17	6.07	—	0.53	0.71	0.53	—	6.07	—	—	6.07	0.53	4.11	0.75
26	0.46	46.56	4.58	0.92	0.92	0.92	1.37	—	6.72	0.61	0.30	34.81	—	1.68	1.00
25	0.27	35.56	2.58	1.07	0.53	3.12	3.03	0.09	6.95	0.18	0.38	46.07	0.09	0.44	1.25
24	0.25	58.06	3.53	1.26	1.51	1.26	2.39	0.13	10.33	0.25	0.38	19.90	—	0.75	1.50
23	0.16	70.96	2.77	0.16	1.30	0.94	1.30	—	13.38	0.16	—	7.03	0.16	0.96	1.75
22	0.38	62.95	5.10	0.57	1.32	0.82	2.08	—	16.63	0.38	0.19	9.07	0.38	—	2.00
21	1.32	69.09	3.53	—	0.66	2.87	1.54	—	16.66	0.44	—	3.53	—	0.88	2.25
20	0.21	65.6	2.77	0.21	2.14	4.27	2.99	—	16.88	0.43	0.21	4.06	0.21	—	2.50
19	0.60	65.06	3.01	0.82	0.90	3.61	3.31	0.30	18.72	0.90	0.30	3.31	—	—	2.75
18	0.27	58.08	2.74	0.62	1.64	3.83	3.83	0.27	21.64	—	0.27	6.56	—	—	3.00
17	0.68	62.13	3.17	0.68	2.34	3.83	4.68	0.42	15.11	0.42	0.21	6.33	—	—	3.25
16	0.75	64.28	6.77	1.88	1.88	3.83	2.63	—	14.66	0.19	—	3.57	—	—	3.50
15	0.68	62.87	7.74	1.59	2.28	4.38	2.28	—	13.89	—	0.23	4.33	—	—	3.75
14	0.98	32.00	4.02	3.04	2.50	4.78	3.15	0.11	5.32	0.22	—	43.86	—	—	4.00
13	1.88	41.93	19.35	0.94	2.82	3.76	2.15	0.13	8.06	—	0.13	18.82	—	—	4.25
12	0.74	65.19	7.37	1.29	2.58	3.13	2.02	—	12.71	—	—	4.97	—	—	4.50
11	0.90	61.31	6.56	3.17	1.81	4.30	2.71	—	10.41	—	0.45	8.14	—	(0.23)	4.75
10	0.45	66.17	4.79	1.49	1.64	3.74	1.64	—	11.98	0.15	—	7.93	—	—	5.00
9	1.64	72.77	3.42	0.59	1.93	1.49	0.74	—	7.73	—	0.15	5.52	—	—	5.25
8	0.92	70.51	20.89	0.15	0.31	0.46	0.15	0.31	3.63	—	—	2.76	—	—	5.50
7	1.26	77.94	14.38	0.19	0.58	0.48	0.39	0.10	3.79	—	0.10	0.78	—	—	5.75
6	0.51	90.47	3.73	—	0.10	0.52	—	—	4.25	—	—	0.41	—	—	6.00
5	1.61	91.10	2.38	—	0.38	0.46	0.15	—	3.61	—	—	0.31	—	—	6.25
4	0.78	90.51	4.30	—	0.05	0.33	0.11	—	3.68	—	—	0.22	—	—	6.50
3	1.86	92.34	1.56	—	—	—	—	—	2.08	—	—	2.08	—	—	6.75
2	2.13	93.97	2.48	—	—	—	—	—	0.94	—	—	0.47	—	—	7.00
1	16.66	68.84	15.00	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	7.25

Historyczny rozwój lasu okolic Biłohorszczy.

Na podstawie djagramatów danych liczbowych (Rys. 1 i 2) możemy obserwować następstwo gatunków i zmiany, jakie zachodziły w rozwoju flory leśnej od ostatniego zlodowacenia ziem Polski — aż po dobę dzisiejszą¹⁾.

Jeszcze przed powstaniem torfowiska Biłohorszczy na podłożu piaszczystem — suchem i zabagnionem rósł las sosnowo-brzozowy z domieszką wierzb. Świadczą o tem pyłki, obecne w próbkach piasku i iłu podtorfowego. Ten sam skład jakościowy stwierdzają pyłki poziomu pierwszego, u podstawy torfowiska; w nim wierzba zaznaczyła pyłkami swoje względne i bezwzględne maksimum. Oprócz sosny, brzozy i wierzby nie wykryto, w tej warstwie torfu śladów innych drzew. Były wprawdzie pyłki, przypominające swoim kształtem ziarna pyłkowe olchy, tych jednakże nie wzięto w rachubę i opuszczono je, jako nietypowe dla tego gatunku drzewa, wobec braku pewności ich rodzajowej przynależności. Podobny skład jakościowy lasu wykazuje warstwa następna z tem, iż pojawiają się pierwsze okazy świerka. Również poraz pierwszy napotkano pyłki typowe dla olchy. Sosna zaś pomnożyła swoją liczebność pyłkową. W poziomie trzecim skład jakościowy nie zmienia się, tylko ilościowe stosunki są inne. Obok brzozy pomnaża się świerk i olcha. Sosna i wierzba wykazują optimum rozwoju o ile mamy na uwadze spektrum dla liczb bezwzględnych. Ten stopień rozwoju osiąga świerk i brzoza dopiero w poziomie następnym. Ilość wierzb z czasem zmniejsza się i tylko w niewielkich okazach utrzymuje się ona w czasach późniejszych. Sosna ciągle jeszcze dominuje (diagramat procentowy). Nadto w czwartym poziomie poraz pierwszy zapisały się elementy nowe, które z opóźnieniem rozpoczęły wędrówkę ze swych stanowisk ostożowych, mianowicie: lipa, dąb i leszczyna. Od tego czasu las okolic Biłohorszczy ze szpilkowego przeistacza się stopniowo w las liściasty. Ustępuje świerk, także i sosna ogranicza swoje panowanie, zwłaszcza z chwilą pojawienia się dalszych składników leśnych: wiązu, klonu i jesionu. Również brzoza korzysta, obejmując na czas stosunkowo niedługi wolne stanowiska (poziom 7 i 8).

¹⁾ Djagramaty rysował p. R. Wieleżyński.



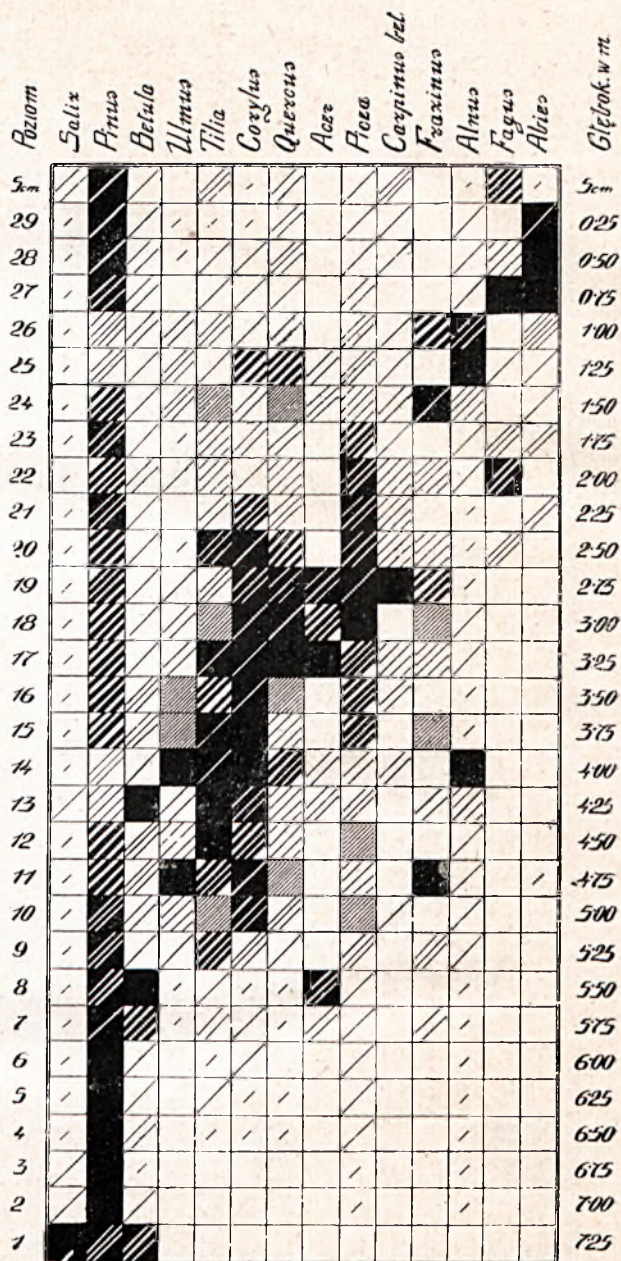
Rys. 1.

Diagramat zbudowany na podstawie bezwzględnych ilości pyłków.
Absolute Zahl der Pollenkörner.



Diagramat oparty na procentowych ilościach pyłków.
Die Zahl der Pollenkörner in Prozenten.

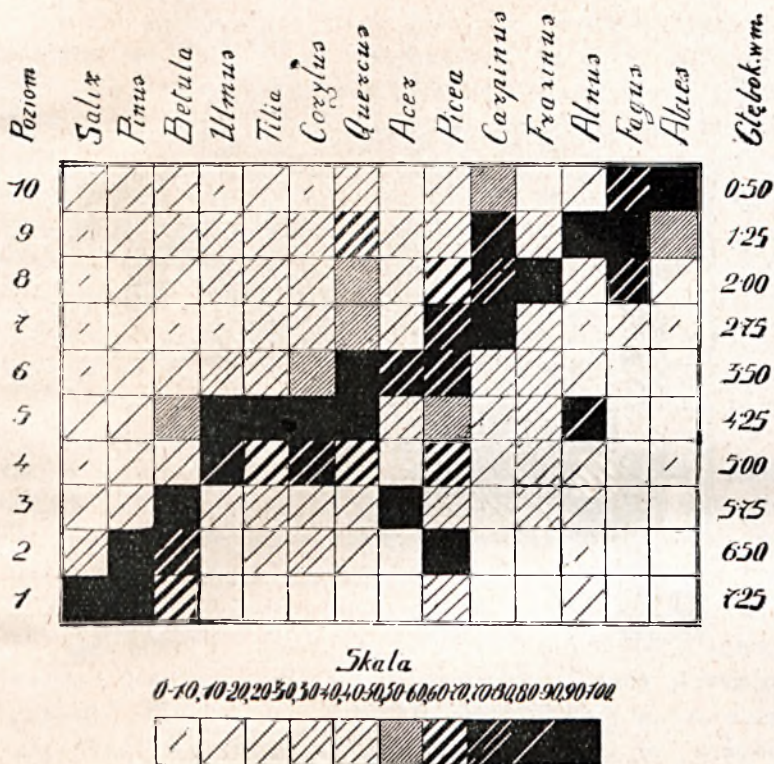
Rys. 2.



Skala
0 10 20 30 40 50 60 70 80 90 100



Okres czasu odpowiadający warstwow dalszym (9–20) należy uważać za najdogodniejszy dla lasu liściastego typu mieszanego. W ciągu tej fazy rozwojowej najliczniej wystąpiły: lipa, leszczyna, wiąz i dąb, w miejscach mokrych olcha. Gatunki te wykazują mniej więcej podobieństwo pod względem upodobań ekologicznych, zachowując jednakże pewną kolejność w optymach rozwojowych, mianowicie, po lipie wiąz, następnie



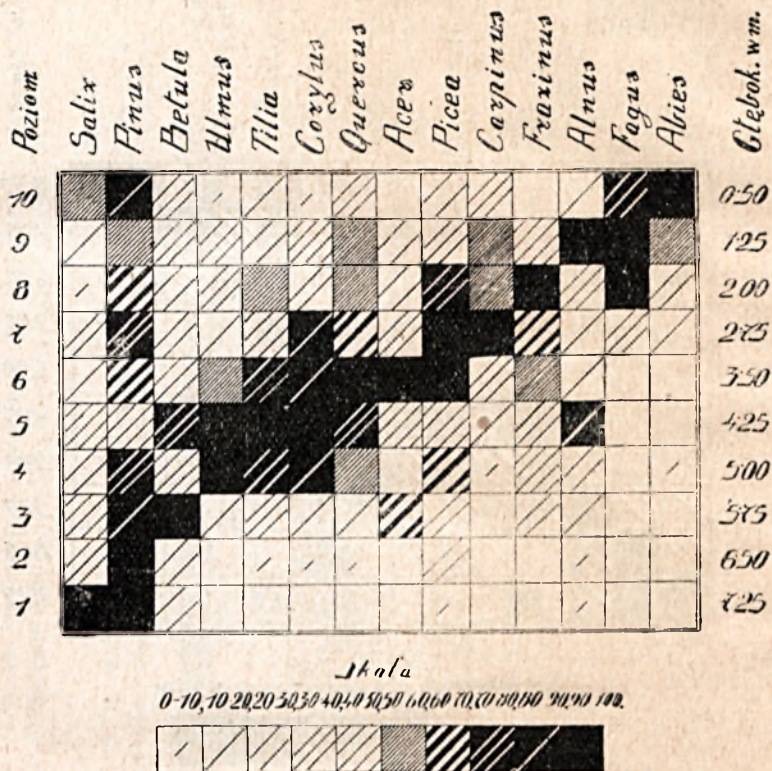
Rys. 3.

Diagramat bezwzględnych ilości pyłków w profilu skróconym.

Absolute Zahl der Pollenkörner im verkürzten Profil.

leszczyna, w końcu dąb zaznacza największą liczebność swoich osobników. (Rys. 2). Klon, jesion i brzoza były dość bogato reprezentowane jako domieszka ówczesnego lasu. Sosna pozostała na dalszym planie. Świerk wprawdzie przerzedza swe szeregi, lecz ciągle się utrzymuje, aby u schyłku tego okresu razem z grabem, który na Biłohorszczy wcześniej się pojawił,

objąć rolę składników głównych lasu i odegrać ją w okresie następnym. Las bowiem lipowo-dębowy ustępuje na czas dłuższy (poziom 20—23). Podczas panowania świerka z grabem przywędrował buk i jodła. Buk zajął swoje stanowiska w lesie Biłohorszczy wcześniej niż jodła o jeden poziom (choć już w warstwie XI zauważono odosobniony pyłek jodły, pyłek ten, zdaje się, nie był miejscowego pochodzenia). Te elementy



Rys. 4.

Diagramat procentowych liczb pyłków w profilu skróconym.
Die Zahl der Pollenkörner im verkürzten Profil in Prozenten.

po dłuższym okresie rozwojowym z kolei znów częściowo znikają. Ponownie wraca, na okres stosunkowo krótszy, dąb, wiąz, lipa i leszczyna wraz z jesionem, klonem, olchą i brzozą. Po tej powrotnej fazie rozwojowej lasu dębowego, o typie mieszanym, wobec ogólnej depresji jego elementów, wybił się buk z jodłą na plan pierwszy, nadając swoisty charakter lasom.

W tym czasie znika całkowicie klon i jesion, sosna zaś, wybitnie zwiększa swą ilość. Analiza próbek powierzchniowych (5 cm) torfu wykazała wycofanie się jodły w niedawnej przeszłości, nadto potwierdziła znikanie na Roztoczu buka, pomnożenie sosny i brak wiązu. Wyniki te godzą się już ze stosunkami dzisiejszemi (2).

Dzięki kolejności w sukcesji można zatem wyróżnić pewne historyczne ugrupowania drzew leśnych. Zwartość tych grup podkreśla się dobitnie w diagramatach profilów skróconych (Rys. 3 i 4), będących wyrazem średnich łącznych sum pyłków z kolejnych seryj trzech poziomów sąsiadujących ze sobą. Wskutek tej modyfikacji eliminują się przynajmniej częściowo niedokładności, jakie mogły się zakraść dzięki niewspółmierności, co do wieku, poziomów torfu, pochodzących z profili różnych. Diagramaty skrócone, bezwzględne i procentowe uzgadniają się bardziej niż podobne, powyższe diagramaty normalne. Nieznaczne odchylenia w wyglądzie kolumn graficznych procentowych i bezwzględnych świerka i sosny wprawdzie nadal pozostają, lecz te naogół nie przeszkadzają w ocenianiu stosunków panujących we florze leśnej.

W miarę stopniowego posuwania się od podstawy profilu ku górze, ostro odcinają się głównie cztery skupienia gatunków drzewnych. U dołu, mianowicie, sosna z brzozą i wierzbą obok coraz to liczniejszego świerka i olchy; potem zwartą masą występują ciepłe elementy lasu mieszanego: wiąz, lipa, leszczyna, dąb, klon i olcha; następnie zaznacza się powtórna inwazja świerka z grabem i jesionem — natomiast u końca okresu rozwojowego lasu Biłohorszczy, wobec przejściowego nawrotu dębu z gatunkami ekologicznie zbliżonemi, wkracza na widownię buk i jodła, by u powierzchni skłonić się ku sośnie i dębowi, któreto gatunki dziś są głównymi składnikami lasu na Roztoczu.

Sosna biłohorska.

W toku analizy pyłkowej torfowiska Biłohorszczy starano się rozstrzygnąć, jaki gatunek sosny występował w ciągu wieku narastania tego torfowiska.

Morfologia pyłków poszczególnych gatunków rodzaju *Pinus*, mało zróżnicowana, nie mogła dać kryterjum bezwzględnego do określenia gatunku. I tak n. p. pyłki sosny zwy-

Tabela 3.

Liczebności procentowe modalnych wartości pyłków sosny
odnośnie do sum w poszczególnych poziomach. (Profil normalny).

*Die Häufigkeit der Modalwerte der Kieferpollens in Prozenten
der Gesamtzahl einzelner Horizonte. (Normales Profil).*

Poziom	D ł u g o ś ć p y ł k ó w w μ									Głębokość w metrach
	37·5	43·75	50	56·25	62·5	68·75	75	81·25	87·5	
(5 cm)	3·00	4·41	22	22	14·50	4·41	3·00	—	—	(5 cm)
29	0·64	1·57	8·20	7·25	17·98	5·36	4·10	0·32	—	0·25
28	0·63	2·55	6·37	9·55	19·70	2·55	2·55	—	0·63	0·50
27	—	2·54	7·62	5·93	12·71	5·93	7·62	—	—	0·75
26	1·83	—	4·59	4·59	11·92	6·42	5·50	—	—	1·00
25	0·63	—	8·20	7·43	18·92	3·38	4·05	—	—	1·25
24	—	2·16	2·88	10·01	14·39	4·32	8·63	—	0·71	1·50
23	—	—	6·19	6·19	22·12	5·31	4·42	—	—	1·75
22	—	—	5·43	6·52	13·04	6·52	4·34	—	—	2·00
21	—	1·12	4·49	4·49	19·10	10·11	9·00	—	—	2·25
20	—	—	2·7	12·16	22·97	8·10	5·40	—	—	2·50
19	—	—	7·01	8·77	14·02	5·26	8·77	1·75	—	2·75
18	—	—	7·25	4·35	26·08	4·35	5·80	—	—	3·00
17	—	1·49	7·46	5·97	26·86	7·46	1·49	1·49	—	3·25
16	—	—	6·48	7·40	25·92	7·40	1·85	—	—	3·50
15	—	—	1·72	1·72	22·41	1·72	6·9	1·72	—	3·75
14	—	1·02	4·08	7·14	23·46	5·10	6·12	—	—	4·00
13	—	—	6·25	8·75	21·25	8·75	7·50	—	—	4·25
12	—	—	4·35	3·26	20·65	2·17	4·35	1·10	1·08	4·50
11	—	—	3·22	9·67	21·50	6·45	8·60	—	1·06	4·75
10	0·9	—	1·92	7·69	21·15	6·73	5·77	—	—	5·00
9	—	—	4·31	3·44	20·69	10·34	0·86	0·86	—	5·25
8	—	—	2·56	6·41	23·07	10·25	6·41	1·30	—	5·50
7	—	—	1·4	5·59	25·17	6·29	13·98	2·10	1·40	5·75
6	—	—	1·37	4·11	32·19	10·27	8·90	—	1·37	6·00
5	—	—	1·71	5·13	23·93	8·97	12·80	1·28	0·42	6·25
4	—	—	5·02	8·36	28·03	5·43	9·20	—	0·41	6·50
3	0·23	0·95	4·98	8·07	30·16	5·93	5·46	1·42	0·24	6·75
2	—	1·31	7·89	5·92	28·94	4·60	6·57	1·31	1·31	7·00
1	—	—	1·69	—	23·72	13·55	10·17	3·40	3·40	7·25

czajnej bardzo są zbliżone kształtem do pyłków kosówki, czy też do pyłków sosny czarnej. Pyłki więc nie są tak dalece morfologicznie rozgraniczane, żeby bez pomyłki można było zdecydować, iż dany pyłek pochodzi z tego a nie innego gatunku sosny. Mówi się wprawdzie o typach pyłkowych, te jednakowoż zawodzą, gdyż mało są uchwytnie dla oka i zacierają się łatwo w materiale mieszanym. Wobec braku różnic ostrych w kształcie, z konieczności należało zwrócić się do innych cech, mianowicie wymierzalnych — długości i szerokości. W tym przypadku ograniczono się do pomiaru długości t. j. rozpiętości pyłku wraz z rozpostartymi skrzydełkami wzdłuż osi najdłuższej.

Na 15.850 pyłków sosny, napotkanych w badanym materiale torfowym, zmierzono zaledwie 3.838, resztę opuszczono, ponieważ wskutek uszkodzeń mechanicznych, nie nadawały się do pomiarów dokładnych. Obrazy krzywych wielkości, przy takiej nawet ilości pyłków niemierzonych, dają w przybliżeniu wyraz wyglądu krzywej całkowitego materiału, gdyż w równej mniej lub więcej mierze ulegają uszkodzeniom pyłki małe i pyłki wielkie, jakoteż równa jest ilość pyłków niedorozwiniętych wskutek przyczyn zewnętrznych n. p. przymrozków.

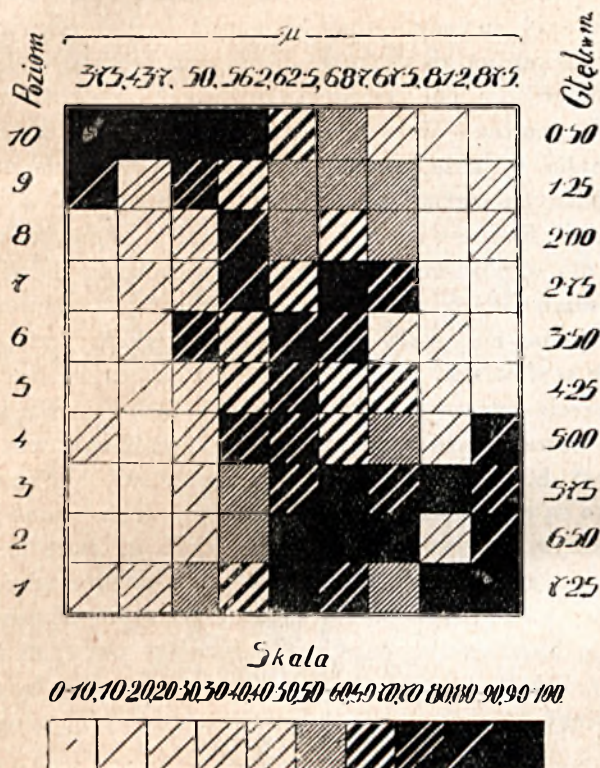
Tabela 4.

Liczebności procentowe modalnych wartości pyłków sosny.
(Profil skrócony).

*Die Häufigkeit der Modalwerte des Kieferpollens in Prozenten.
(Verkürztes Profil).*

Poziom	Długość pyłków w μ									Głębokość w metrach
	37·5	43·75	50	56·25	62·5	68·75	75	81·25	87·5	
10	0·92	2·21	9·41	9·78	18·07	4·42	3·50	0·18	—	0·50
9	0·8	0·80	6·93	6·13	14·93	5·04	5·61	—	0·26	1·25
8	—	0·87	4·65	7·85	16·57	5·23	6·10	—	0·29	2·00
7	—	0·45	4·54	8·18	19·09	8·18	7·73	—	—	2·75
6	—	0·41	6·97	6·15	26·23	6·55	2·90	0·41	—	3·50
5	—	0·42	4·23	6·35	22·45	5·51	6·78	0·42	—	4·25
4	0·35	—	3·11	6·92	21·10	5·19	6·23	0·34	0·68	5·00
3	—	—	2·67	5·04	23·14	8·60	7·71	1·48	0·6	5·75
2	—	—	2·80	5·49	27·46	7·75	10·5	0·48	0·65	6·50
1	0·15	0·94	5·37	6·80	29·27	6·92	6·17	1·58	0·79	7·25

Liczebność wartości modalnych, ujętą procentowo, mieści w sobie tabela 3 i 4. Odniesiono zaś je do 100 dlatego, że sumy zmieszanych pyłków nie zawsze były równe w poszczególnych poziomach. W tych tabelach umieszczono wartości procentowe tylko dla wielkości głównych, które najzupełniej wystarczają przy ocenianiu krzywych. Liczebności pyłków



Rys. 6.

Diagramat liczebności procentowej dla modalnych wartości pyłków sosny w profilu skróconym.

Prozentuelles Häufigkeitsspektrum für Modalwerte des Kieferpollens im verkürzten Profil.

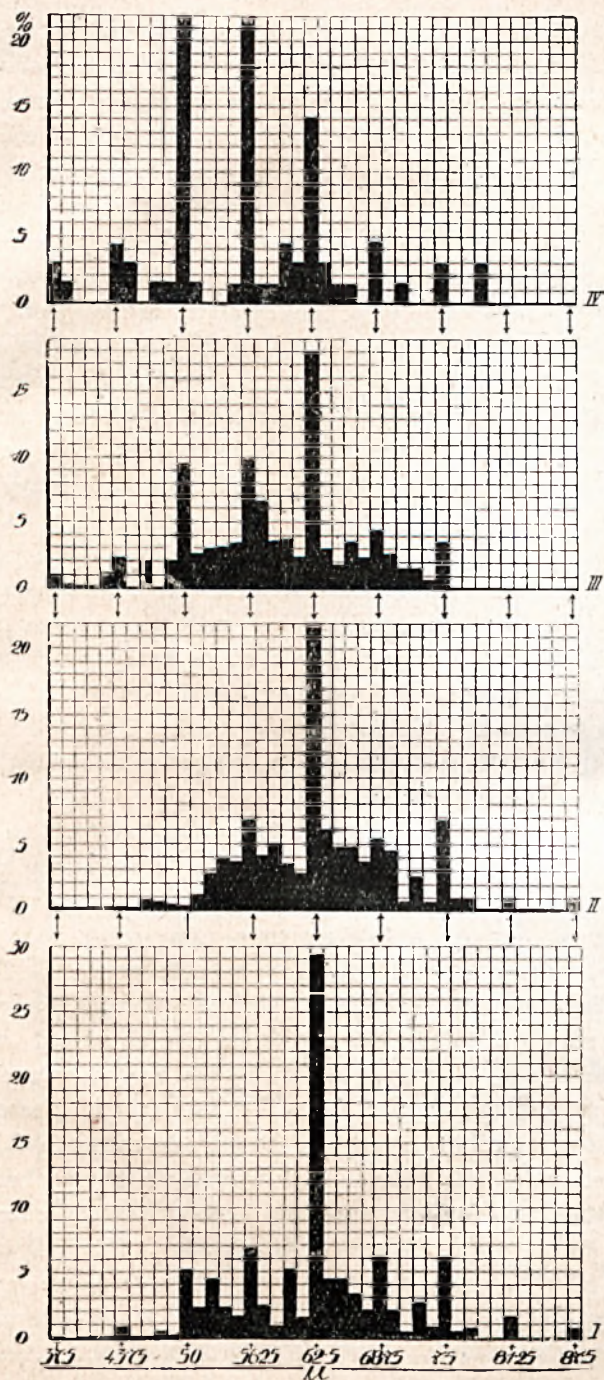
odnoszą się do długości branych wprost. Dla uzmysłowienia zachowania się poszczególnych wartości modalnych w kolejnie po sobie następujących warstwach torfu zastosowano graficzną metodę Prof. Kulczyńskiego. Celem zaś podkreślenia zmian, załączono obok spektrum normalnego — spektrum skrócone,

wyrażające średnie wartości modalnych pyłków, pochodzących z próbek 3 sąsiednich poziomów o łącznej grubości 75 cm.

W jednym i drugim diagramie (rys. 5 i 6) rzuca się w oczy odmienny wygląd partyj dolnych w porównaniu z górnymi. U podstawy, pola odpowiadające poziomom najniższemu torfu, podpadające pod wartości największe, zaznaczone w nagłówku, uległy zaciemnieniu. W partjach zaś górnych torfowiska, zwiększona stosunkowo ilość pyłków małych spowodowała zaciemnienie pól podporządkowanych wielkościom mniejszym. W rezultacie więc mieliśmy u dołu sosnę, która produkowała pyłki większe, aniżeli sosna żyjąca w czasie narastania warstw górnych torfu i sosna dziś jeszcze obecna w populacji biłohorskiej. Krzywe (rys. 7 — I, II, III i IV) całkowite, wykreślone dla odpowiednich poziomów z osobna, mówią zasadniczo to samo. Wśród krzywych załączonych — pierwsza, dolna opiera się na materiale pyłkowym z trzech podstawowych poziomów torfowiska, następna pochodzi z okresu lipowo-dębowego, trzecia odnosi się do końcowej fazy okresu subatlantyckiego, czwarta zaś zaznacza stosunki możliwie współczesne, wzięta jest bowiem z próbek powierzchniowych (5 cm grub.). Krzywe te są więcej szczytowe, z jednym jednakże jeno szczytem maksymalnym, przypadającym na 6275 μ , inne należą do szczytów drugorzędnych. Krzywa u dołu, drugorzędnie równoszczytowa, przeistacza się z czasem w asymetryczną, lewoszczytową, kosztem drugorzędnych szczytów prawych i szczytu głównego, który stopniowo coraz więcej się skraca, by w końcu, jak świadczy krzywa z próbek powierzchniowych, zdegradować zupełnie.

Ostatnia krzywa mniej miarodajna z powodu małej ilości pyłków mierzonych, liczba ich nie przekracza 100, podczas gdy na pozostałe krzywe przypada przeciętnie około 600 pyłków.

Wyniki powyższe ocenić można jedynie na podstawie krzywych wielkości pyłków, otrzymanych z osobnych pomiarów dla jednostkowych osobników określonych gatunków sosny. Poczyniono więc pomiary kontrolne pyłków sosny zwyczajnej, oraz zmierzono pyłki *Pinus mughus*, *P. austriaca* i *P. cembra*, gatunków dziś zasięgowo najbliższych torfowisku Biłohorszczy. Krzywe trzech ostatnich sosen wcale nie odpowiadają naszym diagramatom — przedewszystkiem umieszczenie szczytów głów-



Rys. 7.

Krzywe dyspersji całkowitej dla modalnych wartości pyłków sosny.
Kurven der totalen Dispersion für die Modalwerte des Kieferpollens.

nych jest odmienne. I tak, dla *P. mughus* zasadnicze maksimum przypada na 75μ , dla *P. austriaca* na 87.5μ , podobnie jak i dla *P. cembra*. Sosna zwyczajna wykazuje główne wartości modalne w wielkościach wymierzalnych zgodne z wartościami dla pyłków biłohorskich. Również zauważono, że szczytowi maksymalnemu zawsze odpowiada szczyt drugi zwykle o połowę niższy — i że ten stosunek, jak 2:1, stale występuje u osobników dowolnego gatunku sosny. Jego odległość od szczytu głównego 12.5μ . Specyficznem także jest jego położenie, zależnie od gatunku, szczyt poboczny znajduje się stale bądź na prawo, bądź na lewo w stosunku do głównego. Nadto w materiale pyłkowym mieszanym, pochodzącym od dwu różnych gatunków, zaznaczają się zazwyczaj dwa szczyty większe od innych, o tej samej lub conajmniej zbliżonej wysokości.

Mając te zjawiska na uwadze, możemy śmiało wykluczyć pochodzenie pyłków biłohorskich od kosówki i przypisać je wyłącznie sośnie zwyczajnej. Wybitne zaś zmiany we wielkościach pyłków każą przyjąć dwie rasy tejże sosny, wielkopyłkową i małopyłkową. Budowa krzywych warstw dolnych wskazuje na przewagę wielkopyłkowej sosny. Budowa natomiast krzywej warstw górnych przemawia za obecnością liczniejszą drobnopyłkowej sosny.

Analogiczne stosunki podaje Fritz Overbeck w torfowisku „Rotes Moor“, położonem w zachodniej połaci płyty pogórza Rhön (7). Na podstawie krzywych wielkości pyłków pochodzących z okresu praeborealnego (A), borealnego (B), i z próbek powierzchniowych (C), Overbeck wyróżnia *Pinus montana* i *Pinus silvestris*, z tem, że *Pinus montana* we wczesnym wieku rozwoju torfowiska — w okresie chłodnym dominowała, w fazie zaś borealnej (Kiefern-Haselzeit) odwrotnie, *Pinus silvestris* wzmaga liczebność swoich osobników. Następnie pomiary pyłków w próbkach powierzchniowych, zdaniem Overbeck'a, wskazują na ilościową równomierność osobników obydwu gatunków (choć najbliższe okazy *Pinus montana* odległe są 8 km od opracowanego torfowiska). Porównyując krzywe Overbeck'a z krzywami sosny biłohorskiej, zauważono, że szczyt przypisany sośnie górskiej, pokrywa się ze szczytem głównym dla naszej sosny (*Pinus silvestris*), natomiast

szczyty krzywych drugorzędne, położone na lewo od głównego, pod 50μ , Overbeck przydziela swojej sosnie (*Pinus silvestris*). Różnica w umiejscowieniu szczytów dla sosen z „Rotes Moor” w porównaniu ze szczytami krzywych z Biłohorszczy niewielka, bo tylko 1.7μ , płynie bezsprzecznie ze sposobu ujęcia materiału w klasy. Przedział klasowy u Overbeck’a wynosi 2.14μ .

W wyniku porównań zaznaczyć trzeba, że *Pinus montana* Overbeck’a co do cech wymierzalnych (długości) zgadza się z naszą sosną (*Pinus silvestris*), rasa zaś, mało-pyłkowa, biłohorska, zbliża się swymi wielkościami do niemieckiej sosny (*Pinus silvestris*). Bynajmniej nie wynika z tego tożsamość gatunku, gdyż w Polsce nie ma i nie było *Pinus montana*, tylko widoczny jest fakt, że wielkości pyłków mogą być zarazem właściwością wspólną większej ilości gatunków i ras. Ocenianie zaś wogóle materiału pyłkowego, kopalnego z dotychczasowych danych w tym kierunku, nie może być definitywne, ponieważ brak jest dostatecznej ilości pomiarów dla osobników poszczególnych gatunków — ze stanowisk różnych.

LITERATURA.

1. Kulczyński St. Borealny i arktyczno-górski element we florze Europy środkowej. Tom LXIII. Rozpraw Wydz. matem.-przr., Polskiej Akad. Umiejętności.
2. Wierdak Sz. Rozsiedlenie świerka, jodły i buka w Małopolsce. (Sylvan, Tom XLV, Lwów 1927).
3. Koczwarą M. Rozwój polodowcowej flory i klimatu Podola w świetle analizy pyłkowej 1927 r. Prace geograficzne Romera.
4. Szafran Bronisław. Budowa i wiek torfowiska w Pakoślawiu pod Iłżą. Sprawozdanie Komisji Fizjogr. 1926 r.
5. Dokturowsky W. S. Über Stratigraphie der russischen Torfmoore. Sonderabdruck aus Geologiska Föreningens in Stockholm Föreläsningar Jen.-Feb. 1925.
6. Tołpa St. Analiza pyłkowa torfowiska w Janowie, na Roztoczu. („Kosmos” Tom 52, 1927).
7. Overbeck Fritz. Studien zur postglazialen Waldgeschichte der Rhön. Zeitschrift für Bot. Band 20, Heft 4, 1928.
8. Stark Peter. Über die Zugehörigkeit des Kiefer-pollens in den verschiedenen Horizonten der Bodenseemoore. Zeitschr. f. Bot. 1927.

9. Firbas F. Über einige hochgelegene Moore Vorarlbergs und ihre Stellung in der Regionalen Waldgeschichte Mitteleuropas. Zeitschr. f. Bot. 1925/26.

10. Rudolph K. und Firbas F. Pollenanalytische Untersuchung subalpiner Moore des Riesengebirges. Ber. d. d. bot. Ges. 1926.

11. Rudolph K. und Firbas F. Die Moore des Riesengebirges. Beih. z. bot. Centralbl. 1927.

12. Tomaschek A. Zur Flora der Umgebung Lembergs. Aus den Verhandlungen der zoologisch-botanischen Gesellschaft in Wien. Jahrgang 1859.

ZUSAMMENFASSUNG.

Die vorliegende Abhandlung stellt die Ergebnisse einer pollenanalytischen Untersuchung des zwischen den Dörfern Biłohorszcza und Rzęsna Polska bei Lwów liegenden Moores dar. Dieses Moorgebiet, das eine Fläche von 7·3 *km* umfasst, wurde an sechs Stellen in je 1 *km* Entfernung mit einem Kammerbohrer von 15·5 *cm* Kammerhöhe durchbohrt. Die Mächtigkeit des Moores betrug an den durchbohrten Stellen 2—7·25 *m*. Die Proben wurden in Natronlauge gekocht, und von jeder Probe 15 Präparate von 20×20 *mm* Fläche ausgezählt. Da die Analysen ergaben, dass die flächeren Profile gleichalterig mit den entsprechenden Horizonten der tieferen Profile sind, wurden die für gleiche Schichten der 6 Bohrungen erhaltenen Zahlen summiert. Um vergleichbare Zahlen zu bekommen, wurde die Zahl der Präparate der Proben aus grösseren Tiefen, die nicht durch alle Bohrungen getroffen wurden, entsprechend vermehrt so, dass für jede Tiefe die gleiche Präparatenzahl ausgezählt wurde. Die so erhaltenen absoluten Zahlen sind in Tab. 1 zusammengestellt. In Tab. 2 wurde die Häufigkeit des Pollens jeder Baumart in Prozenten der Gesamtzahl der Pollenkörner derselben Schicht ausgedrückt. Diese Tabellen wurden graphisch nach der Methode von Prof. Kulczyński St. dargestellt. Die Methode beruht darauf, dass die höchste Frequenzzahl des Pollens jeder Baumart gleich 100 gesetzt wird und alle kleineren Zahlen entsprechend umgerechnet werden. Die auf diese Weise erhaltenen Zahlen werden in einer 10-Stufen Scala dargestellt und zwar so, dass die Zahlen 90—100 durch ein schwarzes Feld, alle kleineren Werte durch

entsprechend schraffierte Felder gekennzeichnet werden. Dieses Verfahren lässt die Zahlenverhältnisse viel anschaulicher hervortreten als es die bisherige Darstellungsweise, mittels Kurven, erlaubte. Um die Fehler, die infolge der Verschiedenheit der untersuchten Proben entstehen, wenigstens teilweise zu vermeiden, wurden Diagramme der verkürzten Profile gezeichnet. (Fig. 3 und 4). In diese Diagramme wurden Mittelwerte aus je drei übereinander liegenden Schichten, die in 10 Serien erhalten wurden, eingetragen so, dass das Profil zu einem Drittel verkürzt erscheint. In den verkürzten Profilen sind die Unterschiede, die bei absoluten oder prozentigen Werten in der normalen Profilen hervortraten, bedeutend geringer.

Diese Diagramme lassen einige Phasen der Entwicklung des postdiluvialen Waldes in der Gegend von Białohorszcza erkennen. Die I Phase, arm an Laubbaumarten, wird durch Pollenkörner folgender Arten vertreten: Kiefer, Weidenarten Birke, ferner Erle und Fichte. In diese Phase fällt das Entwicklungsoptimum von *Pinus*, *Salix*, und etwas später von *Betula*. In der nun folgenden II Phase weicht der Nadelholzwald, und an seine Stelle treten Laubbaumarten; Eiche, Linde und Haselstrauch treten fast gleichzeitig auf, viel später erscheint die Ulme, der Ahorn und die Esche. Während die genannten Bäume ihr Entwicklungsmaximum erreichen, erscheint zum ersten die Weissbuche auf dem Plan. In der III, nicht besonders gut ausgeprägten Phase tritt infolge einer allgemeinen Depression der Mischwaldkomponenten die Weissbuche in den Vordergrund, etwas stärker ist die Fichte und der Ahorn vertreten. In diesem Abschnitte begegnet man zum ersten Male der Rotbuche und der Tanne, die damals — wie aus der geringen Zahl der Pollenkörner geschlossen werden darf — nicht besonders zahlreich in den Wäldern von Białohorszcza vertreten waren. In der nun einsetzenden IV Phase, die von einer verhältnismässig kurzen Dauer war und wenig ausgeprägt ist, werden einerseits die Elemente des Eichenmischwaldes zahlreicher, andererseits sinkt die Zahl der Kiefern, der Fichten und der Weissbuchen, zeitweise verschwinden die Tanne und die Rotbuche. In der gut abgegrenzten V Phase übernehmen die Rotbuche und die Tanne die Führung. Die Kiefer nimmt stark zu, der Ahorn und die Esche verschwinden dagegen vollkommen. Die Ergeb-

nisse der pollenanalytischen Untersuchung der Oberflächenschicht des Moores (von 5 *cm* Tiefe) förderten eine vollständige Übereinstimmung mit der gegenwärtigen Waldzusammensetzung von Roztocze zutage. Die Hauptrolle spielt die Kiefer, daneben Eiche, Weissbuche, Linde, Birke, Erle und Haselstrauch. Die Ulme verschwand, die Tanne und Rotbuche kommen nur vereinzelt an einigen Stellen vor.

Im Laufe der vorliegenden Untersuchung wurde der Versuch unternommen die Artenzugehörigkeit der Pinuspollenkörner zu bestimmen. Da die morphologischen Eigenschaften versagen, muss die Entscheidung auf Grössemessungen der unbeschädigten Pollenkörner beruhen. In den Tabellen 3 und 4 sind die Frequenzzahlen für die Hauptgrössen in Prozenten der Gesamtzahl der Pollenkörner einer Schicht angeführt (Tab. 3., normales Profil; Tab. 4., dasselbe Profil verkürzt). Wie aus den Spektren dieser Tabellen (Fig. 5 u. 6) zu ersehen ist, muss man in der ersten Entwicklungsphase des postglazialen Waldes in Bilołhorszcza die Existenz einer durch grosse Pollenkörner ausgezeichneten Kiefer annehmen, wogegen in der letzteren Phase wie auch in der Gegenwart eine Kiefer mit kleinen Pollenkörnern vertreten ist. Dasselbe lässt sich den Kurven der totalen Dispersion entnehmen. Die erste Kurve stellt die Verhältnisse der drei untersten Horizonte des Torfmoores dar. Die zweite Kurve gehört der Eichenmischwaldzeit. Zur dritten Kurve wurde das Pollenmaterial aus den zwei obersten Schichten, und zu der vierten Kurve aus der Oberflächenschicht verwertet. Zu jeder Kurve wurden ungefähr 600 Messungen vorgenommen.

Um über die Artenzugehörigkeit der Pinuspollen aus Bilołhorszcza entscheiden zu können, wurden Messungen des Pollens von *P. silv.*, *mugh.*, *cem.* und *nigr.* unternommen. Der Kieferpollen des Moores von Bilołhorszcza entspricht der Grösse nach dem Pollen von *P. silvestris*. Hier wie dort fällt der Gipfel der Kurve auf 62·5 μ . Für *P. mughus* liegt das Maximum bei 75 μ , für *P. cembra* und *nigra* bei 87·5 μ . Eine heterogene Abstammung des Pollens von Bilołhorszcza scheint demnach ausgeschlossen zu sein, die beobachteten Unterschiede in der Grösse sind wohl Rassenverschiedenheiten der gewöhnlichen Kiefer (*P. silv.*) zuzuschreiben.

In den Kontrollkurven, die das Resultat von Messungen von 1000 Pollenkörnern verschiedener Pinusarten darstellen, liessen sich manche allgemeine, in den Einzelheiten für jede Art spezifische Erscheinungen nachweisen. Es lässt sich nämlich immer im Verlaufe der Dispersionskurven neben dem Hauptgipfel, der auf einer bestimmten Stelle auftritt, ein Nebengipfel erkennen, der von dem Hauptgipfel um *ca* 12.5μ entfernt links oder rechts — je nach der Art — liegt. Das Verhältniss der Frequenzwerte des Hauptgipfels zum Nebengipfel ist gleich 2:1. Diese Eigenschaft der Kurven wird wohl ein Gattungsmerkmal sein. So liegt z. B. bei *P. silvestris* der Hauptgipfel bei 62.5μ , der Nebengipfel bei 50.0μ , bei *P. mughus* der Hauptgipfel bei 75μ , der Nebengipfel bei 62.5μ ; bei *P. austriaca* der Hauptgipfel bei 87.5μ , der Nebengipfel bei 75μ ; bei *P. cembra* der Hauptgipfel bei 86.5μ , der Nebengipfel bei 75μ . Bei vermischtem Pollenmaterial bekommt man fast immer eine zweigipflige Kurve wobei das Frequenzzahlenverhältniss sich dem Verhältniss 1:1 nähert. Es gibt aber Ausnahmen, die das Bestimmen der Pollenkörner unbekannter Herkunft erschweren können. So ist z. B. die Kurve von *P. silvestris* aus Siebenbürgen vollkommen identisch mit der Kurve von *P. mughus*. Ähnlich liegt der Fall bei *P. cembra* u. *P. austriaca*.

Ähnliche Kurven für fossile Pollenkörner aus dem „Roten Moor“ veröffentlichte F. Overbeck in der „Zeitschr. f. Bot. B. 20, H. 4, 1928“. Die Ausmaasse von *P. montana* von Overbeck entsprechen denen unserer *P. silvestris* und *P. silvestris* aus Bilohorszcza mit grossen Pollenkörnern, die der deutschen *P. silvestris* entsprechen denen der kleinpollenkörnigen *P. silvestris* von Bilohorszcza. Es lässt sich aber keineswegs aus der Übereinstimmung der Grössen über die Identität obiger Kieferarten schliessen, da auf dem polnischen Tieflande weder jetzt noch in der Vergangenheit je die Bergkiefer wuchs. Es geht nur aus dem obigen hervor, dass ähnliche Pollengrösse für mehrere Arten gemeinsam sein kann. Es kann also die Beurteilung des historischen Pollenmaterials solange nicht als definitiv gelten, bis zahlreiche Messungen des Pollens einzelner Arten aus verschiedenen Standorten zur Verfügung stehen werden.

Aus dem Institute für Systematik u. Morphologie der Pflanzen, Lwów

***Parietaria officinalis* L., *Geranium sibiricum* L. i inne
rośliny, jako pozostałości dawnego Botanicznego Ogrodu
Licealnego w Krzemieńcu.**

(*Parietaria officinale* L., *Geranium sibiricum* L. und andere Pflanzen als
Überbleibsel des früheren botanischen Licealgarten in Krzemieniec).

Napisali

K. STECKI i K. ZALESKI.

Będąc w lipcu 1928 r. w Krzemieńcu, oglądaliśmy teren sławnego ongiś Licealnego Ogrodu Botanicznego, założonego w 1806 r. przez Mac Clair'a, a rozbudowanego i postawionego na stopie równej najwybitniejszym ogrodom botanicznym europejskim przez prof. Wilibalda Bessera, przeszukując, czy nie znajdziemy wśród obecnej roślinności jakich ciekawych okazów z bogatej, bo liczącej około 9.000 gatunków Besserowskiej kolekcji roślin. Niestety na samym terenie parku nie znaleźliśmy wśród drzew nic ciekawego poza 100-letnimi okazami pospolicie sadzonych po parkach gatunków. Rosną więc tu, niewątpliwie z czasów Bessera pochodzące, 100-letnie jesiony, jawory, klony, parę grubych paklonów, wiązy, orzechy włoskie, piękne graby, buki, sosny, jedna wejmutka, modrzewie (jeden syberyjski), stary krzak bzu koralowego i t. p. Jedynie parę przygłuszonych jesionów o bardzo jasnej, gładkiej, zielonawo-żółtawej korze, Niestety niekwitnących i nieowocujących, należy niewątpliwie do jakiegoś rzadszego gatunku, któregośmy narazie jednak nie oznaczyli. Wśród roślinności zielnej nie zauważyliśmy nic zgoła, coby wskazywało na dawny ogród botaniczny.

Dopiero nazewnątrz ogrodu, po jego południowej stronie, wzdłuż muru granicznego odkryliśmy bogate stanowisko dwu bardzo rzadkich w Polsce roślin: Pomurnika lekarskiego (*Pa-*

rietaria officinalis L.) i Bodziszka syberyjskiego (*Geranium sibiricum* L.). Pierwszy z tych gatunków, *Parietaria officinalis*, z rodziny Pokrzywowatych należy do roślinności Śródziemnomorskiej, rośnie dziko w Polsce jedynie na ściankach Dniestru w jarze Dniestrowym, w powiatach Buczackim i Zaleszczyckim, gdzie go zbierał Śleńdziński i Bieniasz (Ścianki, Kościelniki, Zazulińce). Pozatem w Polsce rośnie Pomurnik zawleczony w okolicach Krakowa (na Bielanych i w dol. Czernej, gdzie go zbierali Rehman i Kulczyński) oraz w Poznaniu (przy torze kolejowym na Jeźycach, gdzie go zbierał Szulczewski).



Rys. 1.

Parietaria officinalis L. i *Geranium sibiricum* L. koło muru, otaczającego dawny Ogród Licealny w Krzemieńcu (*Parietaria* w środku zdjęcia, *Geranium* po bokach u dołu). — Fot. K. Stecki 27. VII. 1928.

Wreszcie w II tomie Flory Polskiej wymienia dr. T. Wilczyński także Krzemieniec, gdzie Pomurnik rośnie zawleczony. Jak uprzejmie zakomunikował nam listownie dr. W., znajdował on go jednakże gdzieindziej aniżeli my, gdyż raz na górze Zamkowej od strony miasta przy zabudowaniach i drugi raz w obrębie Liceum koło domów profesorskich.

Ciekawym szczegółem biologicznym Parietarji jest sposób, w jaki wyrzuca ona swój pyłek. Podobnie jak i u pokrzyw pręciki są zgięte ku środkowi kwiatu, a w momencie pylenia wyprężają się gwałtownie, wyrzucając istne chmurki pyłku. Dotykając pręcików igłą, możemy wywoływać i obserwować to efektowne zjawisko. Nitki pręcików są poprzecznie żeberkowane, podobnie, jak u równie elastycznych pręcików *Broussonetii*.

Druga ze znalezionych roślin, Bodziszek syberyjski (*Geranium sibiricum* L.), rośnie pod ogrodzeniem Ogrodu Licealnego razem z Pomurnikiem, a także po zachodniej stronie parku tworzy sama obfite skupienia, pokładając swe wiotkie łodygi po ziemi. Podobnie jak *Impatiens parviflora* DC. i *Mulgedium tataricum* L. wędruje roślina ta na zachód i rośnie obecnie zawleczona na Morawach, na Śląsku, pod Berlinem, w Meklemburgji, Bawarji, sięgając aż do doliny Renu, Austrii dolnej, Styrii i Karyntji. W Szwajcarii dotychczas znajdowaną nie była.

Obie wymienione rośliny musimy uważać na znalezionych przez nas stanowiskach za zawleczone z byłego ogrodu Besserskiego. Co do Bodziszka syberyjskiego nie ma żadnej wątpliwości, że jest to roślina obcego pochodzenia, gdyż jego naturalny zasięg leży daleko na wschód od Krzemieńca. Co zaś do Parietarji, to wprawdzie naturalne jej stanowiska leżą nie tak daleko, gdyż nad Dniestrem, jednakże występowanie jej razem z Bodziszkiem syberyjskim i tuż przy granicy dawnego ogrodu, wskazuje na to, że i ona podobnie jak i Bodziszek jest tu zawleczona i pochodzi z dawnej kolekcji Bessera, skąd rozeszła się po Krzemieńcu.

Poza wymienionemi roślinami na terenie dawnego ogrodu nie znaleźliśmy nic, co by pozostało z bogatego ongiś zbioru. Wszystkie cenniejsze gatunki z chwilą zamknięcia Liceum przez rząd rosyjski w r. 1831 zostały przeznaczone dla ogrodu Uniwersyteckiego w Kijowie i przewiezione tam w latach 1831—1841, gdzie stworzyły podstawę Kijowskiego ogrodu botanicznego (do Kijowa również przeniósł się i prof. Besser i przez 3 lata tam wykładał). Jednakże w ogródkach mieszkańców Krzemieńca znajdujemy do dziś wiele starych drzew i krzewów obcego pochodzenia, których w innych prowincjonalnych miasteczkach kresów wschodnich napróżno szukalibyśmy. Obecność

ich w ogródkach Krzemieńca niewątpliwie stoi w związku z dawniejszą wysoką kulturą ogrodniczą Liceum Krzemienieckiego, gdyż zapewne dostały się one drogą darów lub nabytków z ogrodu Licealnego do prywatnych właścicieli. Tak więc w ogrodzie prywatnym blisko dawnej kopalni węgla brunatnego znajdujemy piękny stary okaz oliwnika wąskolistnego (*Elaeagnus angustifolia* L.), w prywatnych ogródkach blisko wymienionego rośnie kilka krzaków Oliwnika srebrzystego (*Elaeagnus argentea* Pursh.), oraz rzadkiego Lilaka amurskiego (*Syringa amurensis* Rupr.), przy ul. Szerokiej parę starych i grubych okazów Sumaka octowca (*Rhus typhina* L.), na skwerze miejskim koło Liceum rzadko spotykany krzak Guzikowca zachodniego (*Cephalanthus occidentalis* L.), także w kilku miejscach krzaki Niedoszli indychtu (*Amorpha fruticosa* L.), Parczeliny trójlistnej (*Ptelea trifoliata* L.) i Jambuku złotolinowego (*Rhodotypos kerrioides* S. et Z.), z pospoliciej hodowanych spotykamy w wielu ogrodach i ogródkach Krzemieńca: Tawułę kalinolistną (*Opulaster opulifolius* Katsze), Tawlinę jarzębolistną (*Sorbaria sorbifolia* A. Br.), Świdośliwkę pospolitą (*Amelanchier ovalis* Med.) i w. i.

Wreszcie w lasach licealnych niedaleko „Zgniłego Jeziora” znaleźliśmy kilka niezbyt zresztą starych okazów (około 40-letnich) Jesionu omszonego (*Fraxinus pubescens* Lam.), Topoli balsamicznej (*Populus balsamifera* L.), Topoli kanadyjskiej (*Populus canadensis* Ait.). Wprawdzie okazy te nie są zbyt stare, ale przypuszczać można, że pochodzą od okazów starszych hodowanych w dawnym parku.

Tak więc z roślin ogrodu Besserowskiego pozostało stosunkowo bardzo mało, wszystkie ciekawsze i radsze gatunki zagrabione zostały przez rząd rosyjski. Obecnie po rozpoczęciu na nowo polskiej pracy kulturalnej w sędziwych i opromienionych aureolą tak wspaniałej tradycji murach Licealnych i po stworzeniu tutaj szeregu średnich zakładów naukowych, Zarząd Liceum zgodnie z dawniejszymi tradycjami projektuje odnowić ogród botaniczny na terenie parku Besserowskiego, który zapewne zasłynie znów jako jeden z ciekawszych ogrodów botanicznych w Polsce i wtedy rzadkie gatunki znajdą znów należytą opiekę i rosnąć będą nie tylko poza jego murami.

ZUSAMMENFASSUNG.

Bei dem berühmten und wissenschaftlich hochstehenden Liceum in Krzemieniec wurde im Jahre 1806 durch den Prof. Besser der botanische Garten angelegt. Dieser Garten stand auf hoher Stufe und zählte 9.000 Pflanzenarten.

Nach der Liquidierung des Liceum und des Gartens im Jahre 1831 während der Repressionszeit nach Unterdrückung des polnischen Aufstandes wurde die Pflanzenkollektion nach Kijew übergebracht. Die Autoren haben festgestellt, dass auf dem Terrain des früheren Gartens keine seltenen Pflanzenarten mehr zu finden seien mit Ausnahme einiger 100-jährigen Exemplaren von Eichen, Buchen, Rotbuchen, Eschen, Bergahorn, Spitzahorn, Feldahorn, Rüstern, Weimutskiefern, Lärchen u. s. w.

Sie haben bloss gefunden jenseits der Mauer zwei seltene und ohne Zweifel eingeschleppte Pflanzenarten: *Parietaria officinalis* L. und *Geranium sibiricum* L.; in den städtlichen und Privatgärten finden sich mehrere ausländische Arten, derer Vorkommen in diesem kleinen Provinzialstädtchen erstaunlich wäre, wenn man nicht die hohe frühere Gartenkultur des Liceum berücksichtigt hätte. Es wurden nämlich aufgefunden: *Elaeagnus angustifolia* L., *Syringa amurensis* Rupr., *Rhus typhina* L., *Cephalanthus occidentalis* L., *Amorpha fruticosa* L., *Ptelea trifoliata* L., *Rhodotypos kerrioides* S. et Z., *Opulaster opulifolius* Katze, *Sorbaria sorbifolia* A. Br., *Amelanchier ovalis* Med. u. s. w.

Endlich wachsen im dem Liceum angehörigen Walde in der Nähe der „Zgniłe jezioro“ folgende ausländische Arten: *Fraxinus pubescens* Lam., *Populus basamifera* L., *Populus canadensis* Ait.

Obecny stan wiadomości o faunie ssaków i ptaków wschodniego Podola.

(Der heutige Stand unserer Kenntnisse über Säugetier- und Vogelfauna
des östlichen Podoliens).

Napisał

ROMAN KUNTZE.

Kijowska Akademia Umiejętności posiada swój oddział prowincjonalny w Winnicy. Jednym z Instytutów tego oddziału jest Instytut dla badania Podola. Publikacje tego Instytutu, dotyczące fizjografji, etnografji, folkloru i historii zazbruczańskiego Podola, należą do cyklu wydawnictw, tworzących „Narodową Bibliotekę Ukraińską“.

W drodze wymiany otrzymało Polskie Towarzystwo Przyrodników im. Kopernika część tychże wydawnictw. Poniżej podaję uwagi nasuwające mi się po przestudjowaniu prac dotyczących fauny — na razie tylko ssaków i ptaków. Nie są one bowiem zapewne dostępne dla wszystkich zoologów polskich, a korzystanie z nich ze względu na pisownię i język również dla niektórych tylko możliwe.

A przebogata i tak różnorodna fauna wschodniego Podola budziła przecież zawsze gorące zainteresowanie wśród polskich przyrodników. O jej przedstawicielach często wspominają już kroniki z XV i XVI wieku (Długosz, Kromer, Bielski), szereg cennych wiadomości podaje wielka encyklopedia przyrodnicza Rzeczyńskiego z pierwszej połowy wieku XVIII, w epoce polinneuszowskiego rozkwitu zoologii systematycznej zebrali bogate materiały do fauny, zwłaszcza owadów Podola, przyrodnicy Liceum Krzemienieckiego: Besser i Andrzej-

jowski (pierwsze ćwierćwiecze wieku XIX). Po zgaszeniu tego ogniska kultury polskiej na południowo-wschodnich kresach przez przemoc rosyjską pracowali wybitnie nad badaniem fauny i flory Podola prywatni miłośnicy przyrody (Belke, Makowiecki). Stosunkowo dość skromnie natomiast przedstawia się dorobek uczonych rosyjskich z okręgu Kijowskiego.

Dla zoogeografii Polski w dzisiejszych granicach przedstawia zaś znajomość fauny tego obszaru przedewszystkiem wartość porównawczą w stosunku do naszych pojęć i zagadnień związanych z obszarem naszych dzisiejszych kresów południowo-wschodnich.

Mam do omówienia cztery publikacje prof. Wasyla Chranewycza:

Ссавці Поділля	—	Кабінет вивучування Поділля	Випуск 4
Птахи Поділля	—	"	" 5
Минуле фавни Поділля	—	"	" 6
Нарис фавни Поділля	—	"	" 7

Co do ogólnego charakteru tych publikacyj, to są to zestawienia bardzo skrupulatne wszystkich dotychczasowych danych o przedmiocie, z dodatkiem nielicznych obserwacyj własnych autora. Wykorzystał więc autor prace Andrzejowskiego, Belkego i Gluzińskiego z autorów polskich z XIX wieku, z rosyjskich Kesslera z dawniejszych autorów, a z XX wieku prace Bogolepowa, Braunera i Szarlemana, nadto zapiski charakteru łowieckiego. Z przyrodników polskich z b. zaboru austriackiego cytuje z niewiadomych mi bliżej powodów tylko jedną pracę M. Łomnickiego (Sprawozdanie z wycieczki na Podole małopolskie w r. 1876) w spisie literatury, a w tekście w jednym miejscu Zawadzkiego. W każdym razie z 17 prac z XIX w. 9 pochodzi z pióra polskiego. Oprócz źródeł literackich wykorzystał autor także zbiory Muzeum Towarzystwa Podolskich Badaczy i Miłośników Przyrody (100 okazów ssaków i 700 okazów ptaków), zbiory Gabinetu Zoologicznego Instytut Wiejsko-gospodarczego w Kamieńcu Podolskim i Myśliwskiego Muzeum Kamienieckiego Oddziału Stowarzyszenia Myśliwych i Rybaków.

Dwie tendencje charakteryzują dobitnie omawiane publikacje: po pierwsze stara się autor określić znaczenie każdego ga-

tunku dla gospodarstwa — jego stopień szkodliwości względnie użyteczności — z drugiej zaś strony akcentuje silnie konieczność zorganizowania i spopularyzowania ochrony przyrody, zarówno dla gatunków pożytecznych, jak i dla rzadszych (prze-
trzebionych) szkodników.

Bardzo charakterystycznym rysem jest wreszcie zastosowanie najnowszych innowacyj nomenklaturycznych, jakoteż w sporej ilości przypadków systematyki podgatunkowej. Pod tym względem są te publikacje o wiele postępowsze, niż literatura faunistyczna polska z ostatnich czasów (np. zestawienie fauny ssaków polskich Dr. Z. Fedorowicza).

Ze względu na nakreślony powyżej charakter omawianych prac omawiam najpierw fakty faunistyczne dotyczące ssaków i ptaków, zmieniające nasze dotychczasowe wiadomości lub wymagające uzupełnień na małopolskim Podolu, — dalej zaś poglądy autora na szkodliwość lub pożyteczność i sprawę ochrony pewnych gatunków, wreszcie jego koncepcję regionalizacji zoogeograficznej.

1. Nowe szczegóły z zakresu znajomości fauny ssaków.

Zabarwienie pewnych rewelacyj zoogeograficznych posiadają dane autora o Rosomaku, Tchórze stepowym i Zającu bielaku.

Rosomak (*Gulo gulo* L.) element północnych borów, należy bezwątpienia do gatunków cofających się w ciągu ostatnich dwu stuleci coraz bardziej na północny wschód pod naporem kultury. Rzączyński podaje wiadomości o zabiciu za jego czasów (pierwsze ćwierćwiecze XVIII w.) 2 okazów: w okolicy Proskurowa i Kamieńca Podolskiego — z wieku XIX¹⁾ posiamy wiadomość o zabiciu rosomaków pod Owruczem na granicy Wołynia i Polesia w r. 1875, które uchodziły za ostatnich przedstawicieli tego gatunku na terytorjum Polski²⁾.

¹⁾ Do literatury „pięknej“ polskiej wszedł rosomak dzięki Mickiewiczowi, który wymienia go jako mieszkańca puszczy litewskich w IV. księdze Pana Tadeusza. Jakkolwiek dane literatury pięknej nie mogą prawie nigdy być podstawą do jakichś wniosków dla przyrodnika, w tym przypadku świadczy wymienienie go, że był on znany w każdym razie bodaj w tradycji w tym czasie na naszych kresach północno-wschodnich.

²⁾ Tak określa wiadomość o rosomakach zabitych wtedy pod Owruczem E. Niezabitowski w Kluczu do oznaczania zwierząt Kręgowych ziem polskich — wydanym pod redakcją Hoyer'a. (Kraków 1910).

Tymczasem Chranewycz podaje wiadomości o zabiciu dwu okazów rosomaka na Podolu w ostatnich latach: jednego tuż przed wojną pod Radomyślem, drugiego w okolicy Jarmoliniec (na południe od Proskurowa) w r. 1924. Według tych wiadomości należy zatem sądzić, że rosomak zachodzi sporadycznie na północne Podole z Polesia wschodniego, gdzie ma stałe siedliska. Niestety żaden z tych wypadków nie jest potwierdzony okazem dowodowym — są to wiadomości myśliwskie. W każdym razie przypuszczenie A. Jakubskiego¹⁾ o możliwości występowania rosomaka na Polesiu nabiera pewnego prawdopodobieństwa.

Tchórz stepowy (*Putorius Eversmanni* Less.) dość pospolity jest na południowym Podolu — dochodzi aż do okolic Kamieńca Podolskiego — autor twierdzi, że istnieją osobniki przejściowe między tym gatunkiem, a Tchórzem zwyczajnym (*Putorius putorius* L.). Gatunek ten żyje wyłącznie na stepach i polach i żywi się gryzoniami. W następstwie tych danych wskazanem byłoby naturalnie baczniejsze zwracanie uwagi na tchórza na naszych kresach południowo-wschodnich.

Zając bielak (*Lepus timidus* L. = *variabilis* Pall.) dochodzi również do Podola z północy — okazy tego gatunku były strzelane pod Proskurowem, a nawet Kamieńcem. Zresztą w ostatnich zeszytach „Łowca“ (Zeszyt 6 i 7 z r. 1928) mamy również gawędę myśliwską o zastrzeleniu bielaka na Podolu. Wiadomości te, tak bardzo przesuwające zasięg tego gatunku na południe, wymagają jednak szczegółowego opracowania ze względu na możliwość występowania analogicznych odchyłeń ubarwienia u szaraka.

Z południa dochodzi do południowego Podola spokrewniony z naszym Chomikiem (*Cricetus cricetus* L.): *Cricetulus phaeus* Pall.

Z zachodu dochodzi do Podola Pilch żołędnica (*Eliomys quercinus* L.) można się więc spodziewać, że ten mało u nas znany gatunek występuje na całym terytorjum Polski.

Rozsiedlenie Susła moregowanego (*Citellus citellus* L.) ogranicza się tylko do pogranicza z Bessarabią.

¹⁾ A. Jakubski. Rola zoologii w zadaniach ochrony przyrody. Ochrona Przyrody. Zeszyt 4.

W rodzaju Ślepiec (*Spalax*) wyróżnia autor dwa gatunki: *Spalax microphthalmus* G ü l d. i *S. hungaricus* N e h r., przypuszcza nawet możliwość istnienia trzeciego gatunku, *S. polonicus* M é h. Opiera się więc autor na monografii tego rodzaju opracowanej przez M é h e l y ' e g o ¹⁾, przez polskich zoologów nieuwzględnianej. W monografii tej M é h e l y opisał Ślepce z Małopolski Wschodniej jako oddzielny gatunek: *S. polonicus* M é h.

W zakresie systematyki podgatunkowej autor uważa Jeża za *Erinaceus europeus rumanicus* B a r r. - H a m., Kreta za *Talpa europea Braueri* S a t., Lisa za *Vulpes vulpes crucigera* B e c h s t., Wiewiórkę za *Sciurus vulgaris fuscoater* A l t., Dzika za *Sus attila* T h o m a s (pisze tę ostatnią nazwę gatunkowo). Bliżej tych swoich poglądów nie uzasadnia, jedynie podaje wymiary czaszek Jeża z Kijowa i Hajsyna, nie podając zresztą ilości zbędanych egzemplarzy. Jako podgatunek podana jest z południowego Podola Mysz stepowa czyli sadowa (*Mus musculus hortulanus* N o r d m = *Mus Nordmanni* K e y s et B l a s.) od myszy domowej biologicznie dobrze izolowana, której stanowisko taksonomiczne zapewne z czasem może być podniesione do stopnia gatunku.

2. Nowe szczegóły z zakresu znajomości fauny ptaków.

Fauna ptaków Podola wschodniego jest o tyle lepiej zbada-
dana, niż ssaki, że mamy nowsze materiały (z początków XX w.) zebrane głównie przez B o g o l e p o w a. Porównując dane przytoczone u C h r a n e w y c z a z naszymi syntezami avifaunistyki (D z i e d u s z y c k i, T a c z a n o w s k i, H o y e r), które, obejmując ziemię Polski przedrozbiorowej, dotyczą również i avifauny wschodniego Podola, stwierdzamy szereg wiadomości, które zmieniają w wielu ważnych punktach nasz stan wiedzy o tym przedmiocie.

Przedewszystkiem znajdujemy wiadomość o dwu gatunkach, na ziemiach Polski historycznej wogóle nie notowanych: Jastrząb krótkonogi (*Accipiter brevipes* S e v e r t z). gnieździ się prawdopodobnie, (bo osobniki spotykane są w lecie i w zimie),

¹⁾ M é h e l y L. Species generis Spalax. Die Arten der Blindmäuse in systematischer und phylogenetischer Beziehung. Mathematische und naturwiss. Berichte aus Ungarn. Bd. 28. 1910. Leipzig 1913.

Gołąb zaś skalny (*Columba livia* G m.), przodek gołębia domowego, faktycznie na ściankach Dniestru.

Jako transgresję elementów górskich na jarowe Podole stwierdza autor gniazdowanie Drozda skalnego (*Monticola saxatilis* C a b.), Kłaskawki (*Pratincola torquata rubicola* L.), Pluszcza (*Cinclus cinclus aquaticus* Bechst.). Interesujący ten fakt zoogeograficzny, analogiczny do występowania na małopolskiem Podolu górskich gatunków wśród Owadów i Ślimaków — wymaga koniecznie odpowiednich poszukiwań również i na tym terenie.

Zasiąg Pliszki górskiej (*Motacilla boarula melanope* Pall.) ogranicza się według przypuszczeń Menzbiera do zachodniego Podola — nowszych wiadomości brak. Obraz jego zatem na mapie faunistycznej Polski A. Jakubskiego w tych terenach musi być odpowiednio skorygowany.

Nadto podaje autor jako gnieźdzące się następujące gatunki, dotychczas znane na ziemiach Polski historycznej tylko jako przelotne, lub sporadycznie zalatujące:

Orzeł cesarski (<i>Aquila heliaca</i> Sav.)	wiadomości w nowszych czasach nie potwierdzone.
Pasterz różowy (<i>Pastor roseus</i> L.)	

Ostrygojad (*Haematopus ostralegus borysthenicus* Charl.)
 Ślepowron (*Nycticorax nycticorax* L.).

Większa ilość ptaków gnieźdzących się w dzisiejszych granicach Polski, na wschodnim Podolu pojawia się tylko podczas przelotów lub tylko rzadko tamże zalatuje:

Czyż (*Carduelis spinus* L.).

Świergotek łąkowy (*Anthus pratensis* Bp.).

Mysikrólik (*Regulus regulus* L.).

Sikora sosnówka (*Parus ater* L.).

Mucholówka białoszyja (*Muscicapa collaris* Bechst.).

Świstunka (*Phylloscopus sibilatrix* Bp.).

Gajówka piegża (*Sylvia curruca* L.).

Paszkot (*Turdus viscivorus* L.).

Kwiczół (*Turdus pilaris* L.).

Podróżniczek (*Luscinia suecica* L.).

Pokrzywnica (*Prunella modularis* Koch.).

Sowa uralaska (*Strix uralensis* Keys et Blas.).

Krakwa (*Anas strepera* Briss.).

Rózeniec (*Anas acuta* L.).

Uhla (*Oedemia fusca* L.).

Kulig wielki (*Numenius arquatus* Lath.).

Słomka (*Scolopax rusticola* L.).

Ficlauz (*Limnocyptus gallinula* L.).

Rybołówka białoskrzydła (*Hydrochelidon leucoptera* Meist. et Schinz).

Żóraw (*Megalornis grus* L.).

Wobec tego, że granica wschodnia, ewentualnie południowo-wschodnia obszaru gnieźdżenia się tych gatunków przebiega przez nasze terytorjum państwowe, ale nie jest dokładnie znana, wykreślenie jej i porównanie obecnego rozmieszczenia stanowisk z danymi Taczanowskiego należy do głównych zadań naszej ornitologii i zoogeografii.

Przechodząc z kolei do omówienia zastosowanej przez Chranewycza potrójnej nomenklatury i systematyki, muszę krótko zaznaczyć, że nie znał on widocznie wielu nowszych prac z dziedziny systematyki podgatunkowej: nie uwzględnia prac Domaniewskiego, nie zna wielkiej i ważnej pracy Zedlicza o avifaunie Polesia¹⁾. Stąd szereg oznaczeń podgatunkowych ma bezwątpienia bardzo prowizoryczne znaczenie. Ciekawym faktem z tego zakresu jest stwierdzenie wśród zimujących Myszolowów włochatych dwu podgatunków: północnego *Buteo lagopus lagopus* Brinn. i syberyjskiego *B. l. pallidus* Menzb. Występowanie Wrony czarnej (*Corvus corone corone* L.) w terenie Wrony siwej (*Corvus corone cornix* L.) można idąc za autorem monografii²⁾ tego gatunku na razie uważać albo za immigrację z zachodu, albo za nową melanistyczną mutację.

3. Poglądy Chranewycza na szkodliwość i pożyteczność pewnych gatunków.

Jak we wstępie zaznaczyłem, stara się autor scharakteryzować wartość praktyczną prawie każdego ssaka i ptaka dla

¹⁾ Zedlitz O. Die Avifauna der Pripjetsümpfe nach den Studien deutscher Ornithologen in den J. 1915—1918. Journal für Ornithologie 1920.

²⁾ Meise. Die Verbreitung der Aaskrähe (Der Formenkreis *Corvus corone* L.) Journal für Ornithologie 1928.

gospodarstwa, czyto jako szkodnika, czy jako gatunku pożytecznego (głównie ze względu na zwalczanie szkodników i chwastów). Do tych kwestji wykorzystał autor bardzo dokładnie literaturę, zwłaszcza analizy żołądków ptasich. Niektóre z jego poglądów nie bardzo zgadzają się z panującymi w literaturze zachodnio-europejskiej.

Z tego zakresu ciekawym przyczynkiem do biologji Ryjówki zwyczajnej (*Sorex araneus* L.) jest fakt, że występowała ona w większych ilościach na polach w r. 1924 równocześnie z masowym pojawem Myszy polnej (*Mus agrarius* Pall.) i Nornika zwyczajnego (*Microtus arvalis* Pall.), które pozerwała.

Do ssaków pożytecznych ze względu na tępienie gryzoni zalicza autor, oprócz powszechnie za takie uznawanych, także Tchórza stepowego (*Putorius Eversmanni* Less.), Gronostaja (*Mustela erminea* L.), Łasicę łaskę (*Mustela nivalis* L.). (Można nawiasem dodać, że dwa ostatnie gatunki zostały w naszej nowej ustawie łowieckiej uznane za bezwzględne szkodniki, które wszelkimi środkami i o każdej porze należy tępić).

Do ptaków pożytecznych zalicza autor przedewszystkiem ptaki owadożerne. Wobec istnienia wśród owadów Błonkoskrzydłych (*Hymenoptera*) i Dwuskrzydłych (*Diptera*) wielu gatunków regulujących równowagę w przyrodzie, w wielu wypadkach apodyktyczne wyrokowanie autora nie jest dostatecznie ugruntowane. Warto dalej podkreślić, że za pożyteczne uważa autor także Bociana (*Ciconia ciconia* L.) i Czapłę siwą (*Ardea cinerea* L.), bo łowią myszy i owady. Co do znaczenia Gawrona (*Corvus frugilegus* L.) i Sroki (*Pica pica* L.) nie wydaje decydującego sądu, pierwszego uważa za okresowo pożytecznego: na wiosnę.

Za szkodniki względne uważa Kunę domową (*Mustela foina* L.) i Tchórza domowego (*Putorius putorius* L.), gdyż przy odpowiedniej budowie kurników szkody przez nie wyrządzane w ptactwie domowym można zredukować do minimum, a wtedy żywiąc się głównie gryzoniami stałyby się nawet zwierzętami pożytecznymi. W zasadzie szkodliwe, lecz ze względu na rzadkość występowania, faktycznie bardzo nieznacznie są: Kuna leśna (*Mustela martes* L.), Wydra (*Lutra lutra* L.),

Norka (*Lutreola lutreola* L.), Żbik (*Felis silvestris* L.), Wiewiórka (*Sciurus vulgaris* L.), Pilchy (*Gliridae*) z wyjątkiem mogącego wystąpić w większej ilości w sadach *Eliomys quercinus* L., Dzik (*Sus scrofa* L.), Sarna (*Capreolus capreolus* L.), a z ptaków: Orły (*Aquila*), Rybołów (*Pandion haliaetus* L.), Zimorodek (*Alcedo attis* L.).

4. Zmiany w stanie fauny w ostatnich dwu stuleciach i sprawa ochrony zagrożonych gatunków.

Opierając się na danych Kromera, Stryjковского, Rzączyńskiego, Andrzejowskiego stwierdza autor znany fakt wymierania większych ssaków i cofanie się niektórych elementów stepowych na wschód w ostatnich stuleciach. Przy tej sposobności dowiadujemy się dokładniejszych szczegółów o rozmieszczeniu Łasicy sarmackiej (*Putorius (Vormela) sarmaticus* Pall): za czasów Rzączyńskiego żyła jeszcze na Podolu i Wołyniu (okolice Krzemieńca), dziś występuje dopiero w okolicach Charkowa i nad Donem. Już Andrzejowski nie mógł zebrać o niej żadnych wiadomości na Podolu. Zupełnym zatem anachronizmem są dane literatury zachodnio-europejskiej o zasięgu tego gatunku (np. Trouessart jeszcze w r. 1910 wymienia Wołyn!).

Od czasów Andrzejowskiego rzadszą stała się Kuna leśna L. (*Mustela martes* L.). Jeżeliby niezrozumiałe zdanie Andrzejowskiego¹⁾: „Hamstry (*Mus cricetus*) ledwie gdzie nie gdzie widać po lasach“, odnieść za Chranewiczem do Chomika (*Cricetus cricetus* L.), należałoby wnioskować, że gatunek ten od tych czasów na Podolu rozmnożył się wybitnie. Wszelako takąż interpretacja tego zdania jest dość nieprawdopodobna, może odnosi się ono do Pilchów (*Gliridae*) lub do Nornicy rudej (*Evotomys glareolus* Schreb.)?

Z ptaków leśnych stały się wskutek trzebienia lasów i nieregulowanych polowań bardzo rzadkimi: Jarząbek (*Te-*

¹⁾ A. Andrzejowski Rys botaniczny krain zwiedzonych w podróżach pomiędzy Bohem i Dniestrem od Zbruczy aż do Morza Czarnego. Wilno 1828 — str. 79.

trastes bonasia L.) i Cietrzew (*Lyrurus tetrrix* L.). Ze stepowych zaś zbliżają się do zupełnego zaniku w ostatnich dziesiątkach lat: Sokół raróg (*Falco cherrug* L.) i Strepet (*Otis tetrax orientalis* Hart.). Ten ostatni gatunek według obserwacji autora nie przystosowuje się do gnieźdzenia się na polach, podczas gdy Drop (*Otis tarda* L.) gnieździ się w oziminach; ze względu na analogiczne dane Taczanowskiego co do Dropi na Wyżynie Lubelskiej i Małopolskiej, obserwacje nad obecnym stanem tego ptaka w dzisiejszych granicach Rzeczypospolitej byłby bardzo wskazane.

Uwzględniając te fakty, nawołuje autor do ochrony zachowanych jeszcze przedstawicieli fauny, organizowania rezerwatów i uregulowania ustawodawstwa łowieckiego. Żąda również, jak wyżej zaznaczyliśmy, ochrony przetrzebionych dziś szkodników, jak Wydry (*Lutra lutra* L.) i Norki (*Lutreola lutreola* L.). (W naszej nowej ustawie łowieckiej Wydra uznana została za szkodnika zasługującego na bezwzględne tępienie, a czas ochronny dla Norki nie został wogóle zdecydowany).

Wszzechukraińska Spółka Myśliwych i Rybaków dbając o ochronę zwierzostanu zakazała w r. 1923 polowania na Kuropatwy, a od tegoż roku na lat 6 na sarny.

5. Zoogeograficzna regionalizacja Podola wschodniego.

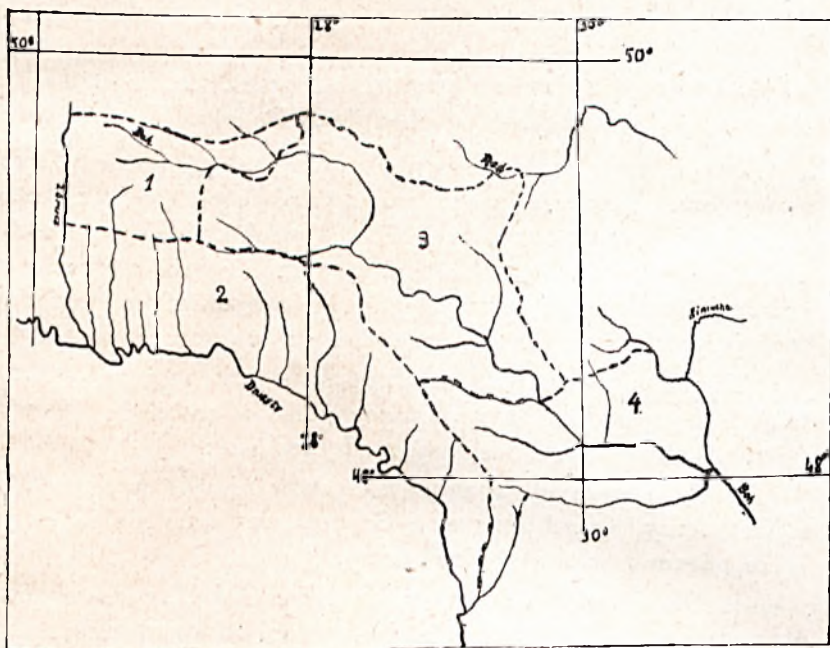
Próba syntezy dotychczasowego stanu wiadomości jest mapka, mająca przedstawić regionalizację opracowywanego obszaru. Wydzielono cztery „regiony” następujące:

1. Region przejściowy Wołyńsko-podolski, charakteryzujący się bogactwem gatunków leśnych, jak Borsuk (*Meles meles* L.), Kuna leśna (*Mustela martes* L.), Dzieciół czarny (*Dryocopus martius* L.), oraz sporadycznym pojawianiem się z Polesia jako przybyszów z północy: Rosomaka (*Gulo gulo* L.) i Zająca bielaka (*Lepus timidus* L.).

2. Region naddniestrzański, gdzie występują zarówno gatunki zachodnie, jak Suseł moregowany (*Citellus citellus* L.), Pilch żołędnicza (*Eliomys quercinus* L.), górskie: Drozd skalny (*Monticola saxatilis* Cab.), Pluszcz (*Cinclus cinclus* L.), i śródziemnomorskie: Ścierwnik (*Neophron percnopterus* L.).

3. Region nadbużański (dorzecze Bohu) z małą ilością gatunków stepowych z charakterystycznym przedstawicielem avifauny: Ostrygojadem (*Haematopus ostralegus borysthenicus* Charl.).

4. Region przedstepowy, gdzie jużto są pospolitsze gatunki stepowe w innych regionach rzadziej występujące jak Suseł perełkowany (*Citellus guttatus* Temm.), Drop (*Otis tarda* L.), Strepet (*Otis tetrax orientalis* Hartig) — jużto wyłącznie



tamże w terenie Podola się pojawiają: Chomiczek ciemny, (*Cricetulus phaeus* Pall.), Skowronek stepowy (*Melanocorypha calandra* L.).

Załączona mapka ilustruje bliżej podaną powyżej regionalizację. Autor z zadowoleniem stwierdza, że w zasadzie zgodna jest ona z regionalizacją geograficzną i florystyczną. Jeżeli porównamy ją z mapą faunistyczną A. Jakubskiego, to zasadniczą różnicę stwierdzimy w ograniczeniu Podola ku południowemu wschodowi, zgodnie z granicami administracyjnymi: nie wchodzi więc do Podola obszary czysto stepowe, bezleśne, do których przejście tworzy już ostatnio wymieniony

region: przedstepowy. Stara, jeszcze od Pola pochodząca definicja Podola, jako krainy stepowo-leśnej znajduje tu pełne uzasadnienie. Wprawdzie autor nie postawił sobie nigdzie zadania biogeograficznego scharakteryzowania granic Podola i jego stosunku do krain sąsiednich, jednak bezwątpienia w takiej definicji temat jego publikacji się mieści. (Przykładem zasięgu gatunków stepowych, nie wkraczających na obszary stepowo-leśne jest według mapy Jakubskiego Tarbik skoczek, *Alactaga jaculus* Pall).

6. Uwagi o zadaniach przyszłych badań nad ssakami i ptakami wschodniego Podola.

Jak z powyższych rozważań wynika, publikacje Chranewycza, dorzucają sporo przyczynków do tego stanu znajomości fauny ciepłokrwistych Podola wschodniego, jaki zestawiały nasze kompendja obrazujące faunę Polski w granicach przedrozbiorowych, i postawiły szereg zagadnień co do fauny dzisiejszych naszych kresów południowo-wschodnich.

Niemniej jednak nawet w zakresie wstępnej inwentaryzacji fauny jeszcze pozostaje bardzo dużo do zrobienia. Wskażę tylko na następujące nasuwające się zadania:

1. Ilość znanych gatunków ssaków nie jest wyczerpana, z Nietoperzy, Owadożernych i Gryzoni zapewne nie jeden jeszcze gatunek zostanie odnaleziony.

2. Dla 16 gatunków ptaków wiadomości Chranewycza opierają się na Belkem i Kesslerze; potwierdzenie i uzupełnienie tych półwiekowych danych jest naturalnie bardzo pożądane.

3. Systematyka podgatunkowa w obu omawianych grupach jest bezwątpienia tylko prowizoryczną — wykończenie jej należy do zadań przyszłości, podobnie zresztą, jak w Polsce.

Bezwątpienia polscy fauniści śledzić będą z zainteresowaniem dalszy rozwój badań na Podolu wschodnim, terenie pracy Bessera, Andrzejowskiego i Belkego.

ZUSAMMENFASSUNG.

Der östlich der heutigen Staatsgrenze Polens liegende Teil Podoliens bildete immer das Feld des Interesses und der Arbeit polnischer Naturforscher. In den Chroniken des XV — XVII Jahrhunderts, in der grossen naturgeschichtlichen Enzyklopädie Rzączyński's aus der ersten Hälfte des XVIII Jh., finden wir zahlreiche Nachrichten über damaligen Zustand der Fauna und Flora dieses Gebietes. Schon nach der Teilung Polens eröffneten Andrzejowski und Besser, die Naturforscher aus dem Licäum in Krzemieniec, die faunistische und floristische Untersuchung des Landes in der Epoche des Aufschwungs der zoologischen und botanischen Systematik im ersten Viertel des XIX Jh. In der Hälfte des XIX Jahrhunderts arbeitete erfolgreich an der Bearbeitung der Säuger- und Vogelfauna nebst dem russischen Zoologen Kessler ein polnischer Privatnaturalist Belke. Aus ersten Dezennien des XX Jh. besitzen wir russische ornitologische Beiträge von Bogolepow und Szarleman.

Im Vorliegenden bespricht der Verfasser die Arbeiten von Wasyl Chranewytsch¹⁾ über Säugetiere und Vögel östlichen Podoliens, insbesondere dasjenige, was unsere bisherige Ansichten über Verbreitung mancher Arten verändert.

Unter neuen Nachrichten über Säugetiere ist besonders die Verschiebung der Verbreitung des *Gulo gulo* L. und *Lepus timidus* L. gegen Süden, des *Putorius Eversmanni* Less. und *Cricetulus phaeus* Pall. gegen Nordwesten-infolge der Feststellung der Arten im Gebiet-bemerkenswert. Die westlichen Standorte des *Putorius sarmaticus* Pall. liegen dagegen heute erst bei Charków und am Don. In der ersten Hälfte des XVIII Jh. kam die Art nach Rzączyński noch in Podolien und Westwolhynien vor, Andrzejowski aber konnte

¹⁾ Die Säugetiere Podoliens. Nationalbibliothek der Ukraina. Bureau zur Erforschung Podoliens. Lief. 4. Winnica 1925. Ukrainisch mit deutschem Résumé. Die Vögel Podoliens. Ibidem Lief. 5. — Die Vergangenheit der Fauna Podoliens. Ibidem. Lief 6. — Die Fauna Podoliens in ihren Grundzügen schematisch dargestellt. Teil 1. Die Säugetiere und Vögel. Ibidem. Lief. 7.

schon am Anfang des XIX Jh. trotz Nachfrage keine Kunde über diese in Podolien erhalten.

In der Avifaunistik sind die Feststellung des *Accipiter brevipes* Severtz (wahrscheinlich Brutvogel) und *Columba livia* L. als Brutvogels der Dniester-kanons hervorzuheben. Wohl als transgredierende Gebirgselemente brüten im Podolien *Monticola saxatilis* Cab., *Pratincola torquata rubicola* L. und *Cinclus cinclus* L., was eine zoogeographisch analoge Tatsache zum Vorkommen der Gebirgselemente unter den Insekten und Mollusken Westpodoliens darstellt.

Rozmieszczenie geograficzne wypławków krynicznych w paśmie Czarnohorskiem na obszarze źródlisk Prutu.

Die geographische Verbreitung der Bachtricladien
im Prutquellengebiet der Czarnohora.

Napisał

BENEDYKT FULIŃSKI.

Z Instytutu Zoologicznego Politechniki Lwowskiej.

Występowanie wypławków krynicznych w Karpatach Wschodnich, po obu stronach granicy czesko-polskiej, już notowano w literaturze naukowej i to tylko polskiej. Autor niniejszego artykułu (1) w r. 1915 podał, że *Planaria (Euplanaria) Komárek gonocephala* żyje w okolicach Kałusza, a *Planaria alpina* w górskim paśmie Swidowca, zatem już na terytorjum czeskosłowackiem. W r. 1926 podał do wiadomości Poliński (6), że jedna i druga forma występuje w okolicach Nadwórny, w dolinie górnego Prutu, przyczem nakreślił ogólny obraz warunków ekologicznych obu wypławków krynicznych w odniesieniu do ziem Polski.

W odniesieniu do Karpat Wschodnich owo ujęcie jest tak trafne, że uważam za rzecz wskazaną, by je tu przytoczyć w całości. „...j'ae trouvé — mówi Poliński — la même espèce (*Planaria gonocephala*) dans le bassin du haut Prut dans un petit ruisseau à courant assez lent, arrosant un terrain de grès de Jamna, a une altitude d'environ 550 m. A moins de 50 mètres de la vers l'amont le même ruisseau presente des conditions ecologiques tout à fait différentes: sans avoir un lit distinct il y descend du haut d'une pente abrupte et très pierreuse, tantôt ruisselant à sa surface tantôt disparaissant sous la couche des débris de grès; c'est là que *Planaria gonocephala* est complement remplacée par *Planaria alpina*“.

Stwierdzenie przez Polińskiego po północnej stronie Karpat dwóch wypławków krynicznych uczyniło moje przypuszczenie, jeszcze z r. 1915, o obfitem i szerokim ich rozprzestrzenieniu w całym pasmie czarnohorskiem tem bardziej prawdopodobnem. W celu ostatecznego rozstrzygnięcia tej sprawy podjąłem w lipcu 1928 szereg wycieczek naukowych w zachodnią część Czarnohory. W ciągu trzytygodniowego pobytu w tem pasmie górskiem przeszukałem dokładnie wody na terenie źródeł Prutu, zatem wody całego szeregu kotłów, ograniczonych, — idąc od zachodu — szczytami: Koźmieską, Howerlą, Breskułem, Pożyżewską, Dancerzem, Turkułem, Szpyciami, Chomułem i Mariszewskiem. Spostrzeżenia, szczegółowo przeprowadzone, wykazały, że na całym tym terenie, obfitującym w źródła, w krynice, w górskie potoki i strumienie, występują z wypławków krynicznych tylko *Planaria alpina* i *Planaria (Euplanaria) gonocephala*.

Żmudne i fizycznie wyczerpujące wycieczki na wspomnianym obszarze robiłem przy pomocy zasiłku Komisji Fizjograficznej Polskiej Akademji Umiejętności, jaki za pośrednictwem Lwowskiego Koła tejże Komisji otrzymałem.

Spostrzeżenia szczegółowe.

Nieskazona jeszcze wpływami człowieka przyroda pasma czarnohorskiego, w swoich przeróżnych postaciach wysokogórskiego biotopu, kryje mnóstwo form, pleniących się bez przeszkody. Stąd też liczebność indywiduów obu wspomnianych wypławków krynicznych, żyjących w tem pasmie, jest bardzo duża. Tak obfitych populacyj obu wypławków nigdzie jeszcze na moich wycieczkach po kraju nie napotykałem.

Postulatem mych badań było przeszukanie możliwie najdokładniejsze wszystkich źródeł i drobnych kryniczek czy strug wodnych, jakie w partji wysokogórskiej Czarnohory występują. Dzięki pięknej pogodzie, jaka trwała w ciągu lipca r. 1928, mogłem podjąć ze Stacji Botaniczno-Rolniczej około 20 wycieczek w rozmaite części tej partji Czarnohory, zbadać wszystkie potoki i w ten sposób zadosyć uczynić postawionemu postulatowi.

Na tym obszarze bijące źródła leżą, jak zawsze w górach, na najrozmaitszych wysokościach, w granicach od 1300 *m* ponad p. m. do 1650 *m* ponad p. m. Wieńcem okalają one wspomniany potok, dając początek sączącym się krynicom, zlewającym się w wspólne koryto potoku. We wszystkich tych źródłach i w powstałych z nich kryniczках występuje stale *Planaria alpina*. Stwierdziłem ją na bardzo wielu stanowiskach, mianowicie, na wysokości około 1650 *m* ponad p. m. w trzech strugach i w licznych bocznych źródłach między t. zw. „Plecami“ Howerli a Małą Howerlą, czyli w kotle lodowcowym górnym, w źródłach po południowej stronie garbu koźmieskiego i w powstałych z nich potoczках, w kilku źródłach, bijących ze ścian północnego stoku „Pleców“ Howerli. Na tym terenie występuje *Planaria alpina* tylko w zbiornikach, zawałonych gruzem skalnym, o szeroko i bardzo płytko rozlewającej się wodzie, która szerszemi lub węższymi strugami płynie ku niższym poziomom. Woda, przelewająca się wartko wśród i przez różnokształtne okruchy kamienne, jest stosunkowo zimną. W lipcu r. 1928 temperatura wody wahała się w granicach 8 do 9° C.

Występowanie wypławka alpejskiego było stale gromadne, t. zn. po spodniej stronie okruchu skalnego, zwróconej do dna zbierniczka, gromadzi się zawsze kilka lub kilkanaście okazów rozmaitego wieku czyli rozmaitej wielkości i w rozmaitym odcieniu stalowo-szarej barwy. Często napotykało się okazy prawie czarne. Na ogół więcej było okazów ciemniejszych niż jaśniejszych, żółtawych lub białawo-różowych.

W miejscach występowania wypławka alpejskiego nie znalazłem żadnego innego wypławka.

W głównym Potoku Koźmieskim, od poziomu mniej więcej powyżej 1400 *m* ponad p. m., już na obszarze kotła dolnego *Planaria alpina* znika. Miejsce jej zajmuje *Planaria gonocephala*, którą od pojawienia się jej w pewnym punkcie, idąc w dół potoku, już nadal stale w jego wodach stwierdzić można. W Potoku Koźmieskim występuje ona w znacznej ilości. Mimo bardzo rwącego prądu wody pełza przeważnie w partii brzegowej swobodnie tu i tam po dnie potoka, wybierając niejako miejsca bardziej zaciszne, o nieco zmniejszonej wartkości prądu, o dnie zasypanem drobniejszymi złomami kamiennymi. W omawianym

potoku żyjące okazy są duże. Obok form wyrośniętych oczywiście jest także wiele okazów młodych.

Nie stwierdziłem w tym potoku obszarów wspólnych dla obu wypławków, t. zn. takich miejsc, w których żerowałyby obie planarje razem, mimo, że w wielu punktach przestrzenne stosunki układały się w sposób dla tego zjawiska dogodny. Mianowicie, w potoku stwierdziłem *Planaria gonocephala* w znacznej ilości; źródło, o kilka zaledwie kroków od brzegu bijące, o małej ilości wody, kryło w sobie wcale obfitą populację wypławka alpejskiego; choć źródelko było połączone sączącą się strugą z głównym potokiem, *Planaria alpina* z biotopu źródłanego nie zstąpiła.

Spostrzeżenia, porobione na terenie Potoku Koźmieskiego, dają następujące rezultaty. Źródła oraz wytwarzające się ze źródeł strugi na obszarze kotła górnego są w zupełności zajęte przez wypławkę alpejski. Wody na obszarze kotła dolnego zawierają w sobie i *Planaria alpina* i *Planaria gonocephala*. Gdy jednak pierwszą znajdujemy znowu tylko w źródłach i w małych, płynących ku głównemu potokowi krynicznych, drugą, *Planaria gonocephala*, stwierdzamy wyłącznie w głównym potoku, na całej jego długości, aż do ujścia jego w Potok Zaroślacki. *Planaria gonocephala* sięga w górę potoka bardzo wysoko; dochodzi do wysokości 1400 m ponad p. m., występuje jednak najchętniej w miejscach, w których zaczyna się górna granica boru karpackiego.

Potok Zaroślacki.

Potok Zaroślacki jest wspólnym zbiornikiem wód, bijących na przestrzeni kotła, ograniczonego od zachodu Howerlą, od północy „Plecami“ Howerli, a od południa — Breskułem. Gąsiorowski i Pawłowski nazwali go Potokiem Zaroślackim; tej nazwy tu również używam. Nazwa słuszna. Pochodzi ona od nazwy połoniny, która w dolnych swych częściach, t. z. na niższych poziomach dzięki lokalnym ekologicznym warunkom lasem zarasta. Połoninę tę nazywają Huculi Zaroślakiem. Turyści nazywają potok, przez Zaroślak płynący, także potokiem Howerlańskim. Zazwyczaj jednak nazwę tę stosują do dolnych części potoku, poniżej miejsca, w którym Potok Koźmieski wpada do Potoku Zaroślackiego. Pomijając to jednak

zastrzeżenie, nie możemy dla oznaczenia omawianego potoku jego drugiej nazwy podtrzymywać, bo po stronie czesko-słowackiej płynie potok o tej już nazwie.

Kociół zaroślacki jest krajobrazowo jednym z najpiękniejszych w pasmie czarnohorskiem, a potok — jednym z najdzikszych i w wodę bardzo obfity.

Obszar, przez który potok przebiega, wykazuje dwie wyraźne części: górną i dolną. Górna — to kociół górny, dolna — to kociół dolny. Obie partje oddzielone na poziomie około 1500 m ponad p. m. urwistą dosyć ścianą, stanowiącą podłoże dla znanego wodospadu pod Howerlą, zwanego „Hukiem“.

W kotle górnym stwierdzamy główne źródła potoku. Niektóre z nich biją bardzo wysoko, powyżej 1700 m ponad p. m. Najwyżej leżą te, które znajdujemy na ścianie między Howerlą a Breskułem. Obfitszych źródeł jest tu trzy, prócz tego — kilka źródeł pomniejszych. W tych wszystkich źródłach *Planaria alpina* zawsze obecna. Temperatura wody w większych źródłach, mierzona w skwaronym dniu lipca (o godz. 12), wynosiła 10° C. Na niższych poziomach tego kotła bijące źródła zawierają również obfitą faunę wypławka alpejskiego, bogatszą od strony Breskułu niż od strony „Pleców“ Howerli. W tej części stoku Howerli nawet nie znalazłem w kilku źródłach tego wirka, mimo, że ekologiczne warunki zdają się być dla życia robaka dogodne.

Z szeregu płynących strug powstały potok przeżyna amfiteatralny i wydłużony teren, zwany przez Huculów „Dzierzypolem“ i zmierza ku urwistej ścianie, powyżej już wspomnianej. Na całej tej długości jego biegu — *Planaria alpina* wszędzie pospелita. Badanie części potoku przed wodospadem wykazało, że jest to teren wspólny i dla *Planaria alpina* i dla *Planaria gonocephala*. Również na przestrzeni całego wodospadu występują w dołkach erozyjnych na okruchach skalnych obie planarje razem, jedna tuż obok drugiej. W Potoku zatem Zaroślackim *Planaria gonocephala* sięga o wiele wyżej niż w Potoku Koźmieskim; dochodzi do wysokości 1600 m ponad p. m. Wodospad, największy w paśmie czarnohorskiem, nie stanowi dla tego wypławka żadnej w jego rozprzestrzenianiu się przeszkody, co więcej, sama kaskada stwarza warunki dogodne dla obu krynicznych robaków.

Poniżej wodospadu rozciągający się obszar jest już kotłem dolnym. Potok Zaroślacki przedstawia tu typ prawdziwego strumienia górskiego. Znaczna spadzistość terenu, pogruchotany materiał skalny podłoża, obfitość wody, sprawiają, że potok płynie wartko, tworzy szereg mniejszych i większych kaskad, wybija w skale, po której płynie, dosyć głębokie zakłębłości, by później owe wyerodowane wyżłobienia wypełnić okruchami skalnymi lub piaskiem. W tej części jego biegu warunki ekologiczne są dla obu krynicznych wypławków bardzo dogodne. Nic zatem dziwnego, że oba gatunki występują tu razem. Nasunęło się jednak odrazu pytanie, dokąd sięga owo, wspólne kondominjum?

Należało zatem przeszukać dokładnie tę część potoku. W wyniku tych poszukiwań okazało się, że występowanie wypławka alpejskiego w wodach Potoku Zaroślackiego urywa się nagle na górnej granicy lasu. Od miejsc, w których zaznaczają się pierwsze drzewa, idąc potokiem w dół aż do ujścia jego w Prut, wszędzie spotyka się wyłącznie tylko *Planaria gonocephala*. Wypławek alpejski na obszarze poniżej górnej granicy boru bynajmniej nie znika. Znajdujemy go w dalszym ciągu, ale znowu tylko w źródłach i w małych krynicznych po obu stronach potoku, tak na przestrzeni od górnej granicy boru aż po ujście Potoku Koźmieskiego w Potok Zaroślacki, jak też i w niższych jeszcze poziomach, na przestrzeni od ujścia tego ostatniego aż po ujście zbiornika Zaroślackiego w Prut.

Temperatura wody potoku na obszarze górnego kotła 12° C; temperatura w wodospadzie także 12° C. Na obszarze lasu, w kilkunastu punktach mierzona, wahała się od 12·5° C do 14° C. W górę przed mostem, prowadzącym do schroniska 12·5° C, za mostem w dół 13° C, przy ujściu Potoku Howerlańskiego w Prut 14° C.

Obserwacje, porobione na obszarze dopływów Potoku Zaroślackiego, potwierdzają wyniki, otrzymane na terenie Potoku Koźmieskiego. Jak tam tak i tu wody kotła górnego zasiedlone są wypławkiem alpejskim, który w samym potoku schodzi w dół tylko do górnej granicy lasu. W odniesieniu do drugiego wypławka kryicznego, *Planaria gonocephala*, najdogodniejszym biotopem dla niego są wody potoku w obszarze lasów. Za pewne charakterystyczne właściwości Potoku Zaroślackiego

musimy uważać fakty następujące: 1. bioasocjacja obu wypławków na odcinku powyżej górnej granicy boru, 2. występowanie *Planaria gonocephala* w obrębie właściwych siedlisk wypławka alpejskiego, 3. dogodność warunków ekologicznych dla *Planaria gonocephala* nawet na poziomach 1600 m ponad p. m.

Potok Koźmieski, mniejszy, oraz Potok Zaroślacki, większy, po połączeniu się tworzą strumień duży, płynący debrą między garbem Koźmieskiej, a garbem Pożyżewskiej. Cały ten strumień na obszarze lasów przedstawia dogodny biotop tylko dla *Planaria gonocephala*. Są w nim zatem takie warunki, które wykluczają występowanie wypławka alpejskiego. Ten ostatni w wysokogórskiej krainie lasów — jak już wspomniałem — żyje tylko w źródłach i z nich powstałych strugach.

Potok Pożyżewski Zachodni.

Tak nazwał Gąsiorowski potok, płynący między garbem Breskuła a garbem Pożyżewskiej. Nazwę tę uważam za uzasadnioną, bo potok przeżyna tę partję Czarnohory, którą lud określa jako Pożyżewska, rozumiejąc przez tą nazwę nie tylko połoninę ale również dolną czyli niższą część, lasem pokrytą i opadającą dosyć stromo ku wąskiej dolinie górnego Prutu. Pawłowski nazwał go Potokiem Pożyżewskim Zachodnim, celem wyróżnienia go od innego potoku tej samej nazwy, ale płynącego bardziej na wschód.

Źródła tego potoku znajdujemy na polskich stokach pasma czarnohorskiego między szczytami Breskułem a Pożyżewską. Biją one tam także wcale wysoko, bo na poziomie 1640 m ponad p. m. Cały szereg źródeł jest już w reglu połonin. Stoki Pożyżewskiej posiadają więcej źródeł niż stoki Breskuła, co jest zresztą jasne, bo w odniesieniu do omawianego potoku stoki Pożyżewskiej są na północ skierowane, stoki Breskuła — na południe. We wszystkich tych źródłach i w powstałych z ich wód kryniczках *Planaria alpina* — wszędzie obecna.

Ze zlania się drugorzędnych, t. zn. pomniejszych strug, powstaje potok, mniejszy wprawdzie od Zaroślackiego, ale większy od Potoku Koźmieskiego. Wskutek spadzistości terenu woda w potoku wartko spływa w dół. Na obszarze kotła górnego, który jednak między Pożyżewską a Breskułem zaznacza się słabo, potok w całości jest okupowany przez wypławka alpejskiego.

Na wysokości atoli powyżej 1400 m ponad p. m. potok wzbogaca się w wodę przez zlanie się ze znaczniejszym dopływem od strony garbu breskulskiego. W tem miejscu zjawia się w potoku *Planaria gonocephala*, która od tego miejsca niepodzielnie potokiem zawłada. Oczywiście, że w czasie pobytu mego nad tym potokiem starałem się stwierdzić, czy w tej jego części niema terenu dla obu wypławków krynicznych wspólnego. Poszukiwania moje w tym kierunku dały rezultat negatywny, mimo, że wokoło tej części potoku, w której oba wypławki przypuszczalnie żyćby mogły, bijące źródła i sączące się wody kryły w sobie faunę wypławka alpejskiego obfitą.

Po przepłynięciu stoków między Breskułem a Pożyżewską, przez szereg większych i mniejszych progów, umożliwiających małe ale piękne wodospady, zdala robiące wrażenie jakby jednego wodospadu, dostaje się potok na płaską lodowcową nieckę czyli na teren kotła dolnego. Tutaj tworzy małe zakola i zbiera wody, ściekające tak z niższych stoków Pożyżewskiej od strony północnej, jak też z niższych stoków Breskuła od strony południowej. Na przestrzeni tego niższego kotła w potoku znajdujemy tylko *Planaria gonocephala*, w ilości licznej, w okazach wyrosniętych przeważnie, nieustępujących co do swej wielkości okazom z Potoku Zaroślackiego.

U stóp południowych stoków Breskuła na terenie dolnego kotła rozciąga się kilkunastu morgowe torfowisko, mocno zabagnione. Powstało ono wskutek tego, że ze stoków breskulskich ściekająca woda ma odpływ zatamowany zwałem moren i gromadzi się przeważnie na obszarze wspomnianego torfowiska, skąd bardzo licznymi ale nikłymi smugami przesącza się pomiędzy kamieniami do nieco niżej płynącego Potoku Pożyżewskiego. Woda zatem w tem torfowisku jest stale odświeżana. Jako woda, pochodząca wprost ze źródeł, jest zimna. (Pomiarów termicznych z braku termometru w dniu badania robić nie mogłem). Nic zatem dziwnego, że w wodach tego zabagnionego, a raczej bardzo nawodnionego torfowiska *Planaria alpina* żeruje w bardzo wielkiej ilości. Miarą populacyjnej gęstości niech będzie ten fakt, że za każdym zaczerpnięciem wody słoikiem o pojemności 100 cm³ poławiałem wypławka alpejskiego stale w kilkunastu okazach. Wspomniane torfowisko jest jednym z miejsc na Czarnohorze, gdzie w krótkim stosunkowo czasie

można tych robaczków zebrać w pożądaney ilości. Wskazane miejsce występowania wypławka alpejskiego zasługuje i z tego względu jeszcze na uwagę, że odległe jest ono od Doświadczalnej Stacji Botaniczno-Rolniczej zaledwie o 1 *km* drogi górskiej. Ta mała odległość, nie wymagająca znaczniejszych fizycznych wysiłków, umożliwia szybkie zaopatrzenie się w materiał, gdyby chodziło o jakieś specjalne zagadnienie, oparte na badaniu wirka alpejskiego.

Potok Pożyżewski Zachodni, przebiwszy zwał morenowy mniej więcej na wysokości 1400 *m* ponad p. m., zstępuje kaskadami na niższe poziomy, pokryte już lasem i wlewa się wkońcu do Potoku Zaroślackiego. W partji leśnej w wodach potoku znajdujemy znowu wyłącznie *Planaria gonocephala*; natomiast wypławek alpejski występuje tylko w źródłach i z nich sączących się smugach wodnych, wlewających się z jednego boku do potoku.

Ze względu na rozmieszczenie wypławków krynicznych w Potoku Pożyżewskim Zachodnim stwierdzamy w nim zupełnie podobne stosunki, jakie zaobserwowaliśmy w Potoku Koźmieskim.

Obok omówionego głównego potoku wypływa z północnych stoków Pożyżewskiej na wysokości 1500—1400 *m* ponad p. m. mały potoczek, w wodę bardzo ubogi, wyraźnie zaznaczający się tylko w porze deszczowej. Płynie on równolegle do potoku głównego i wpada do Potoku Zaroślackiego blisko ujścia Potoku Pożyżewskiego Zachodniego. Określmy go jako mały potok pożyżewski zachodni. W tej części tego potoku, która płynie w pasie połonin, stwierdziłem wszędzie *Planaria alpina*. Natomiast część na przestrzeni lasu, na skraju którego wybudowano w ostatnich latach nowe stacyjne budynki, w porze, w jakiej byłem, była prawie że bezwodną. Tu i ówdzie tylko przesączała się słabo widoczna struga. To mówi o tem, że omawiany potok w dalszym swoim biegu ginie, tracąc wodę przez wsiąkanie w teren. Poszukiwania moje na przestrzeni lasu nie przyniosły żadnego rezultatu. W części leśnej potoku nie znalazłem ani *Planaria alpina* ani *Planaria gonocephala*.

Idąc drożyną obok Stacji przez część połoniny, przeznaczoną na pola doświadczalne, dostajemy się na południowe i południowo-wschodnie stoki garbu pożyżewskiego. Po obu stronach drogi, na tych stokach zrobionej, biją małe źródła jeszcze

na obszarze połoniny, ale już w jej partjach najbardziej dolnych. Źródła te dają początek drobnym smugom wodnym, które już na obszarze boru zlewają się w mały potok. Potok ten określam jako mały potok pożyżewski wschodni. Wpada on do Prutu po południowej stronie bardzo już obniżonego w tem miejscu garbu pożyżewskiego.

We wszystkich prawie źródłach i w górnych partjach strug występuje obficie *Planaria alpina*. W jednym jednak źródle, tuż przy drodze, idąc ku Dancerzowi po prawej stronie, znalazłem tylko *Planaria gonocephala*. Skrzące przeszukanie wypływającej z tego źródła strugi wykazało, że i poniżej drogi jest to teren zajęty wyłącznie przez wspomniany wypławek. Badanie dolnych części strug oraz powstałego z nich potoczku aż do samego jego ujścia w Prut, stwierdziło, że jest to wyłączna domena *Planaria gonocephala*.

Wspomniane źródło jest jedyne na całym przezemnie badanym obszarze, w którym żeruje *Planaria gonocephala*, źródła bowiem na Czarnohorze, jak to już widzieliśmy, są stałemi siedliskami wypławka alpejskiego. Fakt ten wymaga wyjaśnienia. Tłumaczę go sobie w sposób następujący. Wspomniane źródło, jak to już zaznaczyłem poprzednio, bije powyżej drożyny, na samej połoninie. Znajdujemy je na południowym stoku garbu pożyżewskiego. Wystawione jest zatem na intensywniejsze promieniowanie słoneczne, niż inne źródła tego potoku, bijące niżej, w pobliżu pasa borów. To samo odnosi się również do strugi, płynącej z tego źródła. Warunki ekologiczne, spowodowane silniejszym nasłonecznieniem, są tu zatem tego rodzaju, że *Planaria alpina* żyć w tem źródle nie potrafi. Jej miejsce zajęła *Planaria gonocephala*, która — jak to z poprzednich opisów wynika — ograniczoną jest przeważnie do dolniejszych partyj potoków. W tym przypadku objęła ona w swe władanie i źródelko i z niego powstałą strugę.

Potok Pożyżewski Wschodni.

Potok, powstały z licznych źródeł, bijących w żlebie między garbem Pożyżewskiej a garbem Dancerza, nazwał Gąsiorowski — Dancerskim. Nazwy tej, aczkolwiek jest już ona wniesiona do naukowej literatury polskiej, nie przyjmuję, ponieważ w języku Huculów, wypasających bydło i owce na Po-

żyżewskiej i na Dancerzu, potok ten ma nazwę inną. Nazwę zaś „Dancerski“ odnoszą Huculi do potoku, uważanego powszechnie za główny potok Prutu czyli za właściwy Prut, który powstaje z szeregu pomniejszych potoków, płynących na przestrzeni wielkiego kotła między Dancerzem, Turkułem, Szpyciami, i Chomułem. Pawłowski nazwał go Potokiem Pożyżewskim Wschodnim. Nazwę tę zatrzymuję, ale z drugiej strony podnoszę, że Huculi nazywają go potokiem Orendarskim¹⁾, której to nazwy na oznaczenie tego potoku w niniejszym artykule także używam.

Źródła górne, dające początek Potokowi Orendarskiemu, biją na wysokości 1600 *m* ponad p. m. Jest ich kilka na zboczu między szczytem Pożyżewskiej i Dancerza. We wszystkich tych źródłach i w kryniczках znajdujemy liczne okazy wypławka alpejskiego. O ile można mówić o kotle górnym w zakłęśności pożyżewsko-dancerskiej, to obszar jego jest znowu zajęty tylko przez *Planaria alpina*. Poniżej poziomu 1500 *m* ponad p. m. potok zasilany jest w wodę z licznych źródeł, bijących na północnych stokach Dancerza. Również w nich, aż po górną linię boru, na przestrzeni zatem, odpowiadającej kotłowi dolnemu, wszędzie — *Planaria alpina* obecna. Dzięki tym licznyim drugorzędnym strugom już na poziomie około 1450 *m* ponad p. m. Potok Orendarski tworzy bogaty w wodę strumień górski, na tym poziomie przypominający wielki Potok Pożyżewski Zachodni. Płynąc po zboczu o znacznem nachyleniu, po dnie zbudowanym ze złomów skalnych, przedstawia dogodne biotopowe warunki dla wypławka alpejskiego, który też w tej części potoku jest wszędzie pospolity. Wysledzić go jeszcze można na poziomie poniżej 1300 *m* ponad p. m. Na wspomnianym atoli poziomie znajdujemy już w wodach potoku i drugiego krynicznego wypławka — *Planaria gonocephala*. Pierwszem miejscu, gdzie go stwierdziłem, była część potoku powyżej mostu na drodze, prowadzącej z połoniny pożyżewskiej ku kotłowi z Kozłami. W tej części *Planaria gonocephala* nie występuje

¹⁾ Nazwa ta pochodzi od wyrazu „arenda“ t. z. dzierzawa. Huculi wydzierzawiają od Rządu część połoniny Pożyżewskiej. Zabudowania swe gospodarcze czyli „staję“ pobudowali właśnie nad tym potokiem. Stąd — przekręcona nazwa „Orendarski“.

w dużej ilości. W dalszych, dolnych częściach potoku, poniżej mostu, na całej już przestrzeni strumienia, aż po jego ujście w Prut, stawała się *Planaria gonocephala* co do ilości coraz to obfitszą. Natomiast nie udało mi się już poławiać w tych dolnych partjach potoku — wypławka alpejskiego. W każdym razie, na długości biegu tego potoku można z całą pewnością stwierdzić przestrzeń, zajętą przez oba wypławki kryniczne razem. Przestrzeń ta obejmuje kilkusetmetrową długość biegu potoku po obu stronach wspomnianego mostu. Okazało się znowu, że *Planaria gonocephala* zjawia się w górnej części strumienia równocześnie z pojawieniem się na jego brzegach pierwszych drzew boru karpackiego. *Planaria alpina* jednak, w przeciwstawieniu do Potoku Zaroślackiego, schodzi w Potoku Orendarskim o wiele niżej, prawie że do poziomu 1300 m ponad p. m. Wskazuje to na to, że w obszarze, zajętym przez oba wypławki, *Planaria alpina* znajduje dla siebie całkiem znośne warunki egzystencji.

Pomiary temperatury, w lipcu robione w górnych częściach potoku, kryjących w sobie wypławka alpejskiego, wykazały temperaturę 8° C, w obszarze wspólnym dla obu wypławków i w partjach dolnych — 11° C.

Potok Orendarski posiada od strony wschodniej dwa nieco większe dopływy.

Jeden z nich zaczyna się w reglu kosówki, płynie ukośnie do głównego potoku i poniżej nowo wybudowanej stajni rządowej, wznoszącej się na jego wschodnim brzegu, po zrobieniu kilku drobnych zakrętów, wpada do potoku już w pasie borów. W tym dopływie, na dnie jego koryta oraz w licznych brzegowych źródelkach, w okresie mego pobytu stwierdziłem tylko wypławka alpejskiego. W omawianym dopływie *Planaria alpina* dociera do jeszcze niższych poziomów, bo poniżej 1300 m ponad p. m.

Drugi dopływ płynie po stokach na wschód od wspomnianej stajni. Powstaje on z szeregu źródeł, bijących powyżej i poniżej drogi, która prowadzi z poletek doświadczalnych połoniny pożyżewskiej ku garbowi dancerskiemu. W rezultacie — z tych źródeł powstają dwie drobne kryniczki, które w dalszym ciągu zlewają się razem i wpadają do głównego potoku poniżej ujścia dopływu pierwszego. W opisanym dopływie, tak w jego źródłach,

jak też w biegu jego wód, występuje wyłącznie wypławek alpejski, który tutaj schodzi jeszcze niżej — do 1200 m ponad p. m. Cały dopływ, z wyjątkiem partji źródłiskowej, jest w pasie borów. Bór jednak, tu rosnący, złożony jest z drzew zmarniałych, jakby niedorozwiniętych, nadto mocno przetrzebiony ręką ludzką.

Wspomniany dopływ jest jedynym potokiem na obszarze badanym, zawierającym w sobie wyłącznie wypławka alpejskiego na poziomach, na których zazwyczaj znajdujemy *Plannaria gonocephala*.

Potok Dancerski czyli Główny potok Prutu.

Już Gąsiorowski podniósł, że „mniemanie, jakoby Prut posiadał swe główne źródła pod Howerlą, niema żadnego uzasadnienia“. W swojej pracy podał również motywy, dlaczego uważa potok, nazwany przez niego Turkulskim, za główny potok Prutu. Sąd Gąsiorowskiego w tej sprawie w zupełności podzielam i uważam t. zw. „Potok Turkulski“ za najbardziej górny odcinek Prutu.

Wspomniany potok powstał ze zlania się szeregu potoków, płynących na obszarze wielkiego kotła, ograniczonego — od północy idąc — garbem dancerskim, wschodnimi stokami Turkuła, północnymi stokami Szpyciów i północno-zachodnimi stokami Chomuła. Kocioł ten Huculi a także turyści określają jako kocioł dancerski. Z tego też powodu i główny potok Prutu bywa często nazywany Dancerskim, o czym już, mówiąc o Potoku Orendarskim, wspomniałem. Stąd najbardziej uzasadnioną wydaje mi się nazwa, jaką lud temu potokowi nadaje. Dlatego też Pawłowski słusznie nazwy tej w swojej pracy używa. Nazwę Gąsiorowskiego „Turkulski“ przyjmuję tylko dla potoczka, wypływającego z pod samego Turkuła.

Nadmienić tu wypada, że terminologia, odnosząca się do potoczków kotła dancerskiego, nie jest dotychczas należycie opracowaną i ustaloną. A wobec częstego zwiedzania i badania tej części Czarnohory byłoby rzeczą wskazaną zaprowadzenie pewnych stałych określeń, by uniknąć przy opisach niepotrzebnych nieporozumień. Przy przedstawieniu wyników spostrzeżeń nad rozsiedleniem wypławków krynicznych w kotle dancerskim z konieczności będę musiał poszczególne potoki

ponazywać i w ten sposób podać kilka nazw, które oczywiście są tylko tymczasową propozycją i mogą po dyskusji ulec zmianie.

Potok Dancerski czyli Główny Potok Prutu powstaje, jak już wspomniałem — z kilku potoczków mniejszych. Wśród tych wyróżnić można następujące główne: *a)* Potok Dancerski, wypływający ze stoków południowych garbu dancerskiego, *b)* Potok Turkulski, wypływający ze stoków Turkuła, *c)* Potok Najniższej Przełęczy, zbierający wody z przestrzeni między Małym Kozłem a Turkułem, *d)* Potok Kozłów, jako zbiornik wód z obszaru między oboma Kozłami i terenu między Wielkim Kozłem a garbem, łączącym główny grzbiet czarnohorski ze Szpyciami, *e)* Potok z pod Szpyciów, zbierający wody północnych stoków tego szczytu i wody zachodnich stoków Chomuła.

Każdy z wymienionych potoków nie jest strugą jedną, lecz powstaje z większych i mniejszych źródeł, zlewających się razem i od miejsca zlania się płynących już bardziej wyrobionym korytem. Ze złączenia się tych głównych kilku potoków formuje się wielki Potok Dancerski czyli Prut.

Stosunki orograficzne na austriackiej mapie sztabowej (1:75 tys.), są przedstawione błędnie. Mapa ta bowiem całkiem schematycznie zaznacza kilka potoków, zlewających się w jeden na tym samym prawie poziomie. Tymczasem w rzeczywistości tak nie jest; wlewają się one w Potok Dancerski na różnych poziomach; jeżeli idzie o schemat nawet, to tych potoków jest przynajmniej o jeden lub dwa więcej w naturze niż na mapie. Tak np. zaraz przy wejściu w kocioł dancerski napotykamy duży potok, płynący z pod Szpyciów. Według mapy potok ten ma łączyć się z Potokiem Kozłów, co jest niezgodne z rzeczywistym stanem rzeczy, bo ten ostatni wlewa się w Potok Dancerski co najmniej o sto metrów wyżej.

Ze względu na występowanie wypławków krynicznych odrazu stwierdzić należy, że jest to teren, objęty wyłącznie przez *Planaria alpina*. Poszukiwania moje za drugim wypławkiem kryicznym, *Planaria gonocephala*, który, jak widzieliśmy w poprzednich ustępach, jest wcale pospolitym w omawianych dotąd potokach, przedewszystkiem w ich partjach dolniejszych, nie dały pożądanego rezultatu.

Przystępując do szczegółów, mających na celu wskazanie miejsc występowania wypławka alpejskiego, zacznę od potoczków, zlewających się w jeden większy, nazwany przezemnie Dancerskim. Główne źródła tych potoków znajdują się na południowych stokach Dancerza i stoków garbu głównego, łączącego szczyt Dancerza ze szczytem Turkuła. Potoczków większych naliczyłem tu trzy. Wszystkie dążą w zakłęśłość, równoległą do garbu dancerskiego. Źródła tych potoków leżą w północnej części kotła górnego między Dancerzem a Małym Kozłem. Kocioł ten jest w postaci dużej, rozciągającej się terasy, o nie wielkim prawie że płaskim nachyleniu. Od zachodu ogranicza go ściana głównego grzbietu Czarnohory z dominującym w tej części Turkułem. Terasa jest zarośnięta kosodrzewem, poprzęznanym jakby płajami czyli ścieżkami. Po bliższym jednak poznaniu widzi się, że nie są to ścieżki, ale sieć licznych, drobnych strumyczków, na kilka centymetrów zaledwie głębokich, rozlanych po całej terasie. Owoż z takiej sieci strug większych i mniejszych powstają trzy większe potoczki, które, zlawszy się razem na wysokości 1500 *m* ponad p. m., tworzą rwący potok, nazwany Dancerskim. W źródłach, w owych licznych strumykach i w potoczkach oraz w zlanym potoku — *Planaria alpina* wszędzie pospolita.

Na tej samej terasie bierze również swój początek Potok Turkulski. Źródła jego biją na wschodnich stokach Turkuła. Położone są one bardzo wysoko, bo osiągają 1700 *m* ponad p. m. Znaczna ich ilość i bliskie wzajemne sąsiedztwo sprawiają, że woda tych źródeł rozlewa się na dużej przestrzeni i pociąga za sobą obfite nawodnienie terenu, który, jak wiadomo, na tej wysokości pod Turkułem przedstawia kotlinę o słabem nachyleniu z większemi lub mniejszemi dolami. Jest to obszar najobfitszego występowania wypławka alpejskiego. Przez wspomniany teren prowadzi podczas wojny wybudowana droga ku najniższemu obniżeniu głównego grzbietu czarnohorskiego, w kierunku Niesamowitego Jeziora. Owoż na tej drodze, stale zalanej w większym lub mniejszym stopniu wodą, pochodzącą z okolicznych źródeł, *Planaria alpina* występuje w nieprzebranych wprost ilościach. Pod każdym złomem piaskowca, na jego spodniej stronie, znajdujemy wirka w kilkudziesięciu okazach. Z całego dotąd badanego obszaru czarnohorskiego, omawiany teren jest

jedynem miejscem najgęściejszego zasiedlenia tego robaka. Przy omawianiu głównego Potoku Pożyżewskiego Zachodniego wskazałem na inne miejsce, obfitujące w wypławek alpejski. Siedliska atoli pod Turkułem są pod tym względem nierównie bogatsze.

Temperatura wód, ściekających ze stoków, wynosiła w lipcu 9° C. Temperatura źródeł była nieco niższą. Najniższą okazała się w tych, które biją na wschodnich lub północnych stokach, dochodziła bowiem w dniu upalnym do 3° C. Ze względu na tę niską temperaturę na uwagę zasługują źródła stoku pod granicznym słupem 34. Woda tych źródeł, w odpływie zatamowana przez sztuczne usypanie wału kamiennego, chroniącego poprowadzoną ku Turkułowi drogę, tworzy mały stawek. O ile źródła kryją w sobie bardzo bogatą faunę wypławka alpejskiego, o tyle w samym stawku nie udało mi się tego robaka wykryć.

Na wspomnianej terasie bliżej Małego Kozła niż Turkuła znajdujemy Niesamowite Jezioro. Wysokogórski ten zbiornik posiada wcale obfitą faunę innych zwierząt, faunę, czekającą jeszcze swego badacza. W jezioru wypławków nie stwierdziłem. O braku w nim wypławka alpejskiego zdaje się świadczyć dosyć wysoka temperatura. W lecie woda jego jest całkiem ciepła. Według pomiarów Gąsiorowskiego w lipcu dochodzi ona do 15° C.

Na Wschód od Niesamowitego Jeziora, w partjach dolniejszych terasy są znowu liczne źródła, które dają początek potokowi, nazwanemu przezemnie Potokiem Najniższej Przełęczy. Tu również znajdujemy mnóstwo indywiduów wypławka alpejskiego.

Terasa między Małemi Kozłami a Dancerzem urywa się mniej więcej na wysokości 1600 m ponad p. m. dosyć pochyłym stopniem, w którym już stwierdzamy wyżłobienia, wytworzone przez potoczki. Większych potoczków można tu naliczyć siedm. I tak, z terenu między Małemi Kozłami a Turkułem płyną trzy, formujące na południe od pola ze zniszczoną kosówką jeden potok. Jest to wyraźnie tutaj się zaznaczający Potok Najniższej Przełęczy. Przez teren, na którym obecnie sterczą tylko suche pędy kosodrzewu i resztki zniszczonej fabryki olejków, płynie czwarty większy potok. Jest to Potok Turkułski. W końcu, z terenu między Turkułem a Dancerzem płyną również trzy małe potoczki, które, zlawszy się razem

na północ od miejsca fabryczką zajętego, tworzą znowu większy potok, nazwany przezemnie Dancerskim. We wszystkich tych potoczkach na przestrzeni poniżej od 1600 *m* ponad p. m. wypławek alpejski — wszędzie pospolity. Niemniej jednak zauważyć należy, że im bardziej schodzimy w dół, tem mniej jest okazów wypławka. Tak np. w Potoku Turkulskim, powyżej ujścia jego w Potok Kozłów, wypławek alpejski jest już rzadki. Poniżej zatem 1300 *m* ponad p. m. w potokach trudno pod kamieniami wypławka alpejskiego znaleźć, albo niema go wcale. O ile zatem w dolniejszych partjach potoczków wypławek alpejski należy do rzadkości, o tyle znowu jest wcale pospolity we wszystkich bocznych źródelkach i strugach wodnych, wypływających i płynących na stokach żlebów, wyerodowanych przez potoki.

Przejdźmy z kolei na terasę, rozciągającą się pomiędzy Małym a Wielkim Kozłem. Jest ona zdeformowana potoczkami, wśród których możnaby wyróżnić dwa większe. Są one zlewiskiem szeregu strug, ściekających ze źródeł tego terenu, z których kilka znajdujemy na wysokości około 1700 *m* ponad p. m. We wszystkich tych źródłach, we wszystkich strugach oraz w obu wspomnianych potoczkach — wypławek alpejski obecny, może mniej obfity, niż na terasie turkulskiej, zawsze jednak w takiej ilości, że co drugi lub trzeci kamień na dnie źródła lub potoku, na swojej spodniej stronie, kryje kilka osobników.

Owe dwa potoki po przepłynięciu terenu między Kozłami zlewają się razem, a połączywszy z potoczkami, wypływającymi na terenie między Wielkim Kozłem a garbem Szpyciowym, formują Potok Kozłów.

Wspomniany teren, między Wielkim Kozłem a garbem szpyciowym, jest znowu terasą, o postaci dużej eliptycznej niecki, o dnie płytkiem, stosunkowo równem, zasłanem według Gąsiorowskiego „moreną gruntową”. U stóp ściany północnej tego kotła, nazwijmy go kotłem za Kozłami, stwierdzamy resztki jeziora i małe przestrzenie moczarowate. W tem ginącym jeziorze oraz w małych bagienkach wypławka alpejskiego ani też innego wypławka nie znalazłem. *Planaria alpina* natomiast występuje znowu we wszystkich źródłach tego obszaru i w dwóch strumyczkach, które z owych źródeł powstają.

Oba potoczki kotła za Kozłami po opuszczeniu kotła łączą się i w dalszym biegu zlewają się ze złączonym już potokiem z przestrzeni między Kozłami. W tym potoku, nazwanym przezemnie Potokiem Kozłów, wypławka alpejskiego nie znalazłem. Warunki ekologiczne w owym wspólnym korycie są dla tego wypławka już niedogodne. Zauważyć przytem należy, że wspólny zbiornik wód z obszaru Kozłów płynie na terenie górnego zasięgu boru. Na tych niższych poziomach wypławek alpejski występuje tylko w źródłach przyległych i w małych strugach, ściekających do potoka.

Potok Kozłów w dalszym swoim biegu łączy się z Potokiem Najniższej Przełęczy i z Potokiem Turkulskim, by następnie we wspólnym korycie wnieść wody do Potoku Dancerskiego. W wodach tych potoków, na jeszcze niższych poziomach płynących, wypławek alpejski nie żyje.

Pozostaje nam jeszcze do omówienia jeden potok w wielkim kotle dancerskim, mianowicie Potok Szpyciów. Na północnych stokach tego poprzecznego garbu, na wysokości 1700 m, a więc w niedalekiej odległości od szczytów Szpyciów biją na znacznej przestrzeni liczne źródła. Dzięki małemu spadkowi terenu powodują one mocne jego nawodnienie. Obszar ten swoim charakterem przypomina terasę pod Turkulem. Otóż te wody, tam na połoninie się rozlewające pod postacią większych i mniejszych strug, dają początek dużemu potokowi, który za Gąsiorowskim nazywam Potokiem Szpyciów. Na wskazanym obszarze stwierdziłem bardzo obfitą populację wypławek alpejskiego. *Planaria alpina* schodzi również i do potoku. Jeszcze można poławiać robaka w potoku na całej przestrzeni, odpowiadającej tym poziomom, do których dochodzą paszarpane garby Kozłów.

Potok Szpyciów w swoim dalszym biegu zasilany jest nadto licznymi strugami, ściekającymi z zachodniego stoku Chołu. W źródłach na tym stoku i w potoczkach — *Planaria alpina* wszędzie pospolita.

Przedstawione spostrzeżenia nad występowaniem wypławek krynicznych w wielkim kotle dancerskim odnoszą się tylko do partyj wysokogórskich. Okazuje się, że w tym reglu, w niższych poziomach objętych kosodrzewem lub niedorozwiniętymi drzewami, wypławek alpejski jest wszędzie bardzo pospolity.

Występuje on nie tylko w źródłach ale również w dość okazałej ilości w strumyczkach. Obszar ten, jeżeli idzie o względne wysokości mieści się między poziomami 1750—1400.

Inaczej ma się sprawa w niższych wysokościach. W potokach kotła dancerskiego ze wzrostem w nich ilości wody maleje również i ilość wypławka alpejskiego, a w końcu trudno go w potoku znaleźć, bo go wcale niema. I tak w Potoku Szpyciów, poczynawszy od miejsca, od którego rozpoczyna się jego bieg w górnym pasie lasów, wypławek alpejski nie występuje. We wspólnym Potoku Kozłów — jak poprzednio podniosłem — już w miejscu, gdzie zlewają się wody — z jednej strony z kotła za Kozłami, z drugiej strony z przestrzeni między obu Kozłami — mimo skrzących poszukiwań wypławka alpejskiego nie znalazłem. Lepsze wyniki dały poszukiwania w dolnych częściach Potoku Turkulskiego, ale tylko na przestrzeni przed jego ujściem w Potok Kozłów. Tam wypławek alpejski występuje, chociaż w ilości dosyć zmniejszonej. Poniżej atoli miejsca, gdzie wspólny Potok Kozłów łączy się z Potokiem Turkulskim wypławek alpejski w potoku jest trudny do znalezienia.

Po wlaniu się wód powyżej wspomnianych potoków do Potoku Dancerskiego powstaje dziki strumień górski, czyli właściwy Prut. Badania dna tej części górnego Prutu, która jest już w pasie borów, było bardzo mozolne. Zwór, którym strumień płynie, jest zawalony wielkimi drzewami, powalonymi huraganem górskim. Całe dno jest zesłane ogromnymi głazami, po których strumień spływa ze znaczną szybkością. Wartkość prądu oraz głębokość wody, dochodząca do kilkudziesięciu centymetrów, utrudniały znacznie poszukiwania. Temperatura wody mierzona o g. 11 rano w skwarowym dniu lipcowym wynosiła 9° C. W tych warunkach, dla wypławka alpejskiego niedogodnych, stwierdziłem jeszcze jego występowanie powyżej ujścia Potoku Szpyciów w Prut. Uważam jednak, że *Planaria alpina* w tem miejscu znalazła się dzięki jakiemuś przypadkowi. Opierając się na spostrzeżeniach, porobionych na terenach innych potoków na Czarnohorze, poprzednio opisanych, twierdzę, że Potok Dancerski w najniższych partjach kotła dancerskiego przedstawia takiego rodzaju warunki ekologiczne, które nie pozwalają na rozwój choćby nawet małej populacji wypławka alpejskiego. *Planaria alpina* zatem w tej części potoku nie wy-

stępuje. Z kolei nasuwało się pytanie, czy żyje w źródłach, bijących na tym niższym terenie? Robione w tym kierunku poszukiwania dawały zawsze rezultat pozytywny. Źródła, bijące na brzegach głębokiego już tu jaru Pruta, tak po jednej, jak i po drugiej stronie, posiadają zawsze kilkanaście lub kilkadziesiąt okazów wypławka alpejskiego.

Kocioł dancerski w dolnych swych poziomach zwięża się wskutek bliskiego sąsiedztwa garbu dancerskiego z jednej strony, a garbu chomulskiego z drugiej strony. Owo zwiężenie określamy jako wrota wielkiego kotła dancerskiego (Pawłowski). Od tego miejsca Prut płynie już dobrze wyżłobionym korytem w kierunku północno-wschodnim. Należało zatem z kolei podjąć zadanie przeprowadzenia obserwacyj w tej dalszej części strumienia, t. z. od wypływu jego z kotła dancerskiego aż do miejsca, w którym uchodzi Potok Zaroślacki w Prut. Opierając się na obserwacjach, porobionych na terenach innych potoków, a przede wszystkim Potoku Zaroślackiego, Pożyżewskiego Zachodniego i Orendarskiego, przypuszczałem, że ta część górnego Prutu kryć w sobie powinna obfitą faunę drugiego wypławka krynicznego t. j. *Planaria gonocephala*. Przypuszczenie to tem natarczywiej nasuwało się na myśl, ponieważ cały kocioł Dancerski we wszystkich swych wodach wykazał wyłączną obecność tylko wypławka alpejskiego. Poszukiwania moje rozpocząłem od ujścia w Prut Potoku Szpyciów, a postępując w dół przeprowadziłem je na całej długości rzeki aż po miejsce, opodal którego w ostatnich latach wybudowano dom strażnicy celnej. Wznosi się on na prawym brzegu rzeki, o kilkadziesiąt metrów od ujścia Potoku Zaroślackiego w Prut.

Najpierw przeszukałem część od ujścia w Prut Potoku Szpyciów aż po ujście Potoku Orendarskiego. Na tej przestrzeni nie stwierdziłem nigdzie miejsca, gdzieby żyła *Planaria alpina* albo *Planaria gonocephala*, a przeszukałem tę część strumienia na całej jego długości kolejno w kilkudziesięciu punktach, oddalonych od siebie o kilkanaście kroków — zawsze z wynikiem ujemnym. Ten ujemny rezultat, otrzymany przy bardzo dokładnem szukaniu, upewnił mnie w przekonaniu, że w tej części górnego Prutu *Planaria gonocephala* jeszcze nie występuje.

Z kolei przystąpiłem do badania następnej części strumienia, od ujścia Potoku Orendarskiego do ujścia Potoku Za-

roślackiego. Jak wiadomo z relacji o Potoku Orendarskim, *Planaria gonocephala* jest w nim wcale pospolitą i występuje również w części blisko ujścia jego w Prut. Skoro zatem wspomniany wypławek żyje w dopływie, nasuwała się jako konsekwencja możliwość występowania tego wypławka poniżej ujścia dopływu w samym głównym strumieniu. Dwukrotne jednak przeszukanie tej części Prutu znowu nie dało żadnego rezultatu.

Opierając się na tych spostrzeżeniach, wysnuwam wniosek, wymagający jeszcze kilkakrotnego stwierdzenia, że górny Prut, na całej przestrzeni od wyjścia z kotła dancerskiego aż po ujście Potoku Zaroślackiego, nie kryje w swych wodach żadnego krynicznego wypławka. Niema przedewszystkiem w nim *Planaria gonocephala*, mimo, że wypławek ten całkiem dobrze rozwija się w potokach dopływowych, w Potoku Orendarskim i w Potoku Zaroślackim. Brak tej formy, stwierdzony w okresie mych poszukiwań, tłumaczę sobie jakąś zmianą (może tylko okresową) pewnych bliżej niezbadanych czynników ekologicznych, warunkujących egzystencję tego wypławka w bieżących wodach. Trzeba bowiem również wziąć pod uwagę, że *Planaria gonocephala* unika rzek, a na badanej przestrzeni Prut jest już wspaiałym górskim strumieniem, wzmocnionym jeszcze dopływem z prawej strony w postaci Potoku Mariszewskiego (Chomulskiego), zbierającego wody ze wschodnich stoków Chomuła i zachodnich stoków obu Mariszewskich. Sprawę zatem występowania *Planaria gonocephala* w górnym Prucie, na linii, łączącej garb Chomuła z garbem Koźmieskiej, pozostawiam na razie jeszcze otwartą, wymagającą dalszych szczegółowych obserwacji w innej porze roku i w rozmaitych latach. To, że ja tam tego wypławka nie znalazłem, nie może zaprzeczać, żeby go ktoś inny w innej porze nie znalazł.

W dyskusji o analizie warunków ekologicznych, w jakich *Planaria gonocephala* żyje, chciałbym zwrócić uwagę na jakość morfologiczną dna potoku. We wszystkich, dotąd badanych potokach na Czarnohorze, gdzie przebywa *Planaria gonocephala*, dno jest oczywiście kamieniste, ale złożone ze samych okruchów skalnych, większych i mniejszych. Piasku stosunkowo mało, a otoczków, t. z. oszlifowanych, wypolerowanych ułamków kamiennych, już zupełnie mało. W Potoku Dancerskim czyli w Prucie, już w miejscu, gdzie on wypływa z kotła dan-

cerskiego na dnie jego stwierdzić można otoczonych kamieni sporo. Ilość ich wzrasta, gdy posuwamy się w dół strumienia. Przy znacznym spadku terenu owe otoczaki wartkim prądem wody są porywane czy też poruszane i przemieszczane z jednego miejsca w drugie. W tym przypadku otoczaki są bardziej niejako ruchliwym elementem niż okruchy, które swojemi kańciastemi bokami, wsparłszy się jeden o drugi, przedstawiają element bardziej oporny prądowi wody. *Planaria gonocephala* lubi wprawdzie wody bystre, ale znajdujemy ją w miejscach bardziej zacisznych, nienarażonych na częste zakłócanie dna. Otoż ta „niepewność i niespokojność“ dna strumienia, wysłanego otoczakami przy równocześnie znacznym spadku wody jest czynnikiem niedogodnym w życiu wspomnianego wypławka. Stąd też brak go w największym strumieniu w paśmie czarnohorskiem, t. j. w Prucie pod Mariszewskimi. Niezależnie od tego ujemnie wpływać mogą również rozmaite połączenia humusowe i produkty rozpadu drewna, roślin i zwierząt, które w wodach Prutu już na tym poziomie niewątpliwie znajdować się muszą. Z braku dostatecznej ilości obserwacyj nie uważam mojej interpretacji za wystarczającą. Podkreślam atoli jeszcze raz, że w trakcie mych poszukiwań w lipcu r. 1928 wypławka, *Planaria gonocephala*, w tej części Prutu nie znalazłem.

Tereny przybrzeżne tej części Prutu, tak po jednej, jak i po drugiej stronie, w źródłach i w sączących się strugach posiadają *Planaria alpina*. Szczególnie obfitym jest ten wypławek w wodach na polanie tuż przy drodze, wiodącej z Pożyżewskiej ku kotłowi dancerskiemu, na polance, gdzie przed wojną stała koleba.

Potok Mariszewski (Chomulski).

Dla zamknięcia całości w odniesieniu do terenu źródeł Prutu, pozostaje nam jeszcze do uzupełnienia Potok Mariszewski (Pawłowski) lub Chomulski (Gąsiorowski). Powstaje on ze źródeł, bijących w kącie między garbem chomulskim a garbem szpyciowym, pozatem zasilają go wody, ściekające z obu Mariszewskich oraz ze wschodniego stoku równoległe do potoku ciągnącego się garbu chomulskiego. Gąsiorowski nazwał go Potokiem Chomulskim. Pawłowski — Potokiem Mariszewskim.

Obie nazwy są dobre, gdyż Huculi używają jednego i drugiego określenia.

Główne źródła tego potoku sięgają bardzo wysoko, dochodzą do 1700 m ponad p. m. W tych źródłach oraz w górnych partjach potoku *Planaria alpina* równie pospolita jak w Potoku Koźmieskim. Poniżej atoli pasa kosówki w potoku — ginie, a swą obecność zaznacza tylko w źródłach. Jeszcze niżej nie znalazłem w potoku ani *Planaria alpina* ani *Planaria gonocephala*. Potok na poziomie poniżej 1400 m ponad p. m. jest w wody bogaty i charakterem swoim przypomina Potok Dancerski po opuszczeniu przezeń kotła dancerskiego. Poszukiwania moje za wypławkiem, *Planaria gonocephala*, w dolnych częściach potoku, aż do ujścia jego w Prut, nie dały pozytywnych wyników. W tym względzie Potok Chomulski w swej najniższej partji wykazuje identyczne znamiona, jakie wykazuje Prut na długości od ujścia Potoku Szpyciów do ujścia Potoku Zaroślackiego.

Ten fakt, że również w ogólnym zbiorniku wód, ściekających w dolinę między Chomułem a Mariszewską Wielką i Małą, *Planaria gonocephala* w okresie moich poszukiwań ani na jednym miejscu nie została połowioną, stwierdza moje przypuszczenie, że nie było jej także w niższych partjach Prutu. Z drugiej strony muszę zrobić jednak w odniesieniu do moich negatywnych rezultatów zastrzeżenie tego samego rodzaju, jakie zrobiłem przy ocenie faktu niewystępowania *Planaria gonocephala* w samym strumieniu Prutu.

Ogólne wnioski.

Przedstawione wyniki szczegółowych spostrzeżeń orzekają o bardzo obfitem występowaniu dwóch wypławków krynicznych w pasmie czarnohorskiem, mianowicie, *Planaria alpina* i *Planaria gonocephala*. Wprawdzie spostrzeżeniami objęto tylko $\frac{1}{5}$ część całego terenu czarnohorskiego i tylko część ze stokami przeważnie północno-wschodniemi, nie mniej jednak już na podstawie tego można twierdzić stanowczo, że oba wspomniane wypławki w całym pasmie czarnohorskiem są pospolite.

Spostrzeżenia wykazały brak trzeciego wypławka kryicznego, *Polycelis cornuta*, aczkolwiek po wojnie znalazł go Méhely (4) w południowych partjach Karpat Wschodnich.

Przyszłe spostrzeżenia w dalszych częściach Czarnohory, a przede wszystkim zbadanie stoków jej południowo-wschodnich i południowo-zachodnich, mogą w tym kierunku przynieść dodatne rezultaty.

Inną sprawą jest rozmieszczenie wypławków krynicznych na Czarnejhorze. Teren zbadany do syntetycznych wniosków nie uprawnia. Na to potrzeba przeszukać tereny źródlisk następujących po północnej stronie płynących strumieni: Bystrzyca, Dzembroni i Pohorylca. Ponadto należy również pod tym względem zbadać południowo-zachodnie potoki pasma czarnohorskiego, formujące Białą Cisę. W tym zakresie nie mamy dotychczas żadnych relacyj. Stąd też, nie mając się na czemś oprzeć, nie możemy wypowiadać nawet naszego problematycznego przypuszczenia. O ile zatem pewne uogólnienia dadzą się z tego szczegółowego przedstawienia wypracować, odnosić się tylko mogą do obszaru między Koźmieską i Howerlą a Szpyciami i obiema Mariszewskimi. Wnioski ogólne zestawiam w następujące punkty:

1. W wysokogórskiej połaci, t. zn. w rejonie połonin i w rejonie kosodrzewiny, wyłączną formą jest *Planaria alpina*. Sięga ona w górę tak wysoko, jak wysoko tylko mogą zaistnieć źródła a wegetują doskonale nawet w wodach o temperaturze 3° C w ciągu skwarneho lata.

2. Terenem najobfitszego występowania wypławka alpejskiego są górne kotły lodowcowe, zawieszone u głównego grzbietu czarnohorskiego, gdzie znajdują dla siebie najdogodniejsze warunki ekologiczne w licznych źródłach i w bogatej sieci płytkich strug wodnych.

3. Na obszarze kotłów dolnych występuje wypławek alpejski mniej obficie.

4. W potoczkach, o większej objętości wody, *Planaria alpina* żyje również w mniej licznych populacjach. Wody głębsze, aczkolwiek wartko płynące i o niskiej temperaturze, przedstawiają dla wypławka alpejskiego na terenie czarnohorskiem warunki ekologiczne niedogodne.

5. Granicą dolną występowania wypławka alpejskiego w potokach badanego terenu jest mniej więcej górna granica boru karpackiego. Poniżej tej granicy wypławka alpejskiego

w potokach wcale niema. W pewnych potokach zastępuje go drugi wypławek kryniczny, *Planaria gonocephala*.

6. W rejonie wysokogórskim stwierdza się wypławka alpejskiego w większej ilości indywiduów w biotopach ku północy zwróconych, niż ku południowi skierowanych. Przemawiałoby to zatem, że bezpośrednie działanie promieniowania słonecznego należy uważać za czynnik, wpływający ujemnie na populację wypławka alpejskiego.

7. W pasie borów czarnohorskich *Planaria alpina* występuje tylko w źródłach i w drobnych strugach, odprowadzających wodę do potoczków.

8. W pasie borów, poczynawszy od górnej granicy ich zasięgu, dominującą formą w mniejszych i większych potokach jest *Planaria gonocephala*.

9. W pasmie czarnohorskiem w pewnych miejscach *Planaria gonocephala* wchodzi w górę w regl kosówki, osiągając w niektórych potokach poziom 1600 m ponad p. (Patrz Potok Zaroślacki, część jego powyżej wodospadu, „Hukiem“ zwanego).

10. Na granicy kosówki i boru daje się stwierdzić w pewnych potokach teren mieszany, zajęty tak przez *Planaria alpina* jak i przez *Planaria gonocephala*. (Potok Zaroślacki i Potok Pożyżewski Wschodni).

11. W potokach większych, powstałych z różnych dopływów, a przedewszystkiem zasilanych dopływami, pochodzącymi z niższych poziomów górskich, *Planaria gonocephala* nie występuje, albo jest mniej obfita. Świadczy to o tem, że strumienie większe nie przedstawiają dogodnych warunków ekologicznych dla wspomnianego wypławka.

12. Badany teren ze względu na występowanie wypławków krynicznych wykazuje dwie połacie: a) teren, w którym żyją i *Planaria alpina* i *Planaria gonocephala*, obejmuje dopływy Potoku Zaroślackiego i Pożyżewskiego Wschodniego (Orendarskiego), b) teren, w którym żyje tylko *Planaria alpina*, obejmuje wielki kocioł dancerski.

Gdy idzie o ogólne warunki ekologiczne w Karpatach, w jakich występują *Planaria alpina* i *Planaria gonocephala*, to zostały one dokładnie przedstawione przez Polińskiego. W tej sprawie moje spostrzeżenia mogą wnioski tego autora

w całej rozciągłości potwierdzić. *Planaria alpina* na badanym terenie Czarnohory jest istotą petrofilną i przeważnie krenofilną, *Planaria gonocephala* — petrofilną, reofilną względnie reokreniczną. Ta reokreniczność, podkreślona przez Polińskiego w odniesieniu do Karpat Wschodnich jest znamioną cechą form na Czarnohorze.

Sprawą dotąd niejasną jest występowanie wypławka *Planaria gonocephala* tylko na terenie Potoku Zaroślackiego, Zachodniego Pożyżewskiego i Orendarskiego (Pożyżewskiego Wschodniego). Jak ze szczegółowego przedstawienia wynika, robak ten zasiedla wody tych terenów niejednakowo. W dwóch większych potokach na pewnej przestrzeni żeruje wspólnie z wypławkiem alpejskim. W innych znowu potokach od pewnego miejsca, gdy schodzimy z góry, okazuje się formą wyłączną. Te fakty świadczyłyby o tem, że proces zasiedlenia potoków przez *Planaria gonocephala* nie doszedł jeszcze do pewnych norm stabilizacyjnych, że proces ten odbywa się dalej, nie jest jeszcze ukończony. To pozostawałoby w zgodzie z przypuszczeniem, że *Planaria gonocephala* w siedliska, zajęte niegdyś przez *Planaria alpina*, poczęła wkraczać dopiero w czasach historycznych i wypierać wypławka alpejskiego w kierunku najbardziej górnych części potoków — ku źródłom. (Patrz — Poliński (7)). O ile takby się sprawa miała, należałoby w przyszłych badaniach szczególniejszą uwagę zwrócić na obszar wielkiego kotła dancerskiego, który dotąd jest wyłącznym terenem wypławka alpejskiego. Wdarcie się w wody tego kotła wypławka kątogłowego (*Planaria gonocephala*) dawałoby świadectwo o tem, że proces rozsiedlenia się tego wypławka przebiega nawet w czasach nam współczesnych.

Spostrzeżenia moje były robione w lipcu, w roku o wyjątkowej wprost pogodzie, trwającej przez kilka tygodni z rzędu. W tych okolicznościach tkwi również pewna niedostateczność otrzymanych wyników. Skoro bowiem wiemy, że w szeregu czynników ekologicznych, wpływających na rozmieszczenie wypławków krynicznych, jednym z ważniejszych jest czynnik termiczny, muszą być podjęte spostrzeżenia również i w innych porach roku, a przede wszystkim w zimie. Tą drogą możemy uzyskać szczegóły, odnoszące się do wędrówek wypławków krynicznych w zimie. Niewątpliwie dolne granice zasięgu wypławka

alpejskiego muszą w zimie schodzić wcale daleko w głąb boru karpackiego. Przypuszczać również można, że *Planaria gonocephala* ze swoich letnich siedlisk schodzi w Prut na przestrzeni od wrót dancerskich po wrota koźmiesko-mariszewskie; Prut bowiem we wspomnianej części może w porze zimowej stanowić biotop odpowiedni dla wypławka kątogłowego, choćby nawet już z tego względu, że w tej porze roku jest mniej zasobny w wodę. Również i wody bieżące tej części Prutu wskutek zmarznięcia powierzchniowych partii gleb leśnych, pod względem fizykalno-chemicznym są bardzo różne od wód bieżących w porze letniej. Czynniki zatem ekologiczne mogą być tego rodzaju, że *Planaria gonocephala* może być w Prucie obecną. Niemniej sprawy te są jeszcze dotąd niezbadane. Spostrzeżenia w tym kierunku muszą być także przeprowadzone.

Na końcu chcę zwrócić uwagę na jeden moment, związany z ideą ochrony przyrody. Kulczyński, Kozikowski i Wilczyński (3) w rozprawie „Czarnohora jako rezerwat przyrodniczy“ nakreślili granice projektowanego rezerwatu. Projektowany obszar obok już obecnie chronionych terenów (południowo-wschodnia część kotła dancerskiego i północno-wschodni brzeg garbu breskulskiego) obejmuje prawie że całą przestrzeń źródlisk Prutu. Autorowie cytowani nie wciągnęli jednak w projektowany wielki rezerwat terenu Potoku Zaroślackiego w jego dolnym biegu i terenu Potoku Koźmieskiego. Jak z powyżej przedstawionych rezultatów wynika, obszar projektowanego rezerwatu jest siedliskiem wypławków krynicznych, siedliskiem obfitością populacji tak *Planaria alpina* jak i *Planaria gonocephala* wybijającym się ponad wszystkie dotąd znane w Polsce. Ten fakt stanowi obok wielu innych jeden jeszcze argument natury naukowej na poparcie słusznych postulatów utworzenia na Czarnohorze wielkiego rezerwatu. Do projektowanego jednak obszaru należałoby jeszcze dodać cały Zaroślak aż po szczyt garbu koźmieskiego, czyli przyszłe granice rezerwatu przesunąć nieco na północ.

Grudzień 1928.

LITERATURA.

1. Fuliński B. Materjały do fauny wirków ziem polskich. Rozpr. i wiad. z Muz. im. Dzieduszyckich. T, I. 1915. Lwów.
2. Gąsiorowski H. Ślady glacialne na Czarnejhorze. Kosmos. 1906. T. 31.
3. Kulczyński, Kozikowski, Wilczyński. Czarnohora jako rezerwat przyrodniczy. Ochrona Przyrody Z. VI. 1926.
4. Méhely L. Planáriák elderjedese a Magas-Tabrában es a Köszei-Hegyvégen. Math. és Termész. Közl. M. T. Ak. 1918.
5. Méhely L. A. Mag. Kösephegység, jelesen a Bükk. a Bakony és a Mecsek Planáriái Math. és Termész. Közl. M. T. Ak. 1925.
6. Pawłowski St. Ze studjów nad zlodowaceniem Czarnejhory. Tow. Nauk. Warsz. 1915.
7. Poliński Wł. Observations écologiques sur *Planaria alpina* et *Planaria gonocephala* en Pologne. Prace Zool. Pol. Muzeum Przyrodn. T. V. Z. I. 1926. Warszawa.
8. Poliński Wł. O wypławkach krynicznych. Przyrodnik T. 3. Zesz. 6.
9. — Granica między Polską a Czechosłowacją. Mapa topograficzna, 1 : 25,000. Praga.

ZUSAMMENFASSUNG.

Das Auftreten der Bachtricladien in den Ostkarpathen wurde schon in der Litteratur gemeldet. Fuliński (1) hatte *Planaria gonocephala* in der Umgebung von Kałusz und *Planaria alpina* in Świdowiec-gebirge noch vor dem Weltkriege beobachtet. Neuerdings, d. h. im J. 1926 wurde von Poliński (6) das Auftreten der erwähnten Planarien auch für das Pruttalgebiet in der Umgebung von Nadwórna festgestellt. Nichtdestoweniger ist unsere Kenntnis über die geographische Verbreitung der Bachtricladien in der Ostkarpathen bis jetzt noch lückenhaft. Von besonderem Interesse ist es zu ermitteln, wie sich die diesbezüglichen Verhältnisse in der Czarnohora-gebirgskette darstellen.

Im Sommer d. J. 1928 hatte ich die Gelegenheit diese Verhältnisse in der Czarnohora zu untersuchen und auf Grund meiner Beobachtungen bin ich zu manchen Resultaten gelangt, die in Bezug auf die geographische Verbreitung der Bachtricladien in dieser Hochgebirgsregion unsere Kenntnis wesentlich erweitern. Es sei hier betont, dass nur das Prutquellengebiet,

d. h. der nordwestliche Teil der Czarnohora untersucht wurde. Es kommen daher nur folgende Gebirgsbäche in Betracht: der Koźmieskabach, dessen Quellen wir im Gletschercircus zwischen den Gipfeln Koźmieska, Mała Howerla, Wielka Howerla und Plecy Howerli finden; der Zaroślakbach mit reichlichen Quellen an Abhängen zwischen der Howerla und Breskul; der westliche Pożyżewskabach, dessen Quellen zwischen dem Breskul und der Pożyżewska entspringen; der östliche Pożyżewskabach mit seinem Ursprung zwischen der Pożyżewska und dem Dancerz; der Dancerzbach oder der eigentliche Prut, der aus einigen kleineren Gebirgsbächen entsteht, die an den östlichen Abhängen von Dancerz, Turkuł, Szpyci und Chomuł entspringen; der Mariszewskabach, dessen Quellen wir zwischen den Gipfeln von Chomuł und beider Mariszewskas finden.

Die Beobachtungen an jedem Bachgebiet zeigten, dass nur zwei Bachtricladen in erforschtem Territorium auftreten, nämlich — *Planaria alpina* und *Planaria gonocephala*. Die *Polycelis cornuta* wird nicht angetroffen. Die Beobachtungsergebnisse stellen sich in folgender Weise dar.

Im Koźmieskabach ist *Planaria alpina* in Quellen auf der Höhe 1650 m n. d. M. zu finden. Im Bachlaufe steigt sie zu der Höhe 1400 m herab. Tiefer tritt schon *Planaria gonocephala* auf, die von diesem Punkte an schon bloss allein den Bach bis zu seiner Mündung in den Zaroślakbach bevölkert.

Etwas anders stellen sich die diesberüglichen Verhältnisse in Zaroślakbach dar. *Planaria alpina* nimmt zwar auch hier das ganze Quellengebiet ein, aber *Planaria gonocephala* tritt schon im Laufe des Baches ungefähr auf d. H. 1600 m auf. Eine Strecke entlang wird der Bach durch zwei Bachtricladen besiedelt. Man findet die beiden Würmer so im Teile vor dem Hukwasserfall, wie auch in dem Wasserfall und abwärts des Wasserfalls. Im Bezug also auf den Zaroślakbach kann man von einem Condominium sprechen, das aber nur bis zu der oberen Grenze des Gebirgswaldes reicht. Von diesem Punkte an bleibt der Bach nur von der *Planaria gonocephala* beherrscht, die im Laufe der ganzen Baches bis zu seiner Mündung in Prut zu finden ist.

Ganz ähnliche Verhältnisse begegnen wir in westlichem Pożyżewskabach. In der Hochgebirgregion, in ihren Quellen

und Gewässern, ist *Planaria alpina* die einzige Planarie. 1400 m abwärts tritt schon *Planaria gonocephala* auf, die von nun an den weiteren Lauf des Baches beherrscht. In niedrigeren Gebieten ist *Planaria alpina* nur in Quellenbiotopen zu finden. Besonders reichlich tritt sie an den östlichen Abhängen von Breskul, in einer Moormulde, die mit Quellenwasser erfüllt ist, auf.

In östlichem Pożyżewskabach sind die Verbreitungsverhältnisse sehr ähnlich denen, die wir in dem Zaroślakbach beobachteten. Auch hier gibt es eine für die beiden Planarien gemeinsame Strecke, die den Bachlauf zwischen 1450—1350 m ü. d. M. einnimmt.

In schroffem Gegensatz zu allen eben erwähnten Bächen steht der Dancerz — und Mariszewskabach. In allen Gewässern, die auf dem Toritorium des Dancerzcirkus entspringen, findet man nur die *Planaria alpina*. Man kann daher das ganze Gebiet als „*Alpinenum*“ bezeichnen. Dasselbe gilt für das Quellengebiet von Mariszewskabach.

In eigentlichem Prut, von der Chomuł-Dancerz — pforte bis zu der Koźmierska-Mariszewska — pforte wird keine Planarie gefunden, weder *Planaria alpina* noch *Planaria gonocephala*.

Auf Grund dieser Beobachtungen gelangen wir zu folgenden Ergebnissen. In den Hochgebirgsregionen der Czarnohora ist *Planaria alpina* die dominierende Form. Sie ist überall zu finden, wo es Quellen gibt. Sie lebt vorzüglich sogar in Quellenbiotopen, die während des Sommers eine Temperatur von 3° C aufweisen. Die reichsten Populazionen begegnen wir in den höheren Gletschercirken, wo das Tier die bequemsten ökologischen Bedingungen in zahlreichen Quellen und rasch fließenden Gewässern findet. Wir können diesen Bezirk als „*Alpineum*“ bezeichnen. Auf dem Niveau der niederen Gletschercirken tritt *Planaria alpina* schon in abnehmender Zahl auf. Auch in den grösseren Gebirgsbächen sind ihre Populazionen ärmer an Individuen, trotzdem die allgemeinen ökologischen Bedingungen für den Wurm günstig zu sein scheinen. Die untere Grenze des Auftretens von *Planaria alpina* in Gebirgsbächen des Prutquellengebietes ist die obere Grenze des karpatischen Bergwaldes. Abwärts von dieser Grenze ist *Planaria alpina* in

den Gebirgsbächen nicht zu finden oder in manchen Bächen durch die andere Bachplanarie d. h. *Planaria gonocephala* vertreten.

In der Bergwaldregion bleibt die alpinische Planarie nur an die Quellenbiotopen begrenzt, während in den kleineren und grösseren Gebirgsbächen ausnahmslos die zweite Bachplanarie — *Planaria gonocephala* — dominiert. Wir können dieses Gebiet „*Gonocephaleum*“ benennen. Die letztere Art aber dringt sich im Zaroślakbach auch in das Alpineumgebiet bis 1600 m ü. M. vor, wobei die Wasserfälle für den Wurm in seinem Verbreitungsvermögen keine Hindernisse bieten.

Im Zaroślakbach und in östlichen Pożyżewskabach gibt es gemeinsame für die beiden Bachplanarien Gebiete.

In den grösseren Gebirgsbächen, die durch Zusammenfliessen verschiedener Gewässer entstehen, tritt *Planaria gonocephala* in ärmeren Populazionem auf oder ist überhaupt nicht mehr zu finden, was beweist, dass ein grösserer Gebirgsbach schon ungünstige ökologische Bedingungen für diesen Wurm darstellt.

In Bezug auf die Einteilung des erforschten Gebietes kann man zwei Territorien unterscheiden. In einem sind beide Bachplanarien zu finden. In diesem Gebiet zähle ich den Koźmieska-Zaroślak und Pożyżewskabach, so den östlichen wie auch den westlichen. Man kann hier von dem Alpineum — und Gonocephaleumbezirk sprechen, wobei die beiden Bezirke eng an einander grenzen. Das zweite Territorium umfasst das Gewässergebiet von Dancerz, welches derzeit noch von der *Planaria alpina* beherrscht ist und welches deshalb einen Alpineumbezirk darstellt.

Wie aus der kartographischen Darstellung hervorgeht, ist die Besiedlung der Czarnohoragebirgsbäche von *Planaria gonocephala* derart, dass man von einer Stabilisierung kaum sprechen kann. Dies könnte beweisen, dass das Eindringen von *Planaria gonocephala* in die Gebirgsbäche der Czarnohora noch jetzt stattfindet und dass dieser Vorgang noch nicht abgeschlossen ist. Dafür spricht auch der Befund, dass im grossen Gletschercircus von Dancerz *Planaria gonocephala* nicht vorkommt.

Was die ökologischen Bedingungen für die beiden Bachtricladen in den Ostkarpaten anbelangt, so weise ich auf die Arbeit von Poliński hin.

Wpływ warunków ekologicznych na występowanie Wazonkowców (*Enchytraeidae*).

(Influence des conditions écologiques sur la distribution des Enchytraeides).

Napisał

A. MOSZYŃSKI.

I. Wstęp.

Uwagi ogólne o występowaniu Wazonkowców.

Geograficzne rozsiadlenie rodziny Wazonkowców wskazuje, wedle Michaelsona, na ich zdolność przystosowawczą do szerokich wahań klimatycznych. Właściwych form endemicznych nie znamy wśród nich zupełnie, bo gatunki, występujące nawet nielicznie w niektórych tylko miejscowościach możemy uważać za należące do jednej z dwóch grup, szeroko rozpowszechnionych na kuli ziemskiej: okołobiegunowej i atlantyckiej. Grupy te nie wszędzie zresztą są możliwe do wyróżnienia, bo na niektórych terenach występowanie przedstawicieli obu pokrywa się wzajemnie.

Ten szeroki zasięg Enchytraeidów wskazuje również na silnie rozwiniętą u nich zdolność przystosowywania się do środowiska, gdyż nie tylko znoszą one dobrze wszelkie zmiany termiczne, ale większość z pośród nich może bez szkody dla siebie przez czas dłuższy przebywać w miejscach silnie wilgotnych, błotnistych lub wprost w środowiskach limnetycznych. Z 34 gatunków tej rodziny, wykazanych dotychczas z Polski, znamy 10 amfibiicznych, dla których nawet niekiedy obecność soli w wodzie nie jest zbyt szkodliwą. Tak np. w solankach Inowrocławia poławiałem *Enchytraeus Buchholzi* i dwie inne, młode formy, których nie zdołałem dotąd bliżej oznaczyć.

Występowanie niektórych Wazonkowców przedstawia się bardzo ciekawie. Niżej podane przykłady wskazują, jaka jest skala wymagań kilku znanych u nas form. Gatunek *Henlea ventriculosa* n. p. znajdowałem w pniach drzew, wśród organicznych szczątków, w opadłych liściach, na korzeniach traw, w uprawnej ogrodowej ziemi, w lasach, oraz w zbiornikach wodnych. *Enchytraeus Buchholzi* występował w mchach rosnących na drzewach, a więc w środowiskach suchych, wśród opadłych liści i organicznych szczątków, dalej w ziemi leśnej i uprawnej, w doniczkach kwiatowych, w zbiornikach wodnych i, jak wspomniano wyżej, w solankach. *Fridericia bisetosa* żyje zarówno na piaskach, wśród igliwia, jak i w ziemi uprawnej, w doniczkach kwiatowych i t. p., a uchodzi przytem za formę amfibiotyczną.

Pomimo to, że *Enchytraeidae* są tak wytrzymałe na wpływy czynników zewnętrznych, nie występują one jednakże w tych samych ilościach w rozmaitych środowiskach. Z tego powodu możemy dla poszczególnych gatunków wyróżnić warunki optymalne o ile zbieramy materiał z uwzględnieniem ścisłego stosunku ilościowego. Nadmienić należy, że większość z nich z powodu swej małej ruchliwości, co stoi w związku z naturą środowiska, nadaje się bardzo dobrze do tego celu.

W poszukiwaniach swoich brałem ilościowe próbki najczęściej z sześciennego decymetra, a o ile przy liczeniu występujących w nich Wazonkowców uwzględniałem mniejsze lub większe wycinki gleby, wyniki obliczeń podaję zawsze w odniesieniu do 1 dm^3 .

Ważną jest również ta okoliczność, żeby badany materiał był zebrany w tej samej porze roku, kiedy czynniki klimatycznie nie wywierają odmiennego wpływu na ilościowe występowanie zwierząt. Rozpatrywany poniżej materiał zbierałem w porze letniej, od maja do początków listopada, zależnie od temperatury w danym roku.

Rozmieszczenie *Enchytraeidów* na większych powierzchniach terenu może być, oczywiście, bardzo nierównomierne; w tym względzie, zgodnie z Bretscherem, musimy stwierdzić, iż nawet w obrębie 1 dm^3 mogą zachodzić znaczne różnice w gęstości zasiedlenia. Tak n. p. w niektórych badanych przeze mnie próbkach skrajne wahania w sąsiednich decyme-

trach wynosiły od 10 do 70 okazów, albo od 90 do 260, a nawet od 170 do 350. Trafiają się z drugiej strony miejsca o zadziwiającej zgodności w liczbowym występowaniu zwierząt. Tak znowu n. p. sąsiednie decymetry w jednym wilgotnym lasku, który badałem, posiadały po 210, 230, 240 okazów, a w drugim przypadku 490, 500, 560 okazów. Silnie storfiała łąka zawierała 540 i 570 okazów w sąsiednich decymetrach, a w polu uprawnym było ich 120 i 130.

Z tych kilku przykładów widać, iż wszelkie wnioski o ilościowym rozmieszczeniu Wazonkowców powinny być czynione bardzo ostrożnie i być oparte na możliwie obfitym materiale. Niestety badania ilościowe są żmudne i zabierają bardzo dużo czasu, jeśli chcemy uzyskać pewność, iż z przeglądanego materiału wyłowiliśmy wszystkie znajdujące się tam zwierzęta.

Metody zbierania materiału.

Z wielu metod, które wypróbowałem w swej pracy, najlepszą okazała się metoda, którą Bretscher nazywa „mokrą”. Polega ona na tem, iż badaną glebę rozkrusza się małemi porcjami w wodzie na miseczkach Petriego, co przy kilkakrotnem dokładnem przejrzaniu zawartości, daje rękojmię, iż wyłowiliśmy wszystkie okazy. Użycie wody pozatem jest bardzo wygodnem z tego względu, że pod jej wpływem *Enchytraeidae* wyłazą z różnych kryjówek i dzięki energicznym ruchom stają się łatwo dostrzegalnemi. Po pewnym czasie (pół godziny i więcej), niektóre ich gatunki, splatając się w kłębek, tworzą w wodzie małe skupienia t. zw. *synaporium*. Nadmienię, że przyniesione do badania wycinki gleby w większości przypadków, jak przekonałem się, mogą bez szkody dla fauny skąposzczetów, pozostawać przez kilka dni w pracowni.

Ilość czasu potrzebnego dla przejrzania 100 cm² powierzchni gleby, zależy od szeregu czynników. N. p. gleby drobnoziarniste lub ilaste, silnie humusowe z obfitemi splotami wiązkowatych korzeni, wymagają znacznie dłuższego przeglądania niż gleby średnio ziarniste lub piaszczyste, których składniki prędko osiadają na dnie miseczki i są przytem najczęściej pozbawione roślin. Jako pewne uboczne kryterjum dla ilościowych poszukiwań mógłby służyć fakt, że dokładne przejrzanie decymetra kwadratowego podobnych gleb ze zbliżonych środowisk zaj-

muje mniej więcej tyle samo czasu. Oczywiście, przy badaniu gleb ze środowisk różnych ta sama ilość czasu, zużytego na przejrzenie próbek da już wyniki niewspółmierne.

Wykonanie niniejszej pracy umożliwiły mi zasiłki otrzymane z Komisji Fizjograficznej P. A. U.

Spis znalezionych gatunków.

We wszystkich badanych środowiskach znalazłem następujące gatunki Wazonkowców.

Fam. *Enchytraeidae*.

Gen. *Henlea* Michaelsen.

1. *H. Dicksoni* Eisen.
2. *H. Stolli* Bretscher.
3. *H. nasuta* Eisen.
4. *H. ventriculosa* Udekem.

Gen. *Bryodrilus* Eisen.

5. *B. Ehlersi* Ude.

Gen. *Buchholzia* Michaelsen.

6. *B. appendiculata* Buchholz.

Gen. *Marionina* Michaelsen.

7. *M. sphagnetorum* Vejdovsky.

Gen. *Mesenchytraeus* Eisen.

8. *M. setosus* Michaelsen.

Gen. *Lumbricillus* Oersted.

9. *L. spec.*

Gen. *Enchytraeus* Henle.

10. *E. albidus* Henle.
11. *E. Buchholzi* Vejdovsky.

Gen. *Fridericia* Michaelsen.

12. *F. bisetosa* Levinsen.
13. *F. auriculata* Bretscher.
14. *F. striata* Levinsen.
15. *F. galba* Hoffmeister.
16. *F. Udei* Bretscher.
17. *F. Ratzeli* Eisen.

II. Ilościowe rozmieszczenie Wazonkowców w różnych środowiskach.

Przystępuję z kolei do przedstawienia ilościowego rozmieszczenia Wazonkowców w kilku kategoriach środowisk, przyczem zaznaczam, że szczegółowej chemicznej analizy gleby nie przeprowadzałem, ograniczając się jedynie do powierzchniowego stwierdzenia w poszczególnych próbkach ilości próchnicy i innych składników, ich mechanicznego składu, oraz wilgotności i t. p. Szczegółowa analiza środowiska nie dodałaby, sądzę, do moich poszukiwań niczego istotnego, gdyż, jak wyżej wspomniano, *Enchytraeidae* posiadają bardzo silnie rozwiniętą zdolność przystosowywania się.

Ziemie uprawne.

Należą tu ziemie uprawne piaszczysto-humusowe, przeważnie drobno lub średnio ziarniste, miękkie i pulchne. Ilość Wazonkowców na 1 dm³ tej kategorii gleby waha się w następujących granicach.

№	Miejscowość	Data 1926	Ilość okazów na 1 dm ³	U w a g i
1	Poznań (Przepadek)	16/VI	130	Pole. Żyto. Rozmieszczenie zwierząt równomierne
2	"	10/XI	0—1	"
3	Poznań . . .	1/VIII	80	Rozmieszczenie zwierząt równomierne
4	"	1/XI	0—1	Ogród warzywny
5	"	4/X	3	"
6	Poznań (Dębiec) . . .	14/X	3	Pole
7	Oborniki . .	6/X	130	Ściernisko
8	Poznań (Sołacz) . . .	19/VI	40—175	Ogród warzywny
9	"	25/IX	120	"
10	Poznań . . .	13/10	120—190	Trawnik
11	Kórnik . . .	26/VI	200—310	Trawnik w parku

Znaczne różnice, jakie okazują się w zagęszczeniu Wazonkowców w tej kategorii gleby, dadzą się w niektórych przypadkach wytłumaczyć zewnętrznymi czynnikami. Tak np., w próbie Nr. 1 i 2 zaznaczyła się prawdopodobnie ta okoliczność, że próbka Nr. 2 wzięta była w początku listopada z pola świeżo zasianego, którego powierzchnia zatem niedawno była poruszona pługiem i broną; fakt ten spowodował niemal zupełny brak Wazonkowców. Próbka Nr. 1 była wzięta z tegoż miejsca, również obsianego żytem, ale w połowie czerwca, kiedy gleba przez przeciąg blisko roku nie była poruszana przez człowieka. Jako potwierdzenie przyczyny, iż w tym przypadku jedynie tylko uprawa ziemi wpłynęła na tak znaczne ilościowe różnice w występowaniu zwierząt może posłużyć fakt, iż ilość ich w tym samym czasie na sąsiednim przydrożnym pasie porośłym trawą, który nie podlegał uprawie, pozostała prawie bez zmian. W czerwcu na $1 dm^2$ znalazłem tam 22 okazy, w listopadzie — 24. Skład gatunkowy Wazonkowców pola i przydroża był zresztą częściowo różny.

Drugi podobny przypadek spotykamy w próbkach Nr. 3 i 4, pochodzących z sąsiadujących ze sobą ogrodów warzywnych pod Poznaniem. W drugiej z nich (Nr. 4) gleba niedawno stosunkowo była skopana po sprzęcie jarzyn, w pierwszej (Nr. 3) ziemia od roku przeszło uprawiana nie była, a badana próbka była wzięta z miejsca, gdzie wówczas rosły chwasty. To samo stosuje się do ogrodów warzywnych próbki, Nr. 5, 8 i 9, oraz próbek z pola Nr. 6 i 7.

Jak dalece poruszanie gleby decyduje o ilościowym występowaniu Wazonkowców dowodzą trawniki. Badałem szereg trawników takich, na których ziemia często bywała poruszana przez walcowanie lub bronowanie. Tu Enchytraeidów prawie nie było. Bardzo często nawet całe decymetry takich trawników były pozbawione Wazonkowców, rzadziej trafiały się w nich po 1 lub 2 okazy. W innych natomiast trawnikach, zrzadka tylko kultywowanych, fauna Enchytraeidów była ilościowo obfita, a jakościowo zbliżona do fauny pola. Tak np. jeden z badanych trawników w Poznaniu (próbka Nr. 10) trzy lata nie uprawiany, wykazał na $1 dm^2$ od 120 do 190 drobnych okazów.

Szczególnie obfitą i różnorodną faunę posiadają trawniki parków o tłustej żyznej ziemi z bujnym runem. Np. w parku

kórnickim znajdowałem w 1 dm³ od 200 do 310 okazów (próbka Nr. 11), które należały do następujących gatunków: *Fridericia bisetosa*, *F. galba*, *F. Ratzeli*, *F. spec. for. iuv.*, *Enchytraeus albidus*, *E. Buchholzi*, *Marionina sphagnetorum*.

Na uprawnych polach i warzywnych ogrodach znajdowałem przeważnie zespoły złożone z dwóch lub trzech gatunków: *Enchytraeus albidus*, *E. Buchholzi*, *Fridericia bisetosa*. Rzadziej dołączała się do nich *Henlea ventriculosa*. Najczęściej formy te posiadały drobne wymiary.

Z innych czynników na zmniejszenie się liczby Wazonkowców wpływa brak wilgoci i skład mechaniczny gleby. W glebach średnio lub grubo ziarnistych ilość zwierząt naogół znacznie maleje, lecz ściśle wyrażenie tych różnic jest trudne do uchwycenia.

Bretschner również wspomina, iż częsta uprawa roli nie sprzyja występowaniu Wazonkowców, lecz ogranicza się tylko do ogólnego stwierdzenia tego faktu, nie dając na to żadnych przykładów.

Gleby piaszczyste.

Środowiska te, jak zresztą zgóry można przewidzieć, nie odpowiadają Enchytraeidom. Brak wilgoci i organicznych składników, służących im za pożywienie, ruchomość piasku, oraz mechaniczny skład podłoża, szczególnie w piaskach gruboziarnistych, nie sprzyjają życiu zwierząt. To też w szczerym, suchym i ruchomym piasku Wazonkowce zupełnie nie występują, co nieraz stwierdziłem w okolicach Poznania za Dębiną, Sołaczem, Główną, koło Ludwikowa, w Sątopach i w Promnie. Lecz o ile w glebie piaszczystej działanie wyżej wymienionych, niekorzystnych czynników zostaje w jakikolwiekby sposób bodaj częściowo usunięte, to i te środowiska stają się możliwe do zamieszkania przez Wazonkowce. W zależności też od tego, w jakim stopniu i w jakiej ilości nastąpi zmiana na korzyść, okażą się też różne gęstości skupienia Enchytraeidów.

Rozpatrzmy wyżej wymienione czynniki. Suchość i ruchomość podłoża piaszczystego zmniejszają się w miarę jak przechodzimy do warstw coraz głębszych. Substancje pokarmowe, próchniczne na ogół prawie zawsze znajdują się także i w piaskach, chociaż w ilościach nieznacznych i przy pobieżnym badaniu niewidocznych. To też w warstwach głębszych, wilgot-

niejszych, a tem samem spoistszych, mogą żyć Wazonkowce, choć coprawda w ilościach skąpych. Tak np. na Sołaczu pod Poznaniem w glebie piaszczystej, w 5—15 cm głębokości znajdowałem po kilka okazów na decymetrze kw., a liczba ta dochodziła niekiedy do 20. W Dębinie, w warstwach głębszych było w 1 dm³ do 4 Wazonkowców, zaś koło Ludwikowa — do 11.

We wszystkich tedy, ostatnio podanych przykładach warstwy głębsze (od 5 do 15 cm) przedstawiały dla zwierząt środowisko korzystniejsze, niż strefa powierzchniowa, to też zwierzęta z tej ostatniej cofały się, chociaż, jak wiadomo, w innych warunkach trzymają się one raczej powierzchni gleby.

Mogą niekiedy zachodzić okoliczności, pozwalające Wazonkowcom żyć nawet w strefie powierzchniowej piasku. N. p. w Dębinie pod Poznaniem znajdowałem *Enchytraeidae* zupełnie blisko powierzchni nawet w lotnych piaskach, dzięki temu jedynie, że porastały je, chociaż zrzadka, kserofitowe trawy. Między gęstemi splotami korzeni tych ostatnich występowały zwierzęta powierzchniowo w ilości 5—6 osobników w 1 dm³, gdyż miały już tutaj warunki mniej więcej te same, co w warstwach głębszych miejsc odkrytych: t. j. więcej wilgoci, znaczniejszą spoistość środowiska i pewne, chociaż nieznaczne, nagromadzenie organicznych cząsteczek, który to czynnik, jak niżej stwierdzimy, wywiera decydujący wpływ na ilościowe występowanie zwierząt.

W glebach piaszczystych znajdowałem następujące gatunki: *Enchytraeus albidus*, *Fridericia bisetosa*, *F. spec. for. iuv.* i *Bryodrilus Ehlersi*.

Gleby mieszane piaszczysto-próchniczne.

Od piasków mniej więcej czystych przechodzimy do gleb leśnych, mieszanych, piaszczysto-próchnicznych ze znaczną domieszką piasku. Próchnica tworzy tu tylko cienką warstwękę powierzchniową lub jest rozsiana w luźnych skupieniach wśród piasku. Warunki ekologiczne w tych glebach są już zasadniczo inne niż w piaskach, bo w związku z obfitszą domieszką próchnicy wzrasta ilość pożywienia. Mechaniczny skład podłoża i jego spoistość są przez to również odmienne, bardziej korzystne dla Wazonkowców. Przy niezbędnem minimum wilgoci będziemy mieć w takich mieszanych piaszczysto-próchnicznych

glebach w zależności od ilości próchnicy, szereg stopniowych przejść od mało do stosunkowo znacznie korzystnych środowisk dla Wazonkowców. Nie miałem, niestety, możliwości ściślejszego ustalenia liczbowej zależności Wazonkowców od ilości próchnicy. Ograniczam się tedy do stwierdzenia ogólnego charakteru tej zależności. Zresztą, jej ściśle badania nie doprowadziłyby nas do celu, gdyż ze splotu szeregu czynników nie potrafilibyśmy wyeliminować z całą pewnością znaczenia tego jednego, gdyż ze zmianą ilości próchnicy zmieniają się też i inne właściwości gleby. Wobec tego ustalenie zupełnie ścisłej zależności zwierząt od poszczególnych czynników z natury rzeczy jest prawie niemożliwe.

Niżej załączona tabela podaje ilości Wazonkowców na 1 dm^3 ze środowiska tej kategorii w różnych miejscowościach o nieco odmiennych warunkach ekologicznych; główna różnica polega tu na ilości i jakości substancji próchnicznych zmieszanych z piaskiem.

L. p.	Miejscowość	Data 1926	Ilość okazów na 1 dm^3	U w a g i
1	Czerwonak . . .	5/VI	10	Piasek zmieszany z butwiejącymi liśćmi
2	Solacz	5/V	22	Piasek zmieszany z butwiejącym igliwem
3	Gądkki	8/VI	40	Stok piaszczysty porosły zrzadka trawą
4	Przepadek . . .	11/XI	50	Ziemia miękka leśna, piaszczysto-próchnicza
5	Główna	22/IX	55	Zarośla akacji i trawy na piasku
6	Oborniki	6/X	50—80	Mchy, porosty i igliwie na piaszczystym podłożu
7	Parkowo	9/IX	96	Mchy i trawy na piaskach w lesie
8	Solacz	28/V	120	Piaszczysto-próchniczno-gliniasta leśna gleba
9	Ludwikowo . . .	7/VII	100	Piasek zmieszany z butwiejącym igliwem
10	Ludwikowo . . .	7/VII	130	Piasek zmieszany z różnymi szczątkami roślinnymi

L. p.	Miejscowość	Data 1926	Ilość okazów na 1 dm^3	U w a g i
11	Ludwikowo . . .	30/VI	70—170	Piasek zmieszany z butwiejącym igliwem
12	Parkowo	9/IX	172	Piasek zmieszany z butwiejącymi liśćmi
13	Ludwikowo . . .	4/IX	150—200	Ziemia leśna piaszczysto-próchnicza z roślinnymi szczątkami
14	Parkowo	12/IX	90—260	Piasek zmieszany z roślinnymi szczątkami, porosły kwiatowymi roślinami

Z powyższej tabeli widzimy, jak znaczne są wahania w skupieniach Enchytraeidów. Pozornie jednakowe środowiska mogą wykazywać bardzo znaczne różnice w zagęszczeniu fauny. Istotnie, trudno jest dostrzec zbyt wielką różnicę w próbie Nr. 1 z Czerwonaku z 10 okazami na 1 dm^3 i próbie Nr. 12 z Parkowa ze 172 okazami. Albo też w próbie Nr. 10 (Ludwikowo) ze 130 okazami na 1 dm^2 i z Parkowa (Nr. 14) z 90 do 260 okazami. Przy bliższem badaniu jednakże okazuje się, że różnią się one dość znacznie jakościowym składem roślinnych szczątków i ich ilością; mianowicie wywiera tu wpływ stopień zbutwienia roślinnych szczątków, znajdujących się w glebie. Mało zbutwiałe roślinne szczątki czynią mechaniczną jej konsystencję mniej odpowiednią dla Wazonkowców, niż miejsca pozabawione twardszych składników.

Oprócz tego, przy porównywaniu ilości Enchytraeidów w takich próbkach, zachodzi ta trudność, iż rozmieszczenie ich w tem środowisku bywa nierównomierne, łatwo więc otrzymać wyniki przypadkowe, skrajne już to w stronę minimum, już to maximum. Aby uniknąć tego, musielibyśmy w takich warunkach analizować większe powierzchnie, niż decymetr kwadratowy. Ale w odróżnieniu od gleby uprawnej, trudną jest również w piasku, zmieszanym z próchnicą, ściślejsza analiza środowiska, zarówno z powodu większej liczby czynników, wywierających tam wpływ na życie organiczne z jednej strony, jak i na szybko i nie zawsze łatwo uchwytłą zmianę środowiska z drugiej strony. Przy porównywaniu zatem ilości Enchytraeidów z większych

powierzchni gleb leśnych piaszczysto-próchnicznych trzeba też zwracać baczną uwagę na to, czy porównywujemy ze sobą środowiska odpowiednie, tem samem, czy mamy wyniki wspólne. W każdym razie ciekawe są tu znaczne wahania w ilości Wazonkowców; wynoszą one od 10 okazów na 1 dm^3 do 260 — liczby dla Wazonkowców już wysokiej.

Skład fauny Wazonkowców w tej kategorii gleby jest już bardziej urozmaicony, niż w czystych piaskach. Pojawiały się tu: *Fridericia bisetosa*, *F. Ratzeli*, *F. Udei*, *Enchytraeus albidus*, *Marionina sphagnetorum*, *Henlea Dicksoni*, *H. Stolli* i *Bryodrilus Ehlersi*.

Szczątki roślinne.

Jako osobne środowiska wydzieliłem nagromadzenia roślinnych szczątków. W środowisku tem występowały Wazonkowce obficie, niejako niezależnie od gleby. Głównym czynnikiem działającym tutaj, będzie jakoś substancji roślinnej, stopień zbutwienia jej i zawartość wilgoci. W tem środowisku, podobnie jak i w poprzednim, trudno zanalizować działanie poszczególnych czynników, a to z powodu ich różnorodności. Poprzestaję więc tylko na ogólnych wynikach, a niżej podana tabela ilustruje rozmieszczenie Wazonkowców w tem środowisku.

Lp.	Miejscowość	Data 1926	Ilość okazów na 1 dm^3	U w a g i
1	Ludwikowo . . .	4/IX	0	Słabo przegniłe liście na wilgotnem torfowo-łąkowym podłożu
2	Sołacz	19/X	6	Jak wyżej
3	Sołacz	19/X	70	Roślinne szczątki w różnym stopniu zbutwiałe
4	Parkowo	12/IX	100	Zbutwiałe liście i szczątki roślinne na piaszczysto-humusowem podłożu
5	Ludwikowo . . .	26/VII	100—170	Zbutwiałe liście i igliwie, podłoże suche piaszczysto-humusowe

L. p.	Miejscowość	Data 1926	Ilość okazów na 1 dm^3	U w a g i
6	Dębina	18/IX	170	Zbutwiałe szczątki roślinne, podłoże wilgotne, piaszczysto-humusowe, drobnoziarniste
7	Ludwikowo . . .	4/IX	225	Zbutwiałe liście, podłoże wilgotne łąkowo torfowe
8	Bytyń	14/IX	300—500	Zbutwiałe liście, drewno i kora, podłoże humusowo-piaszczyste
9	Sołacz	23/VI	do 800	Zbutwiałe liście dębowe, wilgoć, podłoże piaszczysto humusowe

W środowisku więc tem widzimy jeszcze większe wahania w ilości Wazonkowców na 1 dm^3 niż w poprzednim. Spotykamy miejsca, gdzie Wazonkowców brak, lub są bardzo rzadkie (próbki Nr. 1 i 2), albo gdzie są one średnio liczne (próbki Nr. 3 i 6) aż dochodzimy do takich, gdzie liczba osobników na 1 dm^3 dosięga 500 a nawet 800; jest to największe zagęszczenie, jakie wogóle spotykałem.

Z poszczególnych próbek ciekawem jest porównanie 2-ej i 3-ej, pochodzących z pobliskich miejsc, jak również 1-ej i 7-ej. Znaczna różnica w ilości Wazonkowców na 1 dm^3 , szczególnie w drugim przypadku (Nr. 1: Ludwikowo 0 okazów, Nr. 7: Ludwikowo 225 okazów) łatwo da się wytłumaczyć różnym stopniem rozkładu szczątków organicznych.

Jakościowy skład fauny Wazonkowców zamieszkujących roślinne szczątki jest dość różnorodny. Wchodzą tu następujące gatunki: *Marionina sphagnetorum*, *Bryodrilus Ehlersi*, *Enchytraeus albidus*, *E. Buchholzi*, *Henlea ventriculosa*, *Fridericia bisetosa*, *F. Ratzeli*, *F. galba*.

Środowiskiem, zbliżonem do poprzedniego pod niektórymi względami, chociaż z drugiej strony wybitnie od niego różnem, są butwiejące pnie drzew. Nie posiadam, niestety, z tego środowiska dostatecznej ilości próbek, aby można było wysnuć wnioski ogólniejszej natury. Oprócz tego liczenie Wazonkowców z powierzchni 1 dm^3 jest tu bardzo utrudnione. Z tego też powodu, dla ułatwienia pracy, określałem objętość małych kawał-

ków drewna i wybierałem zamieszkujące w nich zwierzęta. Naogół rzadko trafiają się pnie, w których drewnie zamieszkują Enchytraeidae, trzymają się one bowiem przeważnie pod korą, gdzie się gromadzi próchnica, cząsteczki ziemi i t. p. Mimo to, Wazonkowce występują tu czasami wcale licznie. W wilgotnem drewnie jednego pnia sosnowego na porębie leśnej w Sątopach ilość ich dochodziła nawet do 10 okazów w niektórych centymetrach sześciennych. Ciekawym jest fakt, iż w bezpośredniem sąsiedztwie, w piasku, fauna Wazonkowców była bardzo uboga: 2 do 3 osobników na $1 dm^3$. Skład jakościowy tej liczebnie obfitej fauny był bardzo jednostajny, wchodził tu bowiem tylko jeden gatunek: *Bryodrilus Ehlersi*. W pniach drzew zupełnie już suchych, łatwo rozsypujących się, Wazonkowce prawie nie występują. Tak np. w $100 cm^3$ takiego próchna w Promnie rzadko kiedy znajdowałem jeden okaz.

W mchach, rosnących na drzewach, Wazonkowce są również rzadkie i nieliczne; żyją przeważnie przy korze. Znajdowałem tu gatunek *Fridericia bisetosa*.

Łąki.

Do ilościowej analizy zwierząt bardzo dobrze nadają się łąki. Mianem tem obejmujemy zbiorowiska roślinne, dość silnie różniące się warunkami ekologicznymi. Spotyka się tu też znaczną różnorodność gleby i składu roślin, jak również wielkie wahania w wilgotności. Z tego rodzaju łąkowych środowisk wydzieliłem osobno formacje trawiaste, które bywają przejściowo pokrywane wodą, lub których grunt jest tak wodą przesycony, że umożliwia osiedlenie się błotnych roślin.

Poniżej podaję kilka przykładów analizy ilościowej fauny Wazonkowców, żyjących na łąkach.

W załączonej tabeli trzy pierwsze próbki (Bytyń, Główna, Sołacz) odbiegają nieco od próbek z typowych łąk, gdyż pierwsza pochodziła z miejsca, zacienionego przez rosnące w pobliżu krzewy i drzewa, z gleby bardzo twardej i zbitej. W Główniej (Nr. 2) była dość znaczna domieszka piasku, nawianego prawdopodobnie z położonych obok znacznych nieużytków. W Sołacz (Nr. 3) analizowałem suchą łąkę w miejscu, gdzie ona przytyka

L. p.	Miejscowość	Data 1926	Ilość okazów na 1 dm^3	U w a g i
1	Bytyń	14/IX	50—100	Silnie storfiąła łąka o skąpej roślinności i twardej glebie
2	Główna	22/IX	100	Średnio wilgotna, piaszczysto-próchniczna łąka
3	Sołacz	17/IX	100—160	Gleba sucha, drobno- ziarnista, piaszczysto- humusowa
4	Czerwonak . . .	5/VI	160	Wilgotna torfowa łąka z bujną roślinnością
5	Bagno	7/V	200	Kwaśne torfowisko
6	Gądkie	8/VI	200—390	Wilgotna storfiąła łąka o bujnej roślinności
7	Ludwikowo . . .	30/VI	190—360	Jak wyżej
8	Promno	12/VII	180—350	Jak wyżej
9	Bytyń	14/IX	350	Sucha, silnie storfiąła łąka
10	Poznań (Malta)	22/V	500	Wilgotna, piaszczysto- humusowa łąka
11	Strzelno	7/IV	600	Wilgotne torfowisko
12	Sołacz	5/V	720	Wilgotne torfowisko leśne, dużo roślinnych szczątków

do pola. Ilość okazów występujących na 1 dm^3 w tej ostatniej próbkę, wynosiła mniej więcej tyle, co i na sąsiedniej roli uprawnej (przeszło 100). Następne próbki, przytoczone w tabeli, dotyczą już typowych łąk o storfiąłej glebie, znacznej wilgotności i bujnej florze. Pewien wyjątek stanowi tylko łąka na Malcie (Nr. 10) gdzie warstwa humusowa sięgała na 2—3 *cm* włąb i przechodziła w piaszczysto-gliniaste podłoże, które częściowo w formie osobnych skupień dochodziło do warstwy powierzchniowej. Wazonkowce tutaj w liczbie około 500 na 1 dm^3 gromadziły się prawie wyłącznie w warstwie próchnicznej, nie licząc tylko sięgały niżej, uczepione korzonków roślin. Rozmieszczenie zwierząt w tem środowisku, jak również na łące w Sołacz (Nr. 12) było bardzo nierównomierne. Wobec tego podane tu liczby 500 i 720 odnoszą się do gęstszych skupień

Wazonkowców, w miejscach obfitszego nagromadzenia się roślinnych szczątków, przeciętne liczby nie sięgałyby tu wyżej 400 okazów na 1 dm^3 . Jak widać z wyżej podanej tabeli, za typową niejako gęstość zasiedlenia Enchytraeidów w storfiałych łąkach możemy uważać ilość około 300 osobników na 1 dm^3 . Oczywiście, pewne lokalne przyczyny, wyrażające się w spotęgowaniem działaniu jakichkolwiek czynników, mogą powodować bądź obniżenie gęstości zasiedlenia terenu przez zwierzęta (próbki Nr. 4, Czerwonak, 160 okazów, Nr. 5, Bagno, do 200 i t. d.) bądź znaczne ich podwyższenie (próbki Nr. 10, 11, 12) z 500, 600 i 720 osobników.

Skład gatunkowy fauny Wazonkowców był tu następujący: *Fridericia bisetosa*, *F. galba*, *F. Ratzeli*, *F. Udei*, *F. auriculata*, *Enchytraeus albidus*, *E. Buchholzi*, *Henlea Dicksoni*, *H. nasuta*, *H. ventriculosa*, *Marionina sphagnetorum*, *Buchholzia appendiculata*.

Trzęsawiska i mokradła.

Odmienne od poprzednich środowisk są miejsca bądź czasowo zalane wodą, bądź błotniste, z glebą silnie podmokłą. Chociaż między pojęciami: łąki suche i wilgotne — niema ścisłej granicy, to jednakże w tem miejscu rozpatruję tylko środowiska o silnie wyrażonej cesze — znacznej ilości wody, zawartej w podłożu bądź stale, bądź okresowo.

Z załączonej tabeli wynika, że znaczniejsza ilość wody wpływa wybitnie na zmniejszenie się liczby Wazonkowców. Próbki Nr. 1, 2, 6, 9 posiadały 0, 0, 8 i 40 okazów na 1 dm^3 , a na tej samej łące miejsca suchsze, bardziej oddalone od wody, miały ich 100—160, 190—360 i 200—390 na takiejże powierzchni. Próbki Nr. 3, 4, 8 i 9 pochodziły z terenów stale tak silnie przepojonych wodą, iż znalazły tam możliwe warunki życia nawet czysto limnetyczne formy, jak *Tubificidae*, *Lumbriculus*, *Dero*, *Naididae*.

Przyjrawszy się załączonej tabeli, zauważymy dalej, iż największą liczbę Wazonkowców posiada pas przybrzeżny zbiorników wodnych, zalewany czasowo. Ma on bowiem glebę twardą, spoistą, znaczny dostęp powietrza i florę częściowo taką samą, jak i dalej położone partje łąki. Woda występuje w tym pasie

tylko w głębszych warstwach gleby, np. 15—20 cm pod powierzchnią. Wpływ wody tedy wyraził się tu w tem, że ilość Wazonkowców, występujących w przybrzeżnym pasie (75—180

Lp.	Miejscowość	Data 1926	Ilość okazów na 1 dm ³	U w a g i
1	Gądky	8/VI	0	Zanikłe jezioro. Gleba przesiąknięta wodą, na suchych kępach turzycy i mchy
2	Ludwikowo . . .	4/IX	0	Czasowy zbiornik. Grunt stale przesiąknięty wodą, obfite szczątki roślinne, turzycy
3	Szeląg ¹⁾	25/IX	2	Trzęsawisko. Turzycy, obfite szczątki roślinne, silne wydzielanie siarkowodoru
4	Oborniki ²⁾ . . .	6/X	2	Trzęsawisko porośnięte turzycami i mchami. Obfite szczątki roślinne
5	Solacz	29/V	5	Łąka. Kępki sitów, między którymi występuje woda
6	Solacz	29/V	8	Zacieniona błotnista dolinka, podłoże humusowe
7	Parkowo	9/IX	32	Błotnista kwaśna łąka
8	Oborniki ³⁾ . . .	6/X	35	Jak wyżej
9	Ludwikowo ⁴⁾ . .	4/IX	40	Przesięknięte wodą dno zanikającego jeziora
10	Poznań (park Marcinkowskiego)	27/V	75	Przybrzeżny zalewany pas sadzawki, gęsta trawa i mech
11	Ludwikowo . . .	4/X	75	Przybrzeżny zalewany pas jeziora o twardej glebie i biednej roślinności (<i>Mnium</i>)
12	Przepadek . . .	3/VI	180	Przybrzeżny pas łąki o glebie twardej, czasowo zalewany wodą

¹⁾ Występowały tu *Tubificidae*.

²⁾ Występowały tu *Naididae*.

³⁾ Występowały tu *Mesenchytracus setosus* i *Dero*, prawdopodobnie z sąsiedniego zbiornika wodnego.

⁴⁾ Występowały tu *Tubificidae* i *Lumbriculus variegatus*.

okazów) jest mniej więcej tylko o połowę mniejsza, niż w dalej położonych partjach tejże łąki (150—390 okazów). Natomiast fauna Wazonkowców znacznie opada w miejscach błotnistych, stale znajdujących się pod wpływem wody. Na zmniejszenie się liczby Wazonkowców działa tu szereg niekorzystnych dla nich czynników, związanych pośrednio z wodą, bo dzięki jej obecności podłoże staje się bardzo miękkie i ruchome, a przede wszystkim środowiska błotniste zawierają zwykle mało tlenu. Możemy zatem z pewnem prawdopodobieństwem przypuszczać, że dla Wazonkowców wpływ bezpośredni wody mniej jest szkodliwym, niż jej pośrednie działanie w środowiskach błotnistych.

W środowisku tem znajdowałem *Fridertcia galba*, *F. bisetosa*, *F. Ratzeli*, *Henlea Stolli*, *Marionina sphagnetorum*, *Enchytraeus albidus*, *Lumbricillus spec.* i wspomniany już wyżej *Mesenchytraeus setosus*.

III. Pionowe rozmieszczenie Wazonkowców w różnych środowiskach.

Przechodzimy teraz do rozpatrzenia stosunków pionowego rozmieszczenia Wazonkowców w glebie. Naogół, jak wspomniano, trzymają się one warstw powierzchniowych, żyją więc przeważnie w głębokości 1—2 cm, gdyż tu znajdują one najkorzystniejsze warunki bytowania; najwięcej tu bowiem próchnicy i najłatwiejszy dostęp powietrza. W warstwach niższych liczba zwierząt znacznie się zmniejsza. W niektórych jednakże środowiskach może zachodzić zjawisko wręcz odwrotne: tam Wazonkowce będą się trzymały warstw głębszych. Zdarza się to w tych przypadkach, gdy warstwy głębsze bardziej odpowiadają ich wymaganiom życiowym, np. gdy posiadają więcej próchnicy, wilgoci i t. p.; przytoczone poniżej przykłady dostatecznie wyświetlają różne typy pionowego rozmieszczenia zwierząt.

Ziemie uprawne.

Ponieważ z natury rzeczy w tem środowisku warunki ekologiczne do pewnej głębokości (10—20 cm) zbytnio się nie zmieniają, przeto liczba Wazonkowców zmniejsza się tu bardzo

stopniowo i nieznacznie, w miarę przechodzenia do warstw głębszych. Tak np. w jednym ogrodzie warzywnym w okolicach Poznania znalazłem na 1 dm^3 w warstwie do 10 cm głębokości 140 okazów, a niżej, w głębokości od 10 do 20 cm było ich około 40. Taki sposób rozmieszczenia zwierząt jest typowy dla tego rodzaju środowisk.

Łąki.

Tu stosunki przedstawiają się inaczej, skutkiem tego, że powierzchniowa warstwa podłoża, 1—5 cm miąższości, często dość znacznie różni się od warstw głębszych. W środowisku tem wahania w ilości Wazonkowców odzwierciadlają bardzo dobitnie zmianę warunków życiowych. Tak np. na łące w Gądkach próbki brane co 1 cm (1, 2, 3 cm głębokości) dały następujące stosunki ilościowe zwierząt w kolejnych warstwach gleby: 40, 31, 23 okazów. Głębiej kończyła się warstwa próchnicy i w związku z tem następowało szybkie zmniejszenie się ich liczby, tak że już w warstwie 4—5 cm głęb. nie znalazłem żadnego okazu.

Inne środowisko, silnie storfiała łąka w Strzelnie pod Chodzieżą, dała wyniki następujące:

Głębokość	Ilość zwierząt na 1 dm^3
do 10 mm	550
od 12 do 25 mm	80
od 25 do 40 mm	17

Silnie storfiała łąka leśna na Solaczu wykazała następujące stosunki:

Głębokość	Ilość zwierząt na 1 dm^3
do 5 mm	700
od 12 do 15 mm	7
od 25 do 30 mm	5

Ogólna liczba zwierząt wynosiła tu do 750 okazów na 1 dm. W tym ostatnim przypadku warstwa powierzchniowa próchnicy była bardzo cienka, mniej więcej 10 mm miąższości, to też tam Wazonkowce skupiły się. Toż samo zjawisko stwierdziłem w kwaśnym torfowisku w miejscowości Bagno, gdzie Wazonkowce grupowały się w warstwie powierzchniowej około 1 cm głębokości.

Skład gatunkowy przy przejściu do warstw głębszych o tyle się zmienia, że spotykamy tam wyłącznie gatunki o większych rozmiarach, już około 20 mm długości, jak np. *Fridericia galba*, lub *F. Ratzeli*.

Gleby piaszczyste.

Wyżej, przy rozpatrywaniu wpływów mechanicznych czynników na ilość występujących w glebie skąposzczetów, wspomniano, że trzymają się one warstw głębszych w odkrytem piaszczystym podłożu. Inaczej układają się te stosunki w lasach, rosnących na piaszczystym podłożu. Można tu wyróżnić kilka typów pionowego rozmieszczenia w zależności od składu szczątków roślinnych i utworzonej przez nie warstwy próchnicznej. Niżej podane przykłady wyjaśnia to.

Na Sołaczu pod Poznaniem badałem sosnowy las o suchym piaszczystym gruncie, z rzadkiem podszyciem z mchów i nielicznych traw, z warstwą suchego igliwia, kawałków kory i drewna. Tu powierzchniowo, w t. zw. ściółce, Enchytraeidów wcale nie było. W następnej warstwie, właściwej glebie, t. j. w piasku, zmieszanym z małą ilością próchnicy, również ich nie znalazłem, dopiero w warstwie głębszej, 3—5 cm od powierzchni o znacznie mniejszej zawartości próchnicy, lecz wilgotniejszej było do 20 osobników na 1 dm³. To samo zjawisko obserwowałem w suchych sosnowych lasach w Sątopach i Obornikach. Było tu bardzo obfite podszycie z mchów, wśród których, uczepione ich łodyg, zrzadka trafiały się Wazonkowce; dalej, tak samo jak na Sołacz, następowała warstwa pozbawiona zwierząt i strefa w głębokości 4—7 cm zawierająca Wazonkowce. (10—20 okazów na 1 dm³). Czynnikiem decydującym o liczbie występujących zwierząt był w tym przypadku prawdopodobnie również stopień wilgotności. Tego rodzaju swoiste pionowe rozmieszczenie Wazonkowców, jakie stwierdziłem w su-

chych piaskach z małą zawartością próchnicy nazwać można, w porównaniu z łąkami, odwróconem. Tłumaczy się ono tem, że występujące przy powierzchni szczątki roślinne znajdują się w stanie tak słabego zbutwienia i rozkładu, że zupełnie nie przedstawiają ośrodka przydatnego dla życia Wazonkowców. To samo tyczy się kserofitowych mchów, których sztywne łodygi i rhizoidy nie przynoszą im, jak się zdaje, prawie żadnej korzyści. Moglibyśmy tu mówić z pewną słuszością o „fizjologicznym braku“ organicznych części.

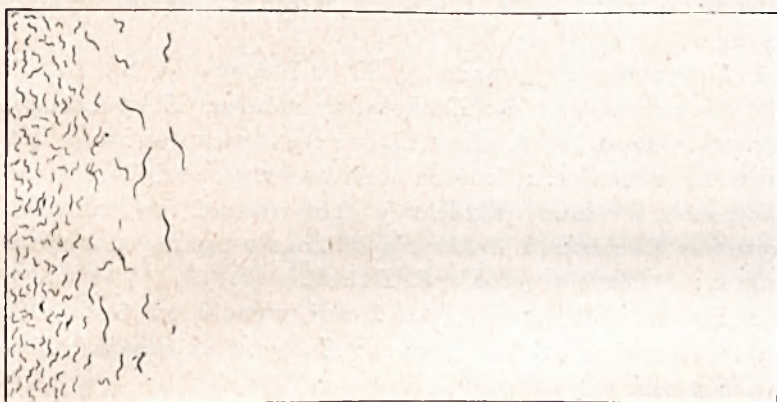
Inaczej natomiast przedstawia się sprawa w lasach sosnowych rosnących również na piaskach, lecz wilgotniejszych, a przede wszystkim posiadających znaczniejsze ilości próchnicy. Tu daje się zauważyć niejako normalne pionowe rozmieszczenie zwierząt podobnie jak na łąkach. Np. tego rodzaju las sosnowy w Ludwikowie posiada w warstwach powierzchniowych do 10 cm głęb. utworzonych z piasku pomieszanego ze zmacerowanym igliwem do 170 okazów na 1 dm³. Poniżej, w głębokości 10—15 cm było ich 70, a dalej dopiero następowała warstwa 15—20 cm miąższości, która stanowiła dolną granicę ich rozmieszczenia. W innym miejscu w Ludwikowie zachodziła ta tylko mała różnica, iż w powierzchniowej warstwie ściółki (igliwia) niezbyt jeszcze zbutwiałej, zwierząt nie było wcale, a dopiero w niżej leżącej bardziej zbutwiałej warstwie, graniczącej już z właściwą glebą, zjawily się one dość licznie (110 okazów na 1 dm³) i to w typowym pionowym rozmieszczeniu, jak w Ludwikowie w miejscu wyżej wspomnianem.

Wnioski ogólne.

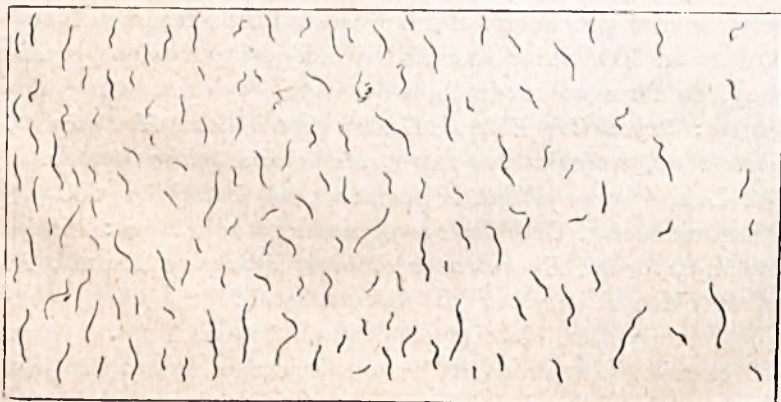
Wobec tego, co powiedziano wyżej, możemy wyróżnić trzy znamienne typy rozmieszczenia pionowego Wazonkowców: a) właściwy gruntom uprawnym, mniej więcej równomierny; b) spotykany na łąkach i glebach próchnicznych, odznaczający się raptownie malejącą liczbą Wazonkowców w miarę przechodzenia do warstw głębszych, zwierzęta bowiem trzymają się tu warstw powierzchniowych (1—5 cm), wobec tego nazwałbym ten typ rozmieszczeniem powierzchniowym; c) typ właściwy piaskom i środowiskom suchym, gdzie dopiero warstwy głębsze, wilgotniejsze i bardziej spoiste, żywią niezbyt liczną ich faunę.



c — piaski.



b — łąki



Rys. 1. a — pola;

Tu spotykamy poniekąd stosunki odwrotne, niż w typie drugim (łąki, typ „powierzchniowy“), wobec tego możnaby ten typ nazwać „odwróconym“.

Podane powyżej schematy, rys. 1, *a* pola, *b* łąki, *c* piaski, zachowujące mniej więcej ilościowe stosunki pionowego rozmieszczenia zwierząt, uzmysławiają to w sposób przejrzysty.

IV. Porównanie poszczególnych środowisk.

Uwagi ogólne.

Zestawienie środowisk i typowych dla nich form Wazonkowców, pomijając gatunki przypadkowe, podaję poniżej, przy czym ilość zwierząt na 1 dm^3 wyraża tu średnią dla danego środowiska, z pominięciem rzadszych skrajnych wahań in plus i in minus.

1. Uprawne pole posiada od 80 do 140 okazów na 1 dm^3 . Przewodniemi formami są: *Enchytraeus albidus*, *E. Buchholzi*, *Fridericia bisetosa*. W ziemi dłuższy czas nieuprawianej lub w parkach, sadach, przydrożach ilość zwierząt może wzrastać w dwójnasób, a skład jakościowy ich również się zmienia. *Enchytraeus Buchholzi* i *Fridericia bisetosa* ustępują tu miejsca gatunkom: *Fridericia galba* i *F. Ratzeli*.

2. Piasek. Ilość okazów na 1 dm^3 wynosi od 3 do 10. Charakterystycznymi formami są tu: *Enchytraeus albidus* i *Fridericia bisetosa*.

3. Piasek zmieszany ze szczątkami roślinnymi posiada znacznie wyższą liczbę Wazonkowców, w zależności od ilości zawartej w nim próchnicy. Bardzo często ilość okazów w 1 dm^3 przekracza tu 100. Skład gatunkowy ich jest już więcej urozmaicony, do form poprzednich, właściwych piaskom, mogą dołączyć się: *Bryodrilus Ehlersi*, *Henlea ventriculosa*, *H. Dicksoni*, *Buchholzia appendiculata*, a nawet *Marionina sphagnetorum*.

4. Łąki średnio wilgotne posiadają na 1 dm^3 od 200 do 350 Wazonkowców. Charakterystycznymi gatunkami są: *Marionina sphagnetorum*, *Enchytraeus albidus*, *Fridericia Ratzeli*, *F. galba*, *F. Udei*, *F. bisetosa* (dla łąk suchych).

5. W miejscach błotnistych ilość okazów na 1 dm^3 wynosi 30—70 okazów, a znamienne dla tego rodzaju środowisk jest *Marionina sphagnetorum*.

Jeśli uszeregujemy wyżej wymienione środowiska od najmniej wilgotnych do błotnistych, otrzymamy następującą tabelę.

L. p.	Ś r o d o w i s k o	Średnia ilość okazów na 1 dm ³	Wahania w ilości okazów	Ilość ga- tunków
1	Piasek, warstwy pow.	3	0—6	5
2	Piasek, warstwy głębsze	10	0—20	5
3	Piasek ze szczątkami roślinnymi	100	10—260	10
4	Uprawne pola, piaszczysto-hu- musowe	80—140	0—165	6
5	Roślinne szczątki	150—250	70—800	9
6	Parki i sady	150—200	10—310	7
7	Łąki humusowo-torfowe	200—350	50—720	14
8	Mokradła i błota	30—70	0—180	7

Roślinne szczątki mogą, ze względu na stopień wilgotności, przypaść bądź bezpośrednio za uprawnymi polami, jak w tabeli, bądź między parkami i łąkami. W niektórych nawet wypadkach możnaby je umieścić bezpośrednio obok „piasków ze szczątkami roślinnymi“, a to w zależności od materiału, z jakiego się one składają i podłoża na którym spoczywają.

Gdybyśmy uszeregowali wyżej wymienione środowiska (nie uwzględniając „mokradel i błot“) wedle ilości próchnicy, to zaznaczyłaby się tylko ta drobna zmiana, iż „roślinne szczątki“ musiałyby zająć miejsce obok łąk. W tych to właśnie dwu środowiskach znajdują się największe liczby krańcowe 720 i 800. Zaznaczyć także należy, że obie te próbki pochodziły z miejscowości o dość znacznej wilgotności. Wogóle, stanowiska, gdzie znajdowałem większą liczbę Wazonkowców (ponad 400) pochodziły z podobnych środowisk, jak wyżej wymienione (Bytyn, Malta, Sołacz). Tu zatem leży bez wątpienia optimum sprzyjających Wazonkowcom warunków życiowych. Odpowiadają im najbardziej dwa środowiska: z jednej strony tworzą je storfiałe wilgotne łąki o gruncie w miarę zbitym, twardym i tłustym ze znaczną ilością zbutwiałych szczątków roślinnych i splątanych korzeni traw; z drugiej strony również wilgotne, zbutwiałe,

w stanie rozkładu znajdujące się szczątki roślinne, wewnątrz lub między którymi żyje obfita fauna Wazonkowców.

Natomiast minimum, zarówno wilgoci, jak i próchnicy, potrzebne do życia Enchytraeidów, jest bardzo nieznaczne. Niezwykle mało bowiem próchnicy i wody posiada tak zwany szczyry piasek z 3–10 okazami na 1 dm^3 , a ogółem z 5 gatunkami Wazonkowców. Liczba gatunków jednak wzrasta w dwójnasób i ilość Wazonkowców dochodzi do dwustu przeszło osobników na 1 dm^3 , jeśli piasek ten posiada domieszkę próchnicy i pewien stopień wilgotności w granicach suchych piaszczystych środowisk. Oczywiście, maksimum próchnicy i wilgoci właściwie tu nie istnieje. Pierwsze maksimum przedstawia tu bowiem jednocześnie optimum dla życia Wazonkowców, a nadmierna wilgoć wywiera na nie prawdopodobnie niekorzystny wpływ pośrednim swoim działaniem (brak tlenu, ruchomość podłoża).

Mówiąc o zagęszczeniu Wazonkowców na 1 dm^3 , mogę przytoczyć ciekawy przykład bardzo licznego ich skupienia w środowisku coprawda nieco sztucznem, między korą a drewnem zrąbanego butwiejącego pnia, w nagromadzonych tam częsteczkach silnie próchnicznej gleby. W 4 cm^3 takiej próchnicy, żyło przeszło 50 okazów. Gdybyśmy mieli 1 dm^3 takiej gleby, to w warstwie 1 cm głęb. byłoby przeszło 1300 okazów. Występowały tam *Fridericia galba* i *F. bisetosa* (Oborniki).

Jak widać z powyższego, ilość Wazonkowców, występujących w 1 dm^3 waha się w bardzo szerokich granicach, bo od 0 do 800 okazów, zależnie od środowiska. Zjawisku temu jakgdyby przeczy na pierwszy rzut oka ta okoliczność, iż poszczególne gatunki Wazonkowców żyją w bardzo różnorodnych środowiskach; stąd możnaby wysnuć wniosek, że w dwu sąsiadujących ze sobą stanowiskach, mimo odmiennych warunków ekologicznych, ich fauna Wazonkowców nie powinna się zbytnio różnić gatunkowo, co zresztą jest zgodne z rzeczywistością. Ilościowo jednakże, różnice zarysowują się bardzo jaskrawo. Fakty te można wyjaśnić tylko przypuszczeniem, iż dla znacznej liczby gatunków Wazonkowców optimum warunków życiowych jest mniej więcej to samo. Z ich zmianą zmienia się równomiernie fauna całego zespołu zwierząt tak, jak gdyby poszczególne ich gatunki reagowały na te zmiany w tym samym stopniu.

Przykłady z terenu.

Rozpatrzmy poniżej kilka przykładów, ilustrujących wpływ środowiska na ilość *Enchytraeidów*. Wybierałem specjalnie takie miejscowości, gdzie kilka różnorodnych środowisk skupionych było na niewielkiej przestrzeni (kilkadziesiąt metrów kw.).

1. Ciekawą zmianę ilości fauny można było obserwować w Gądkach, i to mniej więcej na przestrzeni 60–70 m. Trzęsawisko, przesiąknięte wodą, porośnięte turzycami i bagiennymi roślinami, nie posiadało wcale *Enchytraeidów*, a w sąsiednim wąskim pasie storzniętej łąki o obfitej roślinności, było do 400 okazów na 1 dm³. Występowały tu przeważnie *Marionina sphagnetorum*, jednostkowe osobniki *Fridericia bisetosa* i *Enchytraeus albidus*. Omówiony teren przechodził dalej w spadzisty brzeg łąkowy kilkumetrowej wysokości, o stopniowo zwiększającej się ilości piasku i zmniejszającej się zawartości próchnicy i wilgoci. Ilość okazów dochodziła tu stopniowo do 40 na 1 dm³, były to: *Fridericia bisetosa* (najliczniejsza), *Enchytraeus albidus* i *Marionina sphagnetorum*. Dalej pas tego terenu tworzył suchy sosnowy las o piaszczystej glebie z bardzo małą domieszką próchnicy. Znalazłem tu tylko *Fridericia bisetosa* w zmiennej ilości, ale tylko do 6 osobników na 1 dm³.



Rys. 2.

Schemat rozmieszczenia Wazonkowców w kilku sąsiednich środowiskach w Ludwikowie pod Poznaniem.

2. Analogiczne zjawisko obserwowałem w Ludwikowie, przy tak zwanych górach Piskorzewskich. Wśród przesiąkniętych wodą poduszek *Sphagnum* i innych błotnych roślin poławiałem na 1 dm³ do 30 okazów *Marionina sphagnetorum*. (Występowały tam również *Tubificidae*). Wyższa część tej łąki, o twardej storfiąlej glebie, miała od 200 do 350 osobników na takiej samej przestrzeni. Żyły tam przeważnie: *Enchytraeus albidus* w towarzystwie *Enchytraeus Buchholzi*, *Fridericia bisetosa* i *Mario-*

Miejscowość	Środowisko	Ilość okazów na 1 dm ³	Występujące gatunki
Czerwonak pod Poznaniem	1. Storfiąła łąka	150	<i>Marionina sphagnetorum</i> , <i>Fridericia bisetosa</i> , <i>Fridericia auriculata</i> .
	2. Piaszczyste zbocze z małą domieszką próchnicy	10	<i>Fridericia bisetosa</i> .
Przepadek pod Poznaniem	1. Pole uprawne	120	<i>Enchytraeus albidus</i> , <i>E. Buchholzi</i> , <i>Fridericia bisetosa</i> .
	2. Miedza porośła trawą	22	<i>Enchytraeus albidus</i> , <i>Fridericia galba</i> , <i>F. Ratzeli</i>
	3. Liściasty las, gleba piaszczysto-próchniczna	50	Gatunki jak wyżej.
Sołacz pod Poznaniem	1. Storfiąła łąka leśna	700	<i>Marionina sphagnetorum</i> , <i>Fridericia bisetosa</i> .
	2. Nawpół zbutwiałe roślinne szczątki	4—80	Gatunki jak wyżej.
	3. Las sosnowy na piaszczystym podłożu	0—20	Gatunki jak wyżej.

nina sphagnetorum. W wilgotnym, brzozowo-olszowym lasku, znajdującym się wśród tychże łąk, stwierdziłem w licznie nagromadzonych roślinnych szczątkach bardzo nierównomierne rozmieszczenie zwierząt, których ilość dochodziła do 240 na 1 dm³. Były to przeważnie *Marionina sphagnetorum*, a *Fridericia bisetosa* i *F. Ratzeli* w jednostkowych egzemplarzach.

Okalający łąki las sosnowy, na piaszczystym podłożu ze słabym podszyciem trawiastem, z butwiejącymi roślinnymi szcząt-

kami, miał do 150 osobników na 1 dm³. (*Enchytraeus albidus*, *Marionina sphagnetorum*), a w miejscach odkrytych piaszczystych w tymże lesie było około 10 osobników na 1 dm³. Występowały tu *Marionina sphagnetorum* i *Fridericia bisetosa*. (Rys. 2).

3. Powyżej podałem trzy przykłady ujęte w formę tabelaryczną. Charakter sąsiadujących ze sobą środowisk w danej miejscowości podany jest w rubryce drugiej „środowiska”. Próbkki, podane z różnych środowisk oddalone są od siebie o 10—20 metr.

Przykładów podobnego rozmieszczenia Wazonkowców, jak podano wyżej, można przytoczyć znaczną ilość z różnych miejscowości.

V. Wpływ warunków ekologicznych na występowanie Wazonkowców.

Już z wyżej podanego wynika, że różne gatunki Wazonkowców mają nieco odmienne optima licznego występowania. U *Marionina sphagnetorum* przypada to optimum na środowiska wilgotne, chociaż fakt ten nie wyklucza występowania tej formy również w miejscowościach suchych, (sosnowy las w Ludwikowie). Przeciwnie, *Enchytraeus albidus* i *Enchytraeus Buchholzi*, jakgdyby przedkładają miejscowości suche o dostatecznej zawartości próchnicy, chociaż również można je znaleźć nawet w środowiskach amfibiicznych (Sołacz pod Poznaniem). *Fridericia galba* i *F. Ratzeli* wolą natomiast czarne próchniczne gleby o średnim uwilgotnieniu.

Aby dokładnie poznać, jakie środowiska najlepiej odpowiadają poszczególnym gatunkom Wazonkowców, rozpatrzmy bliżej załączoną tabelę ich ekologicznego rozmieszczenia. W tabeli tej rubryka „przeważa”, przyjęta dla każdego środowiska, oznacza, iż gatunek ten występuje w danym zespole jako forma dominująca. Ponieważ w innych wypadkach w temże środowisku gatunek ten może występować licznie, ale nie jako forma dominująca, przeto obok rubryki „przeważa” dla tegoż środowiska i gatunku może być zaznaczone występowanie jako „liczne”, ewentualnie „jednostkowe okazy”.

W tabeli nie są uwzględnione środowiska takie, w których Wazonkowce nie występowały, jak np. glina lub grunty o bardzo

twardej zbitej masie. Pomiąłem również środowiska, z których posiadam nazbyt małą liczbę próbek, by na ich podstawie można było wysnuć wnioski.

Z wymienionych w tabeli 17 gatunków Wazonkowców w sześciu różnych środowiskach, rozpatrzmy szczegółowiej tylko formy pospolite, gdyż o rzadszych, występujących w jednym lub dwóch stanowiskach, trudno coś ogólniejszego powiedzieć.

Enchytraeus albidus, prócz uprawnej ziemi, gdzie często nawet występuje w przeważającej liczbie osobników, znajduje się też licznie na łąkach, w podłożu piaszczysto-próchnicznym, w rzadkich zresztą przypadkach wśród roślinnych szczątków. *Enchytraeus Buchholzi* liczny był w ziemiach uprawnych, oraz wśród szczątków roślinnych. Podobne rozmieszczenie posiada *Henlea ventriculosa*. *Marionina sphagnetorum*, licznie występująca wśród wilgotnych roślinnych szczątków, stanowczo przeważała w wielu przypadkach na łąkach i w wilgotnych ośrodkach. Czynnikiem decydującym o jej licznej występowaniu była tu zatem wilgoć. To, iż gatunek powyższy spotykałem także w piasku zmieszanym z próchnicą, tłumaczę przypadkiem, gdyż miejsca te sąsiadowały bezpośrednio z takimi łąkami lub trzęsawiskami, w których *Marionina sphagnetorum* chętnie przebywa. Ciekawem było występowanie tego gatunku w Ludwikowie. Z silnie wilgotnej łąki, gdzie on dominował, przeszedł dalej do sąsiedniego lasu sosnowego na suchym piaszczystym podłożu ze słabym podszyciem trawiastem i z domieszką części próchnicznych. Tu występował obok *Fridericia bisetosa*, ale po-
zatem znalazłem go w tymże lesie na miejscu pozbawionem wszelkiego podszycia i części próchnicznych. Były to partje lotnego piasku o powierzchni kilku metrów kwadratowych, prawie pozbawione wszelkiej fauny. *Marionina sphagnetorum* występowała tu w warstwach głębszych, koło 15 cm, czasami nawet w ilości do 10 osobników na 1 dm³. Środowisko to, ze względu na niesprzyjające warunki dla życia zwierząt i w związku z tem skąpą fauną, zbliża się do tego, co L. Cuénót nazywa „Espace libre“, lub „place vide de la nature“. Wedle tego badacza miejsca takie zamieszkują niektóre z gatunków, występujących w sąsiedztwie w środowiskach zwykłych. Są to tylko formy, o silnie wyrażonej zdolności przystosowania się do wa-

Tabela
ekologicznego rozmieszczenia wazonkowców.

	Ziemia uprawna. Pole, ogród warzywny, park			Piaski. Piaski lotne, wydmy, las			Piasek zmieszany z próchnicą. Gleby leśne			Roślinne szczątki. (Zbutwiałe liście, kawałki drewna)			Łąki. W różnym stopniu storfiałe			Miejsca wilgotne. (Czasowo zalewane lub przeziąknięte wodą)		
	Prze- waża	Liczny	Jedno- stkowe okazy	Prze- waża	Liczny	Jedno- stkowe okazy	Prze- waża	Liczny	Jedno- stkowe okazy	Prze- waża	Liczny	Jedno- stkowe okazy	Prze- waża	Liczny	Jedno- stkowe okazy	Prze- waża	Liczny	Jedno- stkowe okazy
<i>Enchytraeus albidus</i> . .	×	×				×		×	×		×	×		×	×			×
<i>Enchytraeus Buchholzi</i> .		×									×							×
<i>Henlea Dicksoni</i> . . .									×									×
<i>Henlea ventriculosa</i> . .		×									×				×			
<i>Henlea nasuta</i>															×			
<i>Henlea Stolli</i>									×						×			×
<i>Marionina sphagnetorum</i> .			×			×		×	×		×	×	×	×	×	×	×	×
<i>Buchholzia appendiculata</i> .											×				×			
<i>Bryodrilus Ehlersi</i> . .						×			×	×	×	×						
<i>Lumbricillus spec.</i> . .																		×
<i>Mesenchytraeus setosus</i> .																		×
<i>Fridericia bisetosa</i> . .	×	×	×		×	×		×	×	×	×		×	×				×
<i>Fridericia Udei</i> . . .									×						×			
<i>Fridericia galba</i> . . .		×	×									×		×				×
<i>Fridericia auriculata</i> . .															×			
<i>Fridericia Ratzeli</i> . .		×	×						×		×	×		×	×			×
<i>Fridericia striata</i> . . .															×			

runków otoczenia. To zjawisko, sędzę, tłumaczy jasno dziwne pojawianie się *Marionina sphagnetorum* w suchych piaskach w pobliżu wilgotnej łąki w Ludwikowie.

Natomiast formami wybitnie sucholubnymi będą *Bryodrilus Ehlersi* i *Buchholzia appendiculata*. Gatunek *Fridericia bisetosa* nie ma pod tym względem wyraźnej tendencji: występuje w przeważającej często ilości na glebach uprawnych, wśród szczątków roślinnych i łąk zarówno suchych, jak i wilgotnych. Nareszcie, *Fridericia galba* i *F. Ratzeli* liczne były w parkach, ogrodach warzywnych, na trawnikach, słowem, w glebach bogatych w próchnicę. Poza tem, *Fridericia Ratzeli* licznie występowała wśród wilgotnych szczątków roślinnych, a *Fridericia galba* na łące.

Z przytoczonej tabeli ekologicznego rozmieszczenia Wazonkowców widać dalej, iż największą liczbę gatunków (12) posiadają łąki i szczątki roślinne (9). W tych dwu środowiskach znajdujemy wszystkie wykazane Enchytraidae, z wyjątkiem form wodnych, jak *Lumbricillus spec.* i *Mesenchytraeus setosus*.

VI. Środowisko i ilość gatunków.

Rozpatrzmy obecnie bliżej niektóre badane przeze mnie środowiska, odznaczające się obfitością gatunków. Stanowisk takich spotyka się naogół niewiele. Jako przykład, przytoczę następujące:

1. Kórnik. W parku, w próchnicznej czarnej ziemi, gęsto porosłej trawą w dość znacznem zagęszczeniu Wazonkowców (200–310 osobników na 1 dm³) znalazłem 6 gatunków, a mianowicie: *Fridericia bisetosa*, *F. galba*, *F. Ratzeli*, *Enchytraeus albidus*, *E. Buchholzi*, *Marionina sphagnetorum*.

2. W Strzelnie nad Notecią na silnie storfiałej łące na bardzo liczną faunę Wazonkowców składały się (około 600 okazów na 1 dm³): *Marionina sphagnetorum*, *Enchytraeus albidus*, *Henlea nasuta*, *H. ventriculosa*, *Buchholzia appendiculata*, *Fridericia Ratzeli*, *F. striata*.

Wspomniane dwie miejscowości, to stanowiska o największem zagęszczeniu gatunków, jakie obserwowałem.

Znacznie częściej jednakże spotyka się takie stosunki, gdzie przy wielkiem nawet zagęszczeniu Wazonkowców, na

1 dm^3 , występują tylko jeden lub dwa gatunki. Np. w Parkowie, w glebie mieszanej, piaszczysto-próchnicznej ze znaczną domieszką roślinnych szczątków, żyła prawie wyłącznie *Marionina sphagnetorum* w ilości od 100 do 260 okazów na 1 dm^3 . Inny przykład stwierdziłem na łąkach na Malcie pod Poznaniem gdzie występowała prawie wyłącznie *Fridericia bisetosa*, gdyż prawie na 500 osobników, żyjących na powierzchni 1 dm^3 , było zaledwie kilka okazów *Henlea Dicksoni*. Wreszcie, na stosunkowo suchej storfiałej łące na Sołacz pod Poznaniem znalazłem na 1 dm^3 od 500 do 800 osobników z jednym tylko gatunkiem *Fridericia bisetosa*.

Zjawiskiem pospolitszem będzie zatem mała liczba gatunków (1 lub 2) przy licznie nawet występowaniu Enchytraeidów. Oczywiście, może się spotykać stosunki wyjątkowe, lecz są one rzadkie: tak np. w Gądkach, w glebie piaszczystej, zmieszanej z roślinnymi szczątkami występowały *Fridericia bisetosa*, *Fridericia spec. for. iuv.*, *Enchytraeus albidus*, *Marionina sphagnetorum* w małych ilościach od 30 do 40 osobników na 1 dm^3 .

VII. Zakończenie.

Na zakończenie chcę porównać wyniki moich poszukiwań z wynikami badań Bretschera, nad ilościowym rozmieszczeniem szwajcarskich Wazonkowców. Wyniki jego zawiera załączona tabela, w której pozwoliłem sobie zmienić nieco kolejność danych, szeregując je wedle środowiska, a nie wysokości nad poziomem morza, jak to uczynił Bretscher. Miejscowości położone wyżej niż 1000 metrów, zostały przeze mnie pominięte.

Wysokość n. p. morza	G l e b a	Środo- wisko	Ilość okazów na 1 dm^3	Kanton
230	Piaszczysta	Łąka	23	Tessin
380	Humusowa	"	24	Waadt
500—580	"	"	5—13	Genf
580	"	"	122	Wallis
660	"	"	140	"
270	Tłusty humus	"	105	Basel
630	" "	"	48	Zürich
800	" "	"	60	Wallis
450	Gliniasta	Las	80	Zürich
660	Piaszczysto-humusowa	Ogród	83	Wallis

Największa liczba, jaką Bretscher otrzymał, czego tu nie przytaczam, wynosi 800 okazów na 1 dm^3 powierzchni w kantonie Bunden, w tłustym humusie, na wysokości 1950 metrów.

Znalezione przeze mnie liczby dla odnośnych środowisk wynoszą :

G l e b a	Środowisko	Ilość okazów na 1 dm^3	Średnie liczby
Piasek z roślinnymi szczątkami	Las	10—260	100
Piaszczysto-humusowa	Uprawne pola	0—165	80—150
Torfowo-humusowa	Łąki	50—720	200—350

Widzimy zatem, iż dla Poznańskiego otrzymałem naogół znacznie wyższe liczby, niż Bretscher dla Szwajcarii. Porównanie jednakże może być tylko bardzo ogólne, a to ze względu na to, że nie wiadomo, czy wyniki Bretschera przedstawiają średnią z wielu próbek, czy też tylko dane nielicznych analiz; w tym bowiem wypadku mogą się trafić łatwo liczby przypadkowe, zbliżone do minimalnej lub maksymalnej granicy w skupieniach Wazonkowców, które są bardzo rozległe.

Bretscher, rozpatrując ilościowe rozmieszczenie Wazonkowców, na przestrzeni 1 dm^3 , przechodzi do następujących wniosków ogólnych: gatunek gleby mało wpływa na gęstość zasiedlenia; czynnikiem decydującym są stosunki uwilgotnienia. Wahania w ilości Wazonkowców są bardzo znaczne, nawet w obrębie 1 dm^3 co Bretscher tłumaczy nierównomiernem rozmieszczeniem cząsteczek pokarmowych i wilgoci. Gleby silnie unawożone, jak również często walcowane i uprawiane, nie sprzyjają licznemu występowaniu Wazonkowców. Skąpe występowanie Enchytraeidów w szeregu miejscowości tłumaczy Bretscher małą ilością opadów atmosferycznych, przypadających tu wedle odnośnych map. Wysokość nad poziomem morza, jak widać z przykładu kantonu Bunden (1950 m n. p. m.) z 800 okazami na 1 dm^3 nie odgrywa żadnej roli w ilościowym rozmieszczeniu Enchytraeidów. Poza tem nie są one prawdopodobnie zbyt czułe na zmiany termiczne.

Znamienną jest znaczna liczba Wazonkowców wykazanych w tej pracy Bretschera dla Szwajcarii: znalazł on tam 50 gatunków, przynależnych do 7 rodzajów. Ekologicznej analizy dla poszczególnych gatunków Bretscher nie podaje. Specjalną natomiast uwagę zwraca na pionowe i geograficzne rozmieszczenie zwierząt.

Badania nad rozmieszczeniem Wazonkowców, którym poświęciłem niniejszą pracę, zawierają, oczywiście, jeszcze szereg problemów, nie poruszonych tu, lub bardzo pobieżnie traktowanych. Przedewszystkiem, w pracy niniejszej rozpatrywałem faunę Wazonkowców, zamieszkującą pewien obszar jako całość, wziętą w pewnym określonym momencie. Ale jak się ta całość zmienia w dłuższych okresach czasu w zależności od warunków wewnętrznych lub zewnętrznych, t. j. składu gatunkowego, wzajemnej walki, zależności gatunków od siebie, na to odpowiedź mogłyby dać tylko badania, prowadzone systematycznie w tym celu przez szereg lat.

Z Instytutu Zoologicznego Uniwersytetu Poznańskiego.

LITERATURA.

1879. F. Vejdovsky. Beiträge zur vergleichenden Morphologie der Anneliden. I. Morphologie der Enchytraeiden. Prag
1884. F. Vejdovsky. System und Morphologie der Oligochaeten. Prag.
1889. W. Michaelsen. Synopsis der Enchytraeiden.
1895. F. E. A. Beddard. Monograph of the Order of Oligochaeta. Oxford.
1896. J. Nusbaum. Materiały do historii naturalnej Skąposzczetów (Oligochaeta) galicyjskich. Spraw. Kom. Fizjogr. T. 31.
1900. W. Michaelsen. Oligochaeta. Das Tierreich 10 L. Vermes. Berlin.
1901. H. Ude. Die arktischen Enchytraeiden und Lumbriciden sowie die geographische Verbreitung dieser Familien. Jena.
1903. W. Michaelsen. Die geographische Verbreitung der Oligochaeten. Berlin.
1904. K. Bretschner. Die xerophilen Enchytraeiden der Schweiz. Biolog. Centralbl. Bd. 24.
1908. T. Arltdt. Die Ausbreitung der terricolen Oligochaeten im Laufe des erdgeschichtlichen Entwicklung des Erdreliefs. Zool. Jahrb. Abt. f. Syst. Nr. 26.

1911. E. Ramann. Bodenkunde. Berlin.
- 1911—1914. M. Kowalewski. Materiały do fauny polskich Skąposzczetów wodnych (*Oligochaeta aquatica*) Spraw. Kom. Fizjogr. T. 45 i 48.
1913. E. Piguët et K. Bretscher. Oligochètes. Catalogue der invertébrés de la Suisse. Genève.
1921. L. Cuénôt. La gèneses des especes animales. Paris.
1924. L. Germain. La vie des animaux à la surface des continents Paris.
1925. W. Michaelsen. Zur Kenntnis einheimischer und ausländischer Oligochaeten. Zool. Jahrb. Abt. f. Syst. Bd 51.
1926. A. Moszyński. Materiały do fauny Skąposzczetów lądowych woj. Poznańskiego. Spraw. Kom. Fizjogr. T. 62.
1926. A. Moszyński. Skąposzczety Parku Narodowego Puszczy Białowieskiej. Spraw. Kom. Fizjogr. T. 62.

R É S U M É.

L'auteur analysa la distribution quantitative des Enchytraeides dans de différents milieux et diverses qualités de sol. Il comptait la quantité d'individus trouvés sur 1 dm^3 de surface jusqu'à la profondeur, où il en rencontrait encore.

La table ci-jointe illustre les résultats de ses recherches.

Nr.	Milieu	Chiffre moyen d'indiv. sur 1 dm^3	Oscillation du nombre d'individus	Nombre d'espèces
1	Sable, couche supérieure . .	3	0—6	5
2	Sable, couches plus profondes de 10 à 20 cm	10	0—20	5
3	Sable avec détritux	100	10—260	10
4	Champs cultivés sablonneux avec humus	80—140	0—165	6
5	Détritux	150—250	70—800	9
6	Parcs et jardins	150—200	10—310	7
7	Prés tourbeux, humus	200—350	50—720	14
8	Endroits marécageux	30—70	0—180	7

1. Les champs cultivés possèdent de 80 à 140 individus sur 1 dm^3 . Comme espèce caractéristique pour ce milieu on doit nommer *Enchytraeus albidus*, *E. Buchholzi* et *Fridericia bisetosa*.

Dans un terrain restant assez longtemps inculte, ou bien dans les parcs et jardins, au bord des routes etc. le nombre des animaux peut augmenter du double; leur ensemble qualitatif subit aussi un changement. *Enchytraeus Buchholzi* et *Fridericia bisetosa* cèdent la place à *Fridericia galba* et *Fridericia Ratzeli*.

2. Terrains sablonneux. Le nombre des individus varie de 3 à 10. Les espèces caractéristiques sont: *Enchytraeus albidus* et *Fridericia bisetosa*.

3. Le sable mélangé de détritrus possède un nombre d'Enchytraeides bien plus élevé, qui est en rapport avec la quantité d'humus qu'il renferme. Très souvent le nombre des individus sur 1 dm carré dépasse 100. L'ensemble des espèces est plus varié; aux espèces précédentes, propres seulement aux terrains sablonneux, peuvent s'ajouter encore *Bryodrilus Ehlersi*, *Henlea ventriculosa*, *H. Dicksoni*, *Buchholzia appendiculata* et même *Marionina sphagnetorum*.

4. Les prés moyennement humides possèdent de 200 à 350 Enchytraeides sur 1 dm^3 . Les espèces caractéristiques sont: *Marionina sphagnetorum*, *Enchytraeus albidus*, *Fridericia Ratzeli*, *F. galba*, *F. Udei*, *F. bisetosa* (pour les prés secs).

5. Dans les endroits marécageux le nombre des individus varie de 30 à 40; *Marionina sphagnetorum* est l'espèce qui caractérise ce genre de milieu.

L'auteur cherche à établir la cause des différents milieux. Ainsi, dans le milieu désigné sous le nom de „sable avec détritrus“ le nombre des Enchytraeides dépend de l'humidité et du point de putréfaction du détritrus. Si le sable est sec et le détritrus végétal peu décomposé, la faune des Enchytraeides sera très pauvre quantitativement. Dans les champs la culture répétée du sol peut diminuer le nombre des Enchytraeides et le réduire à 0. Dans les endroits marécageux un grand rôle dans la distribution des Enchytraeides joue le manque d'oxygène et la mobilité du substratum, car ces conditions sont très défavorables aux Enchytraeides.

Les Enchytraeides trouvent l'optimum des conditions écologiques favorables à leur vie dans les terrains d'une moyenne humidité, au sol dur, assez compact, renfermant une quantité considérable de détritux végétal putréfié. Dans des milieux pareils l'auteur trouvait jusqu'à 800 individus sur 1 dm^3 .

Quant à la distribution verticale, l'auteur distingue trois types caractéristiques.

Type premier, propre aux terrains cultivés; le nombre des Enchytraeides diminue graduellement à mesure que la profondeur augmente, on en rencontre encore à la profondeur de 15—20 cm (Fig. 1 *a* voir).

Type 2 est propre aux prairies et aux sols riches en humus. Il se caractérise par une rapide diminution du nombre des Enchytraeides à mesure que la profondeur augmente. Les vers habitent seulement les couches superficielles (0—20 cm) riches en détritux végétal; en conséquence l'auteur appelle le type lui-même „superficiel“. (Voir fig. 1 *b*).

Le type trois caractérise les terrains sablonneux et les milieux secs, où seulement les couches plus profondes présentent un degré d'humidité et de cohérence qui rendent la vie possible à un petit nombre d'Enchytraeides. Ce type présente des rapports tout opposés au type 2, aussi l'auteur le nomme „type contraire“. (Voir fig. 1 *c*).

Ensuite l'auteur analyse les changements quantitatifs et qualitatifs dans la faune des Enchytraeides dans deux terrains voisins, dont les conditions écologiques présentent de grandes différences. Il en conclue, que le changement de milieu exerce une grande influence sur le nombre des Enchytraeides. En rapport avec ces observations l'auteur analyse en détail la dépendance de chaque espèce du milieu qu'elle habite. Il cherche à préciser, si l'espèce en question apparait dans le milieu donné comme forme dominante ou seulement en grand nombre, ou bien comme exemplaires isolés. Il est évident, que dans un même milieu, mais dans des endroits différents, une même espèce peut être soit seulement nombreuse, soit dominante.

Ensuite l'auteur constate sur de nombreux exemples, que l'abondance des espèces et le nombre des animaux qui apparaissent sur 1 dm^2 de surface ne sont liés entre eux par aucuns

rapports. Il y a des endroits où le nombre des individus sur 1 dm^2 de surface atteint 500—800 (une prairie aux environs de Poznań) mais tous appartiennent à une seule espèce. (*Fridericia bisetosa*), pendant que les terrains sablonneux dont la population ne dépasse pas le nombre de 30 à 40 individus sur 1 dm^3 peuvent posséder des représentants de 4 espèces: *Fridericia bisetosa*, *Fridericia* spec. f. iuv., *Marionina sphagnetorum* et *Enchytraeus albidus*.

En conclusion, l'auteur compare les résultats de ses recherches avec ceux de Bretscher sur la distribution quantitative des Enchytraeides de la Suisse.

Institut Zoologique de l'Université de Poznań.

Nieznany we faunie Polski rodzaj jamochłona

Microhydra Ryderi Potts.

(Un Coelenteré inconnu en Pologne *Microhydra Ryderi* Potts).

Podał

B. M A S K E.

Jamochłony a w szczególności stulbio- i krążkopławny jako zwierzęta wybitnie morskie, są rozprzestrzenione w morzach różnych stref i o różnym stopniu zasolenia. Nawet w słabo zasolonym Bałtyku, żyją tak okazałe formy jak *Aurelia aurita*. W wodach słodkich natomiast parzydełkowce ograniczają się do kilku drobnych form, gdyż do ich europejskich przedstawicieli, należy oprócz rodzajów *Hydra* i *Cordylophora* także rodzaj *Microhydra*.

Najciekawszym jest ten ostatni, a to z dwu powodów. Jako rzadkość niedawno dopiero odkryta i mało jeszcze zbadana, powtóre jako jedyny słodkowodny parzydełkowiec Europy, występujący także we formie meduz.

Meduzy hyderki Rydera (*Microhydra Ryderi*), zauważyłem po raz pierwszy w ilości 4 sztuk, 23 czerwca b. r. w akwarjum szkolnem w Szamotułach i zawiozłem je dla lepszego zbadania, do Zakładu zoologicznego Uniwersytetu Poznańskiego. W następnych dniach do 6 lipca, meduzy jeszcze kilkakrotnie się pojawiały, ogółem w ilości kilkunastu sztuk; w małym szkiełku niektóre z nich żyły do 6 dni. Temperatura wody w akwarjum w którym je złowiłem, dochodziła 20—24° C. Większe z meduz mierzyły do 1 mm średnicy i 0.8 mm wysokości tak, że można było nawet gołym okiem dobrze je obserwować; czułków bardzo krótkich i dośrodkowo zagiętych, posiadały wszystkie

po 16, a więc ilość właściwą najstarszemu stadjum, gonady nie były rozwinięte u żadnej. Budowa hyderki jest nadzwyczaj uproszczona i przejrzysta, przedstawia ona jakby pierwotny typ hydromeduzy.

Nie ulega wątpliwości, że hyderka dostała się do akwarjum czy to w postaci meduz czy polipów z roślinami wodnymi (*Stratiotes aloides*, *Ceratophyllum demersum*) z jeziora w Szamotułach, ponieważ akwarjum zostało świeżo urządzone z wody wodociągowej, a w innych starszych akwarjach, obecności jej nie zauważyłem. Po 6 lipca meduzy nagle zniknęły i już się więcej nie ukazały. Polipów hyderki, trudno dostrzegalnych, dochodzą one bowiem 0.25—2 mm wielkości, nie udało mi się odnaleźć. Dalsze przeglądanie roślin wodnych, jak i połowy siatką planktonową we wspomnianem jeziorze, również nie dały na razie lepszego wyniku.

Warunki występowania hyderki Rydera są jeszcze niewyjaśnione. Po raz pierwszy została ona spostrzeżoną w roku 1885 w Ameryce północnej przez Potts'a i Ryder'a, w Europie zauważono ją dopiero w 1909 roku w basenie cieplarni Ogrodu botanicznego w Londynie, następnie w akwarjum w Strassburgu. Meduzy po raz pierwszy na wolności zauważono w kanale Finow pod Eberswaldem w 1911 roku, w ostatnich latach coraz częstsze są notatki o sporadycznym występowaniu meduzy hyderki. W roku 1924 złowiono ją pod Linzem w kałuży nad Dunajem, w roku 1925 widywano ją przez czas krótki w akwarjach w Bremen, Essen i w Lipsku i to tylko w postaci meduz. Znalezienie hyderki w Szamotułach, jest pierwszym stwierdzeniem jej występowania w Polsce.

Nie ulega zdaje się wątpliwości, że *Microhydra* jest w Europie szerzej rozpowszechniona, na wolności zapewne przeważnie tylko w postaci trudno dostrzegalnych polipów, które w pewnych warunkach, np. przy wyższej temperaturze wody, tworzą meduzy. Wobec niewyjaśnionego pojawiania się tej jedynej dotąd znanej meduzy słodkowodnej europejskiej, tembardziej wskazanem jest jej śledzenie dla bliższego poznania jej budowy i biologii.

Z Zakładu Zoologicznego Uniwersytetu Poznańskiego.

R É S U M É.

L'auteur communique qu'il avait trouvé, le 23 Jouin dernier, quelques exemplaires de la méduse *Microhydra Ryderi* Potts. La présence de ces méduses a été constatée dans un aquarium, dont l'eau provenait d'un bassin naturel d'eau des environs de Szamotuły (voïvodie de Poznań).

La plus grande des méduses avait 1 *mm* de diamètre et 0.8 *mm* de hauteur. Les tentacules étaient au nombre de 16; aucune d'elles n'avait pas des gonades bien développées.

Au bout du 14 jours les animaux ont dépérit et n'ont plus réapparut. On n'a pas réussi de les retrouver ni dans l'aquarium, ni dans le bassin d'eau sus- mentionné.

La présence de *Microhydra Ryderi* à Szamotuły, est signalée pour la première fois en Pologne.

O nierównomierności tempa rozwojowego.

De embryonum evolutionis progressu inaequali.

Podali

GUSTAW DEHNEL i JAN TUR.

Rozwój zarodków zwierzęcych jest, niewątpliwie, procesem ciągłym, wszakże ciągłość ta nie jest bynajmniej równomierna, a trwanie stadjów poszczególnych w embriologii danej formy zwierzęcej — może się nader wybitnie zmieniać zależnie od charakteru tej lub innej fazy rozwojowej. W danym razie chodzi nam o stwierdzenie tego zjawiska u Gadokształtnych (*Sauropsida*), przyczem opieramy się na nader licznych materiałach, liczącym wiele tysięcy zarodków w stadjach różnych, zarówno gadów (*Lacerta ocellata*, *L. muralis*, *L. agilis*, *Chalcides lineatus*, *Tropidonotus natrix*, *Emys orbicularis*, *Chrysemys marginata*, *Chelydra serpentina*), jak i ptaków domowych i dzikich (kura perlica, indyk, cietrzew, kuropatwa, kaczka domowa i dwa gatunki dzikich krajowych, kaczka edredonowa, gęś, czajka, bocian, wróbel, gawron, wrona, sójka, kos, drozd, różne gatunki gajówki, i t. d.).

U wszystkich tych form, których zarodki były utrwalane w stadjach różnych, przeważnie jednak wczesnych, t. j. od okresów t. zw. „gastrulacyjnych“ — do okresów zamykania ię owodni — zauważyliśmy, że stadja niektóre trafiają się wybitnie często, o ile chodzi o materiał utrwalany przypadkowo, t. j. bez określenia czasu trwania rozwoju poprzedniego, inne zaś — wyraźnie rzadko się trafiają. Takież same obserwacje nad jajami, których „wiek“ mogliśmy określić — wykazują, że nawet wówczas, gdy mniej lub więcej dowolnie mamy możność trafienia na stadjum, o które nam z góry cho-

dzi — niektóre z tych stadiów są niezmiernie trudne do otrzymania, zamiast nich zaś otrzymujemy stadia albo wyraźnie zbyt wczesne, albo już niespodziewanie późniejsze.

Zestawiając te dwa rodzaje spostrzeżeń, dochodzimy do wniosku, że zarodki form dzikich, branych wprost w przyrodzie, a także form swojskich o określonym terminie rozwoju — wykazują pewną swoistą niejednakowość tempa rozwojowego: jedne stadia trwają bardzo długo, pozostając w danym stanie rozwojowym dziwnie trwale, inne zaś mijają bez porównania szybciej, co się zaznacza przez wybitnie mniejsze szanse ich uchwycenia.

Naogół stwierdziliśmy, że u *Sauropsida* stadia t. zw. „gastrulacyjne“, a raczej fazy mezostomy (Tur 1917) trwają bardzo długo i zarodki tego okresu są bardzo łatwe do otrzymania. Tak — u gadów stadia tworzenia się i późniejszych transformacji „prostomy“ zawsze łatwo jest znaleźć niemal w dowolnych ilościach. Natomiast okresy bezpośrednio po tamtych następujące, a więc tworzenia się wyrostka głowowego i pierwszych par protosomitów — dziwnie jest trudno uchwycić: rzadkie bardzo są w tym stanie zarodki, co świadczy niechybnie o znacznym przyśpieszeniu morfogenetycznym w tych stadiach. Z drugiej znów strony — następne stadium, t. j. powstawania poprzecznego wałka mózgowego, formowania się 3—4 par protosomitów i zanikania czopa metastomalnego — znowu trwa bardzo długo, co się wyraża w wielkiej ilości zarodków, znajdujących w tym właśnie stanie.

To samo zjawisko występuje u ptaków, w dodatku w tych samych okresach. Stadium smugi pierwotnej, pozbawionej jeszcze zagłębienia brózdotwórczego, przemija względnie dość prędko, lecz z chwilą przeobrażenia się tej smugi w brózdę pierwotną — następuje najwyraźniejszy zastój w procesach rozwojowych. Ma się poprostu wrażenie, jak gdyby wytworzenie się wyrostka głowowego i początków neurulacji miało być wyjątkowo trudnym procesem, wymagającym poprzedniego stanu spoczynku kompleksu rozwojowego. Obserwacja ta potwierdza się również przez fakty o charakterze teratogenetycznym. Bardzo bowiem często, można nawet powiedzieć, że zawsze — w przypadkach, w których zróżnicowanie się pola naczyniowego zaczyna wyprzedzać wyraźnie stan rozwojowy czę-

ści osiowych zarodka — te ostatnie pozostają i trwają w postaci brózdy pierwotnej.

Zdaniem naszym nie ulega wątpliwości, że większość zarodkowych potworów bezpostaciowych (anidei) wkracza na drogę rozwoju anormalnego właśnie od tego stadium, które uważalibyśmy jako wybitnie krytyczne. Znany zarodek Rükert'a, powszechnie, a zgoła niesłusznie, uważany jako „typowy“ dla fazy powstawania pierwszych wysepek krwiotwórczych w polu ciemnem — zdaniem naszym należy właśnie do kategorii wczesnych potworności tego typu. Widoczna jest tu bowiem dysproporcja pomiędzy częściami osiowymi, niemogącymi przekroczyć stadium brózdy pierwotnej, o ledwie zaznaczonym zawiązku chordy, a dość zaawansowanymi procesami krwiotwórczemi w okolicach obwodowych.

Ale po przekroczeniu owego stanu „krytycznego“ w zarodkach normalnych występuje znów bardzo wyraźne przyspieszenie tempa morfogenetycznego. Nawet w bardzo obfitym materiale do rozwoju poszczególnych gatunków ptaków — do rzadkości zazwyczaj należą stadja wykształconego wyrostka głowowego i pierwszych (a w szczególności pierwszej) par protosomitów. Nawet wówczas, gdy stosujemy wylęganie sztuczne jaj ptaków domowych (kura, kaczka, indyk, perlica) ogromnie jest trudno natrafić właśnie na te stadja. W okresach odpowiadających 24 do 32 godzin wylęgania jaj kurzych (u pozostałych z wymienionych tu gatunków czas ten musi być odpowiednio dłuższy) — znajdujemy zazwyczaj albo jeszcze uprzączywie trwającą brózdę pierwotną, albo też już trzy — cztery pary protosomitów, towarzyszących dość już daleko posuniętym zróżnicowaniom zawiązków nerwowych... Mieliliśmy sposobność przekonać się o tem niejednokrotnie, poszukując owych stadiów „rzadkich“, t. j. szybko przebiegających, w celu sporządzenia preparatów dla ćwiczeń praktycznych i demonstracyj.

O ile chodzi o znaczne zwolnienie tempa morfogenetycznego u *Sauropsida* w okresie zakończonej t. zw. „gastrulacji“, (prostoma, bróзда pierwotna), a poprzedzającym chorulację i neurulację, to zjawisko to może być poniekąd związane z pewnemi szczególnemi cechami ogólnego rozmieszczenia procesów zarodkotwórczych w danej fazie rozwojowej. Chodzi tu mianowicie o to, że sprawy powstawa-

nia ośrodka mezostomalnego („gastrulacyjnego“) mają za swój teren bądź okolicę tylną tarczki zarodkowej (jak u gadów), bądź też wogóle odbywają się w kierunku od przodu — cz. węzła Hensen'a — ku tyłowi (ptaki, ssaki). Po utworzeniu się prostomy i metastomy, po skonsolidowaniu się brzozy pierwotnej, jako ogniska mezodermotwórczego — w fazach następnych rozwoju zajść musi dość zasadnicza zmiana kierunku różnicowań morfogenetycznych: przenoszą się one ku przodowi; zarówno u gadów, jak ptaków, następuje tu pewne, nader ważne, przerzucenie wysiłków twórczych, w kierunku do poprzedniego wprost odwrotnym. To w pewnym stopniu tłumaczyć może jakby pewien zastój czasowy rozwoju, zdaje się, dość względnie długotrwały.

Po przeminieciu owego okresu względnego „spokoju“ morfogenetycznego — dalsze, o nowym kierunku, procesy zarodkotwórcze „ruszają z miejsca“ dość żwawo. Rośnie ku przodowi zawiązek struny grzbietowej, różnicują się wałki nerwowe, oraz pierwsze protosomity. Ale znowu, szczególnie jeśli chodzi o zarodki gadów, — następuje tu nowy okres zahamowania biegu procesów morfogenetycznych. Przypada on w stadium 3—4 protosomitów i zjawienia się fałdy przedniej poprzecznej mózgowia¹⁾. Jednocześnie powstaje tu wyraźna rynienka nerwowa, już dość wąska. Taki stan zarodka znowu trwa dość długo. Zdaje się nam, że można poniekąd upatrywać tu związek ze szczególnym stosunkiem ciała zarodka w tem stadium — do terenu, objętego w stadiach poprzedzających przez tarczkę zarodkową („*Ecusson embryonnaire*“, „*Embryonalschild*“). Podług dawniejszych badań jednego z nas²⁾ poprzeczna fałda mózgowia przypada właśnie na przedniej krawędzi tarczki zarodkowej: ta ostatnia jest jakby terenem preformowanym dla procesów tworzenia się pierwszych lineamentów zarodka, zanim nie nastąpi okres dalszy — wzrostu interkalarnego, rozpoczynającego się w okolicy teloblastu (w sensie Kupffe-

¹⁾ Dziwnem nam się zdaje, że Brachet (1921) nazywa ten utwór „*le pli limitant antérieur*“ w zarodkach gadów, u płazów zaś: „*le répli cérébral transverse*“, zaznaczając zresztą, że chodzi tu o sprawy zupełnie homologiczne....

²⁾ Jan Tur: „O kormogenozie w rozwoju kręgowców wyższych“. Sprawozd. Tow. Nauk. Warsz. Rok XI. 1918.

r'owskim). Zanim rozpocznie się ten okres, cały zarodek, wytworzony kosztem materiału, zawartego w obrębie tarczki zarodkowej, zdaje się poniekąd konsolidować, trwając długo w owym stadjum. I tutaj znowu mamy do czynienia z fazą poniekąd krytyczną, od której rozpoczyna się zupełnie odmienny kierunek i typ wzrostu zarodka i jego zróżnicowań: zamiast wyzyskiwania „in situ” materiału już zawartego w tarczce — dalsze wysiłki morfogenetyczne zarodka objawiają się w znacznej mierze drogą nowego już zupełnie procesu, a mianowicie owego wzrostu interkalarnego, który zdaje się przed tą fazą nie występować zupełnie¹⁾. Nic bodaj dziwnego, że przed wkroczeniem na ową swoistą, zgoła jakby nową, drogę rozwojową — występuje ponowny okres względnego zatrzymania się wzrostu i różnicowań.

Znane są oddawna — o ile chodzi o stadją znacznie późniejsze rozwoju — zjawiska nierównomiernego wzrostu poszczególnych okolic zarodka i płodu. Wiadomo powszechnie, że np. głowa kręgowców z początku nader silnie rośnie, a później znacznie wolniej w porównaniu z tułowiem, czemu dzięki ustalają się ostateczne proporcje poszczególnych okolic ciała. Nam tu w danym razie chodziło o wykazanie procesu nierównomierności tempa rozwojowego w stadjach bardzo wczesnych, w których wchodzi w grę nie tyle poszczególne narządy, lecz wprost całość wczesnego kompleksu zarodkowego.

Takąż sama nierównomierność tempa rozwojowego występuje i w błonach zarodkowych. Stwierdziliśmy wielokrotnie, i to u wszystkich badanych przez nas przedstawicieli Gadokształtnych, że kaptur głowowy owodni z początku narasta dość szybko ku tyłowi (nie jest rzeczą łatwą znaleźć serję wczesnych faz jego powstawania) — natomiast, po dojściu do poziomu krawędzi tylnej zawiązka sercowego, wzrost jego nagle zatrzymuje się i w stanie takim trwa dość długo. Następnie wszakże wzrost jego znów się przyspiesza, poto jednak, aby znów się zatrzymać w okresie dość szeroko rozwartego „pępka owodni” („ombilic amniotique” M. Duval'a). Zwięzanie

¹⁾ I tutaj znów nie możemy zgodzić się z terminologią Brachet'a, który wzrost interkalarny nazywa „croissance appositionnelle”; sądzymy, że nasz termin lepiej oddaje istotę procesów, które tworzą pozagłowe okolice ciała zarodkowego (notogenesis).

się stopniowe owego „pępka owodni“ zdaje się przebiegać dość wolno, natomiast fazy ostatecznego jego zamykania się przechodzą bardzo szybko i znów trudno jest o znalezienie zarodków w tych właśnie stadjach.

Niezmiernie ciekawe przejawy niejednakowości tempa rozwojowego można też obserwować w kształtowaniu się części składowych pola naczyniowego. Elementy krążenia pozazarodkowego posiadają naogół bardzo wybitną autonomję i zdają się być w stopniu nader znacznym niezależne od stanów współczesnych — części osiowych t. j. samego ciała zarodkowego¹⁾. Widzimy wahania bardzo znaczne w stopniu różnicowań sieci naczyniowej *areae vasculosae*, bez związku wyraźnego ze „stadium“, osiągnięciem przez elementy samego zarodka. Szczególnie uderzające są tu losy zatoki brzeżnej (*sinus terminalis*). Naczynie to tworzy się podług naszych obserwacji w tempie niezmiernie przyspieszonym, albowiem bardzo jest trudno, nawet posiłkując się materiałem bardzo obfitym, — uchwycić fazy poszczególne jego formowania się. O ile specjalnie fazy takie chcemy zaobserwować, niemal zawsze trafiamy albo na okres silnie rozgałęziających się i anastomozujących ze sobą obwodowych wysepek krwiotwórczych, albo też znajdujemy już *sinus terminalis* wyraźnie zarysowany. Tak szybkie przemijanie okresu decydującego w powstawaniu zatoki brzeżnej było, prawdopodobnie, przyczyną zapoznania dość dawnego (1903) odkrycia J. Rückert'a, który wykazał, że zatoka ta powstaje jako naczynie samodzielne, od wysepek krwiotwórczych obwodowych pola naczyniowego zupełnie niezależne. Znajdujemy bowiem w najnowszych podręcznikach (A. Brachet, 1921, E. Godlewski, 1924) — wciąż powtarzane dawne twierdzenie, jakoby *sinus terminalis* miał się tworzyć przez zlewanie się obwodowych wysepek krwiotwórczych. Dopiero praca Wł. Szaniawskiego (1926), opierająca się na badaniach materiału zarówno normalnego, jak potwórnosciowego — zrehabilitowała ostatecznie, jak się zdaje, dawne piękne spostrzeżenia Rückert'a. Widzimy i w tym przypadku, że krótkotrwałość danego okresu rozwojowego może stać się

¹⁾ Por. J. Tur: „Etudes sur la corrélation embryonnaire“. Bull. de la Société Philomathique de Paris, 1905.

przyczyną dość ważkich nieporozumień co do zasadniczego znaczenia elementów morfologicznych, w tym właśnie czasie występujących na arenę rozwojową. Przykładów podobnych możnaby przytoczyć znacznie więcej, odkładamy je wszakże do pracy późniejszej.

Wskazana tu przez nas nierównomierność tempa rozwojowego w poszczególnych fazach zarodkowych może mieć też pewne znaczenie i dla analizy niektórych momentów rozwoju anormalnego. Z samej natury rzeczy mowa tu być może jedynie o potwornościach pojedynczych, co się bowiem tyczy potworów złożonych, to te, naszym zdaniem, początek swój biorąc w pierwotnej wielokrotności aparatu jądrowego oocytów — mają już od najwcześniejszych stadiów swego rozwoju zupełnie wykreśloną drogę wielotwórczych różnicowań morfogenetycznych. Inaczej zgoła przedstawia się sprawa anomalij, występujących w pojedynczym *ab origine* zarodku. Tutaj zбочenia polegają nie na pomnożeniu pierwotnych centrów rozwojowych, lecz na odmiennym od zwykłego — przebiegu procesów zarodkotwórczych.

Niezmierznie jest trudno, w stanie obecnym naszych wiadomości w tym zakresie — wyrazić jakiegokolwiek przypuszczenie co do istotnego „momentu determinującego“ potworności pojedynczych. Nie jest jednak bynajmniej wykluczona możliwość, że zarodki potworne stają się niemi dopiero w toku swego rozwoju. Nie mając tak określonych dróg rozwojowych, jak zarodki wielotwórcze, mogą one wprost posiadać pewien stopień braku równowagi morfogenetycznej, potencjalnej, która w pewnych warunkach może nawet doprowadzić i do powstania zarodka normalnego; ale zawsze zarodki takie wyjątkowo mogą być czułe na najdrobniejsze bodaj wpływy, których działanie (bez znaczenia dla zarodków *ab origine* normalnych) — może je popchnąć na drogę urzeczywistnienia tego lub innego typu teratogenetycznego... Otóż dla zarodków takich — o niestałej równowadze rozwojowej — te przez nas tu oznaczone okresy „wahania“ morfogenetycznego, oraz fazy pewnego czasowego „zastoju“, jakby „rozpędzania się“ do zapoczątkowania stadiów dalszych o wzmożonej czy odmiennej od poprzedniej działalności kształtotwórczej — mogą mieć znaczenia okresów wręcz krytycznych. Zaznaczyliśmy już poprze-

dnio, że dla zarodków ptasich faza brózdki pierwotnej zakończonej, lecz przed pojawieniem się „wyrostka głowowego“ (zaczątka struny grzbietowej) — jest fazą wybitnie długotrwałą, w ciągu której różnicowanie się sieci krążenia pozazarodkowego może czasami znacznie wyprzedzić dane „stadium“ i upatrywaliśmy w tem początku — niektórych przynajmniej — form potworności bezpostaciowej. Jest to tylko jeden z przykładów możliwości rozwojowych w podobnym zakresie. Podkreślony tu przez nas fakt kolejnego intensywnego wzmagania się tempa rozwojowego i jego słabnięcia w okresach poniekąd spoczynkowych — otwiera drogę szeroką dla rozważań na tle prawdopodobnych — zarówno korelacyjnych, jak akorelacyjnych, powikłań o charakterze teratogenetycznym. Więc np. wartoby się zastanowić nad zagadnieniem, czy charakterystyczny dla omfalocefalii proces tworzenia się zawiązka sercowego ponad wrastającą do jelita głową — nie „wyzwała się“ dzięki brakowi koincydencji — w czasie — pomiędzy spóźniającymi się zawiązkami wałków mózgowych, a bodaj normalnie powstającym sercem? Również dobrze możnaby z podobnego punktu widzenia rozpatrywać i początki potworności kardiocefali-cznej....

Rzucając pytania podobne nie mamy bynajmniej zamiaru rozstrzygania ich w sensie twierdzącym. Uważamy to wszystko jedynie za hipotezy możliwe, nie stroniąc bynajmniej od przypuszczenia, że wymienione formy teratogenetyczne mają już *ab origine*, w nieznanych nam dotychczas właściwościach produktów płciowych, swój właściwy, zupełnie z góry określony początek. Przyznać musimy, że ogół wyników naszych prac dotychczasowych raczej przemawiałby za tym ostatnim punktem widzenia. Dla zasady bezstronności musimy tu jednak podkreślić i możliwość odmiennego tych zjawisk tłumaczenia.

Warszawa, w Październiku 1928 r.

Zakład Anatomji Porównawczej Uniwersytetu.

ARGUMENTUM.

Huius disputationis auctores, dum permultos Lacertarum, Serpentium, Testudinum, nec non Avium specierum nonnullarum embryones observant, adducti sunt, ut existimarent morphogeneseos progressum continuum quidem, at inaequalem esse. Velut in Reptilium embryonibus configuratio „prostomatis“ dicta per diu efformatur, dein subsistit. Tum in Avium embryonibus lineae primitivae ac sulci stadium mirum quam diu videtur durare.

Postea autem chordae dorsalis et prima medullae vestigia multo citiore progressu excoli manifesto patent, ideoque talia haud facile reperiuntur.

Idem in annexa valet: etenim amniotis cucullus cephalicus continue ad cordis limen inferius crescit, ubi diutius subsistit, sed postea tam cito procedit, ut umbilici amniotici sutura vix observari possit.

Etiam circulationis vitellinae rete similes monstrat saltus, Namque sinus terminalis quo hoc rete circumdatur, ita cito apparet, ut docti in errorem inducti sint de vasis illius vera origine.

Haec evolutionis lentioris stadia magni esse momenti ad teratogeneseos rationes illustrandas auctoribus videntur. Etenim in quietis cuiusdam statu placidiore facilius fortasse deviationes monstrosae accidunt, quae ex germinis constitutione nativa eiusque instabilitate manare putandae sunt.

Institutum Anatomiae Comparatae Universitatis Varsoviensis.

Badania histochemiczne nad ciałem tłuszczowym larw i poczwerek *Tenebrio molitor*.

(Recherches histochimiques sur le tissu adipeux des larves
et des nymphes de *Tenebrio molitor*).

(Z 2 tablicami).

Napisała

Dr. ZENOBIA ZAKOLSKA

asyst. Zakładu histologii i Embryologii Un. Warszawskiego.

Dotychczasowe badania licznych autorów: Berlese, Hollande, Henneguy, Perez, Poyarkoff i wielu innych, dotyczące zjawisk morfologicznych zachodzących podczas metamorfozy owadów, jakoteż analiza chemiczna procesów metabolicznych tego okresu: Strauss, Bataillon, Couvreur, Vaney et Maignon, Heller nie wyczerpują całkowicie badań w tym kierunku. Dopiero zastosowanie metod histochemicznych daje nam możliwość przeprowadzenia analizy jakościowej organizmu nie tylko jako całości, ale i poszczególnych tkanek i narządów w rozmaitych stadiach wzrostu i rozwoju.

Już Nakahara (1919 r.) stosując metody histochemiczne, znajduje ziarenka glikogenu w komórkach ciała tłuszczowego *Pieris brassica*, Kaneko (1924 r.) u *Bombyx mori* odróżnia w ciele tłuszczowym, jak również i w narządach tłuszczu dwójakiego rodzaju: tłuszczu obojętnego i kwasy tłuszczowe, autor ten bada również zachowanie się glikogenu podczas rozwoju i metamorfozy tego owadu.

W badaniach moich nad metamorfozą *Tenebrio molitor*, zastosowanie powyższych metod dało mi również dość ciekawe wyniki. Zaznaczę jednak, że w pracy tej chodziło mi głównie o przeprowadzenie analizy jakościowej substancyj, znajdujących

się w ciele tłuszczowym larw i poczwarek mącznika, jak również o wykazanie zmian zachodzących tam podczas metamorfozy tego owadu. Dotychczasowe obserwacje, dotyczące zachowania się ciała tłuszczowego podczas metamorfozy owadów, oparte są przeważnie na badaniach czysto morfologicznych. Otóż Henneguy w ciele tłuszczowym much znajduje ziarenka, wykazujące powinowactwo do barwików zasadowych i które według autora są ziarenkami białkowymi, zjawiającymi się w komórkach ciała tłuszczowego wtedy kiedy larwa przestaje już jeść i zapoczwarcza się. Podobne ziarnistości białkowe w komórkach ciała tłuszczowego owadów opisują również Berlese, Perez, Poyarkoff, Kremerer. Zaprzeczają oni, jakoby ziarenka białkowe występowały dopiero u poczwarki. Według tych autorów ziarenka białkowe zjawiają się w komórkach ciała tłuszczowego już u larw bardzo młodych i mogą być pochodzenia jądrowego (Kremerer).

Hollande w komórkach ciała tłuszczowego *Vanessa* znajduje ziarnistości białkowe „cristoloides albuminoides”, które dają czystą reakcję białkową, według autora są one pochodzenia jądrowego. Reakcje chemiczne wykazują, że należą do grupy nukleoproteidów. Hollande zwraca uwagę na pewien związek, jaki istnieje pomiędzy zanikaniem substancji tłuszczowych u poczwarek, a występowaniem ziarenek białkowych. O podobnym zjawisku wspomina również Hufnagel u poczwarki *Hyponomeuta*. Wreszcie badania Paillot'a i Noel'a u *Lepidoptera* wykazały, że ziarenka białkowe są pochodzenia endogonicznego, w wytwarzaniu się których przyjmują udział mitochondria: „Il semble donc que les chondriocontes donnent parfois naissance aux plastes albuminoides par simple fragmentation des chondriocontes filamenteux...”. „Plus il y a des plastes, moins il y a de chondriocontes et de forme de passage... c'est une preuve nouvelle de l'origine des uns aux dépens des autres”.

Obserwacje własne.

Metodyka badań. Jeżeli ciało tłuszczowe larwy mącznika utrwalimy w formalinie 10% i po zatopieniu w żelatynie, krajemy na mikrotomie zamrażającym, i barwimy Sudanem III, lub błękitem Nilowym, to w przypadku pierwszym tłuszcz obo-

jętne zabarwią się na kolor pomarańczowy, kwasy tłuszczowe nie barwią się wcale, albo otrzymują zabarwienie zlekką różowe. Przy barwieniu błękitem Nilowym tłuszcze obojętne barwią się na różowo, kwasy tłuszczowe na niebiesko. Ponieważ metoda ta nie daje całkowicie pewnych rezultatów, dlatego też zastosowałam tutaj jeszcze metodę Fischlera, specyficzną na kwasy tłuszczowe, wtedy otrzymujemy: kwasy tłuszczowe zabarwione na kolor brunatno-czarny, tłuszcze obojętne nie barwią się wcale. Po utrwaleniu ciała tłuszczowego mącznika metodą Ciaccio i barwieniu go w odpowiednim roztworze Sudanu, nie otrzymałam jednak lipidów. Próby powtarzane kilkakrotnie dawały mi zawsze rezultaty negatywne.

Dla wykazania substancyj białkowych zastosowałam nie tylko metodę Berga, ale również Ruhemana + Abderhaldena, według której po utrwaleniu materiału w formalinie 10% i zatopieniu w żelatynie, skrawki barwi się 1/2% roztworem Ninhydryny, nagrzewając w termostacie przy t° 52°. Jeżeli zamiast skrawków weźmiemy rozmazy ciała tłuszczowego i potraktujemy je 1/2% roztw. Ninhydryny, nagrzewając je również, to po 15 min. występuje charakterystyczne zabarwienie niebieskie niektórych ziarenek. Można również utrwalać materiał w alkoholu absolutnym, lub w płynie Bouin'a¹⁾, zatopiwszy w celloidyne, zadziałać 25% kwasem fosforowym przy t. 52°. Wtedy substancje białkowe otrzymują zabarwienie różowe, w moim przypadku lilaróżowe, przechodzące następnie w brunatne. Dla badań nad glikogenem ciało tłuszczowe larwy i poczwarki mącznika utrwalałam w płynie Carnoy, lub w alkoholu absolutnym i po zatopieniu w celloidyne, skrawki barwiłam karminem Besta. Zastosowałam tu jeszcze metodę Langhans'a, ostatnia jednak służyła mi tylko jako kontrola.

Analiza histochemiczna ciała tłuszczowego mącznika.

Zanim przejdę do analizy jakościowej ciała tłuszczowego larw i poczwarek mącznika, dam krótką charakterystykę budowy tego ciała. Ciało tłuszczowe larwy mącznika składa się z ciała tłuszczowego środkowego, otaczającego przewód pokar-

¹⁾ Metoda używana przez Romieu dla wykazania substancyj białkowych.

mowy i ciała tłuszczowego obwodowego, znajdującego się bezpośrednio pod hypodermą. Komórki środkowego ciała tłuszczowego są wyższe, większe, ułożone grupami. Komórki ciała tłuszczowego obwodowego są mniejsze, wielokątne, ułożone w pasma; ostatnie różnią się od pierwszych nie tylko pod względem budowy morfologicznej, ale i zawartością substancyj zapasowych. Komórki środkowego ciała tłuszczowego zawierają oprócz tłuszczów obojętnych i glikogenu, jeszcze duże ilości substancyj tłuszczowo-białkowych. W komórkach zaś obwodowego ciała tłuszczowego występują tylko tłuszcze obojętne i glikogen.

Tłuszcze. Po zastosowaniu wyżej wspomnianych metod w komórkach ciała tłuszczowego larw i poczwerek mącznika znajdujemy tłuszcze obojętne i kwasy tłuszczowe, które u tego owadu występują stale w związku z substancjami białkowymi.

Badając zachowanie się tłuszczów obojętnych podczas wzrostu i metamorfozy *Tenebrio mol.* zauważyłam, że u bardzo młodych larw, długości 0,3 lub 0,5 cm początkowo występują tylko tłuszcze obojętne, dopiero u larw nieco starszych długości 0,9 cm, oprócz tłuszczów obojętnych znajdujemy tam jeszcze substancje tłuszczowo-białkowe. W miarę wzrostu larw następuje znaczne zwiększanie się ilości nie tylko tłuszczów obojętnych, ale również i substancyj tłuszczowo-białkowych. W stadium znacznie późniejszym, a mianowicie u larw całkowicie wyrosniętych, których długość waha się od 2,8 cm do 3 cm, a średnica wynosi w kierunku grzbietowo-brzusznym 0,2 cm, a w kierunkach bocznych 0,3 cm, tłuszcze obojętne występują w postaci dużych kul, wypełniających znaczną przestrzeń, w komórkach ciała tłuszczowego. Kiedy przejdziemy już do początkowych okresów zapoczwarczania się larw mącznika, to tutaj żadnych zmian morfologicznych w ustosunkowaniu się tłuszczów obojętnych do innych substancyj zapasowych, znajdujących się w komórkach ciała tłuszczowego zauważyć się nie daje. Dopiero w stadium poczwarki, w okresie histolizy następuje znaczne zwiększanie się ilości tłuszczów obojętnych (porównaj rys. 11, 12); zaznaczę, że w tym stadium kule tłuszczów obojętnych wypełniają prawie $\frac{2}{3}$ komórki rys. 5 i 6, (jasne kule negatywy tłuszczów obojętnych, ciemniejsze kuleczki, substancje tłuszczowo-białkowe). Z obserwacji powyższych wynikałoby, że u mącznika największe ilości tłuszczów

obojętnych, jak wykazała analiza histochemiczna, znajdujemy dopiero stadium poczwarki.

O nagromadzeniu się substancyj tłuszczowych w stadium poczwarki wspomina również Strauss w swoich badaniach chemicznych nad metamorfozą *Apis mellifica*; według tego autora pszczoła zużywa około 75% tłuszczu podczas samej metamorfozy. Weinland u *Calliphora vomitoria* znajduje maximum tłuszczu również w okresie zapoczwarzania, przyczem zaznacza, że tłuszcz może wytwarzać się z substancyj białkowych; stopniowe zużywanie się go autor wiąże z procesami linienia.

Substancje tłuszczowo-białkowe.

Analiza histochemiczna ciała tłuszczowego mącznika wykazuje, że substancje białkowe u tego owadu występują w związku z kwasami tłuszczowymi. Stosując metodę Ninhydrynową Berga zauważyłam, że pewna część ziarenek, znajdujących się w komórkach ciała tłuszczowego, otrzymuje charakterystyczne zabarwienie niebieskie, właściwe niższemu białkom. Po zastosowaniu innych metod na białka, otrzymałam również wyniki dodatnie. Zaznaczę jednak, że u bardzo młodych larw długości 0,5 cm, reakcje te wypadają dość słabo, dopiero u larw nieco starszych, długości 0,9 cm, otrzymujemy już reakcję właściwą dla substancyj białkowych. Jednak, jeżeli porównamy kształt, wielkość i zachowanie się tych ziarenek, wykazujących reakcję białkową, z ziarenkami, otrzymanymi metodami na kwasy tłuszczowe, to musimy przyjść do wniosku, że są to też same ziarenka, które dają nietylko reakcje na białko, ale i na kwasy tłuszczowe. Znaczy to, że u mącznika substancje białkowe, znajdujące się w komórkach ciała tłuszczowego występują w związku z kwasami tłuszczowymi, dlatego też będziemy je nazywać ziarenkami tłuszczowo-białkowymi.

Co się tyczy zachowania się tych substancyj tłuszczowo-białkowych, to u młodych larw mącznika występują one w nieznaczej tylko ilości (rys. 1) i dopiero w miarę wzrostu zwiększa się nietylko ilość ich, ale i objętość, aż wreszcie u larw całkowicie wyrosniętych (rys. 2 i 3) komórki ciała tłuszczowego są jakby przeładowane temi ziarenkami. To nagromadzenie się zapasowych substancyj tłuszczowo-biał-

kowych zaznacza się szczególnie przed samym okresem zapoczwarczenia się (rys. 4), przyczem zwiększanie się ilości substancyj białkowych u tego owadu nie jest związane ze znikaniem tłuszczów z tych komórek (Hollande, Hufnagel). Widzimy więc, że u mącznika larwa już we wczesnych stadiach wzrostu zaczyna magazynować w komórkach ciała tłuszczowego takie substancje zapasowe, jak: tłuszcze obojętne i związki kwasów tłuszczowych z białkami.

U poczwarek, w początkowych stadiach metamorfozy, kiedy występują procesy histolityczne, ilość substancyj tłuszczowo-białkowych pozostaje mniej więcej taka sama (rys. 5), co przeczyłoby mniemaniu niektórych autorów (Henneguy, Berlese, Perez), że pewna część ziarnistości białkowych, znajdujących się w ciele tłuszczowym poczwarek, może się wytwarzać kosztem tkanek, podlegających histolizie.

Trzeba dodać, że w tem stadium następuje dezagregacja komórek ciała tłuszczowego, a mianowicie granice komórek rozluźniają się, same zaś komórki zmieniają swój kształt, z wysokich stają się okrągłe, niektóre z nich wędrują pomiędzy histolizujące tkanki, pochłaniając produkty rozpadu tych ostatnich, w późniejszych zaś stadiach dostarczając materiału odżywczego dla nowopowstających tkanek.

Następnie już w końcowych stadiach metamorfozy, t. j. w okresie histogenezy, kiedy mamy do czynienia z rekonstrukcją tkanek i narządów, można zauważyć stopniowe zmniejszanie się ilości tych substancyj zapasowych. Rys. 6 przedstawia komórki ciała tłuszczowego poczwarki, znacznie starszej; jedna z tych komórek znajduje się już w stadium degeneracji, widzimy tu, że objętość komórki zmniejszyła się znacznie, ziarenka tłuszczowo-białkowe uległy stopniowemu zanikowi, pozostałe zaledwie słabo zabarwione. Jak wiemy, u owadów pod koniec metamorfozy pewna część komórek ciała tłuszczowego, po zresorbowaniu substancyj zapasowych ulega fagocytozie, bądź degeneracji, pozostała zaś część, jako taka, przechodzi do Imago.

Glikogen.

Według badań chemicznych Bataillon'a i Couvreur'a podczas metamorfozy *Bombyx mori* występują znaczne ilości glikogenu, najwięcej jednak znajdują go oni dopiero u poczwa-

rek, nazajutrz po zapoczwazzeniu się. Później następuje znaczne zmniejszenie się jego, aż wreszcie przed samem wykluciem, u Imago występują zaledwie ślady. Strauss u *Apis mellifica* stwierdził również, że ilość glikogenu, począwszy od jaja aż do wyrosniętej larwy stale wzrasta; najwięcej jednak znajduje pierwszego dnia po zapoczwazzeniu się, później następuje znaczne zmniejszanie się jego aż wreszcie dochodzi do 0,5 mg, w tej ilości zachowuje się już u Imago.

Nietylko na drodze chemicznej stwierdzono udział węglowodanów w procesach metamorfozy owadów, ale zapomocą metod histochemicznych Kaneko wykazał obecność glikogenu w ciele tłuszczowem, jak również i w tkankach larw i poczwarek jedwabnika. Według tego autora u młodych larw i u Imago glikogenu niema prawie wcale, co najzupełniej zgadza się z badaniami chemicznymi Bataillon'a, Couvreur'a. Występuje on dopiero wyraźnie u larw starszych, zużywając się podczas metamorfozy; według tego autora, glikogen narówni z tłuszczem przyjmuje udział w procesach linienia.

Co się tyczy zachowania glikogenu w komórkach ciała tłuszczowego larw i poczwarek *Tenebrio molitor*, to mogłam stwierdzić, że u bardzo młodych larw długości 0,5 cm glikogenu nie znajdujemy wcale (rys. 1). Dopiero u larw nieco starszych długości 0,9 cm występują już wyraźne ziarenka glikogenu, grupujące się między kulami tłuszczów obojętnych i kuleczkami tłuszczowo-białkowemi. U mącznika glikogen morfologicznie przedstawia się w postaci skupień ziarenek większych lub mniejszych nieprawidłowej formy, niekiedy kulek, przypominających swym kształtem kuleczki tłuszczowe. Zjawisko to występuje dość często u młodych larw i młodych poczwarek.

Obserwując zachowanie się glikogenu w dalszych stadjach wzrostu larw, widzimy, że glikogen nagromadza się w komórkach ciała tłuszczowego nietylko między kulami tłuszczów obojętnych i kuleczkami tłuszczowo-białkowemi, ale skupia się w znacznej ilości i na granicy tych komórek (rys. 2). Zaznaczyć trzeba, że u larw całkowicie wyrosniętych długości 2,80 cm, — 3 cm t. j. przed samym okresem zapoczwazrania się następuje maximum nagromadzenia się glikogenu. W tak znacznej ilości występuje glikogen nietylko w środkowem ciele tłuszczowem, ale i w komórkach obwodowego ciała tłuszczowego.

Okres poprzedzający stadium poczwarki, charakteryzuje się dość ciekawymi zmianami w zawartości substancji zapasowych. Otóż w początkowych okresach zapoczwarzania się, kiedy larwa staje się nieruchomą i nie przyjmuje pokarmu, glikogen znika całkowicie z komórek środkowego ciała tłuszczowego (rys. 4), zachowując się jednak w nieznacznej ilości w obwodowym ciele tłuszczowym i w hypodermie. Następnie u młodych poczwarek glikogen zjawia się znowuż w komórkach środkowego ciała tłuszczowego (rys. 5), jednak nie w tak znacznej ilości, jak u larw wyrosniętych. Przez cały okres metamorfozy ilość glikogenu w komórkach ciała tłuszczowego pozostaje mniej więcej taka sama, aż dopiero w momencie wyklucia, kiedy mamy już do czynienia z ciałem tłuszczowym Imago, zawartość glikogenu ulega znacznym zmianom. U samicy znika całkowicie z komórek ciała tłuszczowego, u samców zaś zachowuje się nadal. Jeżeli przyjmiemy pod uwagę, że w tym stadium mamy do czynienia z procesem owogenezy u tego owadu, to prawdopodobnem jest, że znikanie glikogenu z ciała tłuszczowego samicy stoi w związku z nagromadzeniem się jego w oocytach, a mianowicie w pewnym stadium wzrostu jaj u mącznika zaczynają nagromadzać się substancje zapasowe takie, jak glikogen, tłuszcze i t. d. (rys. 9 i 13).

Jeżeli obecnie zestawimy wszystkie dane, dotyczące zachowania się glikogenu w komórkach ciała tłuszczowego larw i poczwarek mącznika, to widzimy, że u tego owadu maximum nagromadzenia glikogenu następuje już w stadium larwy, a mianowicie u larw całkowicie wyrosniętych (rys. 2). Następnie w początkowych okresach zapoczwarzania glikogen, znikając z komórek środkowego ciała tłuszczowego, zjawia się tam znowuż w stadium poczwarki. To znikanie glikogenu z komórek środkowego ciała tłuszczowego w początkowych okresach zapoczwarzania się, wskazywałoby na częściowe zużywanie się jego w tym stadium, co prawdopodobnie pozostaje w związku z obniżeniem się procesów oddechowych tego okresu (Krogh). Jak słusznie zaznacza Strauss u *Apis mellifica*, która przechodzi metamorfozę w zasklepionej komórce woskowej, rozporządzając małą ilością tlenu, ma duże zapotrzebowanie glikogenu „für die Puppe eine Beschränkung des Sauerstoff bedars während der Metamorphose vielleicht eine Notwen-

digkeit das o reiche Glikogen, könnte hierbei im Gegensatz zu o armen Fett eine Rolle spielen“.

Pozostaje mi jeszcze zwrócić uwagę na pewną rolę, jaką odgrywa glikogen w procesach linienia u tego owadu. Już Claude Bernard u skorupiaków, Weinland u *Calliphora* zauważyli pewien związek między nagromadzeniem się glikogenu i linieniem.

U mącznika, badając zachowanie się glikogenu w ciele tłuszczowem i w komórkach hypodermy, zauważyłam, że w tych ostatnich zachodzą pewne zmiany co do obecności lub braku glikogenu w związku z procesami linienia u tego owadu. Otóż przed linieniem w komórkach hypodermy glikogenu niema wcale (rys. 7), po zlinieniu zaś odwrotnie występują znaczne skupienia ziarenek glikogenu (rys. 8.) Ta pewna cykliczność w pojawianiu się i znikaniu glikogenu w komórkach hypodermy, w zależności od tego, czy mamy do czynienia z larwą zlinioną lub nie, stoi bezwątpienia w związku z tworzeniem się nowej chityny. Co się tyczy zachowania glikogenu w ciele tłuszczowem, to tu jednak żadnych morfologicznych zmian wykazać nie możemy ani przed, ani po linieniu.

Chociaż obserwacje moje nie są zgodne z badaniami chemicznymi Weinland'a, który stwierdził u *Calliphora* nagromadzanie się glikogenu przed linieniem, a znikanie jego po zlinieniu, to jednak na podstawie swoich badań histochemicznych mogę twierdzić, że u mącznika proces ten odbywa się nieco inaczej.

Jeżeli przyjmiemy pod uwagę, że w tem stadjum mamy do czynienia stale ze wzrostem larw i poczwarek, a tem samem z ciągłemi procesami linienia, to zrozumiałem jest, że przed linieniem w komórkach hypodermy glikogenu morfologicznie nie udaje się wykazać, gdyż zużywa się on stale na tworzenie nowej chityny, po zlinieniu zaś odwrotnie, kiedy następuje krótki okres spoczynkowy, wtedy metodami histochemicznymi możemy wykazać obecność glikogenu w komórkach hypodermy.

Jeżeli larwy mącznika poddać długotrwałemu głodzeniu, to w komórkach ciała tłuszczowego występują dość ciekawe zmiany.

Otóż zaznaczam, że do doświadczeń swych brałam larwy całkowicie wyrosnięte i normalnie odżywiane; po jedenastu dniach głodzenia wystąpiły nie tylko zmiany zewnętrzne, jak to: wybitne zmniejszanie się objętości i długości tych larw, ale i komórki ciała tłuszczowego, badane na przekrojach wykazały dość znaczne zmiany. Zmiany te dotyczyły głównie zawartości substancji zapasowych. A mianowicie ziarenka tłuszczowo-białkowe częściowo znikły, wielkość pozostałych zmniejszyła się w ten sposób, że zaledwie były widoczne jako małe kuleczki z ciemniejszą obwódką. Co się tyczy zawartości glikogenu, to wiemy, że u larw normalnie odżywianych, komórki ciała tłuszczowego w tym stadium są przeładowane ziarenkami glikogenu, u głodzonych zaś larw zaledwie na granicy komórek występowały nieznaczne skupienia glikogenu (rys. 10). Co się tyczy substancji tłuszczowych, to tu jednak na zasadzie obrazów morfologicznych, otrzymanych metodami histochemicznymi, nie możemy nic powiedzieć o zmniejszaniu się ilości tłuszczów obojętnych. Stwierdzam tylko, że wystąpiły tu pewne zmiany strukturalne, polegające bądź na zlewaniu się poszczególnych kul tłuszczowych, bądź na rozdrabnianiu się ich, tak że cała plazma takiej komórki po wylugowaniu kul tłuszczowych, wygląda jakby zwakuolizowana, między oczkami której występują nieliczne ziarnistości białkowe i glikogen.

Podobne wyniki otrzymała również Szwejówna na podstawie swych badań chemicznych. Otóż autorka stwierdziła, że u głodzonych larw mącznika po pewnym czasie następuje rozpad substancji organicznych w następującym porządku: największy udział przyjmują substancje białkowe, następnie węglowodany, a w końcu tłuszcze. Widzimy więc tutaj, że badania chemiczne całkowicie zostały potwierdzone badaniami histochemicznymi, dającymi odpowiednie obrazy morfologiczne.

Zachodzi tu jednak ta różnica, że badania chemiczne dotyczyły zmian, zachodzących w całym organizmie, moje zaś ograniczyły się tylko do ciała tłuszczowego. Jednak jeżeli przyjmiemy pod uwagę, że ciało tłuszczowe larwy wypełnia ją prawie całkowicie, z wyjątkiem tylko nieznacznych przestrzeni zajętych przez inne narządy, następnie, że ciało tłu-

szczowe owadów odgrywa rolę spichlerza substancyj zapasowych, zużywanych podczas metamorfozy, to naturalnem jest, że wszelkie zmiany, dotyczące przemiany materji w całym organizmie, czy to larw normalnie odżywianych, czy też głodzonych, znajdują swój odpowiedni wyraz i w komórkach ciała tłuszczowego.

Wyniki mych badań nad zachowaniem się ciała tłuszczowego podczas metamorfozy *Tenebrio mol.* dadzą się streścić w następujący sposób:

1. Ciało tłuszczowe larwy mącznika składa się z ciała tłuszczowego środkowego, otaczającego przewód pokarmowy i ciała tłuszczowego obwodowego, leżącego pod hypodermą.

2. Komórki środkowego ciała tłuszczowego, jak wykazały badania histochemiczne zawierają tłuszcze obojętne, kwasy tłuszczowe, substancje białkowe i glikogen, w obwodowym zaś ciele tłuszczowem znajdujemy tylko tłuszcze obojętne i glikogen.

3. U bardzo młodych larw mącznika w komórkach ciała tłuszczowego występują najpierw tłuszcze obojętne, następnie u larw nieco starszych zaczynają nagromadzać się kwasy tłuszczowe, substancje białkowe, jak również i glikogen.

4. W miarę wzrostu larw zwiększa się ilość substancyj tłuszczowych. Maximum tych substancyj, a mianowicie tłuszczów obojętnych znajdujemy dopiero w stadium poczwarki.

5. U mącznika substancje białkowe, znajdujące się w komórkach środkowego ciała tłuszczowego, występują w związku z kwasami tłuszczowemi i dlatego nazywamy je substancjami tłuszczowo-białkowemi. Nagromadzenie się tych substancyj w komórkach ciała tłuszczowego mącznika zaczyna się już w dość wczesnych stadjach wzrostu, największe ich ilości znajdujemy u larw przed samym okresem zapoczwarczania się. U młodych poczwarek, w okresie histolizy ilość tych substancyj pozostaje taka sama, co przeczy mniemaniu niektórych autorów, że mogą one pochodzić z tkanek, podlegających histolizie.

6. W komórkach ciała tłuszczowego larw mącznika w pewnem stadium wzrostu zjawia się glikogen; występuje on zarówno w komórkach środkowego, jak i obwodowego ciała tłuszczowego. W miarę wzrostu larw ilość jego zwiększa się znacznie, najwięcej glikogenu znajdujemy u larw całkowicie wyrośniętych przed samem zapoczwarczeniem się ich.

7. W początkowych okresach zapoczwarczania się larw mącznika glikogen znika z komórek środkowego ciała tłuszczowego, zachowując się jednak w obwodowym ciele tłuszczowym i w komórkach hypodermy. Znikanie glikogenu w tym stadium pozostaje w związku z obniżeniem się procesów metabolicznych tego okresu. U poczwarek glikogen zjawia się znowuż w komórkach środkowego ciała tłuszczowego, jednak nie w tak znacznej ilości, jak u larw wyrosniętych. Ilość ta pozostaje przez cały okres metamorfozy.

8. U Imago *Tenebrio molitor* w komórkach ciała tłuszczowego samic glikogenu niema wcale, u samców zaś zachowuje się nadal. Te różnice w zawartości glikogenu w ciele tłuszczowym samic i samców mącznika znajdują się w związku z procesami owogenezy tego owadu.

9. Glikogen u mącznika przyjmuje również udział w procesach linienia, w związku z wytwarzaniem się nowej chityny.

10. U głodzonych larw mącznika w komórkach ciała tłuszczowego występują dość znaczne zmiany, dotyczące zawartości substancji zapasowych, a mianowicie: substancje tłuszczowo-białkowe ulegają prawie całkowitemu zanikowi, glikogenu spotykamy zaledwie ślady. Najmniejsze zmiany wykazują tłuszcze obojętne, które zachowują się prawie w tej samej ilości, co u larw normalnie odżywianych.

Warszawa, 1927 roku.

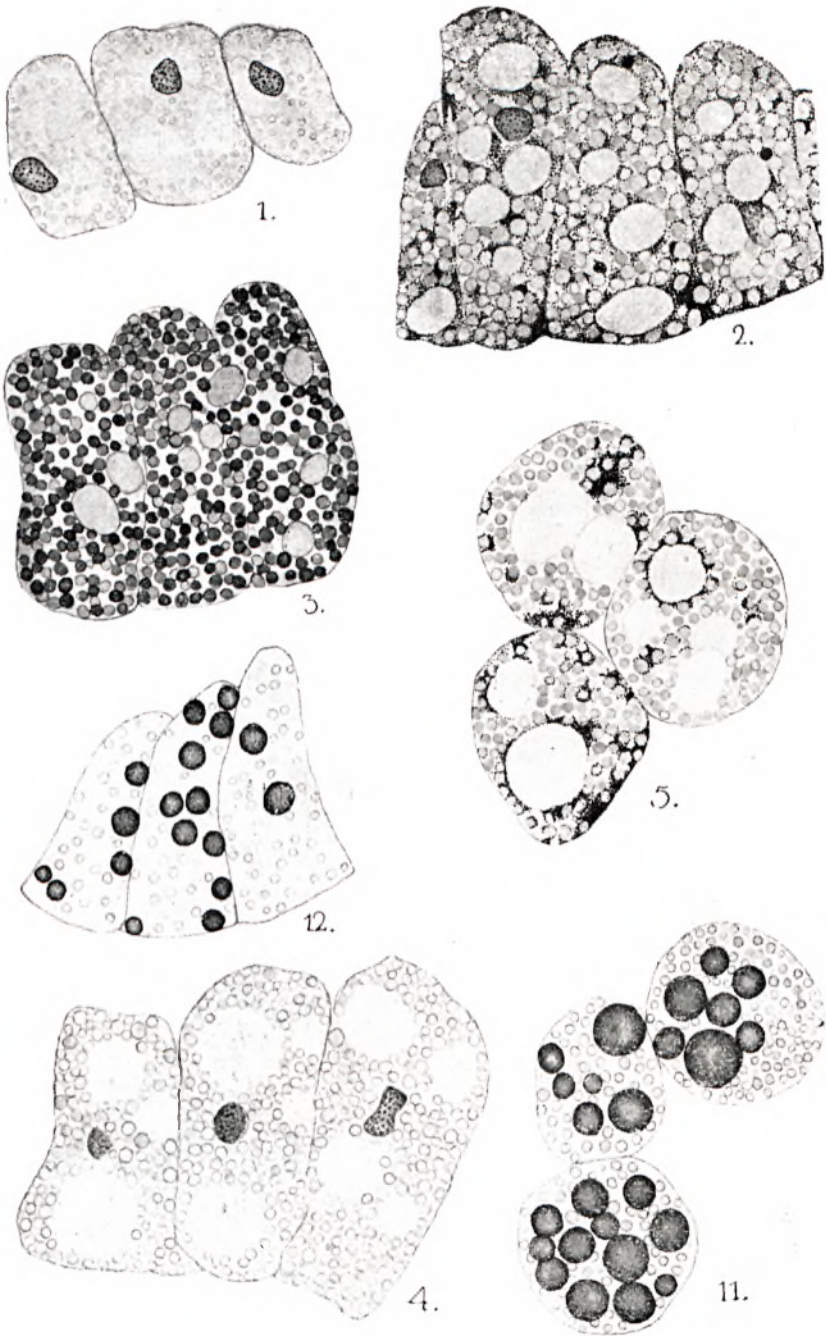
LITERATURA.

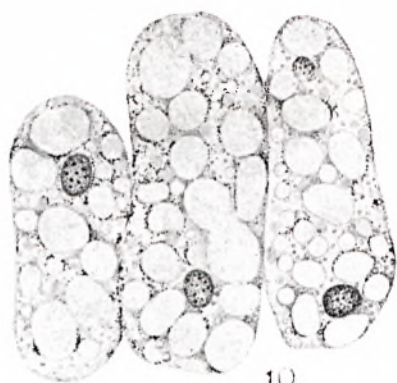
1. Berlese A. Osservazioni su fenomeni che avvengono durante la ninfosi degli insetti metabolici. Riv. Patol. veg. Bd. 8—10. 1901—1904.
2. Berlese A. Vorgänge, welche während der Nymphosis der metabolischen Insekten vorkommen. Zool. Anz. Bd. 24. 1901.
3. Bishop G. H. Cell metabolism in the insect fat-body, I. and II. part. Journ. of. Morph. Bd. 36. u. 37. 1921—1923.
4. Boas J. E. V. Einige Bemerkungen über die Metamorphose der Insekten. Zool. Jahrb. Bd. 12. Syst. 1899.
5. Börner C. Die Verwandlungen der Insekten. Sitzungsber. d. Ges. d. Naturfreunde. Berlin 1909.
6. Bataillon. La fonction glycogénique chez le ver à soie pendant la métamorphose. C. R. Soc. de Biol. 1892 T. 44.

7. Bogdanoff N. Über das Vorkommen und die Bedeutung der eosinophilen Granulationen. Biol. Zentralbl. Bd. 18. 1898.
8. Brammtz. Morphologie des Glykogens während Eibildung und Embryonalentwicklung v. Wirbellosen. Arch. f. Zellforsch. 1913 (22).
9. Couvreur. Sur la transformation de la Graisse en Glycogène. C. R. Soc. de Biol. 1895 T. 47.
10. Deegener P.. Die Metamorphose der Insekten. Leipzig 1909.
11. Giard A. Sur le déterminisme de la metamorphose. Compt. rend. soc. biol. Bd. 52. 1900.
12. Henneguy F. Les Insectes. Morphologie, Réproduction, Embryogénie. Paris 1904.
13. Henneguy F. Les corps adipeux des Muscides pendant l'hytolise. Compt. Rend. Acad. d. Scien. 1900 T. 131.
14. Heller Józef. Sur le métabolisme nymphale des Insects. C. R. Soc. de Biol. T. 93. 1925.
15. Herold. Entwicklungsgeschichte der Schmetterlinge. Cassel u. Marburg 1815.
16. Heymons R. Die verschiedenen Formen der Insektenmetamorphose und ihre Bedeutung im Vergleich zur Metamorphose anderer Arthropoden. Ergebn. u. Fortschr. d. Zool. Bd. 1. 1909.
17. Hollande A. Ch. Formations endogènes des cristalloïdes albuminoïdes et des urates des cellules adipeuses des Chenilles de Vanessa io L. et Vanessa urticae L. Arch. zool. expér. Ed. 53. 1914
18. Hufnagel A. Le corps gras de l'Hyponomenta padella pendant la métamorphose. Compt. rend. soc. biol. Bd. 70. 1911.
19. Hosselet. Étude cytologique du tissu adipeux des larves des Phryganides. C. R. Soc. de Biol. 1927 I.
20. Kaneko Satoru. Studien über den Fett und Glikogenstoffwechsel von Bombyx mori während der Entwicklung und bei den verschiedenen Metamorphosen. Pathol. Inst. med. Akademie Niigata (14 wiss. Jahresrsers. Osaka Sitrg. v 4—6 IV. 1924 Transact. of. the Japan patholog. Soc. Bd. 14. 1924.
21. Konopacki M. Sur le glycogène dans le développement des Embryons de la Grenouille C. R. Soc. de Biol. 1824 T. XCI.
22. Konopacki M. La micromorphologie du métabolisme dans les périodes initiales du développement de la Grenouille (*Rana fisca*). Bul. Acad. Polonaise d. Sciences Série B. 1926.
23. Kowalewsky A. Beiträge zur Kenntniss der nachembryonalen Entwicklung der Musciden. Zeitschr. f. wiss. Zool. Bd. 45. 1887.
24. Kremer J. Beiträge zur Histologie der Coleopteren. Phil. Diss. Berlin 1914.
25. Kremer J. Beiträge zur Histologie der Coleopteren mit besonderer Berücksichtigung des Flügeldeckengewebes und der auftretenden Farbstoffe. Zool. Jahrb. Bd. 40 Anat. 1917.
26. Kremer J. Die Flügeldecken der Coleopteren. Ebenda. Bd. 41 Anat. 1919.

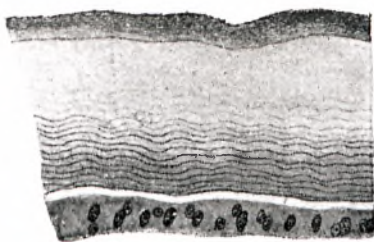
27. Kremer J. Studien zur Oogenese der Säugetiere nach Untersuchungen bei der Ratte und Maus. Arch. f. mikr. Anat. u. Entw.-Mech. Bd. 102. 1924.
28. Kremer J. Das Verhalten der Vorkerne im befruchteten Ei der Ratte und der Maus mit besonderer Berücksichtigung ihrer Nukleolen. Zeitschr. f. mikr.-anat. Forschung. Bd. 1. 1924.
29. Kremer J. Die Öozyten der Coleopteren. Ebenda. Bd. 2. 1925.
30. Krohg. Zeit. f. allg. Physiologie 1919 r. t. XVI.
31. Mercier M. L. Les processus phagocytaires pendant la métamorphose des Batraciens Anoures et des Insectes. Arch. zool. exp. Bd. 8. 1906.
32. Paillot, et Noël. Sur l'origine des inclusions albuminoïdes du corps adipeux des Insectes. C. R. Acad. des Sciences C. L. XXXII, 1926.
33. Pérez Ch. Contribution à l'étude des métamorphoses. Bull. scien. France Belg. Bd. 37. 1903.
34. Pérez Ch. Recherches histologiques sur la métamorphose des Muscides (*Calliphora erythrocephala* Mg.) Arch. zool. exper. Bd. 5. 1910.
35. Perez Ch. Observations sur l'histolyse et l'histogénèse dans la métamorphose des Vespides (*Polistes gallica* L.) Mém. Acad. Belg. Cl. scien., II-me sér. Bd. 3. 1912.
36. Poyarkoff E. Recherches histologiques sur la métamorphose d'un coléoptère (la Galéruque de l'Orme.) Arch. d'Anat. micr. Bd. 22. 1910.
37. Poyarkoff E. Rôle phagocytaire du corp. gras. chez la Galéruque de l'orme pendant la métamorphose. C. R. Soc. Biol. T. LX. VI. 1909.
38. Romieu. Sur la détection histochimique des substances protéiques. Bull. d'Histologie 1925.
39. Rees J. van. Beiträge zur Kenntnis der inneren Metamorphose von *Musca vomitoria*. Zool. Jahrb. Bd. 3. Anat. 1889.
40. Rengel C. Über die Veränderungen des Darmepithels bei *Tenebrio molitor* während der Metamorphose. Zeitschr. f. wiss. Zool. Bd. 62. 1897.
41. Schreiner K. E. Über Kern- und Plasmaveränderungen in Fettzellen während des Fettansatzes. Ein Beitrag zur Frage nach der Natur der sogenannten Chromidien und Plastosomen. Anat. Anz. Bd. 48. 1915.
42. Strauss J. Chem. Zusammensetzung der Arbeitsbienen und Drohnen. während ihrer versch. Entwicklungsstadien. Zeit. f. Biologie. 1911 B. 56.
43. Szwejsówna. O przemianie materji u larw mącznika. Odb. Tow. Nauk. Warszawskiego 1916. 22 marca.
44. Nakahara Wara. Studies of Amitosis Sts. Physiological. Relations in the Adipose Cells of Insects and Its. Probable, Journ. of Morphology. Vol. 30. 1918 N. 2.
45. Timon-David. Sur l'élaboration synthétique des corps gras chez les larves xylophages. C. R. Soc. de Biol. 1927 N. 24.

Tabl. I.





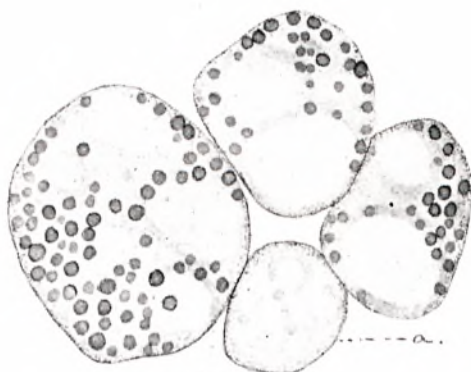
10.



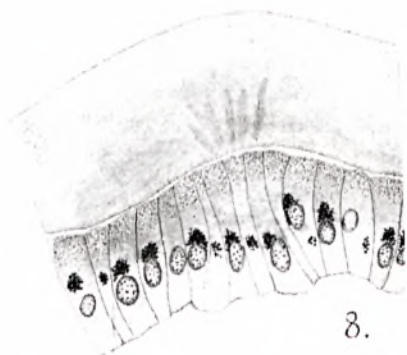
7.



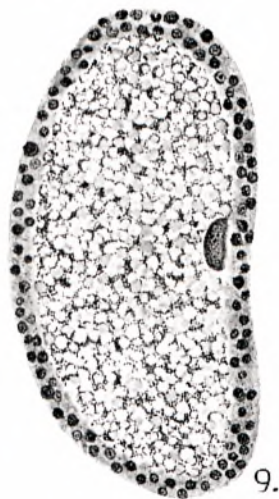
13.



6.



8.



9.

KYS. PIOTR MEGIK

46. Vaney et Conte. Recherches sur le développement de l'oeuf de Ver. à soie univoltation. C. R. Hebdom. de Sc. de l'Acad. des Sciences 1910 T. 150.

47. Vaney et Maignon. Influence de la sexualité sur la nutrition du Bombyx mori aux dernières périodes de son évolution C. R. Acad. de Sciences 1905.

48. Verne. Note histochimique sur la métamolisme du glycogène pendant la mue chez les Crustacées. C. R. Soc. de Biologie 1924 r. T. 90.

49. Viallanes H. Recherches sur l'histologie des Insectes et sur les phénomènes histologiques qui accompagnent le développement postembryonnaire de ces animaux. Bibl. de l'école des hautes études, Scien. nat. Bd. 26. 1882.

50. Weinland E. Über die Bildung von Fett aus eiweißartiger Substanz im Brei der Calliphoralarven. Weitere Beobachtungen an Calliphora Nr. 5 Zeitschr. f. Biol. Bd. 51. 1908

51. Weismann A. Die Entwicklung der Dipteren. II. Die nachembryonale Entwicklung der Musciden. Leipzig, Engelmann 1864.

Objaśnienia rysunków ¹⁾.

(Wszystkie rysunki wykonane z pomocą aparatu rysunkowego Abbego).

Rys. 1. Komórki środkowego ciała tłuszczowego larwy dł. 0,5 cm, substancje tłuszczowo-białkowe w postaci małych kuleczek z ciemniejszą obwódką występują w małej ilości. (Alk. abs. Karmin Besta. Leitz immersja ok. komp. 6).

Rys. 2. Komórki środkowego ciała tłuszczowego larwy już wyrosniętej dł. cm. Glikogen w dużej ilości występuje między kuleczkami tłuszczowo-białkowymi i na granicy komórek. (Alk. abs. Karmin Besta. Immersja ok. komp. 6).

Rys. 3. Komórki środkowego ciała tłuszczowego larwy dł. 3 cm, brunatno-czarne kuleczki - kwasy tłuszczowe, jasne kule - tłuszcze obojętne (metoda Fischlera Leitz, obj. 8 ok. komp. 6).

Rys. 4. Komórki środkowego ciała tłuszczowego larwy w pierwszym dniu zapoczwarczenia się. Glikogen nie występuje wcale, substancje tłuszczowo-białkowe wypełniają całkowicie komórki. (Alk. abs. Karmin Besta. Immersja ok. komp. 6).

Rys. 5. Komórki ciała tłuszczowego młodej poczwarki. Glikogen występuje znowuż w komórkach, substancje tłuszczowo-białkowe za-

¹⁾ Ponieważ rysunki zostały wykonane w jednym tylko kolorze to muszę wyjaśnić, że substancje tłuszczowo-białkowe przedstawione są na tych rysunkach jako szare kuleczki, glikogen w postaci skupień ciemnych ziarenek, tłuszcze obojętne — jako jasne kule. Na rysunkach zaś 11, 12 i 13 tłuszcze obojętne widzimy jako ciemne kule dla wyróżnienia ich od subst. tłuszczowo-białkowych.

chowują się nadal w tej samej ilości. (Alk. abs. Karmin Besta. Imersja ok. komp. 6).

Rys. 6. Komórki ciała tłuszczowego poczwarki znacznie starszej, jedna z komórek a, znajduje się w stadium degeneracji, substancje tłuszczowo-białkowe częściowo znikły. (Ciaccio, Safranina, obj. 8, ok. komp. 6).

Rys. 7. Komórki hypodermy wraz ze zgrubiałą warstwą chityny, przeznaczonej na zlinienie (okolica brzuszna). Glikogenu nie znajdujemy. (Alk. abs. Karmin Besta. Imersja, ok. komp. 6).

Rys. 8. Komórki hypodermy wraz z nowo wytworzoną warstwą chityny (okolica boczna). Ziarenka glikogenu koncentrują się około jądra. (Alk. abs. Karmin Besta. Imersja, ok. komp. 6).

Rys. 9. Oocyt w późniejszym stadium wzrostu, nagromadzenie się glikogenu. (Alk. abs. Karmin Besta, Ob. 8 ok. komp. 6).

Rys. 10. Komórki ciała tłuszczowego larw głodzonych, substancje tłuszczowo-białkowe prawie znikły, glikogenu znajdujemy zaledwie ślady. (Alk. abs. Karmin Besta. Imersja ok. komp. 6).

Rys. 11. Komórki ciała tłuszczowego młodej poczwarki, jedna z tych komórek wypełniona całkowicie kulami tłuszczów obojętnych (formalina 10%, Sudan III. ob. 8 ok. 3).

Rys. 12. Komórki ciała tłuszczowego larwy dł. 1,5 cm. widać nie-liczne kule tłuszczów obojętnych (formalina 10%, Sudan III. ob. 8 ok. 3).

Rys. 13. Oocyt w późniejszym stadium wzrostu, nagromadzenie się tłuszczów obojętnych (formalina 10% Nilblausulfat, ok. komp. 6, ob. 8).

R É S U M É.

Les travaux de nombreux auteurs (Berlese, Hollande, Perez, Poyarkoff, Kremerer) portant jusqu' à présent surtout sur des phénomènes morphologiques qui surviennent au cours de la métamorphose de différents insectes, de même les recherches purement chimiques des processus métaboliques de cette période (Straus, Bataillon, Couvreur, Vaney et Maignon) n'épuisent pas l'étude de cette matière. C'est l'application des méthodes histochimiques, qui nous donne ici le moyen de soumettre à l'analyse qualitative non seulement l'organisme dans son entier, mais aussi ses organes particuliers et ses tissus au cours de différents stades de la croissance et de la métamorphose. C'est pourquoi, dans mes recherches, je me suis proposé d'effectuer l'analyse qualitative du corps gras de *Tenebrio molitor* pendant sa croissance et sa métamorphose.

Le tissu adipeux de *Tenebrio mol.* se compose du corps gras central, entourant immédiatement le tube digestif et du corps périphérique, situé sous l'hypoderme. En appliquant ici les méthodes spécifiques pour les graisses les albumines et le glycogène, on trouve dans les cellules du tissu adipeux de cet insecte les substances suivantes: 1. les *graisses neutres*, 2. des *acides gras*, 3. des *substances albuminoïdes*, 4. le *glycogène*. Tous ces composants des cellules du tissu adipeux n'apparaissent que dans le corps gras central, les cellules du corps gras périphérique sont dépourvues des substances albuminoïdes.

Mes recherches ont montré que chez *Tenebrio molitor* les mêmes granules situés dans les cellules du tissu adipeux donnent non seulement la réaction des acides gras, mais aussi celle des albumines: ainsi ils sont constitués de substances albuminoïdes et d'acides gras, c'est pourquoi nous pouvons les appeler: les granules albumino-graisseuses.

En ce qui concerne l'évolution de ces composants des cellules j'ai à remarquer, que chez les larves très jeunes, à savoir ayant 0,5 cm, de longueur apparaissent d'abord en quantité la plus considérable les graisses neutres tandis que les substances donnant la réaction des acides gras et des albumines ne s'y rencontrent à cette époque qu'en quantité insignifiante.

À mesure de la croissance des larves, la quantité de graisses neutres, ainsi que celle de substances albumino — graisseuses augmente peu à peu. Le glycogène apparaît également, mais ne se présente que chez les larves à partir de 0,9 cm de longueur.

Quant à la manière dont se comportent les graisses neutres, le maximum d'accumulation n'a lieu qu'au stade de nymphe, tandis que les substances donnant la réaction des acides gras et des albumines atteignent leur maximum de quantité déjà chez les larves immédiatement avant la nymphose. Chez les nymphes à la période de l'histolise, la quantité de grains albumino — graisseux reste presque stationnaire, ce qui semble contredire à l'opinion de quelques auteurs (Henneguy, Berlese, Perez) admettant la possibilité de formation de ces grains aux dépens des tissus assujettis à l'histolise. Vers la fin de la métarmorphose on se trouve en présence de la régression des grains albumino — graisseux dans certaines cellules

du corps gras, cela nous indique que ces grains sont destinés à la nutrition de nouveaux tissu et des organes pendant l'histogénèse. Pour passer maintenant à la façon dont se comporte le glycogène au cours de la croissance et de la métamorphose de *Tenebrio molitor*, on constate que le glycogène ne commence à apparaître que chez les larves d'un certain âge (ayant environ 0, 7 — 0, 9 cm de longueur) et sa quantité augmente considérablement au fur et à mesure de leur croissance. Le maximum d'accumulation du glycogène s'observe dans le tissu adipeux à la vie larvaires, c'est — à — dire que les larves ont alors 2, 8 à 3 cm de longueur. Au cours des stades ultérieurs, notamment au commencement de la nymphose, le glycogène disparaît totalement des cellules du corps gras central pour ne subsister qu'en quantité peu importante dans le corps gras périphérique et dans les cellules de l'hypoderme.

Cette disparition du glycogène des cellules du tissu adipeux est liée peut être à la diminution des processus métaboliques au début de la nymphose, où la larve cesse de se nourrir et de se mouvoir.

Lorsqu' on est déjà en présence de la nymphe, on voit le glycogène réapparaître de nouveau dans les cellules du tissu adipeux, bien qu'en quantité moindre que chez les larves avant la nymphose, puisque certaines cellules de ce tissu chez la nymphe ne contiennent point de glycogène. Quand au sort ultérieur du glycogène, on voit que les cellules du tissu adipeux d'Imago en sont, chez la femelle, complètement dépourvues et chez le mâle, elles n'en renferment qu'autant que celles du nymphe. Il faut ajouter que chez les insectes à ce stade on trouve beaucoup de glycogène dans les ovocytes (Vaney et Maignon chez *Bombyx mori*). Si maintenant l'on tient compte du fait que chez *Tenebrio molitor*, nous avons déjà à ce stade affaire à l'ovogénèse, on comprend facilement que la disparition du glycogène dans le corps gras des femelles est en relation indiscutable avec l'accumulation des substances de réserve dans les oeufs.

Les observations qui précèdent mettent en évidence, en ce qui concerne l'évolution du glycogène pendant la métamorphose de *Tenebrio molitor*, sa participation bien manifeste aux processus métaboliques chez cet insecte. Il faut ajouter toutefois que le glycogène joue un certain rôle dans les processus de la mue.

En exminant le glycogène dans les cellules hypodermiques avant et après la mue, j'ai aperçu que chez *Tenebrio molitor* il est avant la mue complètement absent dans les cellules hypodermiques des larves et des nymphes tandis qu'il y apparaît, au contraire après la mue. Ce genre de cycle dans l'apparition et disparition du glycogène chez cet insecte est lié sans doute à la formation de la nouvelle chitine.

Quand à la participation des graisses dans les processus de la mue qu'admettent Weinland, Strauss et Kaneko, chez *Tenebrio mol.* on ne trouve aucun changement de la quantité des graisses après et avant la mue ni dans les cellules hypodermiques ni dans le corps gras périphérique.

W sprawie podwojenia serca u zarodków ptasich.

(Sur la diplocardie dans les embryons d'Oiseaux).

Podał

Dr. WŁ. SZANIAWSKI.

(Z 1 tablicą).

Podczas studjów moich nad rozwojem serca ptaków, wśród licznych wahań indywidualnych w morfogenezie zawiązka tego organu, miałem możność zaobserwowania paru przypadków podwojenia serca, których tu opis podaję.

I. Zarodek kurczęcia o podwójnem sercu.

Jaje wylęgane było w termostacie w przeciągu $44\frac{1}{2}$ godziny. Cała blastoderma wraz z ciałem zarodka przedstawia typowo normalny wygląd; ogólną harmonję zakłóca serce, które określić można jako podwójne w ścisłem znaczeniu tego słowa (mikrofotogram Nr. 1). Przypadek ten zasługuje na specjalną uwagę, ponieważ przy zupełnie normalnym stanie pozostałych składników zarodka, mamy do czynienia z wyraźnie podwójnem sercem. Przedstawiam tu, możliwie krótko, opis i wymiary tego szczególnego potwora: ilość par protosomitów zróżniczkowanych zupełnie normalnie 13. Szerokość pola naczyniowego $5.98 \frac{m}{m}$, długość pola naczyniowego $6.62 \frac{m}{m}$. Długość ciała zarodka od tylnego początku struny grzbietowej $3.18 \frac{m}{m}$; wymiar od szczytu głowy do zakończenia jelita głowowego na środkowej linii ciała w okolicy dolnej (tylnej) serca $0.785 \frac{m}{m}$. Odległość od górnej (przedniej) części serca do szczytu głowy $0.528 \frac{m}{m}$. Szerokość serca prawego $0.226 \frac{m}{m}$, długość serca prawego $0.211 \frac{m}{m}$. Szerokość serca lewego $0.226 \frac{m}{m}$, długość serca



Mikrofotogram Nr. 1 (Zarodek kureczęcia. $\times 50$).



Mikrofotogram Nr. 2 (Zarodek gawrona. $\times 18$).

lewego $0.233 \frac{m}{m}$. Szerokość *v. v. omphalomesentericae* w pobliżu serc $0.151 \frac{m}{m}$. Odstęp pomiędzy sercami $0.181 \frac{m}{m}$. *Sinus terminalis* doskonale wyrażony; wysepki krwiste w stadjum łączenia się w sieć naczyńotwórczą, typowo wyrażone, otaczają ciało zarodka najgęściej w pasie zbliżonym do *sinus terminalis*.

Poczynając od poziomu *v. v. omphalomesentericae*, w przedniej części pola ciemnego wysepki krwiste bardzo rzadkie, niepołączone ze sobą. Głowa zarodka zachodzi nieco w okolice pola ciemnego (anomalia bardzo rzadka). Wysepki krwiste dosięgają tylnej części zarodka w miejscu gdzie wytworzy się *vena vitellina posterior*. Pole przezroczyste otacza ciało zarodka prócz szczytowej części głowy, jak to zaznaczyłem powyżej; w polu przezroczystym widoczne tworzenie się „naczyń pustych“ na płaszczyźnie odpowiadającej części środkowej ciała zarodka, przyczem najwyraźniejsze zasięgi tych naczyń wskazują przyszłe miejsca przebiegu żył pępkowo-żółtkowych; wysepki krwiste częściowo wkraczają na tych linjach w obręb naczyń pustych. Szerokość pola przezroczystego na poziomie środkowej części ciała zarodka = $2.120 \frac{m}{m}$; długość pola przezroczystego = $3.975 \frac{m}{m}$. Układ nerwowy wskazuje zupełnie normalne zróżnicowanie się pęcherzy mózgowych i rozwinięty jest bardzo symetrycznie, bez śladu zboczeń o charakterze teratologicznym.

Tendencja do podwójności serca, z którą spotkamy się u zarodków dotkniętych większymi lub mniejszymi zboczeniami o charakterze teratologicznym systemu nerwowego, i która tak często idzie w parze z platyneurią lub omfalocefalią, tutaj bez owych towarzyszących jej objawów wystąpiła w całej pełni, wskazując na możliwość swej specyficznej autonomji. Jeżeli sięgniemy do literatury to okaże się, że potwory o podwójnem sercu, potwory, które doszły do wylęgu i samodzielnie żyły w środowisku zewnętrznym, bywały niejednokrotnie spotykane; dość przytoczyć przypadki opisane przez Meckel'a u gęsi, Littre'go i Winslow'a, Panum'a i innych, u kurcząt; prawdziwym „figłem przyrody“ jest również przypadek *heptocardii*, opisany przez Verocay'a w 1905 roku.

Pozostałe narządy wielu z tych zwierząt były najwidoczniej normalne i dzięki temu zwierzęta mogły utrzymywać się przy życiu, wzrastać i znaleźć się wreszcie na stole w celu

ich spożycia. Otóż przypadek opisany tu przezemnie przedstawia taką właśnie ewentualność, że zarodek ulegałby dalej normalnemu rozwojowi posiadając dwa serca i jest jedynym znanym dotąd przypadkiem odnalezienia tak wczesnego stadium zwierzęcia o dwóch sercach, pozatem normalnego i przedstawiającego duże szanse do dalszego życia.

Zaznaczyć trzeba, iż serca opisanego przezemnie zarodka, leżą od siebie tak daleko, że nie może być tu mowy o jakiegokolwiek wtórnej schistopoizie; zarodek posiada bowiem zaledwie 13 par protosomitów i w razie rzeczywistego wtórnego rozczepienia się zawiązków serca nie wydaje się prawdopodobnem tak znaczne oddalenie się względem siebie rozczepionych części. Widocznem jest tu więc zupełnie oczywiście, że każda z żył pępkowo-żółtkowych wytworzyła samodzielnie po jednym sercu; a więc każda z tych żył posiadać może moc prospektywną wydania z siebie całkowitego zawiązka serca (nawet w liczbie mnogiej jak wynika z przypadku Verocay'a) które może wzrastać i funkcjonować, włączając się w swoisty sposób w ogólny krwiobieg.

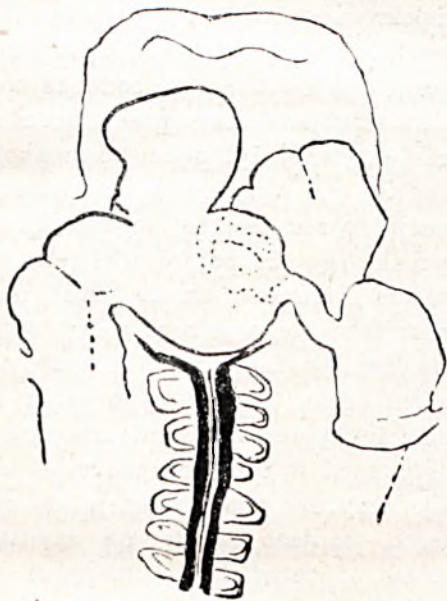
II. Zarodek gawrona o podwójnem sercu.

Mikrofotogram Nr. 2 przedstawia zarodka gawrona (*Trypanocorax frugilegus* L.). Zarodek ten dotknięty jest w części głowowej platyneurją (*Cyclocefalia*). Długość zarodka od szczytu głowy do tylnego końca teloblastu — $3,1 \frac{m}{m}$; szerokość pola naczyniowego $9,8 \frac{m}{m}$, długość pola naczyniowego po linii osiowej zarodka — $7 \frac{m}{m}$ — jest więc ono nadmiernie szerokie, co zgadza się z obserwacjami Tura nad anormalnem rozrastaniem się wszczep pola naczyniowego platyneurów. Materiał przeznaczony na wytworzenie mózgu uległ, jak wspomniałem, platyneurycznemu rozrostowi na płask; proces ten rozpoczyna się tuż za tylną krawędzią serca, gdzie widać gwałtowne przejście od normalnej cewki nerwowej do płaskiej prawie płyty. Somitów 20—21 par; w rozwoju somitów części przedniej zauważyć można pewne drobne nieprawidłowości, zarówno pod względem wielkości jak i symetrii. Pomimo stosunkowo późnego stadium rozwoju (20 par somitów), proces przekręcania się zarodka celem spoczęcia na lewym boku jeszcze się nie rozpoczął,

co stoi w związku z procesem platyneurycznym. W polu przezroczystem widać sieć naczyniową, zawierającą już elementy krwi; w polu ciemnem wysepki krwiotwórcze stosunkowo rzadkie, a nawet w obwodowych częściach pola niezbyt wyraźnie połączone ze sobą. *Sinus terminalis*, pomimo tak późnego stadjum, jeszcze bardzo niewyraźny i tylko w przedniej części lepiej widoczny.

Wzdłuż tylnej obwodowej części pola ciemnego widać wydłużone wysepki krwiotwórcze, łączące się ze sobą tuż przy krańcu zewnętrznym pola i tworzące tu bardzo delikatne zagęszczenie podkowiaste, które za tworzący się *sinus terminalis*, oczywiście błędnie, mogłoby być poczytane. Wogóle pole naczyniowe, w stosunku do stanu rozwoju zarodka, wykazuje pewne spóźnienie rozwojowe — mimo to stan pola naczyniowego, wobec wielkiej zmienności tego utworu zarodkowego, nie może być uważany za wyraźnie anormalny.

Szczególą osobliwość przedstawia tu serce; ponieważ na mikrofotogramie Nr. 2, przedstawiającym całość zarodka, widoczne jest ono niezbyt wyraźnie — kontury serca podaję na rysunku; przy sposobności zaznaczam, że mikrofotogram



przedstawia zarodek od strony grzbietowej, natomiast konturowy rysunek przedniej części ciała wykonany jest od strony brzusznej. Widzimy przede wszystkim kształty serca, a raczej serc, zupełnie anormalne o charakterze podwójnym; być może iż parzyste zawiązki serca rozwijały się w zbyt znacznem oddaleniu wzajemnem i spotkanie ich nastąpiło zbyt późno; wskutek tego, obydwie *v. v. omphalomesentericae* rozpoczęły, jaks ądzę, samodzielnie i każdostronnie wytwarzać serca. Z rozwi-

jających się samodzielnie zawiązków mógł następnie, po zbliżeniu się tychże, powstać tak potworny zawiązek sercowy o podwójnem charakterze. Wymiary tych dziwnych utworów przedstawiają się w sposób następujący: długość serca prawego (na rysunku ze strony lewej) $0,664 \frac{m}{m}$, długość serca lewego $0,775 \frac{m}{m}$; szerokość całości w części środkowej $0,99 \frac{m}{m}$. Na uwagę zasługuje tutaj wyraźnie występujące połączenie, za pomocą dość grubego naczynia, lewej tylnej okolicy z prawą tylną (względnie środkową) prawdopodobnie wspólną okolicą serc.

Oczywiście, że sposób powstania tego potwornego kompleksu sercowego może być tylko w przybliżeniu interpretowany; sądzą jednak, że na zasadzie przedstawionego w tejże pracy zarodka o dwóch sercach pozatem normalnego, oraz wielokrotnie stwierdzonej *policardii* u ptaków w późniejszych stadjach, mamy możność upatrywania genezy serca u opisywanego tu gawrona na podobnej podstawie, t.j. uważać serce to za zdwojone, na skutek obustronnie się objawiającej mocy prospektywnej żył pępkowo-krezkowych.

Co do występowania opisanej tu anomalji obok platyneurji, to raz jeszcze potwierdza się słuszne orzeczenie Waryńskiego, że podwójność serca występuje najczęściej równocześnie z innemi anomaljami; nie możemy jednak uważać twierdzenia tego za regułę bez wyjątków, jak świadczy opisany powyżej zarodek kurczęcia o dwóch sercach. Ponieważ spotykałem liczne platyneury o sercu zupełnie normalnem, wobec tego nie byłem skłonny do upatrywania bezpośredniego wpływu platyneurji w tym przypadku — sprawiedliwość jednak nakazuje przyznać, że tendencja do rozdzielenia serca we wczesnych stadjach występuje znacznie częściej u platyneurów aniżeli u zarodków normalnych co też wynika z dawnych obserwacyj Dareste'a (Tabl. II. passim). Rozdzielenia takie w przedniej części serca bywały niejednokrotnie przezemnie obserwowane.

Opisany tu zarodek gawrona wykazuje umiejscowienie serca właściwe platyneurom, a mianowicie zbytnie zbliżenie serca do przedniej krawędzi głowy; odległość od najbardziej ku przodowi wysuniętej części serca do przedniego krańca materiału mózgotwórczego wynosi zaledwie $0,184 \frac{m}{m}$; zresztą, dla ścisłości, nie od rzeczy będzie dodać, że właściwie nie

serce jest tu przesunięte ku przodowi lecz materiał nerwowy, ulegając rozrostowi na płask, nie rozrastał się oczywiście w stopniu normalnym ku przodowi.

* * *

A teraz słów parę w sprawie eksperymentalnego otrzymywania potworów o dwóch sercach, pozatem normalnych; Waryński w pracy swej „Sur la production artificielle des monstres à coeur double chez les poulets” wspomina, że Pannum i Dareste nie otrzymywali drogą eksperymentalną takich potworów; mówiąc o tych eksperymentach pisze: „...l'absence des complications dans les monstres à coeur double n'est qu'un fait exceptionnel”. W innym miejscu tejże pracy, mówiąc o swych eksperymentach prowadzonych wraz z Fol'em w celu otrzymania potworów o dwóch sercach, utrzymuje, że udało mu się otrzymać takie potwory pozatem normalne, ale rzadko; niestety nie popiera tego twierdzenia bliższymi opisami ani też nie podaje rysunku takiego przypadku, gdzie potwór o dwóch sercach nie byłby dotknięty żadnymi innymi anomaljami rozwojowymi. „Il est donc possible” pisze Waryński „de réaliser expérimentalement ce qui se trouve dans la nature: la dualité du coeur en l'absence de toute complication. Mais le fait est rare, et si nous avons été assez heureux pour reproduire des cas de ce genre, les résultats obtenus par nos prédécesseurs de même que notre propre expérience nous ont prouvé que la dualité du coeur se complique dans la majorité des cas d'autres formes de monstruosités”.

Waryński utrzymuje, że pojawienie się podwójnego serca, u zarodków pozatem normalnych, zdołał wywoływać (wprawdzie rzadko) przez swe zabiegi eksperymentalne, a mianowicie przez stosowanie ucisku w okolicy tworzenia się serca; ucisk ten stosował w przerwie podczas inkubacji jaj.

Ponieważ jednak, jak tego dowodzi choćby przypadek opisany przezemnie, także potwory powstawać mogą drogą naturalnego wylęgu w warunkach gdzie wszelki ucisk na ciało zarodka jest wykluczony, trudno jest zgodzić się ze zdaniem Waryńskiego o genezie podwójności serca, przynajmniej w tych przypadkach, gdzie całe ciało zarodka jest, poza podwójnością serca, normalne. O ile ta hipoteza wpływu ucisku mogłaby być ewentualnie słuszną w stosunku do omfalocefalów,

gdzie zgięta głowa w rzeczy samej mogłaby wywierać ucisk — to przecież w przypadku opisanym przezemnie wszelki umiejscowiony ucisk jest niemożliwy. Sądzę, że eksperymenty Waryńskiego i Fol'a były w stosunku do takich potworów złudnemi, a zastosowane przez nich środki, według wszelkiego prawdopodobieństwa, nie zmieniły a tembardziej nie wywołały swoistego oddziaływania na zarodek; mam wrażenie, że owe „rzadko otrzymywane“ potwory tych autorów byłyby się pojawiły równie dobrze bez wszelkich zabiegów — samorzutnie. Wprawdzie bowiem każdy objaw anormalnego rozwoju musi mieć swą przyczynę, lecz procesy rozwojowe są zbyt skomplikowane aby genezę ich na tak prostej mechanicznej drodze zrozumieć i dowieść można było.

Objawy teratologiczne wywoływane są prawdopodobnie przez szeregi całe zbieżnościowych przyczyn, mogących działać z różną siłą, a nie przez prosty ucisk, lub działanie jakiegoś odczynnika chemicznego.

Analogicznie do prób wywoływania, na drodze eksperymentalnej, podwójności serca, próbowano również (Szymkiewicz, Waelsch) sztucznie wywoływać platyneurję u zarodków ptasich; stosowano szereg środków, które zapuszczano pod skorupę jaja i opisywano następnie otrzymywane, rzekomo tą drogą, platyneury jako wynik swoistego działania stosowanych środków; a wszak wszystkie otrzymywane takimi drogami potwory mają swoje odpowiedniki w jajach wylęganych zupełnie normalnie; czy więc przypisywanie swoistych wpływów stosowanym eksperymentalnie środkom nie jest zbyt pospiesznem usiłowaniem rozwiązania tych skomplikowanych zagadnień? Jaki wreszcie procentowy wynik temu podobnych doświadczeń? Tur w artykule „Metody mechaniki rozwojowej, a samorzutne zboczenia zarodkowe“ pisze: „...typy zboczeń występujących w jajach rozwijających się w warunkach doświadczalnych — są zawsze i ściśle też same, które spotykamy w anomaljach samorzutnych. Nie udało się bowiem dotychczas w jakimkolwiek doświadczeniu nad jajem ptasiem — wywołać powstania jakiejkolwiek bądź nowej postaci potworności zarodkowej, natomiast powtarzają się tu ustawicznie, acz z nader zmienną częstością — te same typy teratogenetyczne, jakie nam wykrywa badanie zarodków, rozwijających się w warunkach najzu-

pełniej normalnych. Stwierdzić więc nam tu wypadnie godną zastanowienia bliższego — niestałość ogólnej równowagi morfogenetycznej, połączoną ze stałością typów teratogenetycznych“.

Sądzę, że wyżej wspomniane poglądy Tura odnieść można całkowicie do otrzymywania drogą eksperymentalną potworów o dwóch sercach.

Na zakończenie poruszę pracę Mankowsky'ego, w której tytule podwójność serca zapowiedziana nie jest, aczkolwiek podwójność ta znalazła się, w sposób dla autora nieoczekiwany, w jego materiale. Praca to rzeczywiście „jedyna w swoim rodzaju“. Mankowsky, myli się przedewszystkiem, opisując potwora oznaczonego na jego tablicy XXXVIII A. jako potwora złożonego o dwóch głowach; w rzeczywistości jest to potwór pojedynczy o dwóch sercach, dotknięty jeszcze poza tem innemi anomaljami. Rozpatrując zarodka tego i podając szereg poprzecznych skrawków, autor stale przyjmuje błędnie, że ma do czynienia z dwiema głowami, gdy na skrawkach i rysunku „in toto“, zupełnie wyraźnie, występują dwa serca, powstałe z powodu niepołączenia się pierwotnych ich zawiązków; to co Mankowsky przedstawia jako serce (rys. skrawków na tablicy XXXVII) jest właśnie głowową częścią zarodka. A już wprost nie do zrozumienia jest tłumaczenie rys. 1 (tablica XXXVII), gdzie wyobrażony jest w rzeczywistości przekrój przez głowową część zarodka; na tym poprzecznym przekroju Mankowsky przyjmuje, niezamkniętą zresztą, płytkę nerwową jako ektodermę (słusznie) — lecz dalszą obwodową warstwę ektodermy opisuje jako entodermę!

Mimo to wszystko, przypadek Mankowsky'ego ma dla naszego tematu pewne znaczenie, widzimy tu bowiem niewątpliwy przypadek powstania dwóch serc w sposób samorzutny. Przypadek ten mnoży więc kazuistykę podwójnych serc zarodkowych. W kazuistyce tej przypadek opisany tu przeze mnie, przedstawia stadium najmłodsze ze wszystkich znanych. Tem jest ciekawsze, że nasz przypadek dowodzi, iż podobna *diplocardia* już w fazach najwcześniejszych uwydatnia zdolność każdego z dwóch zawiązków sercowych do zróżnicowania się w serce zupełnie morfologicznie samoistne.

Warszawa.

Listopad 1928.

Zakład Anatomji Porównawczej Uniwersytetu.

LITERATURA.

1. C. Dareste: Recherches sur la production artificielle des monstruosités. Paris 1891.
2. L. Gräper: Untersuchungen über die Herzbildung der Vögel. (Arch. für Entwicklungsmechanik der Organismen Bd. 24. 1907).
3. A. Mankowsky: Zwei seltene Fälle von Doppel-Missbildung beim Hühner-Embryo. (Arch. f. Mikrosk. Anat. Bd. 67, Bonn. 1906).
4. E. Rabaud: Essai de Tératologie: Embryologie des poulets omphalocéphales (Journal de l'Anatomie et de la Physiologie, Paris 1898).
5. Jan Tur: O rozrastaniu się pola naczyniowego u zarodków ptasich platyneurycznych i normalnych. (Sprawozdania Tow. Nauk. Warszawskiego, T. III. 1910).
6. Verocay: Multiplicitas cordis (Heptocardia) bei einem Huhn. (Verhand. der Deutschen Patholog. Gesellschaft, 9 Tagung, Meran 1905).
7. S. Waryński: Sur la production artificielle des monstres à coeur double chez les poulets. (Recueil zoologique Suisse, T. 3. 1886).

R É S U M É.

L'auteur décrit deux cas de diplocardie dans les embryons d'Oiseaux. Le premier cas est représenté par un blastoderme du Poulet incubé pendant 44 heures et demie. Le corps embryonnaire était bien normal, sauf l'ébauche cardiaque sensiblement dédoublée, et dont les deux parties étaient logées à gauche et à droite du corps (microph. 1). La longueur du corps était de 3 mm, 18, la largeur du coeur droit de 0 mm, 226, et sa longueur de 0 mm, 211, les dimensions respectives du coeur gauche étaient de 0 mm, 226 et 0 mm 233. La distance entre les deux coeurs était de 0 mm, 181.

Dans le second cas (embryon du Corbeau freux (*Trypanocorax frugilegus* L.) l'ébauche cardiaque était excessivement compliquée, mais néanmoins sa duplicité était hors du doute. C'était un platyneurien à 20 paires de protosomites (à comp. microph. 2) et dont les contours sont représentés sur le dessin dans le texte.

La polycardie est une anomalie mentionnée assez fréquemment (Meckel, Littré et Winslow). Surtout le cas de Verocay (1905) d'une heptocardie chez le Poulet doit être noté parmi les plus frappants, vue surtout sa viabilité.

L'auteur croit que le premier de ses cas pourrait aussi survivre assez longtemps. Nous avons ici la preuve d'une surprenante faculté de chaque veine omphalomésenterique de produire l'ébauche cardiaque individuelle.

Quand à la production artificielle de la duplicité cardiaque — l'auteur la considère comme toute illusoire. Les expériences de ce genre ne pourraient être portées que sur de germes déjà atteints d'avance de cette anomalie.

Varsovie. Université.

Institut d'Anatomie Comparée.



Przyczynek do kranjologii Indian amerykańskich.

(Beiträge zur Kraniologie der amerikanischen Indianer).

Napisał

STANISŁAW KLIMEK.

I.

Zajmując się kranjologią ludów paleozjatyckich i eskimoskich, musiałem w konsekwencji zapoznać się z materiałem czaszkowym pierwotnej ludności amerykańskiej.

W tym też celu przeanalizowałem kilkadziesiąt czaszek amerykańskich, jakie znalazłem w dostępnych mi publikacjach. Nieliczny ten materiał nie może oczywiście stanowić podstawy jakichkolwiek ujęć syntetycznych, dając co najwyżej wstępną orjentację morfologiczną. Dzisiaj dzięki opublikowaniu przez A. Hrdličkę¹⁾ materiałów kranjologicznych z National Museum U. S. A. w Waszyngtonie, rozporządzamy materiałem znacznie liczniejszym i dopiero po jego opracowaniu będzie można ustalić kranjologiczne składniki pierwotnej ludności amerykańskiej.

Jeżeli więc zdecydowałem się przed przeprowadzeniem dokładnej analizy materiałów A. Hrdlički, na opublikowanie rezultatów opracowania 22 czaszek amerykańskich, których pomiary zaczerpnąłem z dzieła R. Virchowa²⁾ to zachęcony do tego zostałem lekturą odczytu prof. J. Siemiradzkiego: „O Indianach Ameryki południowej“³⁾.

¹⁾ Hrdlička A. Catalogue of Human Crania in the United States National Museum Collections. Washington 1927.

²⁾ Virchow R. Crania ethnica americana. Sammlung auserlesener amerikanischen Schädeltypen Berlin 1892.

³⁾ Siemiradzki J. O Indianach Ameryki południowej, Krakowskie odczyty geograficzne, Wydawn. Polsk. Tow. Geogr. w Krakowie. Orbis 1924.

W nadzwyczaj treściwej i jasnej formie daje prof. J. Siemiradzki w cytowanej publikacji syntezę stosunków rasowych Ameryki połudn. i północnej, rozpatrując je na tle procesów migracyjnych, jakie dokonywały się na tych terytorjach.

Wśród pierwotnej ludności Ameryki południowej wyróżnia prof. J. Siemiradzki następujące zasadnicze elementy rasowe:

1. **Typ eskimoidowy.** Charakteryzuje go „czaszka bardzo długa, o wydatnych łukach brwiowych, członki cienkie, bynajmniej jednak nie z powodu degeneracji... Rysy twarzy pociągłe, oczy ustawione poziomo, czoło wąskie i wypukłe, nos długi, prosty i szeroki, silnie u nasady przypłaszczony z szerokimi nozdrzami“. Typ ten występuje szczątkowo u Aruaków, wzdłuż całego wybrzeża morskiego od Panamy do ujścia Amazonki, dalej zaś w górnym dorzeczu Amazonki, sięgając ku Grand-Chaco, a wreszcie ślady jego znajdujemy w Ziemi Ognistej.

2. **Typ mongoloidowy.** Osobnicy tej rasy mają „rysy twarzy.... wybitnie odmienne od poprzedniej grupy rasowej. Czaszka ich wykazuje skłonności do typu długogłowego, twarz płaska i szeroka, oczy wąskie i skośne, nos zadarty, czaszka od góry przypłaszczona“.

Najliczniej występuje ten element wśród Patagończyków i Botokudów. Różnice między „typem mongoloidowym“ a elementami rasowymi Afryki i Europy, ujmuje prof. J. Siemiradzki za Lacerda i Peixoto¹⁾ w następujących słowach: „Nogi niezwykle krótkie w porównaniu z Europejczykami i Murzynami, klatka piersiowa płaska, w dole znacznie szersza niż u Europejczyków, wątroba leży znacznie niżej niż u białej rasy, twarz płaska mongoloidowa, policzki wystające, czoło w tył cofnięte, niskie i płaskie, pojemność czaszki bardzo mała (1515 cm^3 u mężczyzn, 1010 cm^3 u kobiet) wargi wystające grube, skroniowa kość pionowa, wierzch głowy przypłaszczony, potylicza wystająca, oczodoły czworokątne, podbródek wystający. Wskaźnik czaszki przeciętnie 78.0 ze skłonnością do dolichocefalii, aż do 73.0 u żyjących, a nawet 69.72 u kopalnych cza-

¹⁾ Lacerda F. Peixoto R. Contribuições para estudo anthropologico das raças indigenas do Brasil. Archivos do Museu Nacional do Rio de Janeiro V. I. 1876.

szek z Lagoa-Santa. Barwa skóry jasna, jaśniejsza niż u Mulatów“.

Oba powyżej opisane elementy stanowią warstwę najpierwotniejszych mieszkańców kontynentu południowo-amerykańskiego. Na to podłoże nawarstwiły się w późniejszych czasach nowe elementy rasowe.

3. Rasa karibska. Opis tego elementu podaje prof. J. Siemiradzki w następujących słowach:

„Karibowie są smukli, o cienkich członkach.... twarze Karibów są podłużne, czaszka średnio-długa. Wskaźnik czaszki u czystych Karibów wynosi według pomiarów v. Steinena 75—78.8. Ciało Karibów jest proporcjonalnie zbudowane, smukłe, ramiona i nogi cienkie, okrągłe, łydki słabo wykształcone, wzrost średni, twarz podłużna, policzki niewystające, nos prosty, u nasady niewgnieciony, miernie szeroki, często zdarzają się nosy „orle“, semickie, czoło mocno wypukłe, szerokie, niskie; oczy wielkie, poziome, nigdy nie bywają skośne. Wargi grube, cały wygląd przypomina najbardziej fińskie ludy północnej Europy — Finów i Estonów“. Element ten występuje najliczniej wśród Karibów w dorzeczu Orinoko w Gujanie, Kolumbji na Antylach, dalej zaś w górnym dorzeczu Amazonki, oraz w części Grand-Chaco.

4. Rasa Tupi-Guarani. „Fizyczne właściwości rasy Tupi-Guarani są następujące: budowa ciała krępa, zwięzła, wzrost niski, rzadko średni, szerokie ramiona, krótka szyja, potężnie rozwinięta klatka piersiowa, muskularne członki, drobne stopy i ręce. Czaszka wielka, czworokątna lub okrągła, wybitnie krótkogłowa (wskaźnik 82—86, wysokość czaszki 20—22), czoło wysokie, szerokie, wypukłe, na przedzie niezwiężone, policzki miernie wystające, nos krótki, prosty, u nasady niewgnieciony, o szerokich nozdrzach (zdarzają się nosy orle, natomiast zadarte mongoloidowe, są rzadkie). Oczy poziome często jednak zewnętrzne kąty są cokolwiek podniesione. Tupi posiadają często gęsty zarost.

Typy semickie.... należy sprowadzać do krzyżowania z Aruakami, u czystych typów nie bywa ich nigdy. Barwa skóry jasna, zaledwie cokolwiek ciemniejsza niż u południowców europejskich. Cały wygląd ciała i rysów twarzy najbardziej przypomina turańsko-tatarskie plemiona północnej Azji i Europy.

Zwłaszcza na Węgrzech spotkać się z podobnemi typami często można⁴. Rasa Tupi-Guarani występuje na obszarach Kolumbji, wzdłuż Rio-Negro, między rzekami Madeira i Tapajoz. W epoce konwisty zamieszkiwały ludy o fizjognomji Tupi-Guarani wybrzeża od ujścia Amazonki do Lagoa dos Palos. Pozatem obejmuje typ Tupi-Guarani Paragwaj i Boliwę.

Piątym wyróżnionym przez prof. J. Siemiradzkiego elementem jest, występujący na płaskowyżu peruwiańskim i w górach boliwijskich, typ górski. Wedle poglądu autora stanowi ten typ produkt przystosowania się do środowiska wysokogórskiego, różniąc się wskutek tego znacznie w swej budowie od ras poprzednio opisanych. Oto charakterystyka tego typu wedle prof. J. Siemiradzkiego: Anatomiczne cechy tej rasy są takie, jakie posiadają wszystkie zwierzęta alpejskie: niscy i krępi o potwornie długiej i szerokiej klatce piersiowej, karykaturalnie niskich, muskularnych nogach i krótkich niezwykle wysokich, kopytkowatych stopach. To nadzwyczajne przystosowanie się do życia w wysokich górach, jakiego nie posiadają nigdzie ludy, zagnane w górskie okolice przez wędrówki ludów, świadczyć się zdaje, iż rasa ta należy do prastarych mieszkańców tych okolic, sięgających w zamierzchłe czasy przedhistoryczne. Głowę mają wielką kwadratową... Twarz długa, oczy poziome, nos długi orli, rysy semickie, szyja niezwykle krótka⁴.

Opis ten zdaje się wskazywać na to, że typ górski jest właściwie jakąś odmianą jednej z czterech zasadniczych ras amerykańskich. Na korzyść takiego ujęcia przemawiałby brak istotnych różnic między „typem górskim“, a n. p. rasę karibską w cechach głowy i twarzy. W każdym razie traktować musimy „typ górski“ jako warjant lokalny.

W ujęciu prof. J. Siemiradzkiego, stanowi on jedyny element nie występujący, poza Amerykę południową. Wszystkie pozostałe elementy występują i w Ameryce północnej, przy czem wyraźnie podkreślony jest ich azjatycki charakter.

W ten sposób została dana na materiale południowo-amerykańskim, synteza stosunków antropologicznych obu kontynentów Nowego Świata. Doniosłość zreferowanej tu klasyfikacji prof. J. Siemiradzkiego, ocenić potrafi każdy, kto się zetknął z zagadnieniami amerykanistyki. Prostota ujęcia, jasność i ści-

Tabela 1.

Pomiary i wskaźniki czaszek amerykańskich ze zbioru R. Virchowa.

Nr.	Pochodzenie	Płeć	Pomiary					Wskaźniki										
			Największa długość czaszki	Największa szerokość czaszki	Wysokość	Szerokość jarzmowa	Pojemność czaszki	Szerokościowo- długosiowy	Wysokościowo- długosiowy	Szerokościowo- wysokościowy	Czołowo- ciemieniowy	Licowy górny w. Kollmanna	Licowy górny w. Virchowa	Oczodołów	Nosa	Podniebienia	Potylicy	Czołowo- jarzmowy
11	Kolumbja - Goajira	♀	169	135	123	132	1130	79.9	72.8	91.1	66.7	48.5	68.1	89.7	50.0	77.5	28.9	68.2
17	Sioux - Pah - Ute	♂	182	144	131	149	1190	79.1	72.0	91.0	65.3	48.9	64.0	85.0	50.0	67.2	27.4	63.1
19	Sioux - Ponca	"	184	143	132	145	1480	77.7	71.7	92.3	66.4	48.3	63.6	79.0	48.2	86.2	27.7	65.5
2	Araukanin	"	177	148	138	140	1522	83.6	78.0	93.2	66.2	50.0	66.7	84.4	56.0	74.5	28.2	70.0
16	Meksyk	"	177	141	144	141	1385	79.6	81.3	102.1	67.4	48.9	68.3	83.3	52.9	70.9	28.2	67.4
3	Pampas	"	174	144	141	140	1338	82.8	81.0	97.9	65.3	44.2	59.6	82.9	49.0	75.4	25.8	67.1
20	Ohio	"	166	157	136	141	1440	94.5	81.9	86.6	61.8	50.4	69.6	81.3	48.2	76.4	30.1	68.8
6	Chile - Mechi	♀	165	128	130	125	1100	77.6	78.8	101.6	60.2	51.2	67.4	85.0	51.0	73.0	26.0	61.6
10	Botokud } Rio Doce	♂	176	130	139	120	1340	73.9	79.0	106.9	71.5	53.3	66.0	84.2	50.0	66.0	31.2	77.5
9	Botokud }	"	185	131	135	141	1280	70.8	73.0	103.1	70.2	46.8	61.7	78.0	50.0	71.9	29.1	65.3
7	Guarapuawa	"	194	135	142	135	1530	69.6	73.2	105.2	73.3	52.6	72.5	81.3	52.0	61.0	31.9	73.3
22	Labrador - Eskimos	"	199	136	154	140	1830	68.4	77.4	113.2	75.7	52.1	73.7	83.7	37.9	63.6	32.6	73.6
21	Kalifornia - Catalina	"	191	137	138	130	1570	71.7	72.3	100.7	70.8	56.9	78.7	88.0	43.8	72.0	34.5	74.6
18	Idaho - Coeur d'Allene	"	182	140	135	139	1450	76.9	74.2	96.4	70.7	56.1	78.0	88.6	48.2	66.6	28.5	71.2
13	Peru - Paucartambo	"	190	139	136	138	1612	73.2	71.6	97.8	67.6	55.8	77.0	90.0	42.8	71.1	35.2	66.7
1	Patagonja	"	190	142	—	—	—	74.7	—	—	65.5	—	75.3	97.3	52.0	64.2	33.1	—
8	Brazylja - Caygua	"	178	138	135	141	1280	77.5	75.8	97.8	67.4	53.9	72.4	95.1	50.9	72.4	29.2	66.0
5	Chile - Caldera	♂	176	135	128	128	1275	76.7	72.7	94.8	67.4	53.9	65.1	87.8	48.9	56.8	28.4	71.1
14	Peru - Paucartambo	"	165	131	131	125	1215	79.4	79.4	100.0	61.8	50.4	70.0	94.2	46.8	70.0	29.6	64.8
15	Kolumbia - Goajira	♂	170	143	129	138	1380	84.1	75.9	83.9	64.3	53.6	70.5	92.5	48.0	70.1	28.2	66.7
12	Peru - Ancon	"	178.5	148	133	137	1485	82.9	74.5	89.9	63.5	53.3	76.0	91.2	41.0	71.6	31.9	68.6
4	Chile - Huanilla	"	176	145	141	137	1420	82.4	80.1	97.2	60.7	51.1	74.5	83.3	47.1	71.6	27.2	64.2

słość opisu, stawiają tę klasyfikację znacznie powyżej wszystkich prób syntezy, jakie w dziedzinie antropologii amerykańskiej były dotąd podjęte.

Rozpatrzmy teraz, jak się do ujęcia prof. J. Sie mir ad zkiego ustosunkowuje materiał kranjologiczny.

II.

Zanalizowana tu serja czaszek Indian amerykańskich, zaczerpnięta jest z dzieła R. Virchow a: „Crania ethnica americana“¹⁾. Składa się na nią 22 czaszek kompletnych, pochodzących z całego obszaru obu kontynentów amerykańskich od Labradoru do Ziemi Ognistej.

Ta wada naszego materiału okupiona jest jednak tem, że serja opublikowana przez R. Virchow a, stanowi rezultat dokonanej przez niego selekcji w kierunku wybrania form najbardziej typowych z materiału liczniejszego.

Można więc mieć nadzieję, że selekcja dokonana przez tak znakomitego morfologa, jakim był R. Virchow a nam ogólny przegląd wszystkich elementów kranjologicznych obu kontynentów amerykańskich. (Tabela 1).

Analizę serji przeprowadziliśmy przy pomocy indywidualizujących metod statystycznych prof. J. Czekanowskiego²⁾, a mianowicie metody diagnozy różniczkowej i metody podobieństwa. Do przeliczeń używaliśmy 7 następujących wskaźników: Szerokościowo - długościowy, wysokościowo - długościowy, czołowo-ciemieniowy, górnej twarzy w. Kollmanna, górnej twarzy w. Virchow a, oczodołów i nosa.

Materiał został początkowo przeliczony w dwóch serjach, z których jedna zawierała czaszki północno i środkowo-amerykańskie, druga zaś czaszki z Ameryki południowej. Obie serje opracowane zostały przy użyciu metody różnic i podobieństwa, przyczem średnie arytmetyczne wskaźników, od których obliczano odchylenia, przy stosowaniu metody podobieństwa, były dla każdej serji liczone oddzielnie. Zastosowanie obu metod

¹⁾ Virchow R. Op. cit.

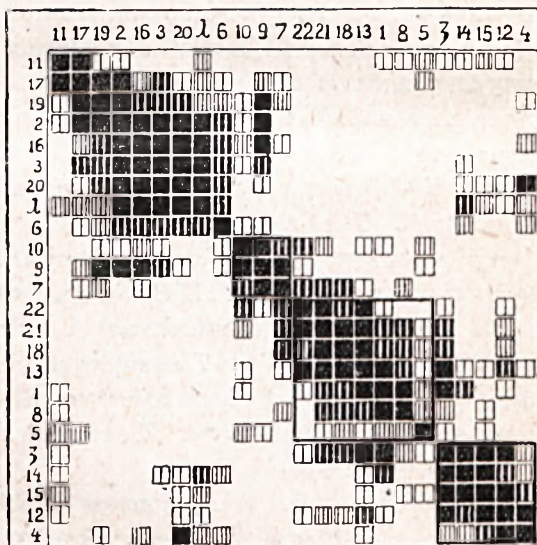
²⁾ Czekanowski J. Metoda podobieństwa w zastosowaniu do badań psychometrycznych. Wyd. Polsk. Tow. Filoz. we Lwowie, Badania psychol. Lwów 1926, zeszyt III.

Czekanowski J. Zur Differentialdiagnose der Neandertalgruppe
Korrespondenz-Blatt der deutsch. Ges. f. Anthr. Ethn. u. Urg. 1909. XI. 44.

dało rezultaty identyczne. Wobec tego przeliczyliśmy cały materiał w jednej serji metodą podobieństwa, obliczając odchylenia od średniej ogólnej. Wobec tego, że i ta zmiana wielkości wyjściowych nie wprowadziła żadnych modyfikacyj we wzajemnem ustosunkowaniu się czaszek, ograniczamy się do opublikowania tu, tylko końcowego, ogólnego przeliczenia, które daje obraz całości. (Tab. 2, rys. 1).

Graficzne przedstawienie przybliżonych współczynników podobieństwa q , wskazuje, że serja dzieli się na cztery zespoły mniej lub więcej wewnątrznie zwarte.

Pierwszy zespół obejmujący czaszki nr. 11, 17, 19, 2, 16; 3, 20 i 6, wykazuje wyraźną tendencję do dwuskrzydłowości;



Rys. 1.

od bloku utworzonego przez czaszki nr. 2, 16, 3, 20 i 6, odchylają się mianowicie dwie czaszki Siouxów (11 i 17) i czaszka kolumbijska (19), przyczem współczynnik podobieństwa między cr. 11, a cr. 19 jest bardzo mały.

Zwarty blok związany dużemi współczynnikami tworzą czaszki 2, 16, 3 i 20; na dolnem skrzydle tego bloku ustawiła się czaszka nr. 6.

Rozpatrzmy teraz cechy czaszek w tym bloku zgrupowanych. Pomijając cr. nr. 6 są to czaszki naogół krótkogłowe,

Tabela 2.

Przybliżone współczynniki podobieństwa (ρ) serji czaszek amerykańskich.

		11	17	19	2	16	3	20	λ	6	10	9	7	22	21	18	13	1	8	5	ζ	14	15	12	4
Kolumbia - Goajira . . .	11	+1	+0.64	+0.11	+0.11	-0.32	0	-0.21	+0.29	-0.36	-0.54	-0.57	-0.29	-0.54	-0.43	-0.11	-0.29	+0.10	+0.05	+0.25	+0.18	+0.18	+0.39	+0.14	-0.32
Sioux - Pah - Ute	17	+0.64	+1	+0.79	+0.75	+0.25	+0.43	+0.14	+0.32	+0.07	-0.07	+0.39	+0.07	-0.64	0.71	-0.39	-0.75	-0.60	-0.30	+0.32	-0.57	-0.36	-0.07	-0.50	-0.46
Sioux - Ponca	19	+0.11	+0.79	+1	+0.86	+0.57	+0.46	+0.50	+0.25	+0.25	+0.07	+0.68	+0.29	-0.43	-0.57	-0.32	-0.75	-0.70	-0.55	+0.04	-0.82	-0.64	-0.29	-0.54	+0.11
Araukanin	2	+0.11	+0.75	+0.86	+1	+0.79	+0.82	+0.64	+0.61	+0.57	+0.11	+0.61	0	-0.57	-0.86	-0.75	-0.95	-0.60	-0.70	-0.07	-0.82	-0.25	-0.21	-0.61	-0.11
Meksyk	16	-0.32	+0.25	+0.57	+0.79	+1	+0.82	+0.79	+0.65	+0.57	+0.21	+0.61	+0.11	-0.14	-0.61	-0.71	-0.75	-0.70	-0.84	-0.57	-0.79	-0.14	-0.43	-0.46	+0.21
Pampeo	3	0	+0.43	+0.46	+0.82	+0.82	+1	+0.64	+0.79	+0.57	+0.18	+0.43	-0.29	-0.32	-0.86	-0.96	-0.86	-0.80	-0.94	-0.25	-0.79	+0.18	+0.04	-0.43	-0.04
Ohio	20	-0.21	+0.14	+0.50	+0.64	+0.79	+0.64	+1	+0.75	+0.57	-0.32	+0.14	-0.32	-0.36	-0.61	-0.61	-0.57	-0.70	-0.84	-0.64	-0.39	+0.11	+0.14	+0.07	+0.68
Korea	λ	+0.29	+0.32	+0.25	+0.61	+0.65	+0.79	+0.75	+1	+0.46	-0.43	-0.13	-0.57	-0.54	-0.86	-0.86	-0.71	-0.30	-0.73	-0.54	-0.21	+0.50	+0.29	+0.07	+0.35
Chile - Mechi	6	-0.36	+0.07	+0.25	+0.57	+0.57	+0.57	+0.57	+0.46	+1	+0.11	+0.18	-0.29	-0.54	-0.50	-0.64	-0.50	-0.10	-0.27	-0.07	-0.30	+0.25	+0.04	-0.36	+0.21
Botokud	10	-0.54	-0.07	+0.07	+0.11	+0.21	+0.18	-0.32	-0.43	+0.11	+1	+0.75	+0.57	+0.50	+0.21	-0.04	+0.14	+0.10	-0.23	+0.32	-0.50	-0.43	-0.75	-0.75	-0.61
Botokud	9	-0.57	+0.39	+0.68	+0.61	+0.61	+0.43	+0.14	-0.13	+0.18	+0.75	+1	+0.68	+0.18	-0.18	-0.21	-0.50	-0.70	-0.52	+0.07	-0.93	-0.75	-0.82	-0.93	-0.43
Guarapuawa	7	-0.29	+0.07	+0.29	0	+0.11	-0.29	-0.32	-0.57	-0.29	+0.57	+0.68	+1	+0.43	+0.43	+0.46	+0.07	0	+0.20	+0.04	-0.54	-0.68	-0.71	-0.57	-0.39
Labrador - Eskimos . .	22	-0.54	-0.64	-0.43	-0.57	-0.14	-0.32	-0.36	-0.54	-0.54	+0.50	+0.18	+0.43	+1	+0.71	+0.46	+0.61	+0.10	-0.27	-0.18	+0.11	-0.21	-0.29	+0.11	-0.04
Kalifornia - Catalina .	21	-0.43	-0.71	-0.57	-0.86	-0.61	-0.86	-0.61	-0.86	-0.50	+0.21	-0.18	+0.43	+0.71	+1	+0.89	+0.93	+0.50	+0.45	+0.11	+0.46	-0.21	0	+0.29	+0.04
Idaho - Coeur d'Alene .	18	-0.11	-0.39	-0.32	-0.75	-0.71	-0.96	-0.61	-0.86	-0.64	-0.04	-0.21	+0.46	+0.46	+0.89	+1	+0.82	+0.50	+0.55	+0.21	+0.43	-0.39	-0.07	+0.32	0
Peru - Paucartambo . .	13	-0.29	-0.75	-0.75	-0.95	-0.75	-0.86	-0.57	-0.71	-0.50	+0.14	-0.50	+0.07	+0.61	+0.93	+0.82	+1	+0.60	+0.41	+0.11	+0.75	+0.11	+0.18	+0.57	+0.18
Patagonja	1	+0.10	-0.60	-0.70	-0.60	-0.70	-0.80	-0.70	-0.30	-0.10	+0.10	-0.70	0	+0.10	+0.50	+0.50	+0.60	+1	+0.95	+0.30	+0.60	+0.40	0	+0.10	0
Brazylja - Caygua . . .	8	+0.05	-0.30	-0.55	-0.70	-0.84	-0.94	-0.84	-0.73	-0.27	-0.23	-0.52	+0.20	-0.27	+0.45	+0.55	+0.41	+0.95	+1	+0.30	+0.34	-0.16	+0.05	-0.09	-0.38
Chile - Caldera	5	+0.25	+0.32	+0.04	-0.07	-0.57	-0.25	-0.64	-0.54	-0.07	+0.32	+0.07	+0.04	-0.18	+0.11	+0.21	+0.11	+0.30	+0.30	+1	+0.11	-0.18	+0.11	-0.32	-0.71
Kraj nadamurski . . .	ζ	+0.18	-0.57	-0.82	-0.82	0.79	-0.79	-0.39	-0.21	-0.30	-0.50	-0.93	-0.54	+0.11	+0.46	+0.43	+0.75	+0.60	+0.34	+0.11	+1	+0.65	+0.71	+0.82	+0.29
Peru - Paucartambo . .	14	+0.18	-0.36	-0.64	-0.25	-0.14	+0.18	+0.11	+0.50	+0.25	-0.43	-0.75	-0.68	-0.21	-0.21	-0.39	+0.11	+0.40	-0.16	-0.18	+0.65	+1	+0.68	+0.54	+0.32
Kolumbia - Goajira . .	15	+0.39	-0.07	-0.29	-0.21	-0.43	+0.04	+0.14	+0.29	+0.04	-0.75	-0.82	-0.71	-0.29	0	-0.07	+0.18	0	+0.05	+0.11	+0.71	+0.68	+1	+0.75	+0.43
Peru - Ancon	12	+0.14	-0.50	-0.54	-0.61	-0.46	-0.43	+0.07	+0.07	-0.36	-0.75	-0.93	-0.57	+0.11	+0.29	+0.32	+0.57	+0.10	-0.09	-0.32	+0.82	+0.54	+0.75	+1	+0.68
Chile - Huanilla	4	-0.32	-0.46	+0.11	-0.11	+0.21	-0.04	+0.68	+0.35	+0.21	-0.61	-0.43	-0.39	-0.04	+0.04	0	+0.18	0	-0.38	-0.71	+0.29	+0.32	+0.43	+0.68	+1

przyczem wskaźnik szerokościowo-długościowy wykazuje bardzo znaczną skalę wahań, bo od skrajnie isokefalicznej formy 94·5 (cr. nr. 20) do 79·6 (cr. nr. 16), a więc wartości, stojącej już na pograniczu podkrótkogłowości i średniogłowości. Średnia wskaźnika szerokościowo-długościowego, obliczona dla czaszek nr. 2, 16, 3 i 20 wynosi 85·1, charakteryzując grupę, jako zespół form krótkogłowych.

Minimalną skalę wahań wykazuje natomiast wskaźnik wysokościowo-długościowy. Wszystkie wchodzące w skład opisywanego bloku czaszki, charakteryzuje ten wskaźnik, jako bardzo wysokie.

Odmienne natomiast zachowuje się wskaźnik szerokościowo-wysokościowy wykazujący duże odchylenia wewnątrz omawianego bloku (min. 86·6 max. 102·1). Aby te rozbieżności wyjaśnić sięgnąć musimy do pomiarów absolutnych.

Rozpatrzenie ich wykazuje, że wszystkie zgrupowane w omawianym bloku czaszki, są bardzo krótkie (średnia długość czaszki = 173·5 min. 166, max. 177); w całym naszym materiale znajdujemy poza tą grupą tylko jedną czaszkę męską, należącą zresztą do osobnika niewyrośniętego (cr. nr. 10), której diametr długości leży w granicach skali wahań opisywanej grupy.

Małą skalę wahań w obrębie bloku wykazuje również diametr wysokości — charakteryzując omawiane czaszki jako formy wysokie. Znaczną natomiast dyspersję obserwujemy w pomiarach szerokości. Rozbieżności te decydują zarówno, o znacznych wahanach we wskaźniku głównym, jak i we wskaźniku szerokościowo-wysokościowym.

Znaczną dyspersję wykazuje również wskaźnik czołowociemieniowy, wahając się od form skrajnie wąskich (61·8) do dość szerokich (67·4). Średnia tego wskaźnika charakteryzuje czaszki opisywanego zespołu, jako formy raczej wąskoczolowe. Twarz jest szeroka, oczodoły niskie, podniebienie szerokie, potylicą wąską. Wskaźnik nosa wykazujący dużą dyspersję daje średnią wartość 51·5. Pojemność czaszki średnia. (Tab. 3).

Nawiązująca się ściśle do opisywanych czaszek cr. nr. 6 różni się od nich jedynie we wskaźniku głównym jako forma średniogłowa. Inne jej cechy pokrywają się całkowicie z właściwościami bloku do którego się zbliża.

Tabela 3.
Średnie czaszek typu 2.

P o m i a r y	16, 2, 3, 20
Największa długość czaszki . . .	173·5
Największa szerokość czaszki . .	147·5
Wysokość czaszki.	139·8
Szerokość jarzmowa.	140·5
Pojemność czaszki	1421
W s k a ż n i k i	16, 2, 3, 20
Szerokościowo-długościowy . . .	85·1
Wysokościowo-długościowy . . .	80·6
Szerokościowo-wysokościowy . . .	95·2
Czołowo-ciemieniowy	65·2
Licowy górny w. Kollmanna .	48·4
Licowy górny w. Virchowa . .	66·1
Oczodołowy	83·0
Nosowy	51·5
Podniebienia	74·3
Potylicy	28·1
Czołowo-jarzmowy	68·3

Przejdziemy obecnie do scharakteryzowania trzech czaszek tworzących górne skrzydło pierwszej grupy diagramu (nr. 11, 17, i 19). Różnice jakie zachodzą między niemi, a czaszkami tworzącemi opisany powyżej blok, uwidoczniają się przede wszystkim w budowie mózgowcowej. Czaszki nr. 11, 17 i 19 są więc wyraźnie średniogłowe (78·9), niskogłowe 72·2 i 91·5), czoło mają średnie (66·1); kształt twarzy, podniebienia, potylicy i oczodołów (poza cr. nr. 11, która ma wysokie oczodoły) nie wykazuje różnic, nos natomiast jest nieco wyższy.

Czy wobec tak dużych różnic jakie zachodzą między obu skrzydłami pierwszej grupy diagramu, oraz znacznej zmienności cech w obrębie zespołów tworzących te skrzydła, można czaszki tu zgrupowane traktować jako zespół tych samych elementów rasowych i nawiązywać do jednego typu antropologicznego?

Sądę, że przynajmniej w odniesieniu do bloku utworzonego przez czaszki 2, 16, 3 i 20, można na to pytanie odpowiedzieć twierdząco. Ogólne właściwości tych czaszek ujęte średnimi wskaźnikami są identyczne z cechami typu λ , jednego z warjantów typu centralno - azjatyckiego.

Że nie jest to przypadek, wywołany sumowaniem się rozbieżnych wielkości liczbowych, o tem świadczy zachowanie się włączonej do serji czaszki Koreańczyka typu λ^1), która pierwszorzędnymi wielkościami współczynników związała się z czaszkami nr. 2, 16, 3 i 20, dając pozatem poważne nawiązania do czaszek nr. 6, 11, 17 i 19, a więc zespalając się ze wszystkimi składnikami pierwszej grupy diagramu.

Wobec tego prawdopodobniejszy wydaje mi się pogląd, że czaszki tworzące pierwszą grupę diagramu należą do typu λ , niektóre z nich zostały jednak przesunięte ku cechom innych elementów rasowych. Takiemi silnie zmodyfikowanymi warjantami typu λ , wydają mi się czaszki nr. 11, 17 i 19.

Nie sposób oczywiście na tak nielicznym materiale rozstrzygać tej kwestji. Jeżeli jednak w dostatecznie licznym materiale, kombinacje cech charakterystycznych dla czaszek 11, 17 i 19 będą się realizować częściej to staniemy wobec konieczności wyodrębnienia tego elementu, jako nowej jednostki systematycznej bez względu na to czy jest on efektem wymieszania się typu λ , z jakąś inną rasą, czy też stanowi zupełnie odrębny składnik pierwotnej ludności amerykańskiej.

Drugą grupę diagramu tworzą trzy czaszki brazylijskie; dwie z nich należą do Botokudów (10 i 9) jedna (7) do Guara-puańczyka. Wszystkie te czaszki są długogłowe, wysokogłowe, czoło mają szerokie; ze względu na kształt twarzy odcina się krańcowo niskolica cr. nr. 10 od obu pozostałych, które cha-

¹⁾ Klimek S. Studja nad kranjologją Azji półn., środk. i wschod. „Kosmos“ T. 52. Z. III—IV. 1927. 5. 678.

rakteryzują się dłuższą formą twarzy, przyczem wąskolica czaszka nr. 7 nawiązuje się do następnej grupy diagramu. Oczodoły są dość niskie, nos średni, podniebienie wąskie, potylicą szeroka, pojemność czaszki najmniejsza w całym materiale. (Tab. 4).

Tabela 4.

Średnie czaszek z Brazylii, Lagoa Santa i Paltacalo.

P o m i a r y	10, 9, 7	Lagoa Santa	Paltacalo ♂
Największa długość czaszki . . .	185	184	182
Największa szerokość czaszki . .	132	130	130
Wysokość czaszki	138·7	136·7	134·6
Szerokość jarzmowa	132	133·6	136·6
Pojemność czaszki	1383	1388	1425
W s k a ż n i k i	10, 9, 7	Lagoa Santa	Paltacalo ♂
Szerokościowo - długościowy . . .	71·4	70·7	71·4
Wysokościowo - długościowy . . .	75·1	74·3	74·0
Szerokościowo - wysokościowy . .	105·1	104·7	103·5
Czołowo - ciemieniowy	71·8	71·7	72·2
Licowy górny w. Kollmanna . . .	50·9	47·0	49·1
Licowy górny w. Virchowa . . .	66·8	61·7	64·4
Oczodołowy	(81·2)	(86·4)	(86·1)
Nosowy	50·7	50·7	51·5
Podniebienia	(66·3)	(98·3)	(82·6)
Potylicy	30·7	—	—
Czołowo - jarzmowy	72·0	70·8	68·7

Uwaga: Wskaźniki ujęte w nawiasy nie są bezpośrednio porównywalne, ponieważ są obliczone z diametrów, zdejmowanych przy pomocy różnej techniki pomiarowej.

Niskolica czaszka Botokuda nr. 9 wykazuje szereg poważnych nawiązań do czaszek typu 2. Nie znając charakterystycznych cech reprezentowanego przez nią elementu, nie jesteśmy w stanie wyjaśnić tych nawiązań.

Przynależność rasowa opisywanych czaszek zdaje się nie nasuwać wątpliwości. Porównanie wskaźników trzech czaszek brazylijskich ze średnimi seryj z Paltacalo i Lagoa Santa¹⁾, wykazuje tak daleko idące zgodności, że już na tej podstawie, stwierdzić musimy ich identyczność.

W trzeciej grupie diagramu zespoliły się czaszki bardzo różnego pochodzenia. Należą tu czaszka Eskimosa (22), kalifornijska (21), Indianina z Idaho (18), Peruwianczyka (13), Patagończyka (1), brazylijska (8) i chilijska (5).

Najściślej zespoliły się ze sobą czaszki nr. 22, 21, 18 i 13, do tych trzech ostatnich nawiązują się dużymi współczynnikami czaszki nr. 1 i 8, a skrajne stanowisko zajmuje czaszka chilijska nr. 5, słabo z grupą związana.

Czaszki wchodzące w skład tej grupy są długogłowe, średniowysokie, dość szerokoczołowe, wybitnie długolice i wąskonose; oczodoły mają średnie, potylicę szeroką, podniebienie wąskie. Odchylenia we wskaźniku nosa ku szerszej formie, wykazują czaszki nr. 1 i 8; skrzydłowa zaś czaszka chilijska nr. 5, różni się od reszty znaczną szerokością szczęki górnej. Większość opisanych czaszek cechuje również, wedle opisu R. Virchowa, znaczna szerokość podstawy czaszki. Z powodu braku odnośnych pomiarów nie mogliśmy niestety ująć tej cechy ilościowo.

Zespół cech charakteryzujących opisywane czaszki, a szczególnie właściwości czaszek nr. 22, 21, 18 i 13 wskazują że trzeci zespół diagramu reprezentuje typ arktyczny η , znany nam dotąd, jako najliczniejszy składnik ludności eskimoskiej. Godne uwagi jest przytem, że z czaszką Eskimosa, która w omawianej grupie przedstawia formę najbardziej typową, zespoliły się przede wszystkim czaszki północno-amerykańskie, czaszki zaś wykazujące pewne odchylenia od cech właściwych typowi η (1,8,5) pochodzą wyłącznie z Ameryki południowej.

¹⁾ Rivet M. La race Lagoa-Santa chez les populations precolombiennes de l'Equateur. Bulletins et mémoires de la Société d'Anthropologie de Paris V-e serie V. 9. 1908. p. 217. Tabl. I.

Mamy tu niewątpliwie do czynienia z oddziaływaniem odmiennego środowiska antropologicznego.

Tabela 5.
Średnie czaszek typu η .

P o m i a r y	22, 21, 18, 13
Największa długość czaszki . . .	188
Największa szerokość czaszki . .	138·6
Wysokość czaszki.	140·5
Szerokość jarzmowa	136·8
Pojemność czaszki	1548
W s k a ż n i k i	22, 21, 18, 13
Szerokościowo - długościowy . . .	72·5
Wysokościowo - długościowy . . .	73·6
Szerokościowo - wysokościowy . .	102·0
Czołowo - ciemieniowy	71·2
Licowy górny w. Kollmanna . .	55·2
Licowy górny w. Virchowa . .	76·9
Oczodołowy	87·6
Nosowy	43·6
Podniebienia	68·3
Potylicy	32·7
Czołowo - jarzmowy	71·5

Ostatnią grupę diagramu tworzą, dwie czaszki peruwiańskie (14 i 12) jedna czaszka kolumbijska (15) i czaszka z Chile (4). Są to formy dość krótkie i dość szerokie, średni wskaźnik główny wynoszący 82·2 określa je jako formy podkrótkogłowe, przyczem jedna z czaszek (15) jest wyraźnie krótkogłowa, inna (14) średniogłowa. Absolutny diameter wysokości, określa opisywane czaszki jako niskie. Czoło jest tu bardzo wąskie, twarz

wydłużona, oczodoły najwyższe w całym materjale, nos wąski, podniebienie średnie, potylicą wąską, pojemność czaszki bardzo znaczna.

Tabela 6.
Średnie czaszek typu ζ.

P o m i a r y	15, 12, 4
Największa długość czaszki . . .	174·8
Największa szerokość czaszki . .	145·3
Wysokość czaszki.	134·3
Szerokość jarzmowa.	137·3
Pojemność czaszki	1428
W s k a ż n i k i	14, 15, 12, 4
Szerokościowo-długościowy . . .	82·2
Wysokościowo-długościowy . . .	77·5
Szerokościowo-wysokościowy . .	92·8
Czołowo-ciemieniowy	62·6
Licowy górny w. Kollmanna .	52·1
Licowy górny w. Virchowa . .	72·8
Oczodołowy	90·3
Nosowy	45·7
Podniebienia	70·8
Potylicy	29·2
Czołowo-jarzmowy	66·1

Taki zespół cech właściwy jest typowi pacyficznemu ζ, przypomina zaś przede wszystkim elementy tego typu, występujące wśród Turków, Mongołów i Tunguzów. Podobieństwo to demonstuje związaną się z opisywaną grupą czaszki nad-amurskiego Chińczyka typu pacyficznego ζ¹⁾. Pozatem wyka-

¹⁾ Klimek S. Op. cit.

zuje czaszka chińska silne nawiązania do niektórych wysoko-oczodołowych czaszek typu arktycznego η ; prawdopodobnie więc typ ζ był jednym z czynników, które przyczyniły się do zmodyfikowania części czaszek typu arktycznego z naszego materiału.

III.

Zrekapitulujmy obecnie rezultaty naszej analizy i rozpatrzmy ich stosunek do klasyfikacji prof. J. Siemiradzkiego.

Wśród 22 czaszek pochodzących z całego obszaru obu kontynentów amerykańskich wyodrębniliśmy cztery typy kranjologiczne:

1. Typ λ . Cechy czaszek reprezentujących ten typ w materjale amerykańskim pokrywają się naogół z formami znanymi nam z terytorjum azjatyckiego. Zestawmy teraz inne cechy tego typu z właściwościami rasy Tupi-Guarani prof. J. Siemiradzkiego. Dla bezpośredniego porównania cytuję tu opis bliskich sobie typów τ i λ , który oparty jest na analizie materiału azjatyckiego ¹⁾:

„Typ centralno-azjatycki τ niskorosły, krępy, o małych i szerokich dłoniach i stopach, brunatno-żółtej skórze, ciemnych oczach i włosach; krótko i niskogłowy, krańcowo wąskoczolowy, o średniej podstawie czaszki, dość niskiej twarzy, szerokim nosie i wysokich oczodołach.

Typ laponoidalny λ różni się od typu τ znaczną wysokogłowością i niskimi oczodołami, przy wyraźnej krótkolicości i węższej podstawie czaszki. Oba te typy (τ i λ) stanowią przypuszczalnie warjantowe formy tej samej jednostki rasowej i są podłożem ludności mongolskiej i tureckiej.“

W świetle tych danych identyczność rasy Tupi-Guarani z elementami centralno-azjatyckimi nie może ulegać wątpliwości. Godnym uwagi jest zwłaszcza fakt, że opisując cechy rasy Tupi-Guarani podkreśla prof. J. Siemiradzki podobieństwo łączące ją z elementami występującymi wśród ludów turańsko-tatarskich.

Pierwszej grupie naszego diagramu odpowiada więc w klasyfikacji prof. J. Siemiradzkiego rasa Tupi-Guarani.

¹⁾ Klimek S. Elementy rasowe Azji półn. i wschod. — II. Zjazd Słowiańskich Geografów i Etnografów w Polsce. 1927. Sekcja VI. Referat.

2. Rasa Lagoa Santa, reprezentowana w naszym materiale przez trzy czaszki brazylijskie, tworzące drugą grupę diagramu odpowiada typowi mongoloidowemu prof. J. Siemiradzkiego, co przy opisie cech tego typu sam autor podkreślił. Elementu tego nie spotkaliśmy dotąd poza materiałem amerykańskim, chociaż więc nie można ignorować jego morfologicznych nawiązań do rasy żółtej tak doskonale ujętych w klasyfikacji prof. J. Siemiradzkiego, to jednak traktować go musimy, jako odrębną jednostkę rasową. Sądzę, że elementowi temu odpowiadać będzie najlepiej, wprowadzona przez Denikera¹⁾ nazwa typu „paleoamerykańskiego“, termin ten daje bowiem wyraz wysuniętemu przez prof. J. Siemiradzkiego pogładowi, że „typ mongoloidowy“ jest jednym z najstarszych składników ludności amerykańskiej. Obok tego terminu oznaczam go literą grecką ψ .

3. Typ arktyczny η , znany nam dotąd jako główny składnik ludności eskimoskiej, identyczny jest z rasą eskimoidową prof. J. Siemiradzkiego. Dla porównania podaję tu opis typu η , przeprowadzony na podstawie materiałów azjatyckich i eskimoskich²⁾.

„Typ arktyczny η niskorosły, żółtoskóry, ciemnooki i ciemno-włosy, o głowie długiej, szerokim czole, wybitnie długiej twarzy, krańcowo wąskim nosie, średnich oczodołach, i bardzo szerokiej podstawie czaszki. Typ ten jest charakterystyczny dla Eskimosów; na półwyspie Czukockim zaś likwidacja terytorjum tego elementu pozostaje w łączności z wyparciem Eskimosów przez ekspansję ludów starosyberyjskich. Ślady typu arktycznego stwierdzamy na całym terytorjum Azji północnej, w Europie zaś stwierdzamy go w wieku kamiennym (Magdalen).“

Pozorną rozbieżność między tym opisem, a cechami typu eskimoidowego prof. J. Siemiradzkiego stanowi różnica w określeniu wymiarów czoła, które u typu eskimoidowego jest wąskie. Sprzecznność spowodowana jest tem, że charakteryzując typ η brałem pod uwagę, wielkość wskaźnika poprzecznego, czołowo-ciemieniowego, nie mając dostatecznych danych do określenia absolutnej szerokości czoła.

¹⁾ Deniker J. Czełowiczeskija rasy. (Przekład z francuskiego). 1902.

²⁾ Klimek S. Elementy rasowe Azji półn. i wsch. i t. d.

Sprzeczność jest więc tylko pozorna, bo mówiąc o szerokiem czole typu η , miałem oczywiście na uwadze stosunek minimalnej szerokości kości czołowej do największej szerokości czaszki. Ten zaś stosunek zarówno w materiale azjatyckim jak i amerykańskim, daje dla typu η wskaźnik o dużej wartości. Pozatem tożsamość obu określeń nie może nasuwać żadnych wątpliwości.

4. Typ pacyficzny ζ możemy bez trudności zidentyfikować z rasą karibską prof. J. Siemiradzkiego. Oto opis tego typu dokonany na materiale azjatyckim¹⁾:

„Typ pacyficzny η rosły, smukły, o wąskich i długich dłoniach i stopach, jasno-żółtej skórze, ciemnych oczach i włosach, średniogłowy, o czaszce wysokiej, wąskim czole, średniej podstawie czaszki, długiej twarzy, wąskim nosie, wysokich oczodołach. Terytorjum tego typu obejmuje północne Chiny, Mandżurję i kraj Nadamurski, sięgając na daleką północ z falami ruchów tunguskich, na południe zaś i zachód z chińską kolonizacją.“

Porównyując ten opis z charakterystyką rasy karibskiej prof. J. Siemiradzkiego, natykamy znowu na rozbieżności w określeniu formy czoła. Analogicznie jak u typu η jest ta pozorna rozbieżność powodowana, operowaniem odmiennymi kryterjami pomiarowymi. Nie stanowi również niespodzianki obserwowana wielokrotnie przez prof. J. Siemiradzkiego „semicka“ fizjognomja rasy karibskiej, czyli typu ζ . W materiale azjatyckim występują te same rysy bardzo pospolicie u Mandżurów, Koreańczyków i Japończyków a więc tam właśnie, gdzie typ ζ najliczniej jest reprezentowany. Te „semickie“ właściwości typu ζ , stały się nawet punktem wyjścia, równie śmiałej, jak niepoważnej hipotezy, pewnego dziennikarza francuskiego, który Japończyków uznał za bezpośrednich potomków 10 zaginionych pokoleń Izraela.

Rezultat analizy nielicznej serji czaszek wykazuje więc zupełną zgodność z klasyfikacją prof. J. Siemiradzkiego. Nie zdołaliśmy wprawdzie wyróżnić w naszym materiale, kranjologicznego odpowiednika typu górskiego, jednakowoż, jak to już wyżej zaznaczono, zdaje się ten element nie wyróżniać ce-

¹⁾ Klimek S. Elementy rasowe Azji półn. i wsch. i t. d.

chami głowy i twarzy od typu karibskiego. Wedle prof. J. Siemiradzkiego stanowi typ górski warjant lokalny i jest produktem przystosowania się do środowiska pod względem budowy tułowia i kończyn, co niekoniecznie powodować musiało zmiany w cechach antropologicznych głowy i twarzy. Zresztą kwestji tej wiążącej się z zagadnieniem zmienności w efekcie oddziaływania środowiska geograficznego, nie możemy tu oczywiście rzeczowo rozpatrywać. Uchyła się tu również od dyskusji kwestja jasnych oczu i włosów występujących często u ludów araukańskich. Zdaje się jednak nie ulegać wątpliwości, że zagadnienie to musi być rozpatrywane łącznie ze sporadycznie występującymi analogjami w Azji wschodniej wśród ludów tunguskich i paleoazjatyckich.

Czy tak wielkie prawidłowości, jakie zachodzą między naszym materiałem, a klasyfikacją prof. J. Siemiradzkiego, są tylko wynikiem przypadku?

Podkreślamy raz jeszcze, że serja zanalizowanych przez nas czaszek, reprezentuje formy najbardziej typowe, które w materiale liczniejszym wyodrębnił R. Virchow. Jest zatem prawdopodobne, że rezultaty analizy naszej serji dają nam ogólny obraz kranjologicznych form amerykańskich.

Gdyby tak było, to rekapitulując rezultaty analizy statystycznej i opierając się na ujęciu syntetycznem prof. J. Siemiradzkiego wysunąć możemy następujące wnioski.

1. W skład pierwotnej ludności amerykańskiej wchodzi 4 zasadnicze składniki rasowe, *a)* typ paleoamerykański ψ , *b)* typ arktyczny η , *c)* składnik centralno-azjatycki (λ i τ), *d)* typ pacyficzny ζ .

2. Wszystkie wymienione elementy rasowe są pochodzenia azjatyckiego. Typy pacyficzny i centralno-azjatyckie tworzą główną masę współczesnej ludności Azji centralnej i wschodniej; typ arktyczny występujący szczątkowo w Azji jest głównym składnikiem ludności eskimoskiej; typ paleoamerykański, nie został dotąd stwierdzony na materiale azjatyckim, cechujące go właściwości nie pozwalają jednak wątpić, że jest on jednym ze składników rasy żółtej. Ujęcie powyższe pozostaje więc w zgodności z systemem Cuviera, który pierwotną ludność Ameryki zaliczył do rasy żółtej.

3. Wobec tego stanu rzeczy wątpliwe jest, czy podnoszona przez niektórych autorów możliwość wpływów melanezyjskich na kształtowanie się stosunków antropologicznych w Ameryce odpowiada jakimś bardziej intensywnym oddziaływaniom.

Czarna ludność Melanezji, przedstawia tak odmienną od pierwotnych Ameryków fizjognomję antropologiczną, że poważniejsza jej przymieszka nie mogłaby ująć uwagi tak znakomitych morfologów jak R. Virchow i J. Siemiradzki. Zakres oddziaływań melanezyjskich musiał więc być bardzo ograniczony. Ostateczną odpowiedź na ten problem da analiza materiałów z pobrzeża Pacyfiku.

4. Prawdopodobniejsze znacznie od wpływów melanezyjskich oddziaływania ludów Polinezji, nie mogły wnieść zasadniczych modyfikacyj do całokształtu stosunków rasowych Ameryki, bo jak to wykazały ostatnie badania¹⁾ fizjognomja antropologiczna ludności polinezyjskiej ma charakter przede wszystkim azjatycki. Pozatem występują u Polinezyjczyków elementy charakterystyczne dla Melanezji i Australji, które bądź zostały porwane ruchami ludów polinezyjskich, bądź też stanowią podłoże ludności terytorjów austronezyjskich, objętych ekspansją Polinezyjczyków. Ewentualną przymieszkę form melanezyjskich lub australoidalnych u ludności amerykańskiej należałoby więc wiązać raczej z ruchami polinezyjskimi.

Wszystkie te wnioski wymagają oczywiście przeprowadzenia gruntownej kontroli, na licznym materjale. Jeżeli jednak możliwe było ich wysunięcie, a sędzę, że stanowią one znaczny postęp w dziedzinie badań nad antropologją Ameryki, to pozostaje to zasługą znakomitego doświadczenia morfologicznego i intuicji prof. J. Siemiradzkiego.

Wkońcu poczuwam się do miłego obowiązku złożenia serdecznego podziękowania P. Prof. Dr. J. Czekanowskiemu pod pod którego bezpośrednim kierunkiem pracę napisałem, oraz Doc. X. Dr. B. Rosińskiemu za cenne uwagi metodyczne.

¹⁾ Rosiński B. Maori i Moriori. Charakterystyka antropologiczna. „Kosmos“ T. 52. III—IV. 1927. S. 653.

ZUSAMMENFASSUNG.

In einer seinen letzten Arbeiten gab Prof. J. Siemiradzki¹⁾ eine klare und übersichtliche Zusammenfassung der anthropologischen Verhältnisse der Urbevölkerung Amerikas, die er schon früher eingehender behandelt hatte²⁾. Der Verfasser ermittelte 4 Komponenten, die als anthropologische Basis der amerikanischen Indianer-Bevölkerung aufzufassen sind. Es kommen hier in Frage:

1. Eskimoider Typus. Langer Kopf und schmales Gesicht, deutliche Überaugenwülste, gerade und lange Nase, horizontale Augenöffnung und schlanke Extremitäten, charakterisieren, diesen Typus.

In Süd-Amerika besiedelt der eskimoide Typus das atlantische Ufer von Panama bis zur Amazonenmündung und das obere Flussgebiet der Amazone; seine Residuen treten in Grand-Chaco und in Feuerland auf.

2. Mongolider Typus. Dieses Rasselement ist mit der Lagoa-Santa Rasse, oder mit der paleoamerikanischen Nebenrasse von Deniker identisch. Das sind hellhäutige, kurzgewachsene, untersetzte und langköpfige Menschen, mit kurzen und flachen Gesichtern, schmalen, schiefen Augen und breiten konkaven Nasen. Am deutlichsten tritt der mongolide Typus unter den Botokuden und Patagoniern auf.

Diese zwei oben beschriebenen Elemente bilden die älteste Schicht der Bevölkerung Amerikas. Diese Basis wurde durch zwei neuen Elemente überdeckt. Das sind:

3. Karibischer Typus — mittel und hochgewasene, schlanke Menschen mit schmalen, langen Händen und Füßen, mit länglichen Köpfen, schmalen Gesichtern und schmalen Nasen; die besitzen dabei oft eine konvexe Adlerform die an semitische Gesichtsbildung erinnert; die Augen sind gross und die Augenöffnung horizontal gestellt. Der karibische Typus besiedelt das Flussgebiet von Orinoko, Kolumbien, Guyana und die

¹⁾ Siemiradzki J. O Indjanach Ameryki południowej. Krakowskie Odczyty Geograficzne. Wyd. Pol. Tow. Geogr. Kraków 1924.

²⁾ Siemiradzki J. Beiträge zur Ethnographie der südamerikanischen Indianer. Mitteilungen der Anthropologischen Gesellschaft in Wien. B. XXVIII. N. F. XVIII. S. 127. 1898. Wien.

Antillen. Seine Residuen treten im oberen Flussgebiete von Amazone und im Grand-Chaco auf.

4. Tupi-Guarani Typus. Recht kleiner Wuchs, gedrungene Gestalt, muskuläre Extremitäten, kleine und breite Hände und Füße, runder, oft viereckiger, kurzer Kopf, breites und flaches Gesicht mit ausgeladenen Jochbogen und breite Nase charakterisieren diesen Typus.

Der Tupi-Guarani Typus tritt in Kolumbien, Bolivien und in Paraguay, ferner im Flussgebiete der Rio-Negro, Madeira und Tapajoz.

Als fünfte Komponente der amerikanischen Urbevölkerung, bezeichnet prof. J. Siemiradzki den Bergtypus¹⁾, welcher die Hochgebirge Boliviens und Peru besiedelt.

Die antropologischen Merkmale des Kopfes, nähern diesen Typus der karibischen Rasse. Die Gestalt unterscheidet ihn dagegen von allen oben beschriebenen Elementen. Kleiner Wuchs, extrem grosser Brustumfang und hohe Fusskehle charakterisieren diesen Typus.

Der Bergtypus bildet das einzige Element, das ausserhalb von Süd-Amerika nicht vorkommt; die anderen vier Typen, schliessen sich dagegen der asiatischen Bevölkerung an. Nach Prof. J. Siemiradzki ist der „Bergtypus“ ein Anpassungsprodukt an die Hochgebirgsumwelt.

Mit den oben besprochenen Ergebnissen, wurden die Resultate der Analyse einer kraniologischen Serie zusammengestellt. Die Serie besteht aus 22 Schädeln der Virchow'schen Publikation¹⁾. Trotz des sehr geringen Materials, darf man erwarten, dass diese Serie uns einen Übersicht der typischen kraniologischen Formen der Urbevölkerung Amerikas geben wird, da die einzelnen Schädel, aus einem grossen Material, durch einen so vortrefflichen Morphologen wie R. Virchow ausgewählt worden waren. Die Untersuchung wurde mit Hilfe der individualisierenden Methoden von Prof. J. Czekanowski durchgeführt. Es kamen hier zur Anwendung die Differentialdiagnose²⁾ und die Methode der Ähnlichkeitsbestim-

¹⁾ Virchow R. *Crania ethnica americana*. Sammlung auserlesener amerikanischer Schädeltypen. 1892, Berlin.

²⁾ Czekanowski J. Zur Differentialdiagnose der Neandertalgruppe. Korrespondenz-Blatt der deutsch. Ges. f. Anthropol. Ethn. u. Urg. 1909. XI. 44.

mung¹⁾. Ergebnisse der statistischen Analyse entsprechen vollständig den Ansichten von Prof. J. Siemiradzki. Wir erhielten nämlich 4 folgende Elemente:

1. Lapponoider Typus λ (ein Variant der zentralasiatischen Rasse) — er ist mit dem Tupi-Guarani Typus identisch.

2. Paleoamerikanischer Typus ψ — er ist mit dem mongoliden Typus identisch.

3. Arktischer Typus η — er ist mit dem eskimoiden Typus identisch.

4. Pazifischer Typus ζ — er ist mit der karibischen Rasse identisch.

Den „Bergtypus“ konnten wir in unserem kranjologischen Materiale nicht aussondern. Das bildet keine Überraschung, da sich dieser Typus von der karibischen Rasse in den Kopf und Gesichtsmerkmalen kaum unterscheidet. Alle oben erwähnte Typen sind asiatischer Herkunft. Der λ Typus bildet die anthropologische Basis, der zentralasiatischen Mongolen und Turkvölker; der pazifische Typus ζ , bildet die zahlreichste Komponente der Bevölkerung von Nord-China, Mandchurei und Korea; der arktische Typus η ist in Nord und Mittel Asien in zahlreichen Spuren erkennbar; der paleoamerikanische Typus ψ endlich ist bisher in dem asiatischen Materiale nicht ermittelt worden. Ohne Zweifel kann man aber den ψ Typus, als ein Zweig der gelben Rasse betrachten.

Unsere Klasifikation der Rassenelemente amerikanischer Bevölkerung, schliesst sich also dem Cuvier'schen System an. Die Frage ob noch andere nicht asiatische Rassenelemente in der Urbevölkerung Amerikas vorkommen, wird erst durch weitere und grössere Materialien umfassende Untersuchungen beantwortet werden.

¹⁾ Czekanowski J. Metoda podobieństwa w zastosowaniu do badań psychometrycznych. Wyd. Polsk. Tow. Filoz. we Lwowie. Badania psychol. Z. III. 1926. Lwów.

O ropach Libuszy i Klęczan.

(Note sur les huiles minérales de Libusza et de Klęczany).

Opracowali

H. ARCTOWSKI i Z. J. ZIELIŃSKI.

Libusza znajduje się w pobliżu zachodniego krańca eksploatowanych terenów naftowych Karpat. Kopalnia Libuszy należy do jednej z najstarszych, albowiem już w r. 1880 było tam 65 szybów kopanych, a w r. 1900 74 otworów wiertniczych¹⁾. Z uwzględnionych w niniejszej pracy najgłębszy szyb ma 258 *m*, a najpłytszy 44 *m*. Szyby te podług Grzybowskiego czerpią ropę z piaskowca eoceńskiego²⁾. Warunki topograficzne są tego rodzaju, że różnica wysokości nad poziom morza między najwyższą i najniższą położonym szybem wynosi, jak to tabela I. wykazuje, tylko 7 *m*.

Próbki rop zostały zebrane dnia 24 i 25 marca 1928 przez pp. Adama Schmucka i Włodzimierza Zinkiewicza. Prócz próbek zebranych w Libuszy, powyżsi współpracownicy Instytutu Geofizyki byli też i w Klęczanach, gdzie niestety tylko z jednego szybu mogli zebrać próbkę ropy. Na zachód od Klęczan jest jeszcze jedna tylko miejscowość, w której czerpie się ropę.

Na załączonej mapie (rys. 1) podającej rozmieszczenie szybów, zaznaczyliśmy granice trzech sekcji: Czerwona, Adam i Świniarka. Na tej mapie zaznaczyliśmy też pełnemi kropkami szyby, w których ropa jest czerpana z drugiego horyzontu. Prócz tego wykreśliliśmy jeszcze prawdopodobny przebieg izohyps głębokości szybów, dla ułatwienia w zorientowaniu się w pewnej prawidłowości uwidaczniającej się na rysunku.

¹⁾ Józef Grzybowski. Przegląd obszarów naftonośnych Karpat polskich. Kraków, 1919.

²⁾ Loc. cit., Karta przeglądowa...

Tabela I.

S z y b		Wysokość nad p. m. <i>m</i>	Głębokość <i>m</i>	Głębokość od p. m. <i>m</i>	Horyz.
Czerwona	94	282	144	+138	I
"	10	283	170	+113	I
"	9	284	175	+109	I
"	7	285	185	+100	I
"	6	285	195	+ 90	I
"	18	284	200	+ 84	I
"	4	285	190	+ 95	I
"	8	286	180	+106	I
"	123	284	98	+186	I
"	124	285	257	+ 28	II
Adam	75	286	235	+ 51	II
"	74	285	258	+ 27	II
"	72	284	256	+ 28	II
"	70	284	81	+203	I
"	67	287	253	+ 34	II
"	66	285	255	+ 30	II
"	71	285	83	+202	I
"	65	285	257	+ 28	II
"	60	287	254	+ 33	II
"	61	287	254	+ 33	II
"	62	287	108	+179	I
"	63	286	86	+200	I
Świniarka	118	283	55	+228	I
"	122	286	44	+242	I
"	112	286	62	+224	I
"	116	283	51	+232	I
"	114	285	147	+138	I
"	113	285	81	+204	I
"	97	286	162	+124	I
"	103	285	82	+203	I
"	96	286	84	+202	I
"	105	288	130	+158	I
"	104	288	105	+183	I
"	93	289	122	+167	I

Lecz budowa geologiczna tego obszaru jest bardziej zawiła niżli by można sądzić na podstawie tego rysunku. Zresztą cyfry odnoszące się do wysokości szczybów nad poziom morza, głębokości tychże liczone od poziomu morza, oraz ich rzeczywiste głębokości są podane w tabeli I.

Wyniki destylacji rop libuszańskich są podane na tabeli II. Sumy frakcji 0° – 200° , 200° – 300° i powyżej 300° plus residuum oznaczono literami *G*, *N* i *R*. Straty przy desty-

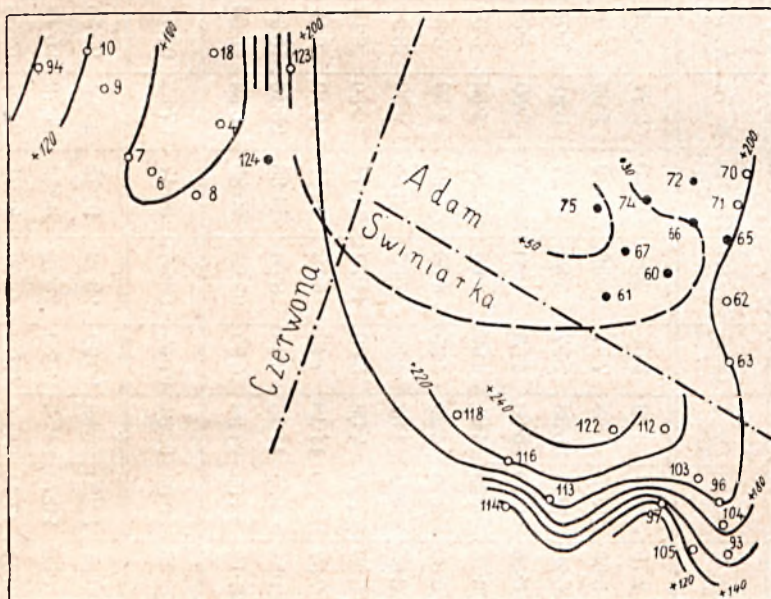


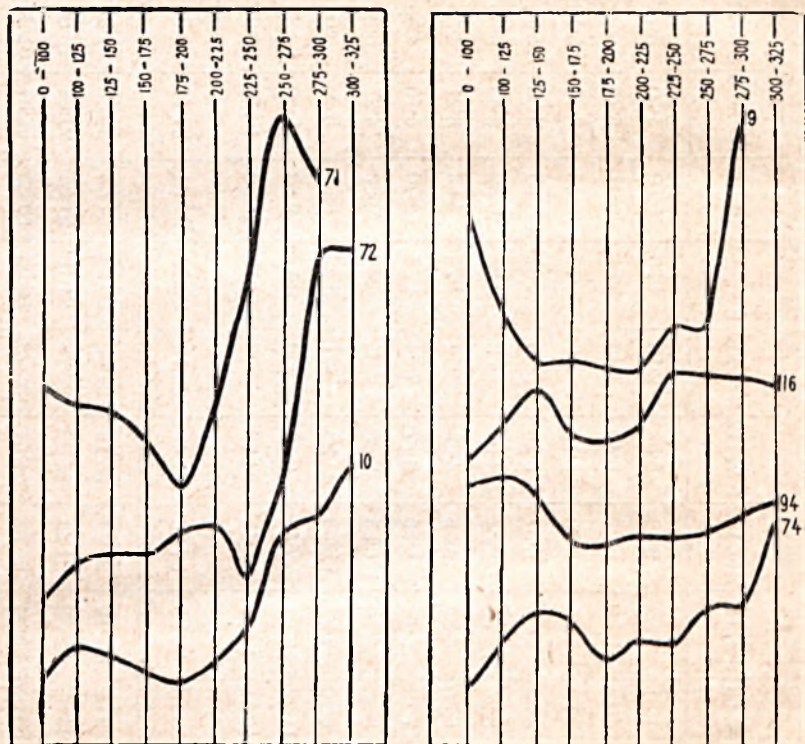
Tabela II a.

Frakcje	Cz. 94	Cz. 10	Cz. 9	Cz. 7	Cz. 6	Cz. 18	Cz. 4	Cz. 8	Cz. 123	Cz. 124	A. 75	A. 74	A. 72	A. 70	A. 67	A. 71
do 100°	7·12	3·75	12·71	8·25	2·75	8·66	3·93	5·06	2·94	11·20	2·87	1·25	2·87	0·75	3·75	6·59
100—125	7·75	5·53	6·86	6·06	5·68	8·13	5·68	7·87	6·56	6·72	6·03	4·06	4·64	4·06	6·00	5·44
125—150	6·77	5·08	4·04	6·50	5·28	5·48	5·03	7·97	5·53	5·57	6·91	5·75	5·15	5·61	5·15	5·12
150—175	3·98	4·09	4·26	3·93	5·06	3·70	5·68	4·55	4·03	3·65	5·50	5·68	4·91	4·07	4·09	3·36
175—200	3·62	3·73	3·70	4·68	3·75	4·89	4·81	3·62	3·66	2·98	4·63	3·00	6·42	4·27	3·29	0·69
200—225	4·87	4·64	3·50	4·21	4·05	2·75	4·69	4·25	4·06	2·34	4·56	4·31	6·55	5·65	3·41	5·81
225—250	4·20	6·63	6·31	4·88	6·68	5·24	11·32	4·55	7·33	8·55	9·50	3·86	3·40	5·48	5·04	13·57
250—275	4·50	12·30	6·01	8·60	8·98	7·97	7·06	5·60	11·22	7·74	12·60	6·12	9·19	6·50	15·15	22·00
275—300	5·43	12·91	18·22	7·87	7·97	4·80	11·48	7·43	6·18	14·91	10·13	6·13	22·50	8·80	16·39	18·44
300—325	6·17	16·39	18·76	9·40	11·51	4·25	11·15	6·48	8·86	11·96	28·46	10·96	22·10	10·80	10·32	—
Resid.	43·65	24·03	12·50	35·56	37·12	43·09	27·98	40·30	38·23	20·85	6·68	46·60	8·67	43·80	25·65	16·81
Suma	97·56	99·08	96·87	99·94	98·83	99·06	98·81	97·68	98·60	96·47	97·87	97·72	95·90	99·79	93·74	97·83
G	30·15	22·48	33·13	29·48	22·91	31·60	25·59	30·39	23·12	32·75	26·94	20·50	24·82	18·82	22·76	22·39
N	18·50	36·48	34·04	25·56	27·68	20·76	34·55	21·83	28·79	33·54	36·79	20·42	41·74	26·17	40·49	59·82
R	51·35	41·04	32·83	44·96	49·41	47·44	39·86	47·78	48·09	33·71	36·27	59·08	33·44	55·01	36·75	17·79

Tabela II b.

Frakcje	A. 65	A. 60	A. 61	A. 63	Św. 118	Św. 122	Św. 112	Św. 116	Św. 114	Św. 97	Św. 103	Św. 96	Św. 104	Św. 98	Kłęczany g
do 100°	2·40	1·37	3·10	1·81	2·62	2·12	5·56	2·18	4·68	5·50	4·50	3·71	1·81	6·05	5·13
100—125	5·26	6·03	5·40	4·43	5·28	3·97	6·43	4·43	5·31	5·41	5·73	6·21	4·06	6·06	10·53
125—150	6·26	6·08	6·02	6·28	5·25	6·30	6·11	6·73	6·17	6·46	6·00	5·16	6·18	6·02	10·91
150—175	4·16	4·48	4·23	5·46	4·06	6·57	5·23	3·95	4·82	3·68	4·33	5·81	5·26	4·93	6·51
175—200	3·65	3·88	3·71	3·20	3·33	3·64	4·02	3·63	3·86	3·52	3·94	3·35	3·74	4·12	4·96
200—225	3·05	4·21	3·98	5·40	4·33	4·25	4·44	4·12	4·26	4·56	5·21	4·05	4·85	4·02	7·37
225—250	4·98	2·60	4·40	7·12	5·14	3·56	3·17	7·54	4·95	4·70	5·70	4·56	5·26	7·67	5·44
250—275	6·58	6·81	7·10	5·80	5·66	6·85	7·66	7·31	6·47	6·66	4·97	5·31	7·68	10·93	7·49
275—300	13·90	7·50	13·93	6·40	7·75	6·68	11·93	7·31	5·42	5·93	5·80	6·01	7·55	18·03	6·64
300—325	15·70	11·51	11·60	11·74	8·34	7·49	8·12	7·03	8·13	9·02	9·40	20·80	5·46	19·90	9·87
Resid.	33·80	45·00	32·60	40·54	46·09	46·45	34·78	43·96	44·72	44·50	42·16	33·05	47·58	10·60	23·03
Suma	99·74	99·47	96·12	98·18	97·85	97·88	97·45	98·19	98·79	99·94	97·74	98·02	99·43	98·33	97·88
G	21·99	21·29	23·77	22·00	21·19	23·44	28·46	21·00	25·24	24·63	25·35	24·96	21·62	28·11	39·10
N	28·50	21·12	29·41	24·92	22·88	21·34	27·20	26·28	21·10	21·85	21·08	19·83	25·34	40·65	26·94
R	49·51	57·59	46·82	53·08	55·93	55·22	44·34	52·72	53·66	53·52	52·97	55·21	53·04	31·44	33·96

szybu Nr. 71, w którym widzimy minimum dla frakcyj destylujących pomiędzy 175° a 200° i maksimum obejmujące 250° do 275° . Nieco odmienny typ przedstawia nam krzywa ropy szybu Nr. 72, w której maksimum jest przesunięte ku R zaś również przesunięte minimum jest słabiej zaznaczone. W wykresie przebiegu destylacji ropy szybu Nr. 10 obserwujemy typ przejściowy do ropy szybu Nr. 9, w którym mamy kształt

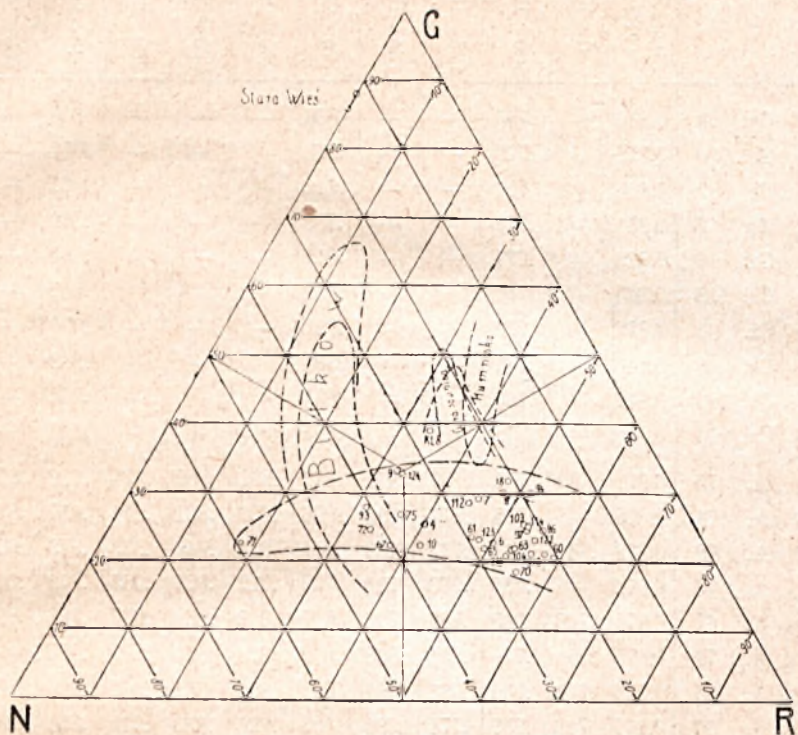


Rys. 2.

krzywej w formie litery **U**. Całkiem odmienne typy krzywych przebiegu destylacji, reprezentują ropy szybów Nr. 116, 94 i 74.

W trójkącie Osanna (rys. 3) rozpróśnienie punktów odpowiadających stosunkom procentowym G , N i R rozciąga się mniej więcej równolegle do boku NR w formie klinu mającego szyb Nr. 71 jako wierzchołek. Na diagramie tym narysowano

też zarys rozprzyszczenia punktów rop bitkowskich, Starej Wsi, jakoteż rop Grabownicy i Humnisk. Widocznem jest, że w tych to miejscowościach mamy całkiem odmienny obraz.



Rys. 3.

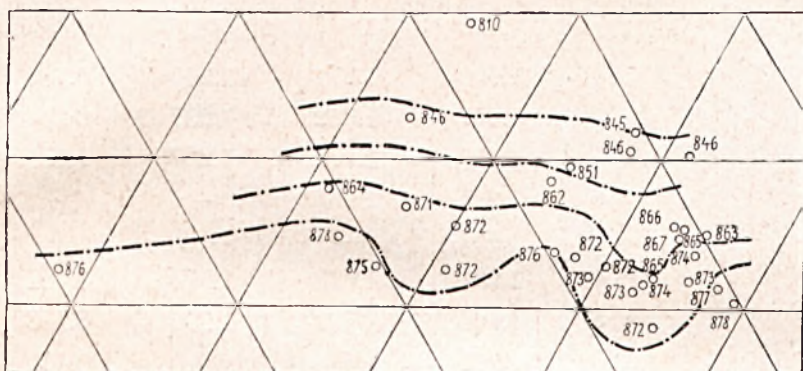
Gęstości rop podane w pierwszej kolumnie tabeli III, wpisane na trójkącie w punktach odpowiadających ropom z tych samych szybów dają diagram następnego rysunku (rys. 4). Jak widzimy z tego rysunku w przypadku rop Libuszy gęstości wzrastają z oddaleniem od wierzchołka G równomiernie ku N i R . Porównyując ten wykres z analogicznym wykresem znajdującym się w pracy o ropach Humnisk i Grabownicy¹⁾, stwierdzamy zupełnie odmienny układ izarytm. W tamtym bowiem przypadku cyfry szły mniej więcej równolegle do boku GR wzrastając ku N . Zrozumienie tego całkiem odmiennego zachowania się stosunku ilościowego gęstości do sum frakcji GNR

¹⁾ Komunikat Nr. 38.

Tabela III.
Gęstości przy 15°.

		Gęstość ropy	0—100	100—125	125—150	150—175	175—200	200—225	225—250	250—275	275—300	300—325
Cz.	94	0.846	—	.755	—	—	.806	—	—	—	.845	—
Cz.	10	0.872	—	.773	—	—	.808	—	—	—	.871	—
Cz.	9	0.845	—	.771	—	—	.816	—	—	—	.862	—
Cz.	7	0.851	—	.759	—	—	.799	—	—	—	.852	—
Cz.	6	0.872	—	.771	—	—	.811	—	—	—	.865	—
Cz.	18	0.845	—	.760	—	—	.808	—	—	—	.847	—
Cz.	4	0.872	—	.772	—	—	.821	—	—	—	.876	—
Cz.	8	0.846	—	.737	—	—	.804	—	—	—	.842	—
Cz.	123	0.872	—	.769	—	—	.814	—	—	—	.863	—
Cz.	124	0.846	—	.772	—	—	.815	—	—	—	.862	—
A.	75	0.871	.749	.768	.787	.805	.822	.833	.850	.871	.888	.906
A.	74	0.878	—	.755	.774	.792	.806	.820	.831	.844	.857	.872
A.	72	0.878	.743	.761	.777	.792	.814	.833	.844	.855	.879	.901
A.	70	0.872	—	.756	.770	.784	.799	.812	.825	.839	.849	.863
A.	67	0.875	.746	.768	.783	.796	.811	.818	.832	.857	.883	.892
A.	71	0.876	.756	.776	.794	.808	.816	.828	.850	.879	.897	—
A.	65	0.873	.745	.762	.781	.791	.809	.820	.831	.847	.864	.888
A.	60	0.877	.742	.755	.774	.790	.806	.820	.833	.844	.851	.873
A.	61	0.876	.741	.759	.778	.786	.811	.825	.837	.853	.873	.885
A.	63	0.865	—	.754	—	—	.806	—	—	—	.855	—
Św.	118	0.873	—	.754	—	—	.802	—	—	—	.852	—
Św.	122	0.874	—	.753	—	—	.801	—	—	—	.860	—
Św.	112	0.862	—	.756	—	—	.807	—	—	—	.852	—
Św.	116	0.873	—	.752	—	—	.801	—	—	—	.858	—
Św.	114	0.865	—	.752	—	—	.803	—	—	—	.852	—
Św.	97	0.867	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Św.	103	0.866	—	.748	—	—	.801	—	—	—	.850	—
Św.	96	0.863	.734	.757	.775	.788	.801	.813	.824	.835	.847	.866
Św.	104	0.874	—	.754	—	—	.800	—	—	—	.857	—
Św.	93	0.864	.731	.761	.779	.796	.808	.820	.836	.850	.877	.901
Kl.	8	0.810	.726	.747	.766	.782	.794	.807	.815	.827	.835	.843

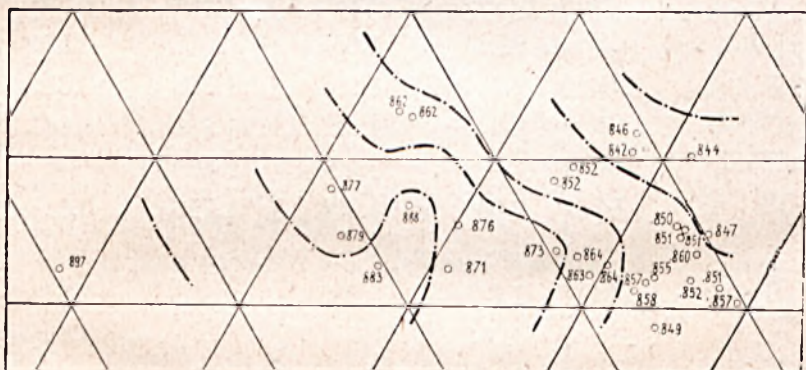
ułatwia nam następny rysunek (rys. 5), w którym są wpisane gęstości frakcji 275°—300°. Różnice gęstości tej to frakcji są znaczne, albowiem rosną one od wartości 0.842 (szyb Nr. 8)



Rys. 4.

aż do 0.897 (szyb Nr. 71) i te wartości wzrastają przy rosnącej wartości N .

Wiskozy rop podane w tabeli IV. zostały pomierzone przez p. Ignacego Gottlieba przy pomocy wiskozymetru



Rys. 5.

Englera i obliczone z tablic Ubbelohdego¹⁾. Umieszczono też różnice wiskoz określonych przy temperaturach 40° i 20°. Z tych to cyfr wynika, że różnice wiskoz ze wzrostem tempe-

¹⁾ Leo Ubbelohde. Tabellen zum Englerschen Viskosimeter. Leipzig 1918.

Tabela IV.

S z y b		E_{20}	E_{30}	E_{40}	$E_{20}-E_{40}$
Czerwona	94	1.490	1.371	1.307	0.183
"	9	1.451	1.362	1.297	0.154
"	7	1.473	1.371	1.287	0.186
"	6	1.931	1.663	—	—
"	18	1.451	—	—	—
"	4	1.931	1.668	1.510	0.421
"	8	1.465	1.362	1.282	0.183
"	123	1.911	1.668	1.510	0.401
"	124	1.465	1.371	1.323	0.142
"	96	1.970	1.708	1.560	0.410
Adam	75	(2.230)	(1.865)	(1.500)	(0.730)
"	74	2.168	—	—	—
"	72	2.222	1.866	1.644	0.578
"	67	2.213	1.856	1.652	0.561
"	71	2.302	1.936	1.683	0.619
"	65	2.297	1.911	1.660	0.637
"	60	—	1.906	1.668	—
"	61	2.350	1.936	1.723	0.627
Świniarka	118	2.146	1.835	1.600	0.546
"	112	2.030	—	—	—
"	116	2.070	—	—	—
"	114	(2.130)	(1.792)	(1.680)	(0.450)
"	97	1.951	1.698	1.530	0.421
"	103	1.901	1.698	—	—
"	104	2.146	1.827	1.624	0.522
"	93	1.897	1.656	1.515	0.382

ratury maleją w ropach o mniejszej wiskozie, co jest samo przez się zrozumiałe, albowiem dla cieczy o większej wiskozie znajdujemy się przy temperaturach 20° — 40° w odległości o wiele mniejszej od punktu zastygania. Jednakże malenie wiskozy ze wzrostem temperatury nie we wszystkich ropach jest konsekwentne.

Wpisując wiskozy na trójkącie Osanna w punktach odpowiadających stosunkom G , N i R otrzymujemy obraz analogiczny do rozmieszczenia ciężarów gatunkowych rop (rys. 4).

Pod względem wiskozy ropy szybów nas interesującego obszaru, skupiają się w dobrze wyodrębniające się grupy, a mianowicie:

1. Sekcja Czerwona: $E_{20} = 1.451$ do 1.490
2. " Świniarka: " " " 1.897 " 1.951
3. " Czerwona: " " " 1.911 " 1.970
4. " Świniarka: " " " 2.030 " 2.146
5. " Adam: " " " 2.168 " 2.350 .

Biorąc jako współrzędne wiskożę przy 20° i różnice wiskoz przy 20° i 40° otrzymujemy obraz wskazujący nam też dwa typy rop w Sekcji Czerwonej (7, 8, 9, 18, 94 i 124), (4, 6, 96 i 123) i też dwa typy w Sekcji Świniarki, z których jednakże pierwszy (93, 97 i 123) należy do drugiego typu rop Sekcji Czerwonej.

Również występuje większe pokrewieństwo rop Sekcji Adam do drugiego typu Świniarki (104, 114, 118) niż obu typów Świniarki względem siebie, co by wskazywało na 3 typy rop scharakteryzowanych wiskożą.

Biorąc jako współrzędne wiskożę i gęstości rop otrzymujemy diagram, który potwierdza podział rop Libuszy na trzy odrębne typy.

R É S U M É.

Libusza appartient à l'extrême occident de la région pétrolifère des Carpathes. L'exploitation y est vieille. En 1880 il y avait là déjà 65 puits creusés et en 1900 le pétrole était puisé de 74 puits forés.

Les profondeurs des puits pris en considération dans le présent travail varient entre 44 *m* et 258 *m*. D'après Grzybowski les huiles minérales de Libusza appartiennent au grès éocène. Les différences des altitudes des puits sont minimales: seulement 7 *m* pour les puits envisagés dans le présent travail (Voyez Tabl. I).

Les échantillons d'huiles ont été puisés des puits le 24 et le 25 mars 1928. A Klęczany on n'a malheureusement pu obtenir un échantillon que d'un seul puits. A l'ouest de Klęczany il n'y a plus qu'une seule localité dans laquelle on puise le pétrole.

Sur la fig. 1, donnant la distribution des puits de Libusza pour lesquels nous avons examiné les huiles, nous avons indiqué les sections Czerwona, Adam et Świniarka et les isohypses approximatives des profondeurs des puits. Les points pleins renseignent les puits dans lesquels on puise l'huile du deuxième horizon.

Les profondeurs des puits et les profondeurs par rapport au niveau de la mer se trouvent du reste renseignées sur le Tableau I.

Les résultats des distillations des huiles minérales de Libusza sont donnés dans le Tableau II.

Les sommes des fractions de 0° à 200°, de 200° à 300° et au delà de 300° plus le résidu, sont désignées par les lettres *G*, *N* et *R*. Les pertes ont été ajoutées aux sommes *G* et *R* proportionnellement aux quantités de ces sommes. A droite du tableau II *b*. se trouvent aussi les résultats de la distillation de l'huile du puits Klęczany Nr. 8. Cette huile est parfaitement transparente et de couleur jaune.

Les chiffres du tableau sont des p. c. en poids. Sauf cette particularité on a suivi strictement la méthode de Engler.

Les courbes les plus caractéristiques des poids des distillats sont renseignées sur la fig. 2.

En projection triangulaire (fig. 3) la distribution des points correspondant aux p. c. de *G*, *N* et *R* se présente sous forme d'un coin ayant l'huile du puits 71 comme sommet.

On a également indiqué les aires de la distribution des huiles de Bitków, de Stara Wieś, ainsi que de Grabownica et

de Humniska pour montrer la différence de ces huiles de celles de Libusza. Inscrivant sur le triangle les densités des huiles brutes renseignées dans la première colonne de chiffres du tableau III nous obtenons le diagramme suivant (fig. 4) — qui nous montre que les densités croissent régulièrement en nous éloignant du sommet *G*, peu importe que ce soit vers le sommet *N* ou *R*.

Comparant ce diagramme avec le diagramme analogue publié dans le travail sur les huiles de Grabownica et de Humniska nous constatons que là la distribution des isarythmes est toute autre¹⁾. Là les densités augmentaient en allant vers le sommet *N*.

La fig. 5 qui représente les densités des fractions de 275° à 300° nous facilite de comprendre la distribution très particulière des isarythmes de la fig. 4. Les différences de ces densités sont considérables, attendu qu'elles sont comprises entre les chiffres 0.842 (No. 8) et 0.897 (No. 71) et qu'elles augmentent avec l'augmentation du p. c. de *N*.

Les viscosités des huiles, renseignées dans le tableau IV, ont été déterminées par M. Ignace Gottlieb à l'aide du viscosimètre de Engler et des tables de Ubbelohde.

Les différences des viscosités à 20° et 40° décroissent avec la viscosité, ce qui est compréhensible; pourtant si nous comparons ces différences sur un diagramme ayant ces différences et les viscosités à 20° pour coordonnées, nous constatons que nous pouvons classer les huiles suivant 5 groupes. Ces groupes apparaissent aussi sur le diagramme des viscosités et des densités prises comme coordonnées. Cependant, par suite d'une grande ressemblance du 1-er groupe de Świniarka avec le 2-nd. de Czerwona et par suite de la ressemblance des huiles du 2-e groupe de Świniarka avec celles de Adam, nous n'avons en réalité que 3 types de viscosités dans l'ensemble des huiles considérées.

¹⁾ Communication No. 38, p. 461, fig. 8.

Temperatury wglębne w szybie Stebnik 1.

(Observations géothermiques dans le forage Stebnik 1).

Napisał

STANISŁAW ZYCH.

Analizując bardziej szczegółowo przyrosty temperatury ze wzrostem głębokości w szybie Tesp IV w Kałuszu¹⁾ obserwuje się ciekawe zjawisko. W obrębie przewierconych warstw solnych, które w wyżej wspomnianym szybie występują w głębokościach od 174 *m* do 261 *m* od poziomu rzeczywistego szybu, wartości przyrostów termicznych obniżają się, osiągając w tych głębokościach swe minimum.

Naturalnie opierając się na tej oderwanej obserwacji, nie można było tego zjawiska uogólniać i wprost łączyć duży stopień geotermiczny z warstwami solnymi bez sprawdzenia na przykładzie bardziej stosownym, gdzie złoża solne występują w większej miąższości.

Dla studjowania wyżej wspomnianego zagadnienia szczególnie pomyślne warunki spotykamy w szybie Stebnik 1. Otwór ten wiercony w poszukiwaniu za solami potasowymi na ogólną głębokość 930 *m* od 116 *m* do 859 *m* przebił bogate złoża soli (t. zw. przez górników zuber solny) miejscami tylko ilaste i uboższe w sól.

Dzięki uprzejmości Dyrekcji „Spółki Akcyjnej Eksploatacji Soli Potasowych we Lwowie“ można było przystąpić w dniu 2 grudnia 1927 do wykonania pomiarów geotermicznych w tym szybie (Stebnik 1) leżącym w Solcu koło Stebnika²⁾. Na załą-

¹⁾ St. Zych i A. Tabor. Wyniki pomiarów geotermicznych w szybie Tesp IV w Kałuszu. Komunikat Nr. 32, Kosmos, t. 52, r. 1927.

²⁾ Pomiary były umożliwione zasiłkiem Komisji Fizjograficznej Polskiej Akademji Umiejętności w Krakowie.

czonym rysunku (rys. 1) podwójne kółko oznacza jego położenie na wycinku mapy szczegółowej 1:75.000.

Mimo tego, że pomiary zostały przeprowadzone w trzy dni po zastanowieniu szybu, warunki określeń temperatury nie były pomyślne. Ze względu na właściwości wiercenia systemem



Rys. 1.

plóczkowym cały otwór był wypełniony słoną wodą z iłem, który gęstniał ze wzrostem głębokości. Wobec tego osiągnęło się tylko 600 m, gdyż głębiej możnaby było dojść tylko pod zbyt wielkiem obciążeniem w stosunku do wytrzymałości drutu, na którym termometry zapuszczano.

Zasadniczo ciecz w otworze na wyniki odczytów termometrów nie wpływa, jak to można było stwierdzić na bogatym materiale zebranym przez Instytut Geofizyki z szybów naftowych Borysławia i Bitkowa, z którego tylko drobna część została ogłoszona drukiem. I tak np. ropa posiada większy ciężar gatunkowy ze wzrostem głębokości, jak to można było stwierdzić w wypadku szybu Dąbrowa 37 w Bitkowie¹⁾, co jest spowodowane prawdopodobnie przede wszystkim wpływem grawitacji. Ten sam proces musi też zachodzić w przypadku solanki, gdyż obserwowano się w szybach wypełnionych nią zupełnie normalne przyrosty temperatury przy zwiększającej się głębokości. Jeszcze większe różnice w gęstości płynu muszą wystąpić w takich warunkach, jakie spotkało się w szybie Stebnik 1. Z powodu wyżej wspomnianych różnic w ciężarze właściwym płynu w różnych poziomach, prądy konwekcyjne wywołane różnicami temperatury nie mogą się uwidocznić, a tem samem niema wyrównania temperatury w całym słupie cieczy.

Większy natomiast błąd, lecz także stosunkowo nieznaczny nie przekraczający 0.5°C może być spowodowany tem, że pomiary musiało się wykonać zbyt szybko po zastanowieniu pracy w szybie (trzy dni) a tem samem mogło jeszcze nie nastąpić zupełne wyrównanie się temperatury cieczy i warstw otaczających ją.

Aparatura, którą posługiwaliśmy się, była już poprzednio opisywana²⁾. Do pomiarów używaliśmy tylko termometrów maksymalnych, o skali dziesięciostopniowej, zatopionych po trzy — dla kontroli — w rurki szklane i zapuszczaliśmy je w ochraniaczach odsłoniętych.

W poniższej tabeli zestawilem osiągnięte temperatury. Kolumna pierwsza podaje czas pozostawiania termometrów w danych głębokościach, druga temperaturę powietrza podczas pomiaru, trzecia numery używanych termometrów, następna głębokości, trzy dalsze odczyty poszczególnych termometrów, ostatnia zaś temperatury przyjęte.

¹⁾ H. Arctowski. Nowe pomiary gradientu geotermicznego w szybach naftowych Borysławia, Krosna i Bitkowa. Komunikat Nr. 7, Kosmos, t. 48, r. 1924.

²⁾ H. Arctowski. Loc. cit.
St. Zych i A. Tabor. Loc. cit.

Tabela I.

Stebnik 1.

Ogólna głębokość: 973 *m*, wys. nad p. m. 320 *m*.Położenie: $\varphi = 49^{\circ}18'24''$ N., $\lambda = 41^{\circ}12'13''$ E od Ferro ¹⁾.

Data wykonania pomiarów: 2. XII. 1927.

h. m.	<i>t</i> ⁰ pow.	Nr. term.	Głęb. <i>m</i>	M.	M.	M.	Temp.
1·00	2·5	308, 309, 310	150	12·5	12·4	12·35	12·4
"	"	305, 306, 307	200	13·25	13·2	13·3	13·25
"	"	5, 7, 6	250	14·0	14·0	14·0	14·0
1·05	0·0	305, 306, 307	350	15·55	15·5	15·6	15·55
"	"	5, 7, 6	400	16·25	16·35	16·3	16·3
"	"	328, 334, 332	450	17·15	17·15	17·15	17·15
"	—0·2	330, 333, 331	500	17·9	18·0	18·0	18·0
"	"	342, 344, 343	550	18·7	18·9	18·75	18·75
"	"	328, 334, 332	600	19·5	19·45	19·5	19·5

Jak widzimy z powyższej tabeli przyrosty temperatury są bardzo małe i stałe, gdyż dla 50-cio metrowych różnic głębokości wahają się one w granicach 0·1°C (wartości od 0·75° do 0·85°).

Średni stopień geotermiczny obliczony dla tego szybu wynosi 63·4 *m* na 1°C. Jest to wartość bardzo duża, co szczególnie wyraźnie występuje przy porównaniu ze stopniem geotermicznym, obliczonym dla tych samych głębokości na podstawie danych z w pobliżu leżącego Borysławia ²⁾ oraz z Kałusza ³⁾. Cyfry te, które mówią same za siebie, podaje załączona tabela II.

Tabela II.

S z y b		Głęb. <i>m</i>	<i>t</i> ⁰ C	Głęb. <i>m</i>	<i>t</i> ⁰ C	Stopień geotermiczny <i>m</i>
Borysław	Silva Plana 8	150	11·7	600	20·3	52·3
	Las 8	"	13·0	"	21·8	51·1
	Kornhaber 2	"	11·3	"	22·6	39·8
Kałusz (Tesp 4) . . .		"	14·0	"	26·7	35·4

¹⁾ Współrzędne obliczone na podstawie mapy specjalnej 1:75.000.²⁾ H. Arctowski. Loc. cit.³⁾ St. Zych i A. Tabor. Loc. cit.

Opierając się na stopniu geotermicznym występującym w szybie Stebnik 1. i na bardzo stałych mało zmiennych z głębokością przyrostach temperatury można już bardziej pewnie wyrazić przypuszczenie, że w warstwach solnych czy też w soli spotykamy się z dużymi wartościami stopnia geotermicznego. To zjawisko, jak to już na początku wspomniałem, też wyraźnie uwidocznia się w szybie Tesp IV w Kałuszu, gdzie najniższe przyrosty termiczne właśnie występują w obrębie warstw solnych.

Niskie temperatury w szybie Stebnika mają też znaczenie praktyczne. Najbogatszy z przewierconych pokład czy raczej soczewka soli potasowych, — które występują wśród soli kuchennej, — rozpoczyna się na głębokości 714 *m*, a tem samem niskie temperatury, które panować będą w tej głębokości, znacznie ułatwią eksploatację.

R É S U M É.

Dans le tableau I se trouvent les valeurs des températures mesurées le 2 décembre 1927, à diverses profondeurs, dans le forage Stebnik I qui a été exécuté à Solec près de Stebnik (non loin de Borysław).

Les accroissements de la température avec la profondeur sont petits et régulièrement distribués. Pour des différences de profondeur de 50 *m* ces accroissements varient entre 0.75 et 0.85°C.

Le degré géothermique moyen est de 63.4 *m*.

Comparant ce chiffre avec ceux obtenus à Borysław et à Kałusz pour les mêmes différences de profondeurs (Tab. II) nous constatons qu'à Stebnik les températures en profondeur sont notablement plus basses.

Ce fait semble être en relation avec les couches de sel et de sels potassiques dans lesquelles le puits était foré à partir de 116 jusqu' à 859 *m* de profondeur.

A Kałusz, de même, les moindres accroissements s'observent dans les couches de sel traversées c.-à.-d. entre 174 et 261 *m*.

O częstości kierunkowej wiatru we Lwowie

w latach 1882—1894 i 1910—1915.

(Sur la distribution des vents à Lwów dans les périodes 1882—1894
et 1910—1915).

Opracowali

HENRYK ORKISZ i STANISŁAW MYĆKA.

We Lwowie istniały ogółem trzy państwowe stacje meteorologiczne, a to: uniwersytecka w latach 1868 do 1916, politechniczna w latach 1882—1894 i od roku 1910 po dziś dzień, oraz dublańska w latach 1891—1915. Dla opracowań kierunkowej częstości wiatru uwzględniliśmy dwa okresy: okres współistnienia dawnej stacji uniwersyteckiej w starym gmachu przy ul. św. Mikołaja 4 i politechnicznej w latach 1882—1894, oraz okres współistnienia wszystkich trzech stacyj a to nowej uniwersyteckiej (ul. Długosza 8), politechnicznej i dublańskiej 1910—1915.

W stacji politechnicznej chorągiewka kierunkowa znajdowała się w obu okresach na szczycie dachu głównego budynku, na uniwersytecie w okresie 1882—1894 na dachu budynku przy ul. św. Mikołaja 4, w późniejszym okresie 1910—1915 na specjalnej wieży budynku fizycznego Długosza 8. W Dublanach stacja meteorologiczna mieściła się na jednym z budynków szkolnych niemal dosłownie w korytarzu pomiędzy zabudowaniami a parkiem.

Okres obserwacyjny 1882—1894. Jak już z opisu wstępnego można wywnioskować, że w pierwszym okresie współistnienia stacyj uniwersyteckiej i politechnicznej położenie tej ostatniej było korzystniejsze. W istocie rzeczy różnice pomiędzy temi stacjami tak były znaczne, że stanowczo nie można było poruszać tematów ogólniejszych, choćby np. czasowych

zmian w częstości kierunkowej wiatru, bez szkody dla tych zagadnień. Jako przykład posłużyć mogą ilości obserwacji z poszczególnych kierunków na obu stacjach w r. 1887:

Tabela 1.

Kierunek Stacja	<i>N</i>	<i>NE</i>	<i>E</i>	<i>SE</i>	<i>S</i>	<i>SW</i>	<i>W</i>	<i>NW</i>
Uniwersytet ...	16	171	27	174	206	146	31	424
Politechnika ...	105	59	72	79	151	168	304	102

Podobnie dziwne różnice pomiędzy obu stacjami można stwierdzić w roku 1882, 1884 i 1888. Z konieczności więc ograniczyć się musimy do podania średnich wartości na tabeli 2 nadto wykreślić na rys. 1.

Rysunek 1 podaje przebiegi roczne częstości kierunkowej wiatru w stacji uniwersyteckiej linią ciągłą i politechnicznej linią przerywaną. Obszar zasrafiowany określa wielkość różnicy wartości obu tych stacyj, przyczem — orjentując się wedle charakteru dolnej linii (czy jest ciągłą czy przerywaną) — łatwo orzec, w której stacji dany kierunek częściej się pojawia.

Należy podnieść wielkie różnice pomiędzy obydwiema stacjami w przebiegu prawie każdego kierunku. Poza bardzo do siebie zbliżonemi przebiegami rocznemi *S* i *SW* wszystkie pozostałe znacznie od siebie odbiegają. Najbardziej może paradoksalnem jest to, że największa rozbieżność w przebiegu kierunku *N* na korzyść stacji politechnicznej, kompensuje stacja uniwersytecka przewagą w częstości sąsiedniego kierunku *NE*; zupełnie podobny przypadek zachodzi w kierunkach *W* i *NW*.

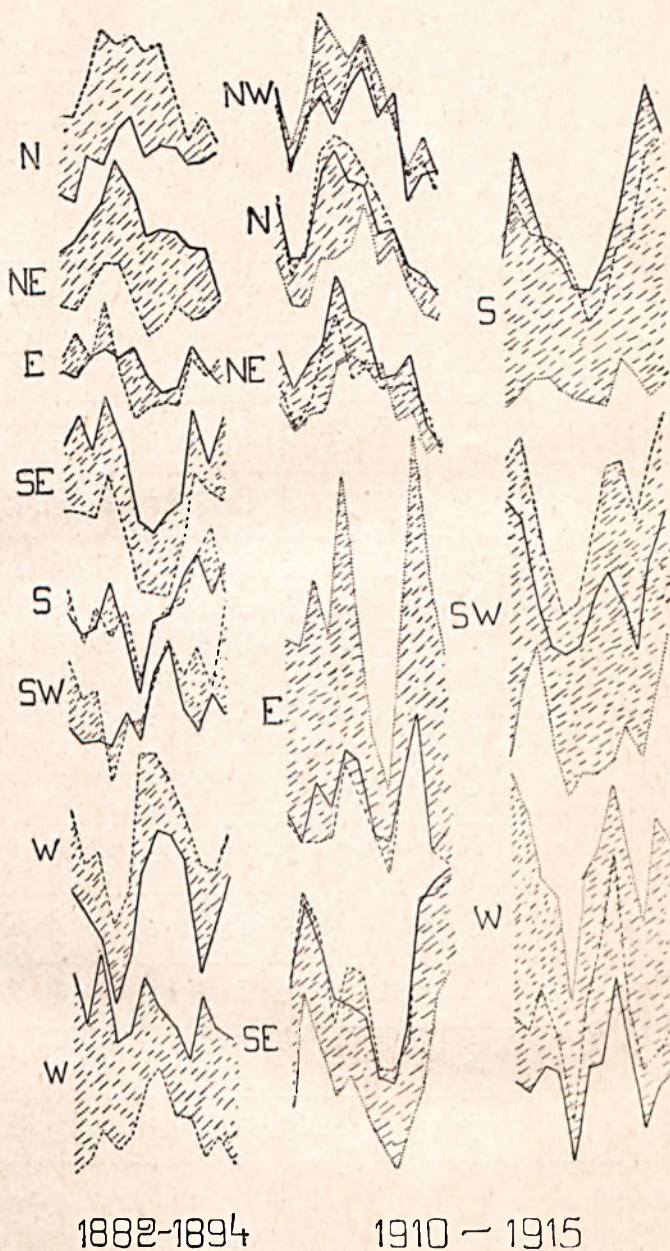
Pomimo całej wadliwości tych stacyj w tym okresie, nie można kwestjonować charakteru przebiegów wszystkich ośmiu kierunków, wykazujących maksimum letnie kierunku *N* i miarowe przesuwanie się ku latu i wiosnie minimum zimowego od *N* poprzez wszystkie kierunki za obrotem na wschód.

W okresie 1910—1915 prócz politechniki i uniwersytetu mamy do dyspozycji obserwacje stacji dublańskiej. Pobieźny przegląd tabeli 3 przekona łatwo, że przez przeciąg całego roku istnieją dla stacji dublańskiej tylko dwa kierunki wiatru: *W* i *E*; istotnie, nieodpowiednie umieszczenie wiatromierza w cia-

Tabela 2.

Częstość kierunkowa wiatru we Lwowie w latach 1882—1894 na podstawie obserwacji
na Uniwersytecie i Politechnice.

L a t a 1882—1894	U n i w e r s y t e t								P o l i t e c h n i k a							
Miesiące	N	NE	E	SE	S	SW	W	NW	N	NE	E	SE	S	SW	W	NW
Styczeń	2·9	8·0	6·3	15·4	11·5	13·6	16·2	17·8	7·3	4·3	7·2	11·1	12·8	18·5	22·8	4·0
Luty	2·5	8·6	6·0	17·3	9·7	12·3	14·8	14·0	7·1	4·2	9·0	10·7	8·9	15·3	17·8	4·8
Marzec	4·5	9·9	7·4	14·9	10·4	12·5	13·0	19·0	9·6	5·7	7·2	10·3	11·6	16·0	18·9	7·0
Kwiecień	4·0	11·4	7·9	18·7	13·3	12·2	8·3	12·7	12·9	7·1	11·2	13·4	9·6	9·6	13·8	5·4
Maj	5·9	14·3	7·3	15·3	9·8	14·3	11·5	13·3	12·0	7·0	6·0	9·7	11·4	13·5	16·1	6·6
Czerwiec	7·1	12·2	7·9	10·1	5·6	12·4	17·7	17·2	12·6	4·5	3·0	5·3	6·6	13·7	25·5	9·8
Lipiec	4·3	8·9	5·9	9·3	10·6	16·9	20·4	15·3	11·5	2·1	3·8	5·2	10·4	15·9	25·5	11·1
Sierpień	5·1	9·3	4·7	10·5	11·2	19·1	20·0	13·9	11·9	3·0	4·1	5·1	11·4	19·4	23·6	7·8
Wrzesień	4·9	9·1	5·1	11·3	13·5	14·5	18·1	11·4	8·7	4·0	4·0	8·3	11·7	16·8	21·2	7·7
Październik	3·8	8·1	8·1	17·6	15·0	13·1	10·4	16·1	5·4	3·3	7·0	13·3	15·2	18·9	18·1	5·1
Listopad	4·0	7·9	6·5	13·7	12·3	15·6	14·0	13·5	6·8	3·5	5·9	12·1	16·8	16·1	17·5	6·4
Grudzień	4·5	4·7	5·3	17·6	14·7	14·1	17·3	13·0	5·2	4·6	7·2	11·5	12·1	22·3	20·1	4·6



Rys. 1.

Przebiegi roczne częstości dla ośmiu kierunków wiatru we Lwowie na Uniwersytecie (linja pełna), Politechnice (linja przerywana) i w Dublanach (linja kropkowana), obszar kreskowany oznacza różnicę pomiędzy danymi z poszczególnych stacyj.

Tabela 3.

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Lwów, Uniwersytet 1910—1915.												
<i>N</i>	7·5	5·3	5·5	11·6	12·9	10·6	10·4	7·0	7·4	4·7	4·1	2·7
<i>NE</i>	9·5	6·5	8·4	9·4	13·8	11·3	10·7	7·0	7·4	8·8	4·1	2·3
<i>E</i>	5·7	4·5	8·6	6·8	10·9	10·0	5·0	4·5	8·3	13·2	4·1	5·5
<i>SE</i>	12·7	19·5	16·5	12·8	12·3	11·5	7·2	6·8	11·1	19·2	20·7	21·7
<i>S</i>	10·2	18·3	15·4	11·8	10·9	8·9	8·8	10·9	14·2	19·0	23·1	19·5
<i>SW</i>	23·6	22·5	16·6	13·7	12·9	13·5	16·8	18·6	16·5	13·2	19·6	22·8
<i>W</i>	14·8	14·0	15·6	15·3	9·3	15·6	15·9	22·2	16·6	11·5	14·4	15·4
<i>NW</i>	12·7	6·3	10·0	11·3	9·5	11·9	13·8	10·0	11·5	4·3	6·1	6·4
cisza	3·0	3·0	3·2	7·0	7·3	6·9	11·3	12·9	6·9	6·1	3·7	3·6

Dublany 1910—1915.

<i>N</i>	5·2	2·2	2·1	5·4	5·4	6·1	9·1	4·8	6·1	3·4	1·7	1·1
<i>NE</i>	5·4	3·7	4·7	5·0	8·2	8·7	8·1	8·2	4·1	4·7	1·7	3·0
<i>E</i>	18·4	17·9	22·4	18·7	29·5	19·5	11·5	8·2	19·6	31·9	22·6	17·4
<i>SE</i>	4·8	13·2	9·5	6·1	7·3	5·0	3·0	1·2	4·1	6·8	12·8	14·5
<i>S</i>	0·7	1·6	2·7	2·8	1·8	1·3	1·2	0·9	4·1	3·0	1·6	2·5
<i>SW</i>	5·9	11·0	13·5	7·2	3·4	5·0	5·0	5·7	7·8	6·1	10·5	14·5
<i>W</i>	36·7	33·7	28·8	27·6	20·2	28·6	30·6	36·2	31·3	25·8	32·7	30·9
<i>NW</i>	12·3	8·3	11·5	17·0	15·6	13·9	15·6	13·1	9·7	6·6	8·5	6·1
cisza	10·2	8·4	4·8	10·2	8·4	11·9	15·8	21·6	13·2	11·4	8·2	10·2

Lwów, Politechnika 1910—1915.

<i>N</i>	9·3	4·1	6·1	12·6	13·7	12·9	11·4	9·5	7·1	4·1	3·3	3·1
<i>NE</i>	6·8	3·4	5·7	9·2	11·6	7·1	8·0	6·4	6·6	6·7	4·8	1·6
<i>E</i>	5·9	4·6	4·5	4·9	9·7	7·5	5·3	2·3	8·5	13·2	3·7	2·9
<i>SE</i>	10·1	20·0	17·8	10·9	15·0	14·3	7·7	7·7	9·8	19·5	19·8	20·0
<i>S</i>	11·4	14·9	12·6	12·4	11·7	9·5	6·7	7·7	11·4	12·3	18·0	19·2
<i>SW</i>	26·0	27·9	23·3	18·9	15·8	16·5	21·6	25·8	26·2	22·5	26·5	29·6
<i>W</i>	19·4	18·2	21·1	17·7	12·2	19·5	23·6	30·1	20·3	15·7	16·9	18·4
<i>NW</i>	11·0	6·8	8·9	13·4	10·2	12·4	15·6	10·5	10·2	5·9	6·9	4·9

snym korytarzu pomiędzy budynkami w parku, spowodowało zamianę wszelkich kierunków na te dwa jedynie możliwe. Potwierdzenie tego wniosku można znaleźć na rys. 1. O ile więc stację dublańską trzeba uznać za wadliwą, o tyle należy stwierdzić wielkie uzgodnienie przebiegów częstości kierunkowej wiatru stacji politechnicznej i uniwersyteckiej tłómaczące się lepszym ich umieszczeniem i wyposażeniem.

Z rys. 1 widać nadto, że ogólny charakter przebiegów w tym okresie pozostał bez znaczniejszych zmian; jedynie większy skok w ciągłości stanowi przejście z kierunku *NE* na *E* i z *W* na *NW*.

Najbardziej jednak uderzającym jest zachowanie równoległości przebiegów w tych trzech stacjach, pomimo znacznych różnic ilościowych. Świadczyłoby to, że przyrosty miesięczne częstości kierunkowej wiatru są w tych trzech stacjach stosunkowo niewiele od siebie różne, że zatem potrafią wytrzymać tego rodzaju próbę, jak złe umieszczenie stacji. Tabela 4 podająca wartości miesięcznych przyrostów istotnie popiera to przypuszczenie.

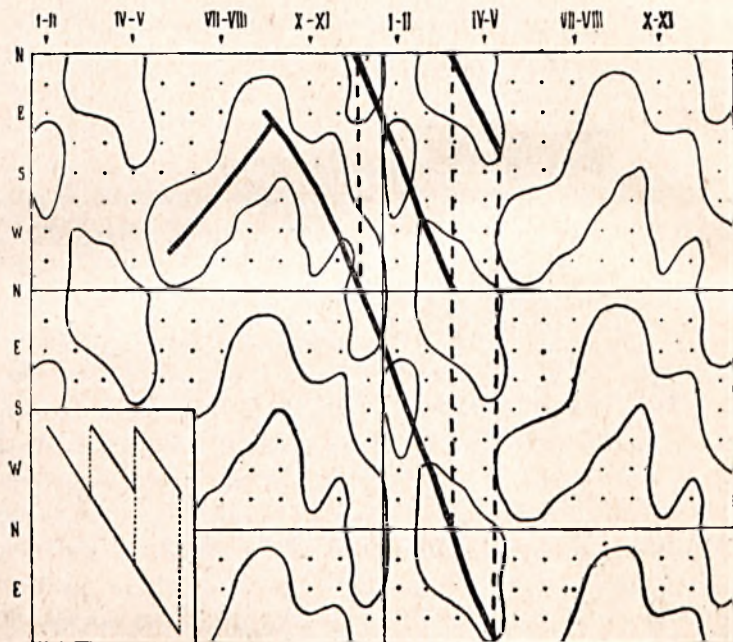
Stwierdzenie faktu wielkiego podobieństwa przyrostów miesięcznych częstości kierunkowej wiatru uwalnia nas od konieczności rozważania wyników wszystkich trzech stacyj; stąd w dalszem postępowaniu posługiwaliśmy się jedynie stacją politechniczną, stawiając sobie za cel takie zobrazowanie zmian czasowych przyrostów, aby z nich widocznem było przenoszenie się w miarę upływu roku decydującej roli z pewnego kierunku kolejno na inne; byłaby to droga do uniknięcia nie mówiącego określenia, że we Lwowie przeważa pewien wypadkowy kierunek wiatru. Być może, że w części spełnia to zadanie następująca metoda: Na tabeli 4 kreślimy pomiędzy cyframi izarytmę zerową. Następnie powtarzamy tyle pierwszych kolumn na prawo od ostatniej kolumny i tyle pierwszych wierszy poniżej ostatniego wiersza, aby wszystkie jednostki wyróżniające się na tabeli 4 ułożyły się konsekwentnie w pewnym kierunku (p. rys. 2); ten konsekwentny ciąg obszarów nasilenia i niedoborów obwiedliśmy na rys. 3 grubą linią, czyniąc to tak, aby żadnego szczegółu po raz drugi nie powtórzyć; suma powierzchni, zajętych przez wydzielone obszary, musi być równa powierzchni pojedynczego prostokąta na

Tabela 4.

Przyrosty mies. częstości kierunkowej wiatru w trzech stacjach lwowskich.

	I-II	II-III	III-IV	IV-V	V-VI	VI-VII	VII-VIII	VIII-IX	IX-X	X-XI	XI-XII	XII-I
<i>Śibiany</i>												
N	-0.30	-0.01	+0.33	0	+0.07	+0.30	-0.43	+0.63	-0.27	-0.17	-0.06	+0.41
NE	-0.17	+0.10	+0.03	+0.32	+0.05	+0.36	+0.01	-0.41	+0.06	-0.30	+0.13	+0.24
E	-0.05	+0.45	-0.31	+0.10	-0.10	-0.80	-0.33	+0.14	+0.23	+0.53	-0.62	+0.10
SE	+0.14	-0.37	-0.34	+0.12	-0.23	-0.20	-0.18	+0.29	+0.27	+0.60	+0.17	-0.97
S	+0.08	+0.11	+0.01	-0.10	-0.05	-0.01	-0.03	+0.32	-0.11	-0.14	+0.09	-0.18
SW	+0.51	+0.25	-0.53	-0.38	+0.16	0	+0.07	+0.21	-0.17	+0.44	+0.40	+0.85
W	-0.30	-0.49	-0.12	-0.74	+0.29	+0.20	+0.55	+0.49	-0.55	+0.69	-0.18	+0.58
NW	-0.40	+0.32	+0.55	-0.14	-0.77	+0.17	-0.23	-0.34	-0.31	+0.19	-0.24	+0.52
<i>Uniwersytet</i>												
N	-0.22	+0.02	+0.61	+0.13	-0.23	-0.02	-0.34	+0.04	-0.27	-0.05	-0.14	+0.48
NE	-0.30	+0.19	+0.10	+0.44	-0.25	-0.05	-0.37	+0.04	+0.14	-0.47	-0.18	+0.72
E	-0.12	+0.41	-0.18	+0.41	-0.09	-0.50	-0.05	+0.38	+0.49	+0.91	+0.14	+0.02
SE	+0.63	-0.10	-0.37	-0.05	-0.08	-0.43	-0.04	+0.43	+0.81	+0.15	+0.10	-0.90
S	+0.81	-0.29	-0.36	-0.09	-0.20	-0.01	+0.21	+0.33	+0.48	+0.41	-0.35	-0.23
SW	-0.11	+0.39	-0.29	-0.08	+0.06	+0.33	+0.18	-0.21	-0.33	+0.60	+0.32	+0.08
W	-0.08	+0.16	-0.03	-0.60	+0.63	+0.03	-0.63	-0.56	-0.51	+0.29	+0.10	-0.06
NW	-0.64	+0.37	+0.13	-0.18	+0.24	+0.19	-0.38	+0.16	-0.72	+0.18	+0.03	+0.63
<i>Politechnika</i>												
N	-0.52	+0.20	+0.65	+0.18	-0.08	-0.15	-0.19	-0.24	-0.30	-0.08	-0.02	+0.62
NE	-0.34	+0.23	+0.39	+0.24	-0.45	+0.06	-0.16	+0.02	+0.01	-0.19	-0.32	+0.52
E	-0.13	-0.01	+0.04	-0.48	-0.22	-0.22	-0.30	+0.62	+0.47	-0.65	-0.08	+0.30
SE	+0.99	-0.22	-0.63	+0.41	-0.07	-0.56	0	+0.21	+0.57	+0.03	+0.02	-0.99
S	+0.35	-0.29	-0.02	-0.07	-0.22	-0.28	+0.10	+0.37	+0.09	+0.50	+0.12	-0.78
SW	+0.19	-0.46	-0.44	+0.31	+0.07	+0.51	+0.42	+0.04	-0.37	+0.40	+0.31	-0.36
W	-0.12	+0.22	+0.34	-0.50	+0.73	+0.41	+0.65	+0.98	-0.46	+0.12	+0.15	+0.10
NW	-0.42	+0.21	+0.45	-0.32	+0.22	+0.32	+0.51	-0.03	-0.43	+0.10	-0.20	+0.51

rys. 2. Na rys. 2 dołączono dodatkowy rysunek, ujmujący schematycznie całe postępowanie. Okazuje się więc, że we Lwowie impuls, zmieniający częstość obserwowania wszystkich kierunków, rotuje w ciągu 7 miesięcy od IX do III dwa i pół raza (około 900°) i następnie wraca przez następne miesiące o trzy-czwarte obrotu. Jestto niezmiernie ciekawe zjawisko, które — jak się rzekło wyżej — można również prześledzić na materiale stacyj uniwersyteckiej i dublańskiej. Dlatego też nie od



Rys. 2.

rzeczy było porównać obraz przyrostów miesięcznych częstości kierunkowej z wartościami częstości kierunkowej jako takiej. Zadanie to spełnia rys. 3.

Na tablicę częstości kierunkowej wiatru rzucamy tablicę przyrostów, postępując zresztą podług powyżej opisanego schematu. Nie posługując się obrazem zmian przyrostów częstości orzeklibyśmy, że najczęściej obserwujemy we Lwowie kierunki zbliżone do *SW*; byłoby to ważne w każdej porze roku, nawet w porze najmniej korzystnej dla pojawiania się tych kierunków.

Zrozumiawszemi staną się nam zmiany, gdy określimy je z punktu widzenia przyrostów; np. fala wzrostowa (przyrosty dodatnie) rozpoczyna się grudniowem maksimum kierunku *SE*, szybko przechodzi na *SW*, obejmując część maksimum zimowego (XI – XIII) tego kierunku, usuwa w styczniu minimum jesienne w kierunku *NE*; przechodzi w lutym na *SE* i tu wywołuje wtórny wzrost; podobnie przebiega ponownie na kierunku *SW*, aby przedłużyć trwanie maksimum tego kierunku do lutego, nieco później usuwa depresję kierunków *NE* i *E*; w drodze powrotnej (obrót w przeciwnym kierunku) wywołuje maksimum roczne kierunku *W* i zasila minimum sierpniowe kierunku *E*. Na podstawie tej interpretacji staje się zrozumiałem, dlaczego niektóre kierunki miały przebiegi jednoszczytowe, inne dwu- a jeszcze inne nawet trójszczytowe.

Ten niezmiernie uderzający i ciekawy wynik, jaki tu otrzymaliśmy, rzuca pewne światło na procesy, odbywające się w cyrkulacji atmosferycznej. Z tego też powodu metodę tę możnaby, być może, zastosować do opracowania większej ilości stacyj z różnych dziedzin klimatycznych globu ziemskiego.



Rys. 3.

Linją grubą zamknięto obszary dodatnich przyrostów miesięcznych częstości kierunkowej wiatru (białe) i ujemnych (kreskowane); linje cienkie oznaczają izarytmy częstości kierunkowej wiatru: izarytmy 5%, 10%, 15% przerywane — 20%, 25%, 30% pełne.

R É S U M É.

À Lwów les observations des vents ont été faites durant les années 1882 à 1894 en deux stations différentes en même temps: à l'Université et à l'École Polytechnique.

La fig. 1 renseigne pour chacune de ces stations les marches annuelles des diverses directions des vents. L'espace hachuré indique les différences de fréquence entre ces deux stations. La contradiction des différences pour les directions de vent voisines, comme p. ex. *N*, *NE*, — *W*, *NW*, — prouve que la girouette de l'une des stations du moins était mal installée.

De 1910 à 1915 nous avons une troisième stations hors ville, à Dublany. Le Tab. 3 et la fig. 1 démontrent que les données de Dublany sont tout à fait fautives. Pourtant, prenant chaque direction de vent séparément, il y a analogie complète entre leurs marches annuelles (en p. c.) à Dublany et à l'École Polytechnique. Il en résulte que les accroissements de mois en mois sont identiques (Tab. 4).

De par ce fait nous pouvons conclure que les accroissements de fréquence de mois en mois sont indépendants de la valeur de la station.

Prenant les données de l'École Polytechnique et inscrivant les différences de mois en mois pour chaque direction de vent sur un tableau, et répétant ce tableau vers la droite et vers le bas et cela d'une façon continue, et traçant les isarythmes, qui séparent les champs positifs des champs négatifs, nous obtenons la fig. 2.

Ce diagramme prouve que la cause qui produit les changements de fréquence dans la marche annuelle, dans ses effets numériques, est rotative: que durant 7 mois elle suit la direction des aiguilles d'une montre faisant deux révolutions pendant ces 7 mois et que pendant les 5 mois suivants on observe $\frac{3}{4}$ d'une révolution en sens inverse.

De par ce fait, à la fin de l'année, la révolution complète en sens inverse n'étant pas achevée, alors que la première révolution en sens direct commence, le caractère de l'année doit différer de celui de l'année précédente.

Przebieg dobowy i roczny temperatury w Oruro (Boliwja)

według spostrzeżeń Dr. R. Kozłowskiego z lat 1917—1919.

(Sur la marche diurne et annuelle de la température de l'air à Oruro (Bolivie) d'après les observations du M. le Dr. R. Kozłowski, faites dans la période 1917—1919).

Opracował

EDWARD STENZ.

Najwyższa z wyżyn kontynentu amerykańskiego, wyżyna boliwijska, przedstawia b. interesujący teren pod względem klimatologicznym. Dzięki jej położeniu pod zwrotnikiem, przebieg roczny czynników meteorologicznych ulega złagodzeniu i rozbićiu na dwie fale; z drugiej zaś strony znaczne wyniesienie wyżyny (około 3650 *m* nad p. m.) sprawia niezwykle wahania tychże czynników w ciągu doby. Do tych cech ogólnych podzwrotnikowego klimatu górskiego dochodzą jeszcze cechy miejscowe, charakteryzujące wyżynę boliwijską jako odrębną jednostkę klimatyczną.

Szczególnie osobliwe stosunki klimatyczne panują w wielkiej kotlinie śródandyjskiej, t. zw. Altiplano de Bolivia. Jest ona zorjentowana w kierunku *NNW—SSE* i zamknięta ze wszystkich stron łańcuchami górskimi, a mianowicie: od wschodu łańcuchem Kordyljerów Królewskich (*Cordillera Real*), od zachodu — głównym łańcuchem Andów (*Cordillera Occidental*). Kotlina ta, w formie poziomej płyty, przecięta jest poprzeczniemi drugorzędnymi pasmami górskimi na część północną (od 15° do 18° szer. pld.), część centralną (od 18° do 20° *S*) i południową (do 22° *S*), charakterystyczną najobfitszemi wykwitami soli kuchennej na powierzchni gruntu. Cała ta kotlina, o powierzchni około 80.000 *km*², jest bezodpływowa i w epoce czwartorzędowej zajęta była przez kilka wielkich jezior, których

pozostałościami są dzisiejsze jeziora Titicaca (3812 m), Poopo (3694 m) i inne, a których śladem jest również bogaty w sól luźny osad jezierny, którym dno kotliny jest wypełnione.

§ 1. Spostrzeżenia meteorologiczne boliwijskie.

Stosunki klimatyczne Rzeczypospolitej Boliwijskiej, a szczególnie wyżyny Andyjskiej, dotychczas są znane tylko bardzo powierzchownie. Na całym terenie państwa działa zaledwie kilka stacyj meteorologicznych, a i to spostrzeżenia ich ulegały większym lub mniejszym przerwom i pozostawiały również wiele do życzenia pod względem dokładności obserwacji.

Najdawniejsze spostrzeżenia meteorologiczne posiada La Paz. Miasto jest położone przy południowo-zachodnim zboczu Cordillera Real (3658 m) na skraju kotliny śródandyjskiej w warunkach topograficznych dość specjalnych. Sporadyczne spostrzeżenia były tu wykonywane w latach 1878—1893 przez różnych obserwatorów, później obserwacje zostały przejęte przez kolegium Św. Kaliksta, kierowane przez OO. Jezuitów. Pierwszy okres, na podstawie którego został opracowany szkic klimatologiczny miejscowości La Paz, to lata 1898—1904¹⁾. Obecnie spostrzeżenia meteorologiczne prowadzi w dalszym ciągu też sama instytucja i ogłasza w oddzielnej publikacji²⁾.

Drugą ważną w Boliwji stacją jest Sucre (Chuquisaca) (rys. 1) położona prawie na kraju wyżyny w pasmie Cordillera de Inquisivi (2850 m). Stacja w Sucre należy do miejscowego Instytutu Lekarskiego i jest przeznaczona m. in. do studiów nad wpływem stosunków klimatycznych na człowieka. Od r. 1910 zakres spostrzeżeń został zwiększony do programu stacji II. rzędu, a wyniki są ogłaszane we własnym biuletynie³⁾, wydawanym przy współudziale Sekcji Meteorologicznej Ministerstwa Kolonizacji i Rolnictwa.

Dalej istnieją 3-letnie spostrzeżenia z miejscowości Cochabamba, położonej u stóp Kordyljerów tejże nazwy na północno-wschodnim skraju wyżyny. Cochabamba leży już w obszarze dorzecza Amazonki i posiada klimat znacznie łagodniejszy, niż kotlina. Spostrzeżenia meteorologiczne prowadził tu E. Boeck, kierownik miejscowej szkoły agronomicznej, w latach 1880—1885 (wys. stacji 2550 m), a wyniki ich zostały ogłoszone,

częściowo już po śmierci obserwatora, w pracach Instytutu Geograficznego we Wiedniu oraz w *Meteorologische Zeitschrift* ⁴⁾.

Wreszcie należy wymienić Puerto Cobija, port na rzece Acre, nad samą granicą brazylijską, gdzie w latach 1909—1910 prowadził spostrzeżenia Dr. Walbaum ⁵⁾. Ponieważ jednak stacja ta leży już w nizinie brazylijskiej, w głębi lądu pld.-amerykańskiego, więc spostrzeżenia jej nie wiążą się z interesującym nas zagadnieniem.



Rys. 1.

Poza wyżej wymienionemi stałemi stacjami, spostrzeżenia meteorologiczne były zbierane przez poszczególne osoby, przebywające czasowo w celach naukowych w Andach Boliwijskich. Do tej kategorii należą b. staranne, lecz krótkotrwałe spostrzeżenia i pomiary, które wykonał W. Knoche nad elektrycznością atmosferyczną i czynnikami meteorologicznymi w okresie od maja do września 1909 r. koło „Kopalni Orlej“ (5233 m) w paśmie Kordyljerów Quimza Cruz ⁶⁾.

Ten krótki wykaz wyczerpuje listę stacyj, których spostrzeżenia zostały ogłoszone i które służyły do poznania zawitych i tak różnorodnych stosunków klimatycznych plateau boliwijskiego. To też z gotowością podjęliśmy się opracowania spo-

strzeżeń, które w latach 1916—1919 wykonał w Oruro Dr. R. Kozłowski, przyczyniając się do wzbogacenia garstki dotychczasowych wiadomości szeregiem nowych i ścisłych spostrzeżeń.

§ 2. Spostrzeżenia Dr. Romana Kozłowskiego.

Miasto Oruro leży na równinie na wys. około 3700 *m* u zachodniego podnóża Kordyljerów Wschodnich, w odrębie opisanej wyżej kotliny Oruro. Obserwacje meteorologiczne zostały tu zorganizowane przy Szkole Górniczej, której Dr. Kozłowski był wówczas dyrektorem.

W skład instrumentarium stacji wchodziły: komplet termometrów Zeissa (suchy, zwilg., max. i min.), termograf Richard'a (model mały), hygrograf Richard'a (model średni), wszystko umieszczone w klatce angielskiej w pobliżu budynku. Dalej barometr rtęciowy Fortin'a, anemometr sumujący Maurain'a, chorągiewka i deszczomierz. Obserwacje były dokonywane w godzinach 7, 14 i 20 czasu urzędowego, którym był czas miejscowy La Paz, opóźniony w stosunku do miejscowego czasu Oruro o 4,3 min. Materiał jest naogół kompletny, jeśli nie liczyć przerwy w obserwacjach terminowych w ostatnim kwartale 1917 i 1919, kiedy to obowiązki nie pozwoliły Dr. Kozłowskiemu stale być w pobliżu stacji.

Materiał samopiszący obejmuje okres od 1915 roku do 1919 włącznie, przyczem w r. 1915 działał tylko hygrograf, w lutym 1916 r. rozpoczęto spostrzeżenia terminowe (które uległy przerwie od czerwca do grudnia tego roku), wreszcie w połowie 1917 r. ustawiono termograf. Obserwacje terminowe zostały przerywane z końcem III. kwartału, a samopiszące z końcem roku 1919 wobec wyjazdu Dra Kozłowskiego z Boliwji do kraju.

Materiał obserwacyjny, zebrany przez p. Kozłowskiego, jest b. cenny pod względem naukowym, gdyż zawiera po raz pierwszy zarejestrowane w sposób całoroczny krzywe przebiegów temperatury i wilgotności za okres 2—3 letni. W. Knoche, który w r. 1909 otrzymał na Mina Aguila rejestracje ciśnienia, temperatury i wilgotności, podał przebieg dobowy tych elementów tylko dla czterech miesięcy V—VIII. Zresztą spostrzeżenia Knoche'go dotyczą okolicy, leżącej nawet powyżej strefy

„Puna brava“, dzięki i niezamieszkałej. Dopiero więc rejestracje Dr. Kozłowskiego mogą dać pełny obraz zmian, jakim podlega temperatura powietrza i jego wilgotność na obszarze wyżyny.

Praca niniejsza stanowi część pierwszą opracowania i zawiera studjum przebiegu dobowego i rocznego temperatury. Część II. i III. zawierać będzie opracowanie wilgotności oraz wyniki spostrzeżeń terminowych.

§ 3. Przebieg dobowy temperatury w Oruro.

Notowania termograficzne w Oruro obejmują okres od 1/VI. 1917 do 28/XII. 1919 z kilkudniową przerwą w listopadzie i grudniu 1917 r. Wszystkie krzywe zredukowano do temperatur, odczytanych podczas obserwacji terminowych, a dla godzin pośrednich poprawki interpolowano. Jedynie w czwartym kwartale 1919 r. redukcja nie została dokonana z powodu braku spostrzeżeń. Zresztą poprawka, jakkolwiek zmienna, jest niewielka i w sumie obniża dane termografu zaledwie o $0,1^{\circ}$.

Tutaj należy zaznaczyć szczegół dość ważny, dotyczący techniki obserwacyjnej. Mianowicie w zapisach termografu nie były czynione znaczki w chwili obserwacji terminowej, nadto nie była dokładnie notowana chwila założenia i zdjęcia termogramu. Czy więc zegar termografu szedł punktualnie i czy diagram był założony prawidłowo, można było sądzić jedynie na podstawie początku i końca krzywej. Okoliczność ta sprawiała pewne trudności przy odczytywaniu wartości godzinnych temperatury i prawdopodobnie wpłynęła też w pewnym stopniu na zmniejszenie dokładności zapisów. W nielicznych jednak miejscach, gdzie znaczki były, krzywa zgadzała się z siatką czasową, a więc błąd w czasie, jeśli wogóle jest, nie powinien być znaczny.

Tab. I. zawiera średnie miesięczne temperatury dla poszczególnych godzin doby (w czasie średnim miejscowym), obliczone z dokładnością do $0,1^{\circ}$ oraz średnie 24-godzinne. Wartości minimalne w przebiegu dobowym oznaczono gwiazdką, maksymalne — kursywą. Średnie roczne obliczono dla każdego roku z osobna.

Z przeglądu tabeli widać, że najbardziej znamioną cechą przebiegu temperatury w Oruro jest stosunkowo wielka am-

Tabela 1.

Przebieg dobowy temperatury powietrza w Oruro

($\varphi=17^{\circ}58\text{ S}$, $\lambda=67^{\circ}04\text{ W}_{Gr.}$, $H=3703\text{ m}$).*Marche diurne de la température de l'air à Oruro.*

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Sred. I—XII Moy.
1918													
1	6,4	5,8	6,4	4,7	3,1	1,5	0,0	1,1	3,6	4,3	6,7	7,3	4,24
2	6,1	5,6	6,0	3,9	2,6	0,6	-1,1	0,0	2,8	3,6	6,0	6,8	3,57
3	5,7	5,4	5,5	3,4	1,8	-0,3	-1,8	-1,0	1,9	2,8	5,3	6,3	2,92
4	5,5	5,1	5,1	2,8	1,2	-1,1	-2,5	-1,7	1,4	2,3	4,7	6,0	2,40
5	5,3*	5,0*	4,8	2,1	0,5	-1,6	-3,1	-2,2	0,7	1,6*	4,4*	5,9*	1,95*
6	5,5	5,0*	4,7*	1,8*	0,1*	-1,7*	-3,5*	-2,8*	0,5*	2,2	5,9	6,5	2,02
7	6,3	6,1	6,1	2,6	0,7	-1,0	-3,4	-2,3	2,5	4,8	8,5	8,3	3,26
8	7,5	7,4	8,2	6,6	3,6	2,6	0,7	2,2	5,9	7,4	10,9	10,3	6,10
9	8,8	8,8	10,3	9,6	7,1	6,0	3,3	6,7	8,3	10,0	13,0	12,1	8,67
10	10,2	10,2	11,8	11,2	9,3	8,5	6,6	9,6	10,0	12,0	14,8	13,6	10,65
11	11,1	11,1	13,2	12,7	10,7	10,0	8,5	11,4	11,4	13,4	16,2	14,8	12,04
12	12,0	11,9	14,4	13,9	12,2	11,6	10,3	13,1	12,7	14,7	17,6	15,5	13,32
13	12,6	12,8	14,8	15,2	13,3	12,8	11,4	14,2	13,8	15,9	18,4	16,1	14,30
14	12,8	13,2	15,0	15,7	13,7	13,2	11,9	14,8	14,2	16,1	18,7	16,0	14,60
15	12,5	13,0	15,1	15,8	13,5	12,8	12,0	14,7	14,3	16,0	18,3	15,5	14,45
16	12,1	12,5	14,4	15,4	12,9	12,5	11,6	14,1	13,6	15,3	17,4	15,1	14,15
17	11,3	11,5	13,2	13,8	11,5	11,0	10,2	12,6	12,1	14,0	15,7	14,1	12,58
18	10,1	10,3	11,5	11,7	9,4	8,7	7,6	10,1	10,1	11,9	13,6	12,4	10,61
19	9,0	9,0	10,4	10,0	8,5	6,9	6,1	8,3	8,6	9,7	12,3	10,9	9,14
20	8,2	8,2	9,4	9,0	7,2	6,0	4,7	6,7	7,6	8,7	11,5	10,2	8,11
21	7,7	7,6	8,5	8,1	6,2	4,7	3,6	5,4	6,5	7,5	10,7	9,2	7,14
22	7,2	7,0	7,9	7,0	5,4	3,9	2,4	4,2	5,8	6,6	9,9	9,0	6,36
23	7,0	6,6	7,3	6,2	4,5	2,9	1,6	3,2	4,8	5,7	8,9	8,4	5,59
24	6,6	6,2	6,9	5,2	4,0	2,2	0,9	2,4	4,2	5,1	7,9	7,9	4,96
Sred. Moy.	8,6	8,6	9,6	8,7	6,8	5,5	4,0	6,0	7,4	8,8	11,6	10,8	8,04
1919													
1	6,9	7,9	7,2	6,2	2,8	-0,2	0,2	1,2	4,2	5,2	6,7	6,5	4,6
2	6,5	7,4	6,8	5,6	2,2	-1,3	-1,0	0,0	3,4	4,7	6,1	6,0	3,9
3	5,9	6,7	6,4	4,9	1,3	-2,1	-1,9	-0,9	1,9	3,9	5,8	5,7	3,1
4	5,3	6,1	6,0	4,4	0,5	-2,5	-2,6	-1,5	1,0	3,5	5,3	5,4	2,6
5	4,8*	5,5	5,7	3,7	-0,5	-3,7	-3,3	-2,3	0,4	3,2*	5,1*	5,3*	2,0*
6	5,3	5,4*	5,6*	3,4*	-1,0*	-4,0*	-4,0*	-2,8*	0,0*	3,6	6,5	6,7	2,1
7	7,5	7,3	6,5	3,9	-0,3	-3,5	-3,3	-2,2	1,7	6,1	8,4	8,9	3,4
8	9,5	9,5	9,0	6,9	3,0	0,0	-0,2	1,9	6,2	8,9	11,0	10,8	6,4
9	11,5	11,7	11,0	10,3	7,3	4,8	4,5	5,6	9,5	10,9	13,0	12,6	9,4
10	13,0	13,4	12,5	12,4	10,0	7,7	7,6	8,9	11,7	12,7	14,6	13,9	11,5
11	14,3	15,0	13,8	13,9	11,8	9,8	9,8	10,8	13,6	14,0	15,5	14,6	13,1
12	15,4	16,5	14,8	15,7	13,5	11,4	11,5	12,2	15,3	15,2	16,7	14,8	14,4

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Śred. I—XII Moy.
1919													
13	16,3	17,4	15,0	16,8	14,9	12,7	13,1	13,3	16,4	16,0	17,2	15,1	15,3
14	16,4	17,6	15,1	17,1	15,4	13,3	13,8	13,8	16,6	16,2	16,9	14,3	15,5
15	15,6	17,4	14,5	17,3	15,6	13,6	14,0	14,0	16,6	15,8	16,5	13,8	15,4
16	14,8	16,9	13,9	16,8	15,4	12,8	13,4	13,5	16,0	14,8	15,7	13,5	14,8
17	14,2	15,8	13,1	15,6	13,4	11,1	11,6	12,1	14,9	13,0	14,2	12,2	13,4
18	12,5	14,6	11,8	13,5	10,9	8,8	8,8	9,4	12,4	11,4	12,4	10,8	11,4
19	10,7	13,0	10,5	11,4	9,0	7,1	6,7	7,6	10,3	10,2	11,0	9,7	9,8
20	10,0	11,7	9,8	10,4	8,2	5,8	5,9	6,1	8,9	8,8	10,0	9,0	8,7
21	9,3	10,7	8,9	9,5	6,9	4,3	4,7	4,7	7,8	7,8	9,1	8,4	7,7
22	8,6	10,0	8,3	8,6	6,0	2,8	3,8	3,7	7,1	7,1	8,6	7,8	6,9
23	8,1	9,3	7,8	7,9	4,7	1,4	2,5	3,3	6,3	6,3	8,0	7,2	6,1
24	7,5	8,8	7,5	7,1	3,7	0,5	1,3	2,1	5,4	5,7	7,4	6,9	5,3
Śred. Moy.	10,4	11,5	10,1	10,1	7,3	4,6	4,9	5,6	8,6	9,4	10,9	10,0	8,6

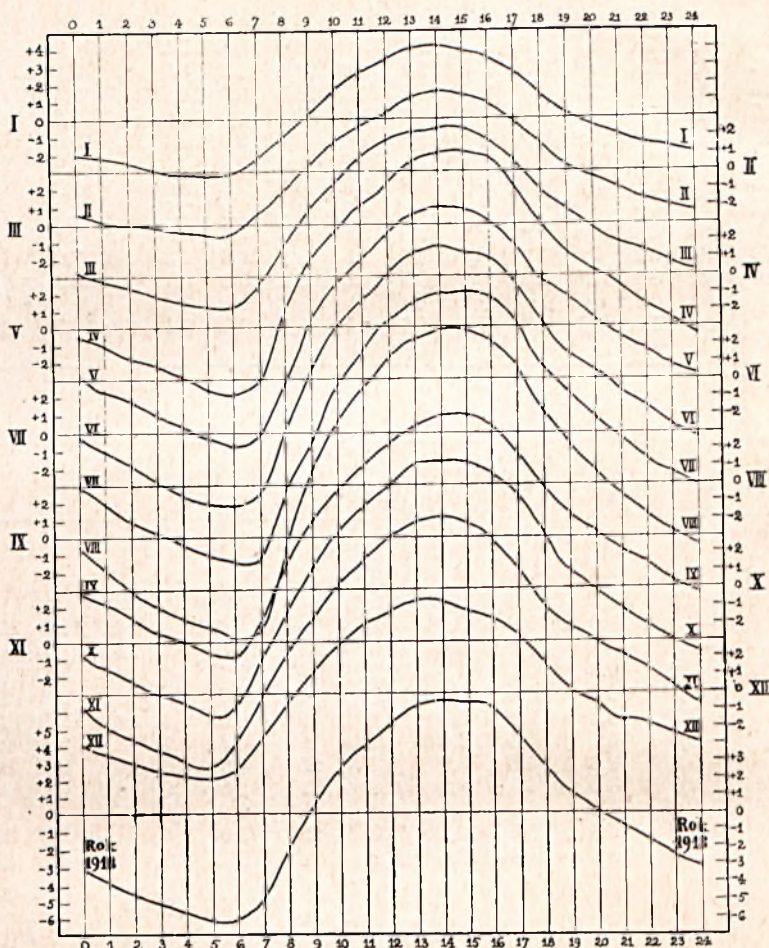
Serja niepełna VI—X 1917.											
	VI	VII	VIII	IX	X		VI	VII	VIII	IX	X
1917											
1	—0,5	1,5	3,0	3,9	3,5	13	10,9	10,6	13,8	15,2	14,2
2	—1,5	1,0	1,8	3,2	3,0	14	12,0	11,4	14,6	15,9	14,7
3	—2,7	0,2	1,0	2,3	2,6	15	12,3	11,3	14,7	15,7	14,4
4	—3,8	—0,3	0,5	1,3	2,0	16	12,0	11,0	14,5	15,1	13,3
5	—4,7	—0,9	—0,4	0,5	1,7*	17	10,7	10,1	13,4	13,8	12,2
6	—5,1*	—1,3*	—0,9*	0,4*	2,1	18	8,3	8,6	11,2	12,0	10,6
7	—5,0	—1,1	0,0	2,0	4,1	19	6,3	6,7	8,9	9,6	9,3
8	—0,3	1,6	4,0	5,7	6,7	20	4,9	5,3	7,4	8,2	8,1
9	3,0	4,0	6,5	8,2	8,6	21	3,5	4,2	6,5	7,2	7,1
10	5,4	6,2	8,6	10,5	10,4	22	2,3	3,5	5,7	6,1	6,1
11	7,5	7,6	10,5	12,1	11,7	23	1,0	2,6	4,8	5,3	5,1
12	9,5	9,3	12,3	13,6	13,2	24	0,1	2,0	4,1	4,7	4,4
						Śred. Moy.	3,6	4,8	6,9	8,0	7,9

tuda wahań dobowych oraz słabo zarysowany przebieg roczny o podwójnej fali.

Dla zilustrowania wahań dobowych w ciągu roku podajemy tytułem przykładu zespół krzywych, wyrażających przebieg dobowy temperatury dla poszczególnych miesięcy 1918 r. w postaci odchyleń od średniej dobowej. (rys. 2).

Wszystkie krzywe charakteryzuje typowy przebieg, którego cechą jest: zrana — początkowo szybki, potem stopniowo

wolniejszy wzrost, a po przekroczeniu maximum — szybki, potem coraz wolniejszy spadek ku wartości minimalnej. Zarówno więc po przejściu przez minimum, jak i po maximum, szybkość zmian temperatury jest największa i stopniowo ma-



Rys. 2.

Przebieg dobowy temperatury w Oruro.

Marche diurne de la température de l'air à Oruro.

leje. W konsekwencji tego krzywe mają postać zniekształconej sinusoidy, będącej jakgdyby wypadkową dwóch fal harmonicznnych o różnych okresach. Szerzej traktujemy tę rzecz w §§ 5 i 6.

§ 4. Maximum i minimum temperatury w przebiegu dobowym.

W przebiegu dobowym interesują przede wszystkim momenty występowania temperatur skrajnych, wartości tych temperatur oraz amplituda.

Momenty maximów i minimów są uwidocznione w tab. I. kursywą lub też gwiazdką, w odstępach godzinnych. Jak widać minimum występuje w godz. 5^h—6^h, a maximum od 14^h do 15^h. Momenty te wszakże można wyznaczyć dokładniej. Mianowicie przebieg temperatury w okolicach wartości ekstremalnych można przedstawić zapomocą wzoru interpolacyjnego

$$t = t_0 + (\tau - \tau_0) \Delta t_0 + \frac{1}{2} (\tau - \tau_0) \Delta^2 t_0.$$

gdzie t_0 oznacza temperaturę o godz. τ_0 , podaną w tab. I. i najbliższą do chwili wystąpienia wartości skrajnej, Δt_0 — średnią z odpowiednich dwóch pierwszych różnic, $\Delta^2 t_0$ — różnicę drugą.

Ażeby wyznaczyć maxima i minima krzywej, bierzemy pochodną względem czasu i przyrównujemy ją do zera. Wówczas otrzymamy:

$$\tau - \tau_0 = - \frac{\Delta t_0}{\Delta^2 t_0}$$

oraz

$$t = t_0 + \frac{1}{2} (\tau_m - \tau_0) \Delta t_0.$$

Momenty, w ten sposób obliczone z dokładnością do 0,1^h, podaje tabela 2 w kolumnie 1—6.

Z tab. 2 wynika, że minimum temperatury występuje pomiędzy godz. 4,6 (w lecie) i 6,3 (zimą), a maximum w godz. od jakiejś 13,3 (lato) do 15,0 (zima). Wczesne wystąpienie maximum w końcu roku 1919 ma charakter anormalny i jest spowodowane przez opady.

Mając momenty temperatur skrajnych, można je porównać z odpowiedniami momentami ruchu słońca na sklepieniu nieba. Posiłkując się tabelami Nautical Almanac, otrzymujemy wprost momenty wschodów i kulminacyj słońca dla szerokości geogr. Oruro dla 15 dnia każdego miesiąca w czasie średnim miejscowym. (Tab. 2, kol. 7 i 8). Różnica tych liczb. z liczbami, otrzymanymi poprzednio, daje nam przyspieszenie wystąpienia

Tabela 2.

Czasy występowania Max. i Min. temperatury w przebiegu dobowym.

Moments des maxima et des minima de la température de l'air à Oruro.

Mies.	Czas występowania w godz. <i>Temps de l'apparition en heures.</i>						Wschód słońca <i>Lever du sol.</i>	Po- łudnie prawdz. <i>Midi vrai</i>	Przy- śpiesze- nie Min. <i>Accele- ration du Min.</i>	Opó- źnienie Max. <i>Retard du Max.</i>
	Minimum			Maximum						
	1917	1918	1919	1917	1918	1919				
I	—	5,0	5,0	—	13,9	13,6	5,6 ^h	12,1 ₅ ^h	0,6 ^h	1,6 ^h
II	—	5,5	5,5	—	14,2	14,0	5,9	12,2	0,3	1,9
III	—	5,6	5,6	—	14,6	13,7	6,0	12,1 ₅	0,4	2,0
IV	—	5,8	5,9	—	14,7	14,8	6,2	12,0	0,3 ₅	2,7 ₅
V	—	5,9	5,9	—	14,2	15,0	6,3	11,9	0,4	2,7
VI	6,3	5,6	5,9	15,0	14,0	14,8	6,5	12,0	0,6	2,6
VII	6,2	6,3	6,0	14,4	14,7	14,7	6,5	12,1	0,3	2,5
VIII	5,9	6,1	6,0	14,8	14,4	14,8	6,3	12,1	0,3	2,6
IX	5,6	5,6	5,7	14,3	14,6	14,5	5,9 ₅	11,9	0,3 ₅	2,6
X	4,9	5,0	4,9	14,1	14,2	13,9	5,5	11,8	0,6	2,3
XI	—	4,7	4,6	—	13,9	13,1	5,3	11,7 ₅	0,6	1,7 ₅
XII	—	4,6	4,6	—	13,3	12,8	5,3	11,9	0,7	1,2
Śred. Moy.	—	5,5	5,5	—	14,2	14,1	—	—	0,4 ₅	2,2

minimum temperatury w stosunku do momentu wschodu słońca oraz opóźnienie maximum względem południa. W ciągu całego roku minimum występuje zawsze przed wschodem słońca, przyczem w przebiegu rocznym przyśpieszenie to ulega nieznacznym wahaniom (od 0·7^h do 0·3^h). Natomiast opóźnienie maximum wykazuje wyraźniejszą zależność od pory roku, przyczem jest rzeczą charakterystyczną, że w okresie IV—IX, a więc w porze zimowej, opóźnienie jest większe (2·6^h), niż w porze letniej (1·8^h). W szerokościach średnich zjawisko to jest wręcz odmienne.

Średnio w ciągu roku minimum pojawia się na 0·45 godz. przed wschodem, a maximum — 2·2 godz. po kulminacji słońca.

Przechodząc do wyznaczenia wartości maksymalnych i minimalnych przy zastosowaniu wzoru interpolacyjnego, należy zaznaczyć, że odnośna poprawka niewiele przekracza 0·1°. Uwzględniając ją, otrzymujemy maxima i minima średnich przebiegów miesięcznych, podane w tab. 3.

Tabela 3.

Wartości maximum i minimum w przebiegu dobowym temperatury w Oruro.

Valeurs des maxima et des minima dans la marche diurne de la température de l'air à Oruro.

Mies. <i>Mois.</i>	Minima			Maxima			Obszerność wahań <i>Amplitude</i>		
	1917	1918	1919	1917	1918	1919	1917	1918	1919
I	—	5,3	4,8	—	12,8	16,5	—	7,5	11,7
II	—	4,9	5,2	—	13,2	17,6	—	8,3	12,4
III	—	4,6	5,5	—	15,2	15,1	—	10,6	9,6
IV	—	1,8	3,4	—	15,8	17,3	—	14,0	13,9
V	—	0,1	—1,0	—	13,7	15,6	—	13,6	16,6
VI	—5,1	—1,7	—4,0	12,3	13,2	13,6	17,4	14,9	17,6
VII	—1,3	—3,5	—4,0	11,5	12,0	14,0	12,8	15,5	18,0
VIII	—0,9	—2,8	—2,8	14,7	14,8	14,0	15,6	17,6	16,8
IX	0,2	0,3	—0,1	15,9	14,4	16,7	15,7	14,1	16,8
X	1,7	1,6	3,2	14,7	16,1	16,2	13,0	14,5	13,0
XI	—	4,3	5,0	—	18,7	17,2	—	14,4	12,2
XII	—	5,8	5,2	—	16,2	15,1	—	10,4	9,9
Śred. <i>Moy.</i>	—	1,7	1,7	—	14,7	15,7	—	13,0	14,0

Jest rzeczą godną uwagi, że o ile minimum temperatury ma wybitny i dość prawidłowy przebieg roczny, o tyle maximum przejawia przebieg stosunkowo nieznaczny i niezdecydowany.

Różnica $t_{max.} - t_{min.}$ daje obszerność wahań czyli amplitudę przebiegu dobowego. Amplituda podlega dość znacznym wahaniom: zimą dochodzi do 18° , latem wynosi około 8° — 10° . Ten odmienny w stosunku do szerokości średnich bieg amplitud jest spowodowany prawdopodobnie przez zbyt silne obniżenie minimum. wywołane przez intensywne wypromieniowanie ciepła w stale bezchmurne noce zimowe. Zjawisko to będzie mogło być wyjaśnione dopiero po opracowaniu pozostałych spostrzeżeń, a zwłaszcza spostrzeżeń nad wilgotnością powietrza i zachmurzeniem nieba.

§ 5. Równania przebiegu dobowego temperatury.

Przebieg dobowy (lub roczny) temperatury, jako zjawisko okresowe, może być przedstawiony zapomocą szeregu trygonometrycznego postaci:

$t = t_0 + a \sin(A_1 + x) + a_2 \sin(A_2 + 2x) + a_3 \sin(A_3 + 3x) + \dots$
 gdzie $x = \frac{2\pi}{T} \cdot \tau$ i w przebiegu dobowym przyjmuje wartości
 $15^\circ, 30^\circ, 45^\circ$ i t. d.

Wartość t_0 oznacza temperaturę średnią w danym okresie. Wyrazy następne nazywamy falami o okresach $T, \frac{1}{2}T, \frac{1}{3}T$ i t. d. Liczba tych wyrazów jest ograniczona i wynosi połowę równych części, na które podzielony jest dany okres. W praktyce jednak wystarcza posługiwać się trzema (najwyżej czterema) wyrazami, gdyż współczynniki dalszych są już b. małe. Współczynniki a_1, a_2, a_3 są równe połowie amplitud odpowiednich fal, zaś A_1, A_2, A_3 są to kąty fazowe. Suma wyrazów sinusowych daje nam odchylenie temperatury o godzinie τ , wyrażonej przez kąt x , od wartości średniej.

Zastosujmy ten wzór do przedstawienia przebiegu dobowego temperatury w Oruro. Otwierając nawiasy i oznaczając: $a_1 \sin A_1 = p_1, a_1 \cos A_1 = q_1, a_2 \sin A_2 = p_2, a_2 \cos A_2 = q_2$ i t. d. otrzymamy

$$t = t_0 + p_1 \cos x + q_1 \sin x + p_2 \cos 2x + q_2 \sin 2x + \dots$$

Jeżeli mamy 24 obserwacje cogodzinne temperatury t_1, t_2, t_3 i t. d. i obliczymy odchylenia od wartości średniej dobowej $t_0 - t_1, t_0 - t_2, t_0 - t_3 \dots$, to według Bessela

$$p_1 = \frac{1}{12} \sum_{i=1}^{i=24} (t_i - t_0) \cos ix \quad p_2 = \frac{1}{12} \sum_{i=1}^{i=24} (t_i - t_0) \cos 2ix$$

$$q_1 = \frac{1}{12} \sum_{i=1}^{i=24} (t_i - t_0) \sin ix \quad q_2 = \frac{1}{12} \sum_{i=1}^{i=24} (t_i - t_0) \sin 2ix$$

$$\dots \dots \dots$$

Mając obliczone p i q , wyznaczamy kąty fazowe według zależności:

$$\frac{p_1}{q_1} = \operatorname{tg} A_1, \quad \frac{p_2}{q_2} = \operatorname{tg} A_2 \dots \dots$$

(z uwzględnieniem odpowiednich znaków liczb p i q), oraz współczynniki $a_1, a_2 \dots$

W ten sposób możemy wyrazić przebieg temperatury, rozkładając go na kilka fal elementarnych, dających w sumie falę daną ⁷⁾.

Do przedstawienia przebiegu dobowego zapomocą równań użyliśmy tylko danych z 1918 roku, przyczem, dla uproszczenia rachunków, poprzestaliśmy na obliczeniu dwóch wyrazów sinusowych. Wyraz trzeci dawał naogół falę o amplitudzie nieznacznej, wobec czego został pominięty. Również nie zastosowano redukcji, mającej na celu wyeliminowanie przebiegu rocznego z przebiegu dobowego, gdyż w naszym przypadku przebieg roczny jest nieznaczny.

Kąty fazowe liczone są: w pierwszym wyrazie od porannego przejścia fali przez zero do końca doby ($1^h = 15^0$), w drugim wyrazie — od analogicznego przejścia drugiej fali (półdobowej) do godz. 12 ($1^h = 30^0$). Tym sposobem wcześniejsze przejście fali przez zero wyraża się powiększeniem wartości kąta fazowego.

Poniżej podane są równania dla poszczególnych miesięcy 1918 r. oraz dla przebiegów średnich rocznych.

Tab. 4.

Równania przebiegu dobowego temperatury powietrza w Oruro w r. 1918.
Séries harmoniques de la marche diurne de la température de l'air à Oruro en 1918.

1918

- I $t = 8,64 + 3,50 \sin (232,1 + x) + 0,89 \sin (57,4 + 2x)$
- II $t = 8,56 + 3,89 \sin (231,8 + x) + 0,86 \sin (52,9 + 2x)$
- III $t = 9,63 + 4,89 \sin (231,1 + x) + 1,19 \sin (67,4 + 2x)$
- IV $t = 8,70 + 6,42 \sin (225,6 + x) + 1,42 \sin (76,0 + 2x)$
- V $t = 6,82 + 6,13 \sin (223,8 + x) + 1,71 \sin (66,3 + 2x)$
- VI $t = 5,54 + 6,89 \sin (225,1 + x) + 1,81 \sin (68,7 + 2x)$
- VII $t = 4,02 + 7,23 \sin (221,9 + x) + 1,86 \sin (61,8 + 2x)$
- VIII $t = 6,03 + 8,18 \sin (223,5 + x) + 1,97 \sin (71,1 + 2x)$
- IX $t = 7,39 + 6,21 \sin (227,4 + x) + 1,47 \sin (72,9 + 2x)$
- X $t = 8,84 + 6,40 \sin (228,5 + x) + 1,39 \sin (74,0 + 2x)$
- XI $t = 11,56 + 6,45 \sin (233,3 + x) + 1,38 \sin (92,4 + 2x)$
- XII $t = 10,77 + 4,86 \sin (237,4 + x) + 1,08 \sin (82,5 + 2x)$

Śred. Moy. 1918 $t = 8,04 + 5,94 \sin (227,9 + x) + 1,42 \sin (68,9 + 2x)$

Śred. Moy. 1919 $t = 8,61 + 6,33 \sin (227,9 + x) + 1,16 \sin (65,7 + 2x)$

Ażeby zbadać, jakiej ewolucji ulega przebieg dobowy temperatury w ciągu roku, rozpatrzmy poszczególne wyrazy równań.

Największą zmienność w ciągu roku przedstawia wyraz stały. Ponieważ jest to temperatura średnia miesięczna, więc nie dotyczy przebiegu dobowego i mowa o niej będzie w rozdziale następnym.

W pierwszym wyrazie sinusowym, dającym falę dobową, największą zmienność w ciągu roku przejawia współczynnik, t. j. połowa amplitudy tej fali. O wahaniach amplitudy fali wypadkowej była mowa już wyżej. Tu widzimy, że całkowita amplituda pierwszej fali jest nieco tylko mniejsza od amplitudy temperatury obserwowanej i wynosi około 0.9.

Kąt fazowy pierwszej fali zachowuje w ciągu roku wartość dość stałą (wahania od 222° do 237°), co jest zjawiskiem normalnem. Przeliczając go na godziny i odejmując od 24^h wzgl. 36^h , otrzymujemy następujące momenty przejścia pierwszej fali poprzez średnią wartość dobową:

Miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Rok
Moment przejścia fali przez wart. średnią (rano i wiecz.)	8,5	8,5	8,4	9,0	9,1	9,0	9,3	9,1	8,8	8,8	8,5	8,2	8,8

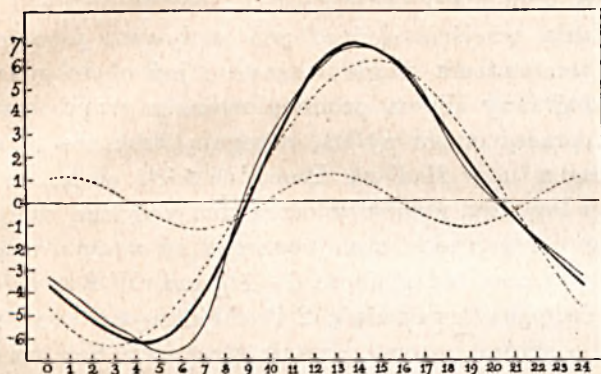
A więc w przypadku pierwszej fali opóźnienie jest również większe zimą, niż latem, podobnie jak opóźnienie fali rzeczywistej.

Drugi wyraz sinusowy daje falę półdobową, która, nakładając się na pierwszą przy różnych wartościach kąta fazowego, znikstałca jej pierwotną postać sinusową, zbliżając do kształtu fali obserwowanej. Nadto powoduje cofnięcie się punktu przecięcia z godz. 21 na 20, co, jak wiadomo, jest ważne ze względu na wieczorną obserwację terminową, dokonywaną o godz. 20.

Amplituda fali półdobowej, wyznaczona przez współczynnik a_2 , jest stosunkowo mała i stanowi 0.2 fali obserwowanej. Podobnie jak amplituda fali pierwszej, większa jest w okresie zimowym, mniejsza w letnim.

Kąt fazowy fali półdobowej wynosi około 70° i ulega wahaniom nieco większym (od 53° do 92°). Fala ta, idąc wzwyż, przechodzi dwukrotnie przez zero na 2,3 godziny przez połu-

dnem wzgl. przed północą, a więc około godz. 9^h 40^m zrana i wiecz., opadając zaś, przechodzi przez zero około godz. 3 min. 40 w nocy wzgl. popoł. Rys. 3 uwidacznia zarówno kształt jak i wzajemne rozmieszczenie obu fal składowych: dobową i 12-godzinną (krzywe punktowane), falę wypadkową (krz. ciągła grubsza) oraz falę rzeczywistą (krz. ciągła cieńsza) dla r. 1919.



Rys. 3.

Jak widać na rysunku, fala półdobowa, po nałożeniu jej na falę dobową, powoduje przed południem zwiększenie szybkości wzrostu temperatury, zwiększa i przyspiesza maximum oraz przyspiesza spadek temperatury w porze popołudniowej. Wieczorem fala wypadkowa opada łagodniej i osiąga minimum jakieś 2 godz. później, niżby to wypadło w fali pierwszej. W rezultacie fala wypadkowa zbliża się swym kształtem do fali obserwowanej, a drobne odchylenia, które jeszcze pozostają, mogą być wyrównane zapomocą trzeciej fali i fal następnych.

§ 6. Osobliwości przebiegu dobowego temperatury.

Niewątpliwie najbardziej uderzającą cechą przebiegu temperatury w Oruro oraz w całej kotlinie jest duża amplituda dobowa przy jednoczesnym słabym przebiegu rocznym. Zmiany temperatury dochodzą tu do 18° w przebiegu średnim miesięcznym, a do 24° w poszczególnych dniach, stwarzając dość ostre i nieprzychylne pod względem termicznym warunki klimatyczne.

Osobliwe są niektóre zjawiska, spowodowane przez te znaczne wahania. Tak np. W. Kendrew, podając w swej

Klimatologii Kontynentów⁸⁾ szkic klimatu wyżyny peruwiańsko-boliwijskiej, przytacza spostrzeżenia Sir M. Conwaya, wedł. którego w La Paz przymrozki są notowane w ciągu każdego miesiąca, a w chłodniejszej porze roku brzegi jeziora Titicaca w nocy obmarzają. Wczesnym rankiem jest tak mroźno, że nawet krajowcy dotkliwie odczuwają chłód, mimo, że się starranie przed nim zabezpieczają.

Z chwilą wzejścia słońca, pod wpływem jego palących promieni, temperatura nagle wzrasta i już około godz. 9 jest ciepło, a rozgrzany silnem promieniowaniem grunt oraz suchość powietrza, przesyconego pyłem, potęgują wrażenie gorąca.

J. Hann⁹⁾, w ślad za Reck'iem¹⁰⁾, pisze, że klimat La Paz jest łagodny, jednak w każdą noc pogodną temperatura może spaść poniżej zera, a na powierzchni wody w naczyniach tworzy się wówczas lód grubości 1—1½ *cm.* W Potosi (4050 *m.*), w którym lato jest zaledwie o 2·4° chłodniejsze w porównaniu z La Paz, niektóre jeziora zamarzają w nocy bez względu na porę roku.

Natomiast w ciągu dnia, podczas spokojnej, słonecznej pogody, Reck obserwował na wys. 3730 *m* w listopadzie, po południu, 26°, podczas gdy na powierzchni gruntu piasek był nagrany do 61° *C.*

Dr. Kozłowski słuszność tych spostrzeżeń potwierdza, komunikując przytem, że „od początku maja do połowy sierpnia woda w jez. Titicaca zamarza często, lecz tylko z lekka, przy samym brzegu. Wahania dobowe w całej niecce śródan-dyjskiej są w porze suchej bardzo znaczne. Przed wschodem słońca bywa kilka do kilkunastu stopni mrozu, a o godz. 12—14 — kilkanaście stopni ciepła. Insolacja jest wówczas największa i rzeczywiście tyleż prawie cierpi się od zimna nocą i rankiem, co w ciągu dnia od promieni słonecznych (szczególnie odbitych od powierzchni ziemi). Nadto zaznacza Dr. Kozłowski, że spostrzeżenia z La Paz nie są charakterystyczne dla kotliny, gdyż klimat La Paz, z powodu swoistego położenia, ma charakter odrębny i jest nieco łagodniejszy.

Wymienione wyżej fakty dowodzą, że temperatura powietrza na wyżynie boliwijskiej podlega w bardzo wysokim stopniu wpływom promieniowania, które osiąga tu znaczne natężenia. Istotnie, ponieważ średnie ciśnienie barometryczne wynosi około

490 mm, więc przy położeniu słońca w zenicie masa atmosferyczna redukuje się do niespełna 0,65 normalnej grubości atmosfery. Dzięki temu natężenie promieniowania słonecznego dochodzić tu może, przy współczynniku transmisji 0,9, do 1,70 kal. na cm^2 powierzchni prostopadłej, a więc zaledwie 12% mniej, niż stała słoneczna. Że tak znaczne natężenia promieniowania są tu prawdopodobne, wystarczy zauważyć, że w La Quiaca (3492 m), na granicy boliwijsko-argentyńskiej, współpracownicy C. G. Abbota mierzyli wartości, dochodzące, po zredukowaniu na położenie słońca w zenicie, do 1,77 kal. Także w Alpach Berneńskich, na tejże wysokości (3487 m, Jungfraujoeh) autor otrzymał 1,63 kal. dla masy 1,03, co dla położenia słońca w zenicie czyniłoby również około 1,77 kal.

Podobnie i wypromieniowanie nocne powinno tu osiągać b. znaczne natężenia. Ze spostrzeżeń A. Angströma, wykonanych na górze Whitney (4420 m) w Kalifornji, wynika, że promieniowanie atmosfery jest tam o połowę mniejsze, niż w nizinie, dzięki czemu natężenie wypromieniowania z powierzchni ziemi wzrasta aż do 0,2 kal. na minutę, zależnie zresztą od temperatury i wilgotności powietrza.

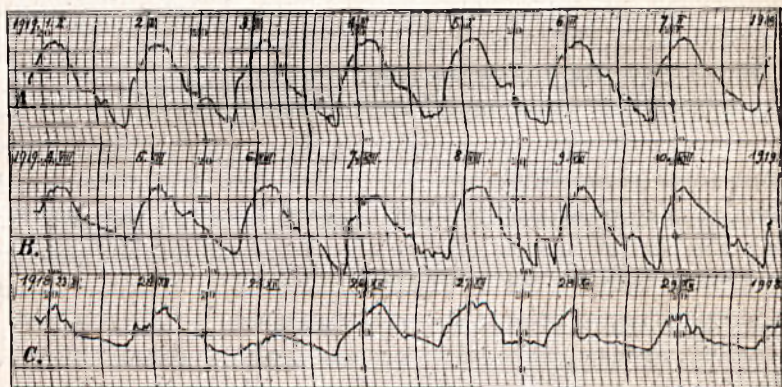
Oba więc te czynniki: i promieniowanie słońca, i wypromieniowanie, powodują owe wielkie amplitudy wahań termicznych (podczas pogodnego nieba). Pierwsze, zmieniając się wraz z sinusem wysokości słońca, tworzy dzienną część fali temperatury, a po zachodzie słońca temperatura spada z powodu wypromieniowania, z początku szybko, potem wolniej, według funkcji wykładniczej. Wreszcie nad ranem fala osiąga minimum, poczem, pod wpływem zorzy cieplnej przed wschodem słońca, następuje nagły wzrost temperatury.

Wśród osobliwości tego przebiegu należy raz jeszcze zwrócić uwagę na odmienny przebieg amplitud, które latem (XII—II) są znacznie mniejsze, niż zimą (VI—VIII). Podobny zresztą przebieg wykazuje Curityba¹¹⁾ (Brazylja, $\varphi=25,4^\circ S$, $\lambda=49,3^\circ W$, $H=908$), natomiast stacje w szerokościach średnich mają przebieg amplitud normalny.

Również charakterystycznym zjawiskiem jest opóźnianie się w okresie zimowym maximum temperatury w przebiegu dobowym, wręcz odmienne w porównaniu ze stosunkami w szerokościach średnich. Być może, fakty te będą mogły być wyja-

śnione później, po opracowaniu pozostałych czynników meteorologicznych dla Oruro.

Wreszcie jedna jeszcze uwaga. Zarówno krzywe na rys. 2, jak i równania harmoniczne, przedstawiają średnie przebiegi miesięczne, a więc znacznie wyrównane i obciążone różnymi przypadkowymi anomaljami. Gdybyśmy chcieli odtworzyć przebieg normalny, wywołany tylko przez zjawiska promieniowania, to należałoby wyeliminować wszystkie owe zakłócenia, spowodowane czy to przez lokalne prądy powietrza, czy przez opady, uwzględniając tylko przebieg prawidłowy.



Rys. 4.

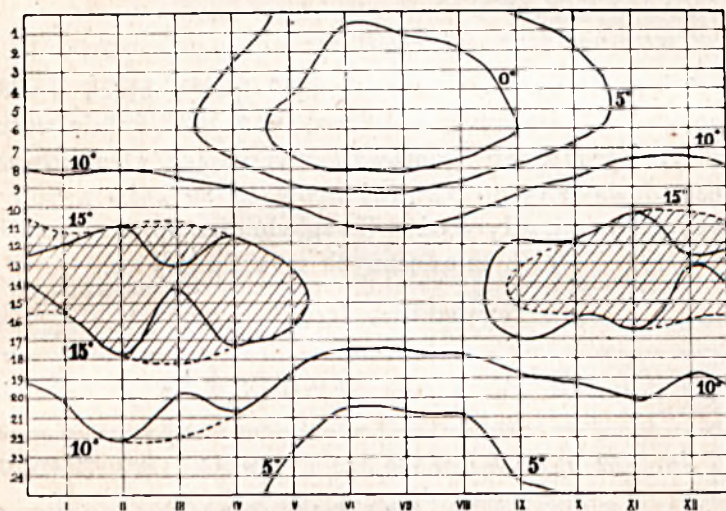
Rys. 4 przedstawia przykład przebiegu dobowego, zbliżonego do normalnego, z nieznacznymi tylko zakłóceniami w godzinach popołudniowych (krzywa A). Po przekroczeniu minimum widać nagły skok i największą szybkość wzrostu temperatury. W krzywych miesięcznych skok ten został znacznie złagodzony wskutek przesuwania się chwili wschodu słońca, z którą moment minimum jest związany. Krzywa B posiada ciekawe, chwilowe anomalje temperatury in plus, wywołane w nocy (9 i 10/VIII 1919) prawdopodobnie przez zachmurzenie. Krzywa C jest mocno odkształcona przez opady, przyczem najbardziej zakłócony został dzień 28/XII wskutek burzy (nagły spadek temperatury o g. 13 o 8°).

§ 7. Przebieg roczny temperatury w Oruro i okolicy.

Rozważając przebieg dobowy, podaliśmy przebieg roczny średnich temperatur miesięcznych (tab. I.), momenty i wartości

temperatur maksymalnych i minimalnych oraz amplitud temperatury, wreszcie wskazaliśmy na przebieg roczny kąta fazowego i amplitud fal składowych dla roku 1918. Pozostaje nam jeszcze zilustrować charakter termiczny 1919 roku oraz porównać przebieg roczny obu lat ze zmianami wysokości słońca.

Ażeby przedstawić bieg roczny z uwzględnieniem przebiegu dobowego, zastosujemy tym razem termoizoplety. Krzywe te odwzorowują na płaszczyźnie w sposób warstwicowy powierzchnię, którą byśmy otrzymali, przedstawiając w przestrzeni temperaturę w funkcji dwóch argumentów: dnia w przebiegu rocznym i godziny w przebiegu dobowym. Schemat ten



Rys. 5.

Termoizoplety roku 1919 dla Oruro.

o tyle jest dogodniejszy, że pozwala wyznaczyć przebieg dobowy dla dowolnego dnia w roku, lub przebieg roczny dla dowolnej godziny doby, czego metoda zwykła nie daje.

Rys. 5 przedstawia izoplety temperatur dla r. 1919. W przebiegu rocznym głębokie minimum zimowe występuje między czerwcem a lipcem, dwa maxima w listopadzie i marcu. Jednocześnie widać, że miesiące IX., XII i III. są nieco zakłócone, gdyż izoplety są w anormalny sposób odchyłone od biegu normalnego, zaznaczonego krzywą kreskowaną.

W ciągu doby tenże diagram przedstawia nam znany już przebieg dobowy.

Przechodząc do szczegółowego zbadania przebiegu rocznego wartości średnich, należy przede wszystkim stwierdzić, że okresy miesięczne, dla których podane są średnie, nie są równe, że więc należy wprowadzić t. zw. miesiące normalne, których długość wynosi $365:12 = 30,44$ dnia.

Nadto należy jeszcze wprowadzić pewną poprawkę na niejednakową szybkość zmian temperatury. Poprawka jest największa dla miesięcy, w których krzywa osiąga max. i min. i, w założeniu sinusoidalnego biegu krzywej, daje się wyrazić zapomocą prostego wzoru:

$$t' = t + 0,012(t - T),$$

gdzie t' jest temperaturą poprawioną (odpowiadającą środkowi miesiąca), t — średnia miesięczna, a T — średnia roczna. W naszym przypadku poprawki, wynikające z nierówności miesięcy, dochodziły do $0,2^\circ$, zaś z powodu punktów zwrotnych krzywej nie przenosiły $0,04^\circ$. Uwzględniając je, otrzymaliśmy nowy szereg średnich miesięcznych normalnych.

Oruro. Temperatury średnie normalne.

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Rok	Ampl.
1918	8,67	8,62	9,71	8,46	6,80	5,45	3,99	6,10	7,38	8,88	11,62	10,75	8,04	7,63
1919	10,47	11,32	10,07	9,98	7,21	4,52	5,03	5,56	8,69	9,46	10,95	9,96	8,61	6,80

Przebieg obu szeregów liczb nie jest jednakowy. Oba wykazują dwa maxima letnie i dwa minima (zimowe i letnie), ale charakter obu lat jest odrębny. Ażaby porównać przebieg roczny temperatury z ruchem słońca, obliczyliśmy wysokość słońca w południe dla środkowych dni miesięcy normalnych wedł. wzoru:

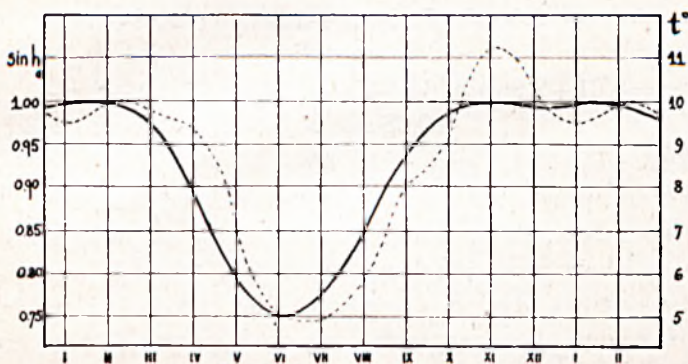
$$h_{\odot} = 90^\circ - \varphi \pm \delta_{\odot}.$$

Ponieważ wysokość równika niebieskiego wynosi w Oruro 72° (licząc od północy), więc w ciągu roku słońce dwukrotnie przechodzi przez zenit: około 30/I. i około 13/XI.

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Wys. słońca	93,4 (=86,6)	85,4	73,6	61,9	52,8	48,7	50,7	58,1	69,0	80,7	90,5 (=89,5)	95,3 (=84,7)

Najwyższe wysokości słońca przypadają więc na przełomie stycznia i lutego oraz w połowie listopada, najniższe zaś w czerwcu. Ponieważ jednak ilość energii, pobranej przez jednostkę powierzchni ziemi, zależy od sinusa wysokości słońca, więc bardziej miarodajne stosunki otrzymamy, rozpatrując przebieg $\sin h$. Zamiast liczb, które łatwo otrzymać z tabel, podajemy wykres wartości $\sin h$ (rys. 6, krzywa ciągła).

W zależności od przebiegu $\sin h$ i przebieg roczny temperatury wykazuje podwójną falę z dwoma maximami i dwoma minimami. Ponieważ jednak wtórne minimum $\sin h$ w grudniu jest nieznaczne, więc należy przypuszczać, że owo całkiem



Rys. 6.

wyraźne minimum styczniowe temperatury nie tyle jest wywołane przez zmniejszony dopływ energii słonecznej, ile raczej przez czynniki natury klimatycznej. Weźmy np. pod uwagę opady, jako wskaźnik bezpośredniego i pośredniego wpływów tych czynników ubocznych. Ze spostrzeżeń trzech stacji okolicznych: La Paz, Sucre i Cochabamba ⁹⁾ wynika, że w okresie letnim od XII. do II panują na wyżynie boliwijskiej najobfitsze opady, które w kwartale tym dają średnio 61% sumy całorocznej. Niewątpliwie więc ta znaczna ilość opadów oraz

towarzyszące im zachmurzenie muszą spowodować ową wtórną zniżkę, którą obserwujemy w biegu temperatury pomiędzy jednym a drugim przejściem słońca poprzez zenit. Że wpływ zachmurzenia na temperaturę występuje w przebiegu dobowym, wykazał m. in. B o w m a n ¹²⁾ na podstawie danych z Cochabamba.

Przebieg roczny staraliśmy się również przedstawić zapomocą równań, jakkolwiek do tego celu należy używać właściwie tylko długoletnich seryj spostrzeżeń.

Mając okres roczny podany w postaci średnich miesięcznych normalnych, stosujemy tę samą metodę obliczenia z tą różnicą, że w wyrażeniach na p i q dzielimy sumę wyrazów nie przez 12, lecz przez 6. Nadto kąty fazowe liczymy nie od końca roku, lecz od momentu, odpowiadającego ostatniej liczbie, a więc od 16,0 grudnia.

Obliczając szeregi aż do czwartego wyrazu, ze względu na dość złożony kształt krzywej rocznej, otrzymujemy równania następujące :

$$1918. \quad t = 8,04 + 2,60 \sin(74,8 + x) + 1,23 \sin(190,8 + 2x) + \\ + 0,57 \sin(136,3 + 3x) + 0,54 \sin(147,2 + 4x)$$

$$1919. \quad t = 8,61 + 2,96 \sin(64,4 + x) + 1,20 \sin(231,1 + 2x) + \\ + 0,08 \sin(25,5 + 3x) + 0,33 \sin(243,7 + 4x)$$

Przedstawiając graficznie bieg fal elementarnych, można z łatwością prześledzić sposób tworzenia się fali wypadkowej i tym sposobem, do pewnego przynajmniej stopnia, zdać sobie sprawę z charakteru przebiegu rocznego. Okazuje się więc, że już wypadkowa dwóch pierwszych fal, rocznej i półrocznej, posiada w ogólnych zarysach bieg, analogiczny do temperatury obserwowanej, z dwoma maximami w listopadzie i w marcu (1918) wzgl. lutym (1919) oraz głębokiem minimum w czerwcu. W stosunku do zimowego stanowiska słońca (22/VI) minima fali pierwszej są opóźnione o $\frac{2}{3}$ wzgl. o $\frac{1}{3}$ miesiąca, minima zaś fali wypadkowej o jakieś $\frac{3}{4}$ miesiąca. Maxima listopadowe fal wypadkowych zbiegają się z datą pierwszego przejścia słońca przez zenit, natomiast drugie maximum w r. 1919 jest znów opóźnione o jakieś $\frac{2}{3}$ miesiąca względem drugiego przejścia słońca. W r. 1918 maximum to jest słabo zarysowane.

Drobniejsze modulacje krzywych mogą być otrzymane przez nałożenie fal 4-miesięcznej i kwartalnej, przyczem w r. 1919

Tabela 5.

Przebieg roczny temperatury w Boliwji.
Marche annuelle de la température de l'air en Bolivie.

Miejscowość	H_m	Okres	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Śred. Moy.	Ampl.
Oruro	3703	1918/19	9,5	10,0	9,8	9,4	7,1	5,1	4,4	5,8	8,0	9,1	11,2	10,4	8,3	6,8
La Paz*) . .	3658	—	11,8	11,3	12,6	10,2	8,9	7,4	7,4	8,5	9,4	11,4	12,2	11,8	10,2	4,8
Sucre	2848	1915/18, 1920	13,3	12,5	12,9	12,6	11,5	9,7	9,5	11,3	13,0	12,5	13,7	13,5	12,3	4,2
Cochabamba .	2550	(3 letni)	13,8	13,5	17,3	16,9	15,6	14,0	15,3	16,3	17,7	19,7	20,0	19,0	17,3	6,0
Puerto Cobija	150	1903/10	24,5	24,0	23,8	23,8	21,6	21,5	21,7	22,9	24,6	24,5	24,6	24,2	23,5	2,9

*) wg. Marchant'a.

fala 4-miesięczna prawie nie odgrywa roli, mając amplitudę zaledwie 0,15°. Stosunkowo duże amplitudy natomiast mają fale III. i IV. w roku 1918, prawdopodobnie wskutek niezbyt prawidłowego, zmienionego pod wpływem czynników przypadkowych, przebiegu temperatury. Gdyby do wyznaczenia tego przebiegu użyto serji z większej ilości lat, kształt krzywej rocznej, a zatem i postać równania, byłyby znacznie prostsze.

Dla porównania stosunków termicznych, panujących w Oruro, przytaczamy również liczby, ilustrujące przebieg roczny temperatury w innych miejscowościach wyżyny boliwijskiej.

Dla Sucre zaczerpnęliśmy dane z roczników Réseau Mondial¹³⁾, przyczem liczby z okresu 1910—1914 trzeba było odrzucić, gdyż były niedokładne (wogóle obserwacje stacji Sucre są niezbyt pewne, temperatury np. są odczytywane tylko z dokładnością do 1°!). Dla La Paz znajdujemy dane w pracy Hanna¹⁴⁾ 9) oraz w publikacji Marchant'a¹⁾. Wreszcie dla Cochabamba — w Klima-

tologii H a n n a. Podajemy również, dla orientacji, dane dla nizinnej stacji Puerto Cobija⁵⁾, charakteryzującej zupełnie odrębny klimat selwasu podzwrotnikowego.

Wszystkie te stacje wykazują mniej lub więcej analogiczny przebieg z maximum w listopadzie i minimum między czerwcem a lipcem. Amplituda roczna dla wyżyny waha się od 4,2 do 6,8. W dolinie Amazonki (P. Cobija) klimat jest już oczywiście tropikalny.

H a n n, porównyując stosunki termiczne wyżyny peruwiańsko-boliwijskiej i wybrzeża oc. Spokojnego, znalazł, że La Paz wykazuje temperatury nieco wyższe, niżby to wypadło z gradientu temperaturowego. Wyraża przytem przypuszczenie, że cała ta wyżyna ma temperaturę o 2—3° wyższą, niżby to wynikało ze wzniesienia. Podobną zresztą opinię wyraził już Reck w latach sześćdziesiątych ub. w.

Otóż w świetle spostrzeżeń Dr. K o z ł o w s k i e g o stosunki temperaturowe w kotlinie nie są bynajmniej identyczne z La Paz. Jak widać z tab. 5, średnia temperatura roczna w Oruro jest o 2° niższa, niż w La Paz. Prawdopodobnie więc kotlina śródandyjska nie jest tak uprzywilejowana pod względem termicznym, jak to przypuszczał H a n n. Mimoto warunki klimatyczne są tu jeszcze znośne i możliwe do uprawy roli, pomimo znacznych wahań dobowych temperatury i częstych przymrozków.

W pracy niniejszej staraliśmy się przedstawić stosunki termiczne wyżyny boliwijskiej w świetle tego materiału, którego dostarczyły spostrzeżenia Dr. K o z ł o w s k i e g o. Studium nasze o tyle jest niepełne, że narazie poprzestaliśmy tylko na przedstawieniu wahań temperatury dobowych i rocznych, nie badaliśmy natomiast ani zmienności temperatury ani zależności od innych czynników meteorologicznych. Zagadnienia te będą uwzględnione później, w miarę opracowania dalszych czynników.

Mimo to wydało nam się rzeczą pożyteczną ogłosić dotychczasowe wyniki już obecnie, w przeświadczeniu, że praca nasza może przyczynić się do bliższego zainteresowania się stosunkami klimatycznymi Ameryki Południowej. Wobec wzrastającego ruchu emigracyjnego z Europy, a szczególnie z Polski, do Ameryki Południowej, okoliczność ta może nie być bez znaczenia.

W zakończeniu niech mi wolno będzie złożyć p. Dr. Romanowi Kozłowskiemu, profesorowi Uniwersytetu Warszawskiego, serdeczne podziękowanie za udzielenie mi swych spostrzeżeń meteorologicznych do opracowania oraz za szereg cennych informacji. W przygotowaniu pracy, która rozpoczęta została jeszcze w Wydziale Morskim PIM w Nowymporcie, cenne usługi oddali mi pp. Wiktor Herwich i Stanisław Kończak, studenci inż. Polit. Gdańskiej, a przy wykończeniu pracy — żona moja, Eugenja Stenzowa oraz p. Adam Topperzer, stud. fil. Uniw. J. K. we Lwowie. Osobom tym wyrażam niniejszem moje gorące podziękowanie za okazaną mi pomoc, a p. profesorowi H. Arctowskiemu — za łaskawe umożliwienie mi wykończenia tej pracy w Instytucie Geofizycznym U. J. K.

Nowyport 1926 — Lwów 1928.

LITERATURA.

1. V. E. Marchant. Estudio sobre la Climatología de La Paz. Ministerio de Colonización y Agricultura. La Paz, 1906.

2. Boletín Mensual del Observatorio Meteorológico y Sísmico del Colegio de San Calixto dirigido por PP. de la Compañía de Jesús. La Paz.

3. Boletín Meteorológico del Instituto Médico Sucre, Año... oraz: Resultados de las Observaciones Meteorológicas hechas en Sucre durante el año....

4. Mitt. d. Geogr. Ges. in Wien. Bd. XIX, 1886, S. 455—465. Nadto: ZS. f. Meteorologie, Bd. XX (1885), S. 370 i S. 417 oraz 1888 S. 195—197.

5. D. Überseeische Met. Beob., H. XIX u. XX; nadto streszczenia w Met. ZS. 1911, S. 415—416, 1912, S. 430.

6. Inst. Centr. Meteor. y Geof. de Chile, Nr. 1. Observaciones en la Mina Aguila, por W. Knoche. Santiago de Chile, 1911. Nadto streszczenia w Meteor. ZS., 1910, S. 76; 1912, S. 235 oraz ref. A. Wojtkowa: Met. ZS. 1914, S. 19—23.

7. J. Hann. Lehrbuch d. Meteorologie, S. 780—791. Leipzig, 1926.

8. W. G. Kendrew. The Climates of the Continents. 2d ed. Oxford, 1927.

9. Hahn. Handb. d. Klimatologie. II Bd. I Teil. S. 373—374, oraz S. 382—385,

10. H. Reck. Geographie und Statistik der Republik Bolivia. A. Petermann's Geogr. Mitt., 1865, S. 257 u. 281, 1866, S. 299 u. 373, 1867, S. 243 u. 317.

11. W. [Gorczyński. Nowe Izotermie Polski, Europy i Kuli ziemskiej. Warszawa, 1918.

12. I. Bowman. The Andes of Southern Peru. Chapt. X. (Meteorological Records from the Peruvian Andes). New York, 1916.

13. British Meteor. and Magnetic Year Book, Part V. Réseau Mondial, published by the Authority of the Meteor. Committee. London.

14. J. Hann. Klima der Hochebene von Peru und Bolivia. Peterm. Geogr. Mitt., 1903, S. 109. Nadto: Meteor. ZS., 1907, S. 27.

R É S U M É.

C'est M. le Dr. Roman Kozłowski, qui a le mérite d'avoir le premier exécuté durant les années 1916—1919 les observations météorologiques à Oruro, ville située sur le haut plateau de la Bolivie ($\varphi=17^{\circ}58'S$, $\lambda=67^{\circ}04'W$, $H=3707\text{ m}$).

Dans le présent article nous étudions la marche diurne et annuelle de la température de l'air à Oruro; il ne forme que la partie première du travail, dont la partie seconde, contenant les observations de l'humidité de l'air, sera publiée plus tard.

Dans le § 1 nous donnons une revue des observations qui ont été effectuées dans les parties élevées des Andes Boliviennes, notamment à La Paz (Collegio de San Calixto, dirigé par les pères Jésuites), à Sucre (Instituto Médico) et à Cochabamba. En outre une courte série des observations (5 mois) a été faite en 1909 par M. W. Knoche à Mina Aguila, 5233 m (Cordillera de Quimza Cruz).

Le § 2 donne quelques informations concernant les observations de M. Kozłowski. La marche de la température de l'air était enregistrée par un thermographe Richard (petit modèle). La correction moyenne du thermographe ne dépasse pas $0,1^{\circ}C$. Le temps d'observation était le temps moyen local de La Paz, retardé de 4,3 minutes par rapport au temps local de Oruro.

Le tab. 1 (§ 3) contient les valeurs horaires de la température de l'air pour les années 1918 et 1919 et pour les 5 mois de l'année 1917. Les minima dans la marche diurne sont marqués par des astérisques, les maxima sont donnés en italiques. Il résulte du tab. I., que la marche de la température de l'air à Oruro a un caractère particulier: une grande amplitude diurne et une petite variation annuelle.

La fig 2 montre la variation diurne pour les mois de l'année 1918 et pour l'année en moyenne. On voit que l'accroissement de la température est rapide, mais sa chute, au contraire, relativement lente.

Le § 4 traite des maxima et des minima de température. Le tab. 2 donne: les moments de l'apparition du minimum et du maximum, calculés avec une exactitude de $0,1^h$. Puis sont donnés les temps du lever du soleil et de midi. Il résulte que le minimum se montre $0,45$ d'heure avant le lever du soleil, et le maximum — $2,2^h$ après le midi vrai.

Les valeurs moyennes des maxima et des minima de la température dans sa marche diurne sont données dans le tab. 3. On voit que les minima montrent une variation annuelle considérable et assez régulière, tandis que les maxima ont une marche insignifiante. L'amplitude diurne pour l'année est égale en moyenne à $13-14^0$. Il est intéressant de noter qu'elle est plus grande en hiver ($15-18^0$) qu'en été ($8-10^0$).

Pour étudier la marche diurne de la température d'une façon plus détaillée nous avons appliqué l'analyse harmonique. Dans le § 5 est mentionnée la méthode et dans le tab. 4 sont présentées les séries harmoniques de la marche diurne. Pour la variation moyenne on obtient les séries suivantes:

$$1918: t = 8,04 + 5,94 \cdot \sin(227,9 + x) + 1,42 \cdot \sin(68,9 + 2x)$$

$$1919: t = 8,61 + 6,33 \cdot \sin(227,9 + x) + 1,16 \cdot \sin(65,7 + 2x)$$

La fig. 3 montre les ondes composantes, celle de 24^h et celle de 12^h , l'onde accidentelle ainsi que l'onde observée (c.-à.-d. la marche moyenne) pour l'an 1919.

Le § 6 traite des particularités des variations de température à Oruro d'après les observations de M. Conway, H. Reck et de M. Kozłowski. Il résulte que la baisse de température pendant la nuit est si grande que dans le lac Titicaca et d'autres de la glace cotière se forme avant le lever du soleil. La radiation nocturne dans le bassin central pendant le ciel serein est si intense, qu'elle provoque souvent des gelées nocturnes. Au contraire, au cours du jour, la température est élevée. La radiation solaire, grâce à la petite masse atmosphérique ($0,65$ de l'atmosphère normale) est très grande, en s'approchant, pour la transmission atmosphérique $0,9$ de l'air, à la valeur de $1,70$ cal.

La fig. 4 donne à titre d'exemple la marche de la température enregistrée. Courbe *a*: marche normale et régulière; courbe *b*: petites anomalies positives; courbe *c*: marche très déformée par les pluies.

Le § 7 traite de la marche annuelle de la température. La fig. 5 montre les thermoisoplètes pour 1919. Les valeurs moyennes normales (mensuelles et annuelles) pour les années 1918 et 1919 sont présentées à la p. 878. En les comparant avec le mouvement apparent du soleil, qui à Oruro traverse le zénith deux fois par an: le 30/I et le 13/XI, on voit (fig. 6) que la marche annuelle de la température est parallèle à celle de $\sin h_{\odot}$, mais un peu retardée. En outre la marche de la température montre les mêmes deux maxima et les deux minima: un principal en juin-juillet et un secondaire en janvier. Mais le minimum secondaire semble être causé plutôt par de fortes précipitations atmosphériques qui ont lieu dans la période de l'été. A la p. 880 sont données aussi les séries harmonique de la marche annuelle pour 1918 et 1919.

Enfin le tab. 5 donne comme comparaison les valeurs moyennes de la température de l'air pour les stations suivantes de la Bolivie: La Paz (d'après Marchant), Sucre, Cochabamba et Puerto Cobija. Cette dernière station représente déjà le climat tropical des selvas.

Z badań geologicznych w okolicy Brzostka.

(Études géologiques dans les environs de Brzostek).

Napisał

ZDZISŁAW PAZDRO.

Wstęp.

W roku 1928¹⁾ kontynuowałem badania geologiczne rozpoczęte na arkuszu Brzostek - Strzyżów. Ostatnio zająłem się szczegółowo obszarem położonym pomiędzy Brzostkiem a Fryszlakiem, który w literaturze geologicznej nosi od dawna nazwę „wypiętrzenia Chełmskiego“.

Muszę z góry zwrócić szczególną uwagę na wielkie trudności, jakie napotyka geolog tu kartujący. Pomijając już trudności komunikacyjne, stoimy niemal bezradnie wobec braku naturalnych odsłonieć. Potoki, nawet dość znacznie wcięte nie dają prawie żadnych odkrywek. Zaledwie tu i ówdzie wychodzi na jaw jakaś warstwa skalna, ale o ciągłości w odkrywkach nie ma mowy. Najczęściej jeszcze można znaleźć pstre iły eoceńskie, szczególnie na świeżo zoranych polach.

Najkompletniejszy profil prześledzić można wzdłuż drogi polnej z Gogolowa koło cmentarza do Huty Gogolowskiej, następnie wzdłuż potoka i drogi z Huty do Stępiny, leżącej u stóp Chełmu.

Nie mając do dyspozycji naturalnych odsłonieć musiałem uciec się do innych sposobów poznania biegu i rozprzestrzenienia warstw. Przedewszystkiem badałem sposób wietrzenia różnych warstw i ich końcowy materiał zwietrzelinowy. Poznawszy je możliwie dokładnie starałem się z wszelkiemi ostroż-

¹⁾ 2 wycieczki trzydniowe odbyte były także w r. 1927.

nościami oznaczyć zasięg materiału zwietrzelinowego. Tu z wydatną pomocą przyszyły mi pola uprawne, które w tej okolicy z małymi wyjątkami są przeważnie kamieniste, oraz ścieżki.

W kilku miejscach miałem sposobność widzieć materiał wydobyty z kopanych właśnie studzien. Wreszcie w kilku miejscowościach widziałem świeżo wykopane rowy ściekowe wzdłuż drogi (Wola Brzostocka, Nawsie Brzostockie, Kamienica Górna, Huta Gogolowska, Kamieniec). Zostały przy tej sposobności pięknie odsłonięte warstwy, których poprzednicy moi tu nie mogli widzieć.

Mimo te trudności, po stosunkowo dość żmudnych badaniach udało mi się nakreślić obraz budowy geologicznej tego skrawka Karpat. Muszę się jednak zastrzec, że wyniki przedstawione w tym artykule nie są bynajmniej czemś skończonem. Szczególnie stratygrafia kredy jest prowizoryczną, wobec braku decydujących odkrywek i skamieniałości. Są więc potrzebne dalsze badania i rejestracja nowych odkrywek, któreby zdjęcie uzupełniły i poprawiły.

Badania dawniejsze.

Choć w szczegółach ujawniło się obecnie wiele nowych przyczynków, które rzucają pewien snop światła na tektonikę fałdu Chełmskiego to jednak stwierdzenie ogólnego rysu budowy geologicznej, stwierdzenie istnienia facji śląskiej w fałdzie Chełmskim i stwierdzenie jego skomplikowanej tektoniki jest zasługą naszych poprzedników: Uhliga, Grzybowskiego i Kropaczka [13, 14, 4, 5].

W roku 1883 Uhlig pierwszy daje trafny jak na owe czasy obraz tutejszych stosunków geologicznych, wprowadza do literatury „warstwy bonarowieckie” i ich wypiętrzenie Chełm - Czarnorzeki [13, 14]. W roku 1895 Walter publikuje kilka szczegółów odnoszących się do naszego obszaru. Następnie Grzybowski w „Atlasie Geologicznym Galicji” drukuje kartę „Brzostek - Strzyżów”, ale niestety ani w szczegółach, ani w interpretacji nie dorównywa jego praca syntezie Uhligowskiej. [4]. W roku 1917 ukazują się w wydaniu pośmiertnem „Drobne przyczynki” B. K r o p a c z k a. [5]. Przeprowadza on w nich bardzo ciekawą dyskusję nad pozycją stratygraficzną

piaskowca ciężkowickiego i warstw bonarowieckich, podaje znaczną ilość szczegółów z własnych obserwacji terenowych, oraz szkicuje pewną syntezę tektoniczną całego obszaru od Jasła po Dębicę-Rzeszów. Niestety do pracy jego nie dołączono karty geologicznej omawianego obszaru. To są niemal jedyne prace bezpośrednio traktujące o naszym obszarze. Poza to, jeśli chodzi o wypiętrzenie Chełmskie, to było ono niejednokrotnie omawiane w literaturze jako część składowa pewnego obszaru facjalnego czy też strefy wypiętrzeń kredowych przez różnych autorów przedstawiających nam swoje spostrzeżenia odnośnie do tektoniki ogólnej całego fliszu karpackiego.

Za cel swoich badań tegorocznych postawiłem sobie skartowanie fałdu Chełmskiego, zanalizowanie jego tektoniki i wyjaśnienie jego roli w stosunku do sąsiednich wypiętrzeń kredowych.

W ostatnich czasach w bezpośrednim sąsiedztwie pracował inż. Goblot, — mianowicie na północny wschód od Krosna. Wyniki swoich spostrzeżeń opublikował w roku 1928 [3]. Spóźniona pora i inne obowiązki nie pozwoliły mi pójść tak daleko na wschód, aby związać moje zdjęcie ze zdjęciem Goblot'a.

Stratygrafia.

Nie było rzeczą łatwą zdać sobie sprawę ze stratygrafii na terenie tak marnie wyposażonym w odkrywki. Szczególnie ustalenie poziomów kredowych, podporządkowanie pod znane już i wydzielone na lepszych stanowiskach człony stratygraficzne, napotykało na trudności.

Przejdźmy profil stosunkowo najbardziej kompletny i ciągły, mianowicie z Gogolowa, przez Hutę gogolowską do Stępiny.

a) Wychodząc z Gogolowa drogą koło cmentarza spotykamy ławice średnioziarnistych, twardych, zbitych, szarych piaskowców ze znaczną ilością miki. Nieco wyżej w ławicach tych zobaczymy wkładki szarych ilastych łupków. Kierunek tych warstw $H=6$, upad dość stromy na S. Są to warstwy krośnieńskie (oligocen). Te warstwy widzimy wszędzie wzdłuż drogi z Kleciów do Frysztaka, w północnych i południowych debrach grzbietu Bukowa, Sowina, Wnokówka. Na

zachód sięgają aż poza Brzostek do Zawadki. Przebieg mają wszędzie bardzo regularny. Dokładna ich obserwacja przekonywa nas, że warstwy krościeńskie na naszym obszarze ku spągowi przechodzą w fację nieco odmienną. Mianowicie pojawiają się przejściowo piaskowce gruboławicowe, gruboziarniste wietrzejące brunatnawo, dość kruche, w świeżym stanie szare ze znaczną ilością miki. Wśród tych ławic pojawiają się drobne i cienkie wtrącenia czarnych łupków łudzaco podobnych do łupków menilitowych. Widać je dobrze przy drodze prawie pod samym działem Kamieńca w pobliżu krzyża. Obserwacje warstw krościeńskich na arkuszu Brzostek-Strzyżów i Pilzno-Ciężkowice przekonały mnie, że niekiedy dość wysoko nad ich spągami pojawiają się ławice łupków menilitowych nawet dość poważnej miąższości¹⁾. Mają one formę płaskich soczewek.

b) Przy drodze, którą idziemy, pod warstwami krościeńskimi zjawia się utwór składający się z silnie wapnistych łupków barwy jasnej, migdałowej, z ilów blado-zielonych i bladoburaczkowych. Jeśli ten utwór śledzić będziemy wzdłuż jego kierunku, to w małym potoczku, który spływa na północ od Gogolowa do potoka Koziaczki, spotkamy w nim znaczną soczewkę prawdziwych łupków menilitowych (na stokach sypią się małe ułamki rogowców). Najlepiej jednakże utwór, o którym mowa, odkryty jest w kamieniołomie położonym przy drodze polnej na północ od Opacionki (rys. 1). Widzimy tu nie tylko wapniste łupki migdałowe²⁾ i ily, ale i szare margle nieco skrzemieniałe, twarde piaskowce ciemno-szare, zbite, drobnoziarniste, twarde, wapniste, kruche zlepiające średnioziarniste, bardzo wapniste, przechodzące w takie piaskowce, i wreszcie jasno-migdałowej barwy miękkie margle. Tych kilka typów litologicznych cechuje się doskonałą naprzemianległością i zaburzeniami w formie drobnych fałdзикów (rys. 1). Kilka jeszcze kamieniołomów odsłaniających te warstwy, dziś już zarzuconych, widać na wzgórzach pomiędzy Nawsiem

¹⁾ Podobne spostrzeżenie ze środkowych Karpat zakomunikował St. Weigner w czasie dyskusji na posiedzeniu Pol. Tow. Geologicznego we Lwowie, dnia 1 grudnia 1928.

²⁾ Wśród wapnistych łupków występują bardzo duże ilości drobnych buł wapiennych, zupełnie takich samych jak „lalki lössowe“.

Brzosteckiem a Opacionką. W jednym z nich znalazłem w zlepieńcach szczątki fauny ślimaków i małży, oraz flory, niestety jednak nieoznaczalne.

Idąc na zachód z biegiem tego kompleksu, którego miąższość nie przekracza 50 m, mijamy Brzostek, poza którym kompleks ten ulega wyklinieniu. Na miejsce tych warstw wstępują typowe łupki menilitowe.

Opisany kompleks już na pierwszy rzut oka sprawia wrażenie czegoś odrębnego. Jego charakter petrograficzny, jego



Rys. 1.

Warstwy gogolowskie w Opacionce. — Fot. autor.

ciągłość i jego stała pozycja pomiędzy warstwami krościeńskimi a typowym eocenem skłaniają mnie do nazwania go „warstwami gogolowskimi“. Prawie zupełny brak w profilu łupków menilitowych (z wyjątkiem trzech soczewek), lokalne pogięcia warstw podobnie, jak często spotykane w rogowcowych partjach łupków menilitowych, wtrącenia łupków menilitowych w te warstwy, zdają się świadczyć, że jest to facja zastępująca na naszym obszarze łupki menilitowe. Wobec

tego oczywiście nazwa „warstwy gogolowskie“ ma tu znaczenie tylko lokalne. Wiek tych warstw odpowiadałby zatem wiekowi łupków menilitowych. „Litologiczne wrażenie“ tego kompleksu jest „eocieńskie“.

c) Typowe łupki menilitowe, jak już wspomniałem, występują albo jako wtrącenia w warstwy gogolowskie, albo jako soczewki w Zawadce. Pozatem widzimy je w kilku pięknych odkrywkach w Woli Brzosteckiej: w pobliżu punku 296 (N od Woli), gdzie tworzą ostry grzbiecik ($H=8$, up. 30° SW), oraz w potoku w środku wsi, gdzie tworzą płaski łęk ($H=7$, upady 15° — 20°). Gdzieniedzie na polach wolskich widzieć można ich ślady.

d) Wróćmy teraz do drogi z Gogolowa do Huty. Po minięciu punktu 394 zaczynamy schodzić do Huty. Na rogu lasu widzimy odsłonięte w rowie ściekowym przy drodze warstwy śnieżno-białego piaskowca. Jest on drobno-ziarnisty i bardzo kruchy. Na północ od Opacionki jest on lepiej odsłonięty i tu jest to właściwie już zбитy piasek, a nie piaskowiec. Występuje regularnie, zawsze pod warstwami gogolowskimi. Ku zachodowi traci na miąższości i wyklinowuje się w pobliżu Zawadki. Nazywam go piaskowcem kamienieckim. Podobnie jak warstwy gogolowskie, tak i nazwa piaskowiec kamieniecki ma charakter lokalny. Wiek tego poziomu jest już zapewne eocieński.

e) Tuż pod piaskowcami kamienieckimi leżą pstre iły eocieńskie (Czerwona Górką) rozwinięte normalnie.

f) Idąc dalej naszą drogą jeszcze w lesie widzimy w rowie przydrożnym na przestrzeni 300 m odsłonięte ilaste łupki wietrzejące czarno; na świeżym jednak przełomie mają one barwę ciemno-czekoladową. Od czasu do czasu występują w nich wkładki cienkich warstewek piaskowców. Piaskowce te o zabarwieniu czerwonym lub czerwonym od nadmiaru tlenków żelaza. wietrzejąc rozpadają się na drobne buły z czarnymi otoczkami. Ten poziom łupkowy odsłonięty jest bardzo dobrze prawie we wszystkich potoczkach Kamieńca, na północ od Opacionki i przy drodze z Woli Brzosteckiej od Kamienicy Górnej (w świeżo wykopanym rowie przydrożnym; tu zjawiają się także wkładki zielonawych łupków ilastych).

g) Pod opisanymi łupkami leżą gruboławicowe piaskowce i zlepienie poziomego piaskowca ciężkowickiego. Szczególnie w środkowej części naszego obszaru rozwinięte są dominująco. Piaskowiec ciężkowicki występuje typowo; daje się tylko zauważyć pewną przewagę zlepieńców.

Łupki opisane w ustępie f) zaliczam także do poziomego piaskowca ciężkowickiego, gdyż mogłem zauważyć — zwłaszcza w potoku Koziaćki — związanie tych łupków z piaskowcem ciężkowickim całym szeregiem przejść. W ten sposób poziom piaskowca ciężkowickiego byłby na naszym obszarze dwudzielny: górny — łupkowy i dolny — piaskowcowo-zlepieńcowy.

O dwudzielnosci piaskowca ciężkowickiego w tej części Karpat znajdujemy już wzmianki w Kropaczka „Drobnym przyczynkach“.

Na wymienionych dotąd poziomach kończy się serja trzeciorzędowa. Rozpoczyna się teraz kreda.

Śledząc profil przez Stępinę lub przez Chełm wyrabiamy sobie przekonanie, że kreda występuje tu w trzech poziomach: dwu łupkowych przedzielonych potężnym kompleksem piaskowcowym. Całą tę kredę Uhlig i Kropaczek nazywali warstwami bonarowieckimi. Ścisłe rozgraniczenie stratygraficzne serji bonarowieckiej na poszczególne poziomy zawdzięczamy Nowakowi i Goblottowi [6, 2, 3]. Oba autorowie swój podział przeprowadzili w okolicy Węglówki.

Chcąc bliżej zapoznać się z kredą przejdźmy potok, który płynie od Huty ku Cieszyńcu.

h) Na północ od punktu 305, potok przepływa przez piaskowiec ciężkowicki i czerwone ły. Pod czerwonymi łyami widzimy ciemno-szare, niekiedy czarne łupki ilaste, nieco wapienste. Zrzadka zawierają w sobie wtrącenia twardych sferosyderytów. Przypuszczam, że łupki te analogiczne są z łupkami względnie z warstwami czarnorzeckimi Zuber'a [15, 16] i z warstwami oznaczonymi przez Nowaka OK 1 [6].

i) Pod warstwami czarnorzeckimi spotykamy potężny kompleks piaskowcowy. Piaskowce występują w formie dość grubych ławic. Lepiszcze mają naogół krzemionkowe. Twardość ich bardzo wielka. Wietrzejąc rozpadają się na ostro-

krawędziste bloki. Barwa zawsze jasna: jasno-szara, mleczno-biała, różowawa i t. p. Jest to prawdopodobnie poziom nazwany przez Fleszara piaskowcem blokowym (1), a przez Goblot'a piaskowcem z Węglówki. Lepsze jego odkrywki widzimy w zalesionych i trudno dostępnych potokach Chełmu i w potoku na południe od Siedlisk. Pozatem szczyty, które on tworzy, pokryte są zwietrzałymi luźnymi ostrokrawędzistymi blokami.

j) Bezpośrednio na południe od Chełmu w głęboko wciętym potoku, dalej na szczycie Brzeziny i w potoku na południe od Siedlisk widzimy odkrywki krzemionkowych margli, niezwykle twardych, ciemno-szarych, prawie sinych, cienko i wyraźnie warstwowanych. Naprzemian z nimi występują czarne, twarde, połyskliwe łupki, oraz cienkie ławice bardzo twardych krzemionkowych piaskowców, ciemno-szarych skorupowych z wyraźnymi hieroglifami i z charakterystyczną strzałką. Warstwy te są naogół dość silnie zgniecione. Kompleks ten przypomina najbardziej warstwy z Liwocza [13, 14, 12, 9]. Paleontologicznego potwierdzenia tego przypuszczenia nie mam.

W umieszczonej poniżej tabeli zestawiam wszystkie poziomy stratygraficzne biorące udział w budowie fałdu Chełmskiego. Jest to więc serja kredy śląskiej z trzeciorzędową pokrywą.

Oligocen	Warstwy krośnieńskie	
	Łupki menilitowe Warstwy gogolowskie	
Eocen	Piaskowce kamienieckie	
	Pstre iły	
	Piaskowiec ciężkowicki	poziom łupków
		poziom pców i zlep.
Kreda	górna	Warstwy czarnorzeckie
		Piaskowce z Węglówki (pce blokowe Fleszara s. str.)
	dolna	Warstwy z Liwocza (barremien)

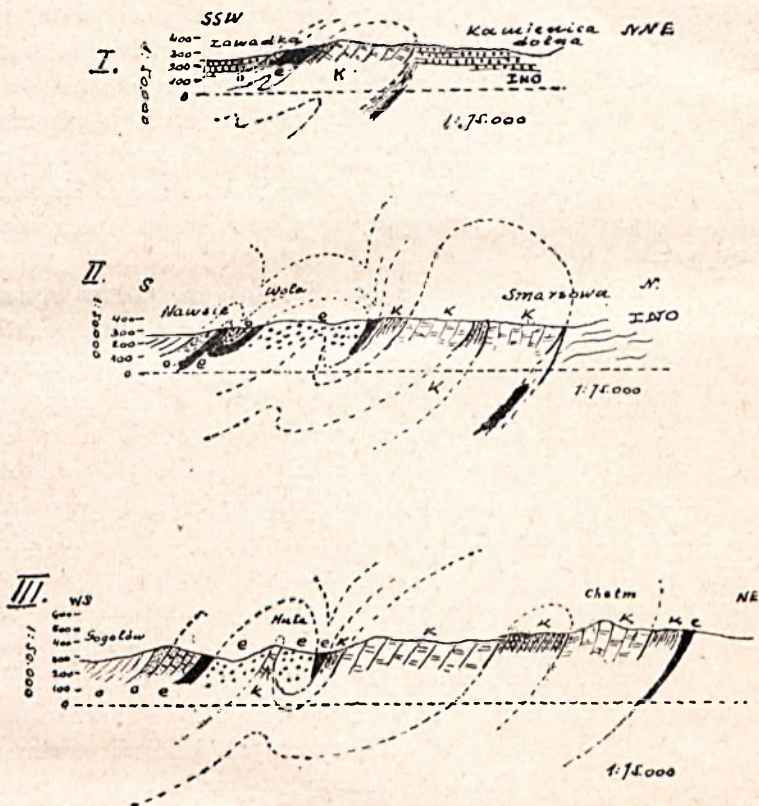
Nie mogę w tym opisie pominąć okolicy Zawadki i Kamienicy Dolnej. Na północny-wschód od wsi Zawadka wiedzie kilka polnych dróg, przy których są wprawdzie licze odkrywki, ale dające ostatecznie pewien obraz. Przy drogach biegnących nieco bardziej na wschód widzimy wyraźne i typowe warstwy krośnieńskie ($H=7$, up. 40° *SWS*), pod nimi łupki menilitowe i pstry eocen. Przy jednej z następnych dróg nieco dalej na zachód na przedłużeniu warstw krośnieńskich widzimy inny utwór skalny. Są to bardzo zbite, bardzo twarde, ciemno-szare piaskowce potrzaskane i bogate w żyłki kalcytu. Mają kierunek $H=12$, upad $60^{\circ}-70^{\circ}$ *E*. Pomiedzy warstwami krośnieńskimi a opisanym utworem zachodzi oczywista dyskordancja. Na przedłużeniu tych warstw występują typowe łupki menilitowe i pstry eocen.

Utwór skalny o którym mowa, jest bardzo dobrze rozwinięty i odsłonięty w potokach położonych dalej na zachód. Oprócz opisanego mamy tu jeszcze kilka typów litologicznych leżących naprzemian. A więc: *a*) piaskowce silnie wapniste, szare z hieroglifami. Dają ławice zawierające sporo miki, ale są też ławice bez niej; *b*) margle (z przewagą ilastych części), szare, nieregularnie łupliwe; *c*) zlepienie tworzące bardzo duże ławice z wprysniętymi kawałkami lśniącego węgla do 4 *cm* średnicy. I wreszcie siwe iły. Cały ten utwór przypomina żywo warstwy inoceramowe facji brzeżnej. Choć znane jest ogólnie podobieństwo warstw inoceramowych do pewnych partij warstw krośnieńskich i naodwrot, zwłaszcza w sąsiedztwie dyzlokacyj, to przecież utwór z Zawadki różni się bardzo wybitnie od tuż obok występujących typowych warstw krośnieńskich. Ku Kamienicy Dolnej warstwy te zmieniają kierunek na $H=11$, 10 i 9 z upadem zawsze ku *EEN*, względnie *EN*.

W chwili obecnej nie mogę jeszcze zdecydować w sposób pewny czy mamy tu do czynienia z warstwami inoceramowymi, czy też krośnieńskimi. Rozstrzygną tę sprawę badania przyszłoroczne. Klucz do rozwiązania jej da nam niewątpliwie profil Kamienica Dolna-Gorzejowa-Głębikowa. W każdym jednak razie stoję na tem stanowisku, że — czy to są warstwy inoceramowe czy to krośnieńskie, to należą one już do brzeżnej facji inoceramowej. W następnym rozdziale będę miał sposobność wrócić jeszcze do tej kwestji.

Analiza tektoniczna.

Cała ta opisana serja stratygraficzna ułożona jest w postaci fałdu opartego swem czołem o elementy brzeżnej facji inoceramowej. Analizując załączone profile (rys. 2) widzimy, że fałd nasz składa się z dwu typowych dygitacji przedzielo-



Rys. 2.

Profile poprzeczne fałdu Chelmskiego, zachodni (I), środkowy (II) i wschodni (III).

k — kreda, e — eocen, o — oligocen, INO — warstwy facji inoceramowej brzeżnej.

nych silnie zredukowanym i wyprasowanym śródfałdziem pstrych ilów eocেনских.

Idąc z Gogolowa ku Chytrówce spotykamy najpierw dygitację południową Hucińską, ze słabymi oderwaniami wysadami

kredy. Południowe skrzydło tego elementu zbudowane jest z kompletnej serji od warstw krośnieńskich aż do piaskowców kredowych, z wyłączeniem warstw czarnorzeckich.

Następna dygitacja, którą możemy nazwać Chełmską, zaczyna się pstremi ilami przylegającymi wprost do kredy wykształconej trójdzielnie. Brak natomiast zupełnie poziomu piaskowca ciężkowickiego.

Dygitacja Chełmska na obszarze, który miałem sposobność badać, ukazuje się na wschodzie w Stępinie zrazu w formie bardzo wąskiego pasa szerokości $\frac{3}{4}$ km. Tuż u południowych zboczy Chełmu cała kreda ulega gwałtownej elewacji. Kierunek osi zmienia się z $H=8$ na $H=10$. Na linii Chełmu elewacja wykazuje pewne maximum, dochodzi bowiem w przekroju poprzecznym do szerokości 5 km. Następnie wypiętrzenie to zwolna zanurza się, maleje. Północne skrzydło dygitacji jest coraz bardziej ścinane. Lekkim łukiem zachodzi tu prawdopodobnie oligocen facji inoceramowej. Ścięcie najsilniejsze jest w okolicy Bączalki. Na południe od Smarzowej widzimy już kierunek osi $H=6$ i przytem niewielką jej depresję z zanurzeniem się dolnego oddziału kredy. Wreszcie w Siedliskach widzimy w dobrych odsłonięciach jeszcze jedną elewację długości 2.5 km, jednak bardzo wąską; kierunek osi w tem położeniu $H=5$. Na zachód od Siedlisk cała dygitacja wychodzi w powietrze, a z pod niej wynurza się poprzeczna elewacja facji inoceramowej.

Dygitacja Hucińska ma przebieg bardziej niespokojny. Widzimy w niej słabą ondulację osi zaznaczającą się trzykrotnem pojawieniem się piaskowców kredowych. Ku zachodowi przybiera na miąższości poziom piaskowca ciężkowickiego przez wyparcie północnego skrzydła z równoczesnem jego skręceniem i żuskokowaniem na zachód od Huty Gogolowskiej. Południowe skrzydło pozostaje narazie nietknięte i ma kierunek $H=7$. Dochodzimy do znacznej dyzlokacji poprzecznej Opacionka-Kamienica Górna. Na linii tej dyzlokacji zostały warstwy nietylko przesunięte poprzecznie, ale także uległy dość wielkiemu podniesieniu w górę. Bezpośrednio na zachód od tej dyzlokacji widzimy wtórne sfałdowanie południowego skrzydła. Występuje tu synklina Woli Brzosteckiej, płaska, złożona z łupków menilitowych obramowanych czerwonymi ilami eocen-

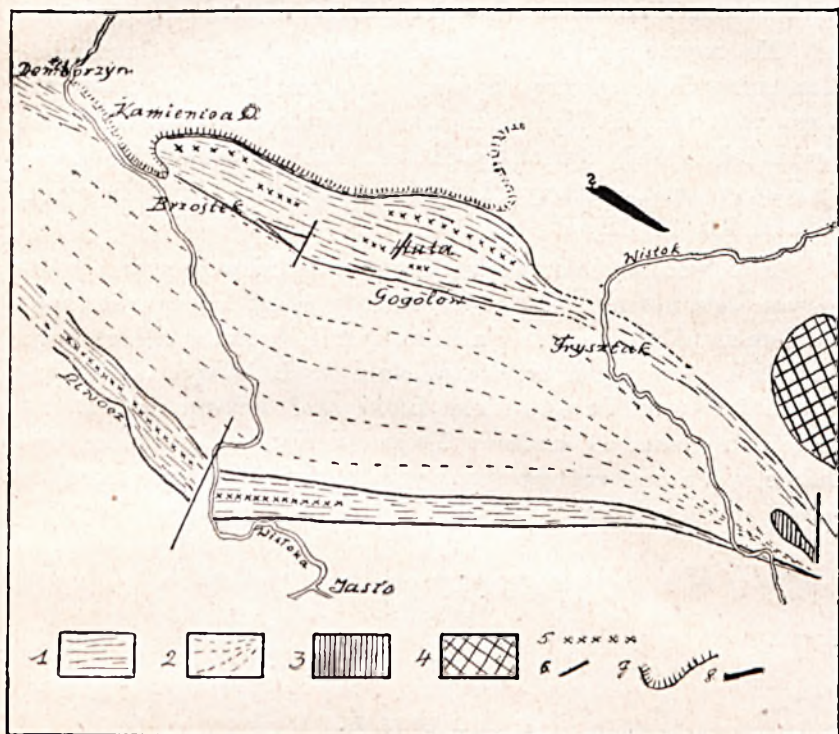
skiem. Ku północnemu zachodowi synklina ta wychodzi w powietrze. Istniała też przypuszczalnie i po wschodniej stronie dyzlokacji Opacionka-Kamienica Górna, jednakowoż została zmyta. Ślad dyzlokacji pozostał nie tylko w zasięgu łupków menilitowych, ale zaznacza się też wyraźnie w morfologii progiem, którego kontury dziś już stępiały (lodowiec); w każdym razie różnice względne dochodzą do 80 m. Na zachód od Kamienicy Górnej notujemy jeszcze jedno wypiętrzenie kredowe, znaczniejszych nieco rozmiarów. Jak widzimy rozrosło się ono do tego stopnia, że zredukowało na pewnej przestrzeni piaskowiec ciężkowicki. Wreszcie dalej na zachód dygitacja o której mowa wychodzi także w powietrze. Zwolna znika kreda i piaskowiec ciężkowicki, pozostają czerwone iły dość szeroko rozwinięte.

W Zawadce urywa się cała serja ślaska wraz z trzeciorzędem, a w ich miejsce wstępuje utwór podobny do warstw inoceramowych. Całość jego posiada kierunek średnio $H=11$ i zapada stromo ku *NEE*. Określiłem ten utwór jako w każdym razie przynależny do facji inoceramowej. Jaki jest zatem stosunek do naszego fałdu? Z badań Uhliga i Kropaczka [13, 14, 15], wynika, że fałd Chełmski niewątpliwie przerzuca się na lewy brzeg Wisłoki i ukazuje się znowuż w pobliskim Demborzynie. Zatem jakiś poziom facji inoceramowej przebija tu obszar facji ślaskiej na przestrzeni 3 do 4 km i ostrą ostrogą sięga niemal aż po przedmieścia Brzostka. Ostroga ta tworzy rodzaj półokna tektonicznego wynurzającego się z facji ślaskiej i wskazuje na silne poprzeczne wypiętrzenie na linii Wisłoki. Zapada ono ku wschodowi bardzo nagle (upady $70^{\circ}-80^{\circ} E$ i *EEN*). Podobne zupełnie zjawisko zatokowego wciskania się serji warstw inoceramowej w obszar facji ślaskiej notuje Kropaczek w okolicy na północ od Tuchowa w dolinie Białej: „Bardzo interesujące, lecz mało znane są stosunki na północ od Tuchowa, po obu brzegach Białej, gdzie serja warstw inoceramowych grupy Wał wciska się zatokowo w obszar warstw bonarowieckich“ [5].

Uwagi ogólne.

Ogólny obraz tektoniczny południowej części arkusza Brzostek-Strzyżów zestawilem w szkicu tektonicznym (rys. Na północny zachód od Krosna w Bratkówce zawiązuje się

fałd Bratkówka-Przybówka-Liwocz opisany przez Tołwińskiego, przezeń, częściowo przez Goblota [12, 9, 2, 3]. Zrazu bardzo wąski ku zachodowi rozszerza się. Oś jego statecznie się podnosi i mniej więcej na północ od Gorajowic zjawia się w jego jądrze dolna kreda (warstwy z Liwocza). Na linii Wisłoki fałd ten ulega silnemu zdyzlokowaniu (uskok Lipnica-Kończycze), poczem całość skręca gwałtownie



Rys. 3.

Szkic tektoniczny południowej części arkusza Brzostek-Strzyżów.

1 — fałdy kredowe, 2 — depresję, 3 i 4 — płaszczowiny magórska i bonarowiecka, 5 — maksima elewacyj kredowych, 6 — uskoki, 7 — południowa granica facji inceramowej brzeźnej, 8 — fałdy autochtoniczne.

ku północnemu-zachodowi tworząc silne wypiętrzenie Liwocza. W Bratkówce bezpośrednio na północ od wspomnianego fałdu pojawia się synklina złożona z warstw krośnieńskich, zrazu bardzo wąska, ku zachodowi wachlarzowato się rozszerzająca w longitudinalną depresję o znacznych rozmiarach. Na północy

wynurza się z pod tej depresji fałd Chełmski z dwiema dygitytacjami. Ku południowemu zachodowi fałd ten przechodzi w fałd Czarnorzecki. Jeżeli najdolniejszy poziom kredy w fałdzie Chełmskim byłby w istocie warstwami z Liwocza, to rodzi się przypuszczenie, że fałd Bratkówka-Liwocz i fałd Chełmski są jedną i tą samą jednostką, a więc płaszczowiną której czoło (fałd Chełmski) spoczywa na serji warstw facji inoceramowej w charakterze fałdu do pewnego stopnia pływającego.

Na osobne podkreślenie zasługuje dyzlokacja Opacionka-Kamienica Górna, której związek z dyzlokacją Lipnicy nie ulega wątpliwości. Wychodzi zatem na jaw w tej części Karpat poważniejsza linja dyzlokacyjna (lub może nawet strefa), której przyczyny szukać należy zdaje się poza Karpatami lub w ich podłożu [10, 11, 12].

Nakoniec wspominam krótko o południowej granicy lodowca. Ostatnie na południe wysunięte głazy narzutowe spotykałem na północno-wschodnich stokach Liwocza w Błaszkiej, następnie po prawym brzegu Wisłoki w Bukowej, Januszkowicach i Nawsiu Brzosteckiem. Bloki skał krystalicznych dochodzą tu nieraz do średnicy 1,5 m. W Kamienicy dolnej widoczne są ich większe nagromadzenia, co czyni wrażenie szczątki jakiejś moreny.

Z Zakładu Geologicznego U. J. K. we Lwowie.

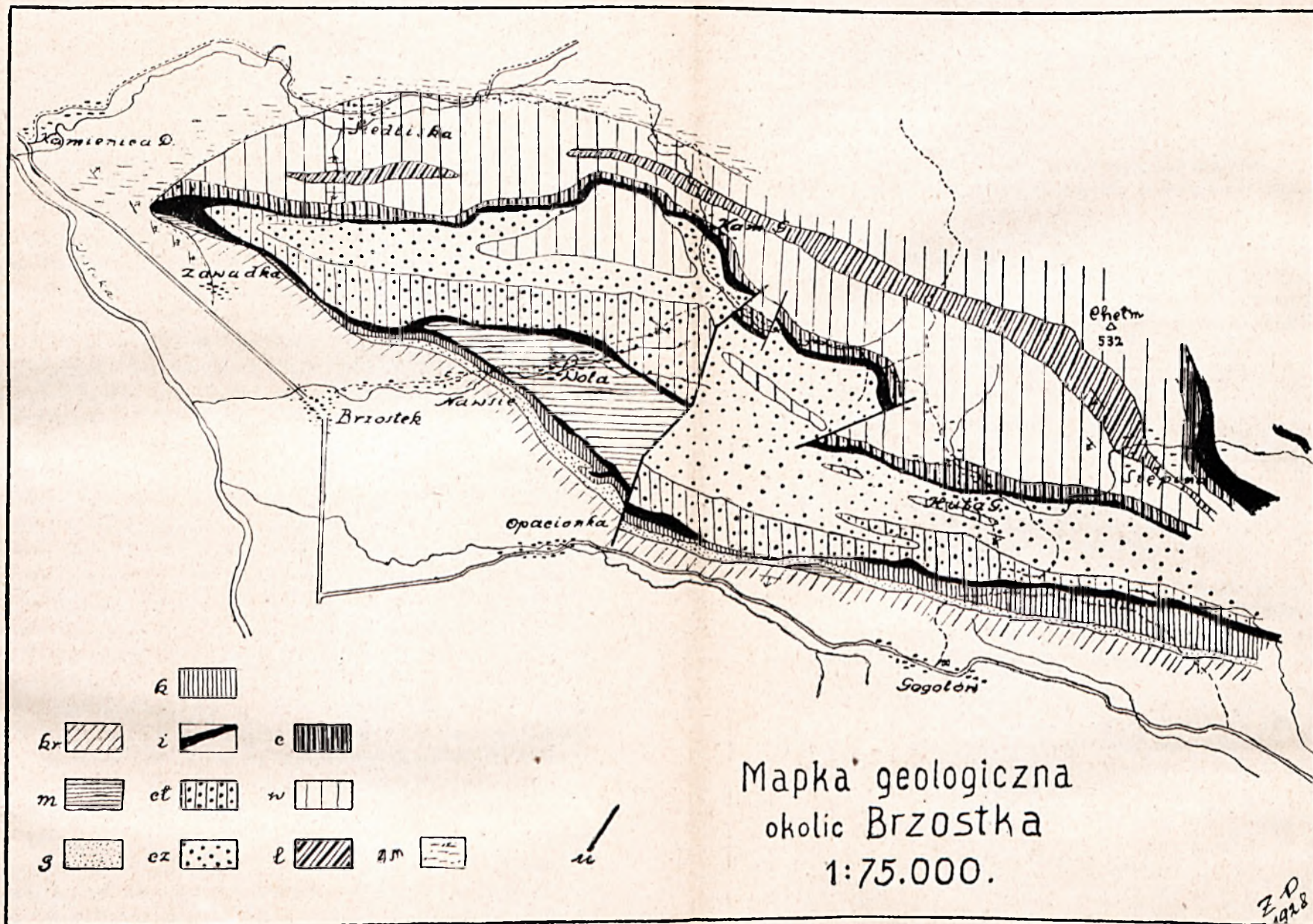
Rok 1928.

R É S U M É.

L'auteur de cet article nous fait connaître les resultats des observations faites dans l'année 1928 sur le pli de Chełm, entre Brzostek et Frysztak (Karpathes centrales). Les auteurs précédents dans leurs études ont seulement vérifié l'existence de ce pli comme élévation cretacée du type silésien, mais ils ne parlent pas de sa tectonique détaillée. Le manque des découvertes naturelles en était probablement la cause.

Pour ce qui est de la stratigraphie on a déclaré l'espace décrite conforme à la série analogue des unités voisines. Le tertiaire commence avec des couches typiques de Krosno (oli-

TABLICA I.



Objaśnienie:

kr — warstwy krośnieńskie;
m — łupki menilitowe;
g — warstwy gogolowskie;
k — piaskowce kamienieckie;
i — pstry ily;
cl — piaskowiec ciężkowicki, poziom łupkowy;

cz — piaskowiec ciężkowicki, poziom zlepniacowo-piaskowcowy;
c — warstwy czarnorzeckie;
w — piaskowce z Węglówki;
l — łupki z Liwocza;
in — warstwy facji inoceramowej brzeźnej;
u — uskoki.

gocène). Caractéristique est l'absence des schistes ménilitiques qui ne se montrent que sous la forme de petites lentilles et forment une synclinale plate à Wola Brzostocka. Des couches qui régulièrement les remplacent l'auteur appelle „couches de Gogolów“. Ce sont des argiles, des marnes, des grès et des conglomérats intercalés d'une épaisseur d'environ 50 m. Ils insèrent quelquesfois des schistes ménilitiques. Au dessous desquelles se trouvent de grès friables, d'une blancheur de neige, qui souvent changent en sable blanc. L'auteur nomme ces grès qui forment ici un niveau stable „grès de Kamieniec“ (eocène). Après suivent des argiles typiques bigarrées (eocène) et un niveau de grès de Ciężkowice (eocène) qui est formé de deux horizons: des schistes couleur chocolat forment la couche supérieure tandis que l'inférieure est formée des grès et des conglomérats sous forme de bancs épais. La craie type purement silésien a trois niveau: deux de schistes partagés par un complex puissant de grès. L'auteur détermine le niveau supérieur de schistes comme des „couches de Czarnorzeki“ et le complex de grès comme „grès de Węglówka“. Le niveau inférieur de schistes par son caractère lithologique rappelle le plus les couches de Liwocz (barremien) quoique nous n'ayons aucune donnée certaine paleontologique. La stratigraphie de la craie n'est que probable par l'absence des fossiles.

Toute cette série stratigraphique que nous venons de décrire forme un pli qui s'appuie de front aux éléments de la facies bordière d'inocerames. En analysant les profils ci joints (fig 2), nous voyons que notre pli se compose de deux digitations partagées par un pli du milieu fortement réduit et comprimé. L'auteur nomme la digitation meridionale „de Huta“, „de Chełm“ celle du nord.

L'axe de la digitation de Chełm est fortement ondulé. Le maximum de l'élévation c'est la montagne de Chełm, sa largeur ici est de 5 km. La digitation de Huta est coupée par deux dislocations: celle de Huta et celle d'Opacionka. A l'occident de la faille d'Opacionka nous voyons l'aile du midi secondement plissée. Il y existe la synclinale de Wola Brzostocka dans les schistes ménilitiques bordés d'argiles bigarrées. A l'occident de la faille les couches ont été fortement soulevées, ce qu'on peut observer dans un grand développement

du niveau du grès de Cieżkowice. Dans les environs de Zawadka tout le pli de Chełm est soulevé grace à l'élévation transversale des couches de la facies d'inocerames bornale sur la ligne de la rivière Wisłoka.

L'auteur nous donne un tableau tectonique de la partie du sud de la carte de Brzostek-Strzyżów dans un croquis tectonique (fig 3). Du coté nordouest de Krosno à Bratkówka se forme le pli Bratkówka-Przybówka-Liwocz qui fut décrit par Tołwiński et l'auteur, en partie aussi par Globot. Très étroit d'abord il s'élargit vers l'occident. Son axe se soulève stablement et plus ou moins au nord de Gorajowice nous trouvons la craie inférieure dans son noyau (ce sont les couches de Liwocz). Sur la ligne de Wisłoka ce pli subit une forte dislocation (la faille de Lipnica-Kołaczyce), après il tourne brusquement vers le nord ouest en formant l'élévation forte de Liwocz. A Bratkówka immédiatement au nord du pli dont nous parlons apparait une synclinale formée des couches de Krosno, d'abord étroite elle s'élargit vers l'occident en forme d'éventail en une considerable depression longitudinale. Le pli de Chełm apparait avec ses deux digitations ua nord dessous cette depression. Du coté sud ouest il s'unit ua pli de Czarnorzeki. Si le niveau inférieur de la craie dans le pli de Chełm était vraiment ce de Liwocz, il faudrait supposer alors que le pli de Bratkówka-Liwocz et le pli de Chełm forment la meme unité, une nappe de recouvrement, dont le front (le pli de Chełm) repose sur la série des couches de facies d'inocerames sous forme d'un pli à peu près flottant avec caracteristique structure d'escalier (disposée en terrasses).

Il faut souligner la dislocation Opacionka-Kamienica Górna dont le rapport avec celle de Lipnica ne peut être mis en doute. Ainsi apparait dans cette partie des Karpates une forte ligne de dislocation (peut-être meme une zone) dont il faut chercher la cause en dehors des Karpates ou dans leur bas fonds.

De l'Institut Géologique de l'Université de Jean Kasimir à Lwów.

Ważniejsza literatura odnosząca się bezpośrednio lub pośrednio do badanego obszaru.

1. Fleszar A. O budowie Karpat na północ od Krosna. — Sprawozdanie Komisji Fizjograficznej A. U. Tom. 51. 1917.
 2. Goblot H. Sprawozdanie z badań geologicznych wykonanych w lecie 1926 r. na północ od Krosna. — Posiedzenia naukowe P. I. G. Nr. 18, 1927.
 3. Goblot H. O budowie geologicznej Karpat na północ od Krosna. — Sprawozdanie P. I. G. Tom IV. Zesz. 3—4, r. 1928.
 4. Grzybowski J. Atlas Geologiczny Galicji. Zesz. 14, r. 1903
 5. Kropaczek B. Drobne przyczynki do geologii północnych Karpat środkowej Galicji. — Sprawozdanie Komisji Fizjograficznej A. U. Tom 51. 1917 r.
 6. Nowak J. Stosunki geologiczne obszaru między Krosnem i Węglówką. Rocznik Polskiego Tow. Geolog. Tom I. 1923/24 r.
 7. Nowak J. Nouvelles données sur l'ensemble de la tectonique des Karpates et de l'avant-pays en Pologne. — Mémoire de la 1-ère Réunion de l'Association Karpatique en Pologne 1—7 Sept. 1925. Borysław 1926.
 8. Nowak J. Tektonika Polski. 1927.
 9. Pazdro Z. Szkic geologiczny Liwocza. „Kosmos“, 1926.
 10. Teisseyre W. Metoda kryptotektoniki a podłoże Karpat, „Kosmos“, 1926.
 11. Teisseyre W. Dyzlokacje podłożowe Karpat. — Odczyt wygłoszony w Oddziale Lwowskim Pol. Tow. Geologicznego w r. 1927.
 12. Tołwiński K. Dyzlokacje poprzeczne, oraz kierunki tektoniczne w Karpatach Polskich. — Prace geograficzne wydawane przez E. Romera. Lwów, 1922.
 13. Uhlig V. Beiträge zur Geologie der westgalizischen Karpathen. Jahrbuch d. k. k. Geolog. Reichsanstalt. Wien, 1883.
 14. Uhlig V. Ergebnisse geologischer Aufnahme in der westgalizischen Karpathen. Jahrbuch d. k. k. Geolog. Reichsanstalt. Wien, 1888.
 15. Zuber R. Geologia pokładów naftowych. Lwów, 1899.
 16. Zuber R. Flisz i nafta. Lwów, 1918.
-

O sanidynie w Berestowcu na Wołyniu.

(Sur le sanidine de Berestowiec en Volhynie).

Napisał

JULJAN TOKARSKI.

(Z 1 tablicą).

W głównym kamieniołomie w Berestowcu odkryto niedawno u spągu słupów bazaltowych wyraźnie warstwowane tufy, których główna masa, rozwinięta w typowej formie, przedstawia się jako jednorodny pelit barwy wiśniowej¹⁾. W obrębie tych tufów występują w kilku poziomach warstewki złożone z wyraźnie otoczonych okruchów skalnych, różnej wielkości i barwy. Okruchy te tworzą tu rodzaj zlepieńca, wyraźnie odcinającego się od jednorodnej masy tufu. W niektórych partjach owe okruchy dochodzą do znacznych rozmiarów przekraczając niekiedy i 20 cm w średnicy.

Wygląd tych brył odbiega znacznie zarówno od miejscowego bazaltu jakoteż tufu. Ich barwa jest jaśniejsza — szara z odcieniem popielatym lub niebieskawym — a tekstura wyraźnie gąbczasta względnie migdałowcowa. W licznych pęcherzykach występują tu produkty wtórne, wśród których okiem nieuzbrojonym można wyróżnić przedewszystkiem drobne kryształki pirytu, kalcytu, chalcedonu, chlorytu i t. p. Pęcherzyki, ułożone z reguły potokowo, świadczą wyraźnie o rodzaju geolo-

¹⁾ Por. M. Kamiński, Kosmos, T. 52, 1927, J. Tokarski, Petrografia 1928, str. 281 oraz St. Małkowski, Sprawozdania z posiedzeń P. I. G. Nr. 19—20, 1928, str. II.

gicznego formowania się skały magmowej, której resztki zachowały się w wymienionych okruchach.

Już wygląd makroskopowy tych okruchów skalnych nasuwał zatem podejrzenie, iż mamy tu do czynienia z jakąś masą skalną odmienną od miejscowego plagjoklazowego bazaltu. Tworzyła ona prawdopodobnie starszą pokrywę podścielającą tufy. Ustalenie związku tej starszej skały z bazaltami i ich tufami mogło nastąpić jedynie po ścisłym zbadaniu mikroskopowo-chemicznym opisanych okruchów. Wyniki tych badań zestawiamy poniżej.

Analiza mikroskopowa.

Obrazy mikroskopowe okruchów są dość monotonne. Wśród składników mineralnych przeważają jasne, prawie wyłącznie reprezentowane przez skałę potasowy. Wśród ciemnych minerałów widać wyraźnie jedynie magnetyt, ilmenit oraz inne tlenki żelaza. Przy użyciu silnego powiększenia można zauważyć drobne mikrolity o silnej dwójłomności i załamaniu światła, należące prawdopodobnie do piroksenu. (Tabl. fot. 1).

Mikrolity te skupiają się niekiedy miejscami we większej ilości. Do minerałów wtórnych należy zaliczyć dość obfity chloryt i pirit, wypełniające pęcherzyki, kalcyt, rzadziej kwarciec i gips.

Najwięcej uwagi poświęcono skaleniowi. Występuje on w opisanej skale najczęściej w dwóch generacjach. Pierwszą z nich tworzą dobrze rozwinięte prakryształy, różnej wielkości, o pokroju przeważnie listewkowym lub tabliczkowym. Największy zmierzony osobnik wykazał około 14 mm długości w kierunku osi z. Wśród form tego skalenia przeważają ściany (001), (010), (110), rzadziej natomiast występują (201). Łupliwość według (001) oraz (010) zreguły niewyraźna. Pierwsza zjawia się częściej. Dość często i wyraźnie zaznacza się w cienkich płytkach łupliwość według (001). Podkreślają jej obecność w prakryształach smugi pertytowe. (Tabl. fot. 2).

Łupliwość ta krzyżuje się na ścianie (010) z kierunkiem (001) pod kątem około 58° lub większym. Prawdopodobnie należy zaliczyć występujący tu ten rodzaj łupliwości do murchisonitowej.

Spółczynniki załamania światła skalenia są mniejsze niż balsamu. Płaszczyzna osi optycznych równoległa lub prostopadła do (010). Charakter optyczny odjemny. Kąt osi optycznych $2V_\alpha = 0$ lub bardzo mały. Znikanie światła na ścianie (010) $\alpha : \alpha = 3^\circ - 12^\circ$. Powyższe cechy świadczą o obecności w skale sanidynu.

Budowa jego prakryształów często wyraźnie pasowa. Obwódki kryształów wykazują mały kąt znikania światła na ścianie (010), rdzenie do 12° . Stoi to prawdopodobnie w związku z niejednorodnym rozmieszczeniem drobin sodowego skalenia. Prócz budowy pasowej zauważono prawie jako regułę występowanie w obrębie tła sanidynowego nieregularnych plam, różnicujących się w świetle spolaryzowanym (Tabl. fot. 3). Zrosty bliźniacze według prawa karlsbadzkiego dość pospolite.

Sanidyn w cieście skalnem tworzy drobne, świeże, źle wykształcone kryształy niedające się bliżej określić.

O innych składnikach skały niewiele można powiedzieć. Na planie drugim występują tu kryształki magnetytu, niekiedy dobrze wykształcone, iub tworzące skielety krystaliczne (Tabl. fot. 4). Żelaziak tytanowy w masach nieregularnych oraz wspomniane już wyżej mikrolity, prawdopodobnie piroksenu, występują na planie trzecim. Tło szkliste rozwinęło się w opisywanej skale w niedużej ilości. Tworzy ono tutaj niedającą się bliżej określić masę drobnoziarnistą, niereagującą na światło spolaryzowane.

Strukturą skała ta podobna do bazaltów berestowieckich. Tekstura gąbczasta przypomina niekiedy ofitową lub intersertalną. Niektóre okazy ujawniają teksturę potokową. (Tabl. fot. 5).

Otoczaki drobne, skupione w zlepieńcu, należą do gatunku podobnej skały. W niektórych z nich występują „porwaki“ odmiennej, ciemniejszej skały, okazującej wyższą zawartość tlenków żelaza (Tabl. fot. 6).

Analiza chemiczna.

Analizie chemicznej poddano większe otoczaki skały zabarwionej szaro. Wyniki tej analizy przedstawiają się następująco:

	I % wag.	stos. mol. × 1.000	II % wag.	III % wag.
<i>SiO</i> ₂	57·33	955	48·18	56·68
<i>TiO</i> ₂	1·14	14	1·39	0·22
<i>P</i> ₂ <i>O</i> ₅	0·35	2	0·03	0·73
<i>Al</i> ₂ <i>O</i> ₃	16·21	158	15·42	16·62
<i>Fe</i> ₂ <i>O</i> ₃	3·35	21	12·03	6·28
<i>FeO</i>	1·32	18	1·67	—
<i>MnO</i>	0·27	4	0·15	1·02
<i>CaO</i>	1·97	35	0·12	0·59
<i>MgO</i>	0·85	21	2·94	0·79
<i>K</i> ₂ <i>O</i>	10·87	115	3·78	11·18
<i>Na</i> ₂ <i>O</i>	0·75	12	ślad	1·03
<i>H</i> ₂ <i>O</i> +	1·97	106	13·80	3·28
<i>H</i> ₂ <i>O</i> —	1·61	—		
<i>CO</i> ₂	0·78	18	ślad	—
<i>FeS</i> ₂	1·29	—	—	<i>FeS</i> ₂ 2·21
<i>Sa</i>	100·17			
— <i>O</i>	0·17			
<i>Sa</i>	100·00			

Liczby Beckego:

$$A_0 = 254, C_0 = 11, F_0 = 47, a_0 = 8·14, c_0 = 0·35, f_0 = 1·51.$$

$$\% \text{ mol. } SiO_2 = 70·49, f_0 - c_0 = +1·16.$$

Trachit alkaliczny¹⁾ (śred.): $a_0 = 8·2, c_0 = 0·3, f_0 = 1·5, f_0 - c_0 = +1·2,$

Wyniki analizy skały berestowieckiej są w wysokim stopniu interesujące. Uderza przedewszystkiem wysoki procent *K*₂*O*. Skały o takim procencie tego składnika są wogóle według dotychczasowych naszych wiadomości bardzo rzadkie. W zbiorze analiz Osanna i Washingtona znajdziemy je wśród niektórych trachitów, wulsynitów, fonolitów i keratofirów. Jednakże wymienione skały odbiegają od berestowieckiej innemi składnikami. Najbardziej zbliżony do naszej skały okazał się jedynie trachit z Los Cerillos, którego analizę (III) dla porównania przytoczyliśmy. Skała ta składa się z ortoklazu i biotyty. Zaznaczyć jednakże wypada, iż analizę tej skały wykonano w r. 1887 na materiale nieświeżym. Skała berestowiecka odbiega znacznie

¹⁾ Por. J. Tokarski Petrografia str. 215.

składem chemicznym od otulających ją tufów, jak świadczy o tem analiza II, wykonana przez M. Kamieńskiego. Z plagioklazowymi bazaltami, występującymi u jej stropu niema ona również nic wspólnego.

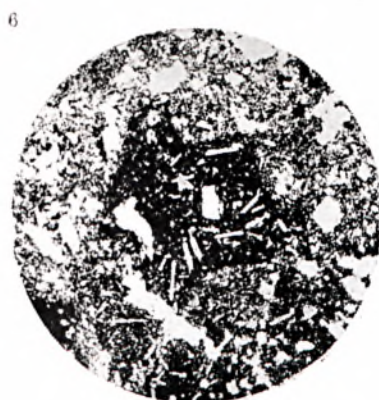
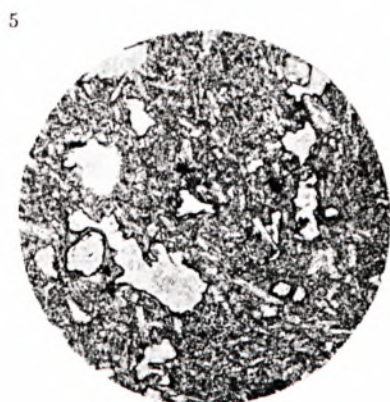
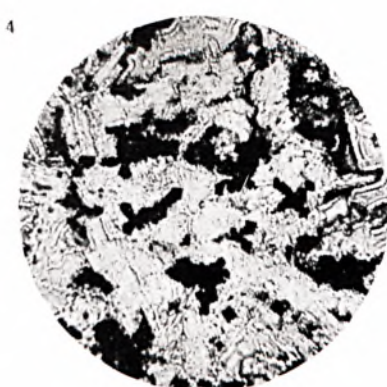
W projekcji Osanna-Beckego odbiega ona położeniem znacznie od wspomnianych bazaltów i leży w polu skał czysto alkalicznych, mianowicie alkalicznych trachitów. Dla porównania podano wartości projekcyjne Beckego dla średniego trachitu alkalicznego.

Obliczony ze stosunków molekularnych skład mineralny opisywanej skały przedstawia się w % mol. następująco: sanidynu 61·1, albitu 6·4, anortytu 2·9, apatytu 0·5, ilmenitu 1·8, magnetytu 0·7, kalcytu 2·0, pirytu 2·4, reszta 22·2. W tej reszcie mieści 171 molekuł SiO_2 , 21 MgO , 20 Al_2O_3 , 16 Fe_2O_3 , 106 H_2O . Są to najprawdopodobniej składniki tła szklistego oraz częściowo wydzielonych w postaci mikrolitów, piroksenów lub oliwinów.

Skład mineralny tej skały obliczony według norm amerykańskich dał podobny następujący rezultat: kwarcu 8·7, ortoklazu 63·9, albitu 6·3, anortytu 3·1, hyperstenu 2·1, magnetytu 2·1, ilmenitu 2·1, apatytu 0·7. Na podstawie powyższych liczb wynikają stosunki przepisane dla klasyfikacji amerykańskiej: $sal./fem. = 12·8$, I, $kw./skal = 0·12$, 5, $alk./wap. = 11·6$, I, $K_2O/Na_2O = 9·58$. Reprezentantem jedynym tej klasy skał w katalogu Washingtona jest ortoklazyt z Tombs Basin (Alaska) odbiegający zresztą od naszej skały ilością niższą żelaza a wyższą wapna i sodu.

Głównym składnikiem mineralnym skały berestowieckiej jest sanidyn nadający jej piętno charakterystyczne. Proponuję, dlatego nazwać ją sanidynitem typu berestowieckiego, ponieważ od skał oznaczanych dotąd mianem sanidynitów odbiega budową chemiczną i mineralną.

W obrębie ziem Rzeczypospolitej jest to skała nowa, a jej występowanie w zespole geologicznym z bazaltami berestowieckimi, skałami wybitnie pacyficznymi, wydaje się niezwykle. Skonstatowanie jej obecności w obszarze Berestowca rzuca nowe światło na ewolucje starożytnych wulkanów tego zakątka Polski.



Objaśnienie tablicy.

- Fot. 1. — Sanidynit z Berestowca, światło zwykłe.
Fot. 2. — Prakryształy sanidynu w sanidynie, światło zwykłe.
Fot. 3. — Prakryształ sanidynu, światło spolaryzowane.
Fot. 4. — Magnetyt w sanidynie, światło zwykłe.
Fot. 5. — Pęcherzyki w sanidynie wypełnione wtórnymi substancjami, światło zwykłe.
Fot. 6. — „Porwak“ ciemnej skały w sanidynie, światło zwykłe.
-

R É S U M É.

L'auteur a soumis à une analyse détaillée microscopique et chimique une roche trouvée récemment en fragments parmi les tufs basaltiques à Berestowiec, qui diffère en apparence avec les basaltes, de même qu'avec leurs tufs. Le résultat de cette analyse microscopique et chimique a constaté, que cette roche est composée en 61% de la sanidine. Ce mineral imprimant à la roche un caractère tout spécial, l'auteur lui donne le nom de „sanidinite“. Cette roche appartient probablement à la plus ancienne nappe volcanique de Berestowiec, sur laquelle reposent les tufs basaltiques de cet endroit. Comme une roche par excellence alcaline, paraissant en association géologique avec les basaltes alcalino-calcaires — elle mérite une considération particulière.

W odpowiedzi Dr. J. Prüffera na artykuł jego:
W sprawie badań nad motylami Tatr polskich
(Kosmos Rocznik LIII. z. 1, 1928).

W ostatnim zeszycie pisma „Kosmos” pojawił się jako „odpowiedź” na moje „Uwagi nad pracą Dr. J. Prüffera Studja nad motylami Tatr polskich” dłuższy artykuł p. Prüffera, odnośnie do którego pozwalam sobie zamieścić tutaj parę słów.

Zamiarem moim przy omawianiu pracy p. Prüffera było tylko zwrócenie uwagi na to, jakie błędy wynikają z wysnuwania daleko idących wniosków na podstawie zbyt krótkich i pobieżnych obserwacji w terenie. Na to autor w celu obniżenia znaczenia poczynionych mu zarzutów obrał drogę ośmieszenia osoby krytykującego i odmówienia wszelkiej wartości dotychczasowej jego pracy naukowej; najwygodniejsza to wprawdzie droga i łatwa, nie wszędzie jednak ciesząca się uznaniem i skuteczna.

A więc — według p. Prüffera — zarzuty poczynione przeze mnie wynikają „po prostu z niezrozumienia” (str. 228) jego badań „syntetycznych”, „skierowujących badania na właściwe tory”, podczas gdy: „Pan N. nie może wyjść poza obręb myślowy registratora, tworzącego małowartościowe spisy faunistyczne i stanąć na stanowisku badacza” (str. 240). Nie jest też p. Prüffer „kolekcjonerem amatorem, lecz zbiera owady dla celów naukowych” (str. 240).

Tak osądzony nie ośmielam się też podejmować dyskusji z tej miary badaczem, którego wywodów aż nadto często nie można zrozumieć. Boć kiedy ja przy utworzonej przez autora nowej aberacji *Coenonympha pamphilus* L. ab. *nosalica* na podstawie tylko jednego i to zniszczonego okazu piszę (str. 1053): „Nadawanie nowych nazw na podstawie jednego oczka mniej czy więcej, z w ł a s z c z a u rodziny *Satyrinae* doprowadziłoby do absurdu” — p. Prüffer odpowiada (str. 231): „Myli się też p. N. przypuszczając, iż jedynie *Satyrinae* taką zmienność posiadają”.

Kiedy ja w tabelce zestawiam skład fauny motyli tatrzańskich według %, jaki w niej zajmują pewne ich grupy, na podstawie moich badań i na podstawie daleko odbiegających od rzeczywistości wyników poszukiwań p. Prüffera, p. P. pisze (str. 237): „Pan N. jak sądzę z załączonej tabelki zdaje się poszedł po linii wykazania się możliwie naj-

większą ilością gatunków“. Czyż więc wnioski syntetyczne co do procentowego składu jakiejś fauny lokalnej ma się wysnuwać nie na podstawie możliwie najpełniejszego zebrania gatunków tam żyjących?

Kiedy ja pragnąc ograniczyć się w swych wywodach co do składu fauny motyli Tatr polskich poszukiwaniami swemi objąłem właśnie teren, na którym zbierał p. P. (patrz str. 90 jego pracy: „Teren moich badań ograniczony był od północy przez potok Cicha Woda oraz dolinę Zakopiańską i t. d.“. „Na powyżej zakreślonym terenie zbadałem następujące miejscowości: Zakopane, Antałówka, droga pod reglami i t. d.“) z tą tylko różnicą, że zbierałem tam nie przez 2 okresy miesięcy letnich jak p. P., lecz przez 6 lat, z tego jedno lato tylko przy 5 Stawach p. i to stosując wszystkie metody łapania, — to p. P. pisze (str. 239): „Ja starałem się opracować materiały z zakresu motyli Tatr polskich, p. N. zbierał motyle w Zakopanem i na podstawie swych materiałów stara się krytykować moją pracę“. — W rzeczywistości zaś 10 gatunków wykazanych z Tatr znalazł p. Prüffler tylko w Zakopanem i w ogóle z Zakopanego, Jaszczurówki, Antałówki i z lasu Białego wymienia około 50 gatunków na 94 znalezionych przez siebie ogółem w Tatrach polskich. Dziwne też dlaczego ja łapiąc według słów p. P. tylko w Zakopanem znalazłem aż 41 gatunków wysokogórskich, p. P. zaś w Tatrach tylko 17.

Kiedy ja podaję, że nie dostrzegłem skarlenia postaci motyli w Tatrach i że nie powinno się takich wniosków opierać na podstawie złapania po jednym okazie z 4 gatunków, jak to uczynił p. P., to p. Prüffler pisze (str. 240): „Dlatego p. N. skarlałych postaci nie znalazł, tego nie wiem, może dlatego, iż wszystkie wymienione przeze mnie formy, prócz *L. truncata* Hauf. nie pochodziły z Zakopanego tylko z właściwych Tatr, może wreszcie dlatego, że złowić taką postać nie jest rzeczą tak bardzo łatwą. Złowienie siedzącej postaci lub na przynętę jest najczęściej kwestją przypadku, a latające w dzień trzeba umieć wyróżnić w locie od postaci normalnych, często na większą odległość, a następnie ją złowić. Przypuszczam, że te dwa czynniki największą odegrały rolę w niepowodzeniach p. N.“. — W słowach tych niedołęstwo fizyczne mej osoby p. Prüffler dosadnie określił, muszę się więc przyznać, że wielu łatwych dla niego rzeczy dokonać nie potrafię, np. poznać czy złapany w Tatrach motyl zaleciał z południowej strony Tatr, czy z północnej i zastosować się do słów p. P. (str. 236): „trzeba zwracać baczną uwagę na formy, które mogą zalecieć z południowej strony Tatr na północną. Jeśli bowiem bezkrytyczny zbieracz złowi taką formę, to i dostanie się dany gatunek do spisu motyli Tatr polskich, a każdy nawet turysta łatwo dostrzeże różnicę we florze i faunie południowych stoków i północnych. Podobne, czasowe lub stałe wnikania mogą odbywać się i z przeciwnej strony od Podhala. To też zwiększyć ilość gatunków, które mają rzekomo charakteryzować Tatry jest bardzo łatwo, zwłaszcza jeżeli takie zaleciałe formy dostaną się do rąk amatora“.

Bardzo byłbym wdzięczny p. Prüfflerowi, gdyby mnie zechciał jeszcze pouczyć, po czem on poznaje, że owe przeszło 70 gatunków motyli nizinnych wykazanych przez niego z Tatr polskich, są rodem z „właściwych“ Tatr, a nie zaleciałe gdzieś od Smokowca, czy Nowego Targu.

Ja zbierałem w Tatrach okazy setkami i przez kilka lat; dopiero po skończeniu poszukiwań w terenie starałem się na podstawie wszystkich okazów i liczego materiału porównawczego określić formę danego gatunku właściwą dla Tatr (patrz prace: *Parn. apollo* z Tatr polskich, Spraw. Kom. fizj. P. A. U. T. LVIII i LIX; *Erebia* Dalm. z Tatr p. ibid. T. LX), p. Prüffer zaś wybiera sobie formy specjalne już podczas ich lotu, poznaje z łatwością ich pochodzenie, wystarcza mu parę okazów do tworzenia podgatunków i wysnuwania daleko idących wniosków. Przypuszczam, że możnaby tak wybrawszy parę karłów z Polski wnioskować, iż kraj to zamieszkały przez skarłałą formę człowieka.

Przyznaję też, że obarczony wiekiem nie potrafię już tak jak p. Prüffer „obserwować o zmierzchu lotu“ gatunków, których nie udało się dotychczas złapać nie tylko nikomu w Tatrach, ale nawet wogóle w górach (patrz str. 97 przy *Miana bicolore* Vill.).

Tak upośledzony fizycznie i duchowo, a nie mogąc się wyrzec mego „amatorstwa“ będę musiał niestety pozostać już przy dotychczasowych mych metodach zbierania i opracowywania motyli mając to przekonanie, że kardynalnym warunkiem, na podstawie którego wolno dopiero snuć wnioski co do charakterystyki pewnych obszarów jest możliwie najdokładniejsze zebranie form tam żyjących i najsumienniejsze ich oznaczenie.

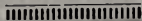
Inne nowatorskie metody prowadzą pospolicie do tych licznych błędów, od których roi się w pracach p. Prüffera (patrz: Kremky: *Neotropische Danaiden* in d. Samlg. d. Poln. Nathist. Staatsmus. in Warschau; W. Niesiołowski: Przyczynek do fauny motyli t. zw. większych okolic Krakowa, Spr. K. fizj. P. A. U. T. LXII, a także moje „Uwagi nad pracą Dr. J. Prüffera: Studja nad motylami Tatr polskich, Kosmos, rocznik LII, zeszyt 3—4), które mimo wielce pouczającej mnie odpowiedzi na nie p. Prüffera, jako zupełnie uzasadnione i przez innych przyrodników potwierdzone w całej rozciągłości podtrzymuję.

Kraków, 1 grudnia 1928.

Witold Niesiołowski

kustosz działu motylniczego Muzeum Fizj. P. Ak. Um.

	Str.
9. G. Dehnelt i J. Tur. — O nierówności tempa rozwojowego. (<i>De embryonum evolutionis progressu inaequali</i>)	770
10. Dr. Z. Zakolska. — Badania histochemiczne nad ciałem tłuszczowym larw i poczwerek <i>Tenebrio molitor</i> . (<i>Recher-</i> <i>ches histochimiques sur le tissu adipeux des larves et des nym-</i> <i>phes de Tenebrio molitor</i>)	779
11. Dr. W. Szaniawski. — W sprawie podwojenia serca u za- rodków ptasich. (<i>Sur la diplocardie dans les embryons</i> <i>d'Oiseaux</i>)	798
12. S. Klimek. — Przyczynek do kranjologii Indian amerykań- skich. (<i>Beiträge zur Kraniologie der amerikanischen Indianer</i>)	809
13. H. Arctowski i Z. J. Zieliński. — O ropach Libuszy i Kłęczan. (<i>Note sur les huiles minérales de Libusza et de Kłęczany</i>) . .	830
14. S. Zych. — Temperatury wgłębne w szybie Stebnik 1. (<i>Observations géothermiques dans le forage Stebnik 1</i>)	844
15. H. Orkisz i S. Myćka. — O częstości kierunkowej wiatru we Lwowie w latach 1882—1894 i 1910—1915. (<i>Sur la</i> <i>distribution des vents à Lwów dans les périodes 1882—1894</i> <i>et 1910—1915</i>)	849
16. E. Stenz. — Przebieg dobowy i roczny temperatury w Oruro (Boliwja) według spostrzeżeń Dr. R. Kozłowskiego z lat 1917—1919. (<i>Sur la marche diurne et annuelle de la tempé-</i> <i>rature de l'air à Oruro (Bolivie) d'après les observations du M.</i> <i>le Dr. R. Kozłowski, faites dans la période 1917—1919</i>) . .	859
17. Z. Pazdro. — Z badań geologicznych w okolicy Brzostka. (<i>Études géologiques dans les environs de Brzostek</i>)	887
18. J. Tokarski. — O sanidynie w Berestowcu na Wołyniu. (<i>Sur le sanidine de Berestowiec en Volhynie</i>)	904
19. W. Niesiołowski. — W odpowiedzi Dr. J. Prüfferowi na artykuł jego: W sprawie badań nad motylami Tatr polskich	910



KOSMOS

CZASOPISMO
TOWARZYSTWA PRZYRODNIKÓW
IM. KOPERNIKA.

WYCHODZI W DWU SERJACH PO 4 ZESZYTY ROCZNIE.

SERJA A. ROZPRAWY

Redaktor Prof. Dr. Ignacy Zakrzewski, ul. Jabłonowskich 8.

SERJA B. PRZEGLĄD ZAGADNIEŃ NAUKOWYCH.

Redaktor Prof. Dr. Dezydery Szymkiewicz, ul. Nabelaka 22.

Komitet Redakcyjny:

Członkowie Zarządu Głównego T-wa zamieszkali we Lwowie.

Administracja Serji A. Prof. Dr. F. Stroński, Lwów, ul. Długosza 8.

" " B. Prof. Dr. D. Szymkiewicz, ul. Nabelaka 22.

Członkowie Towarzystwa otrzymują „Kosmos“ bezpłatnie.

Dla nieczłonków prenumerata w księgarniach (tylko Serja A).

Skład główny: Książnica - Atlas Lwów, ul. Czarnieckiego 12.

Wkładki członków T-wa przyjmują Skarbnicy Oddziałów:

Bydgoszcz, Prof. R. Kwieciński, ul. Zacisze 8.

Katowice, Prof. Wł. Gębik, ul. Batorego 7.

Kraków, Prof. B. Dyakowski, ul. Kochanowskiego 19.

Lwów, Dr. Br. Kokoszyńska, ul. Długosza 8.

Poznań, Prof. J. Szulczewski, ul. Poznańska 58 A.

Sosnowiec, Inż. Jerzy Szydłowski, Pr. S. Handl. Szenowska 17.

Warszawa, Dyr. Inż. E. Korb, Al. 3-go Maja 18.

Wilno, Prof. Inż. W. Kraszewski, Nowogrodzka 22.

PRZYRODA i TECHNIKA

CZASOPISMO, POŚWIĘCONE NAUKOM PRZYRODNICZYM I ICH ZASTOSOWANIU.

Wydawane przez Polskie Towarzystwo Przyrodników im.
Kopernika (Bydgoszcz, Katowice, Kraków, Lwów, Poznań,
Sosnowiec, Warszawa, Wilno).

Delegat Zarządu Głównego Pol. Tow. Przyr. im. Kopernika
i Przewodniczący Komitetu Redakcyjnego prof. dr. E. Romer.

Redaktor Dr. M. Koczwara.

Wychodzi raz na miesiąc z wyjątkiem lipca i sierpnia.

ADRES REDAKCJI:

Katowice, Wydział Oświecenia
Województwa Śląskiego.

ADRES ADMINISTRACJI:

Książnica-Atlas, Lwów, ul. Czarnieckiego 1. 12. P. K. O. 149.598.

Prenumerata roczna zł. 8.40. Członkowie Pol. Tow. Przyr. im. Kopernika otrzymują czasopismo bezpłatnie.

Składy główne:

KSIAŻNICA-ATLAS, Oddział w Warszawie, ulica Nowy Świat 1. 59.

KSIEGARNIA św. WOJCIECHA, Poznań, plac Wolności 1, Lublin
i Wilno. GEBETHNER i WOLFF, Kraków, Rynek główny 23. —

LUDWIK FISZER, Katowice, Poprzeczna 1. — R. JASIELSKI, Stanisławów.