

J

Nr 142.

Politechnika Warszawska

ata pocztowa ulszczona ryczałtem

ZESZYT I-IV (Część I.) 1932

ROCZNIK LVII.

Serja A. ROZPRAWY

KOSMOS

POD REDAKCJĄ ST. KULCZYŃSKIEGO



WE LWOWIE

NAKŁADEM POLSKIEGO TOW. PRZYRODNIKÓW IM. KOPERNIKA

WYDANE Z ZASIĘKIEM:

FUNDUSZU KULTURY NARODOWEJ i MINISTERSTWA WYZNAŃ REL. i OŚW. PUBL.

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

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

1933

TREŚĆ ZESZYTU I—IV 1932, T. LVII.

(Sommaire du Nr. I—IV. 1932, V. LVII.)

CZĘŚĆ PIERWSZA

1. Ks. B. Rosiński. — Czaszki Telei z Bougainville (<i>The skulls of Telei from Bougainville</i>)	Str. 1
2. Dr. T. Sulma. — Materiały do flory porostów Czarnohory (<i>The lichens flora of the Czarnohora</i>)	19
3. J. W. Szulczewski. — Spis wyrośli (zoocecidia) pogranicza wołyńskopoleskiego (<i>Die Zooecidien des volhynien-polescher Grenzgebietes</i>)	39
4. D. Szymkiewicz. — Badania ekologiczne (<i>Recherches écologiques</i>)	57
5. J. Wtodek. — Uwagi i obserwacje nad wpływem niektórych roślin wyższych na wietrzenie granitu w Tatrach (<i>Über den Einfluss von höheren Pflanzen auf die Verwitterung von Granit in der Tatra</i>)	85
6. K. Demel. — Z pomiarów termicznych Bałtyku Cz. III. (<i>Température des eaux côtières polonaises de la Baltique en 1930</i>)	97
7. M. Puchalik. — Własności polarne naftalenu i jego pochodnych (<i>Die polaren Eigenschaften des α- und β-Naphthols und ihrer Derivate</i>)	121
8. K. Demel. — Kilka uwag o wpływie Wisły na stosunki w zatoce Gdańskiej (<i>A propos de l'influence de la Vistule sur les eaux du Golfe de Dantzig</i>)	145
9. K. Demel. — Z pomiarów termicznych Bałtyku Cz. IV. (<i>Température des eaux côtières polonaises de la Baltique en 1931</i>)	159
10. B. Fullński i E. Szynal. — O faunie wirków Ziemi Grzymałowskiej na Podolu (<i>Über die Turbellarienfaua aus der Umgebung von Grzymałów — Podolien</i>)	177
11. B. Fullński. — Rozmieszczenie geograficzne wyplawków krynicznych w pasmie czarnohorskiem na obszarze źródeł Czeremoszu Czarnego (<i>Die Verbreitung der Bachtrikladen im Quellgebiete des Czarny Czeremosz in Ostkarpaten</i>)	219
12. A. Moszyński. — Skąposzczety (Oligochaeta) miasta Poznania (<i>Les Oligochètes de la ville de Poznań</i>)	235

KOSMOS

CZASOPISMO

POLSKIEGO TOWARZYSTWA PRZYRODNIKÓW IM. KOPERNIKA

SERJA A. ROZPRAWY

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

SÉRIE A. MÉMOIRES

ROCZNIK LVIII.

ZA ROK

1932

REDAKTOR

Prof. Dr. STANISŁAW KULCZYŃSKI

WE LWOWIE

NAKŁADEM POLSKIEGO TOW. PRZYRODNIKÓW IM. KOPERNIKA

WYDANE Z ZASIŁKIEM: FUNDUSZU KULTURY NARODOWEJ MINISTERSTWA WYZNAŃ
REL. i OŚW. PUBL. ORAZ KOMITETU GEOGRAFÓW.

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

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

1934

Treść

LVII. rocznika czasopisma „Kosmos“ (Serja A. Rozprawy) za rok 1932

(Table des matières du v. LVII. de l'année 1932).

	Str.
1. Czyżewski J. — Spłaszczenia stokowe i płaszczyzny wierzchowinowe jako kryterjum podziału morfologicznego. — [<i>Les aplatissements des versants et les plaines superieures des crêtes comme base de la division régionale</i>]	321
2. Demel K. — Z pomiarów termicznych Bałtyku (Cz. III.) — [<i>Température des eaux côtières polonaises de la Baltique en 1930</i>]	97
3. Demel K. — Kilka uwag o wpływie Wisły na stosunki w zatoce Gdańskiej. — [<i>A propos de l'influence de la Vistule sur les eaux du Golfe de Dantzig</i>]	145
4. Demel K. — Z pomiarów termicznych Bałtyku (Cz. IV.) — [<i>Température des eaux côtières polonaises de la Baltique en 1931</i>]	159
5. Fulliński B. — Rozmieszczenie geograficzne wypławków krynicznych w pasmie Czarnohorskiem na obszarze źródlisk Czeremoszu Czarnego. — [<i>Die Verbreitung der Bachtrikladen im Quellgebiete des Czarny Czeremosz in Ostkarpaten</i>]	177
6. B. Fulliński i E. Szywał. — O faunie wirków Ziemi Grzymalowskiej na Podolu. — [<i>Über die Turbellarienfauuna aus der Umgebung von Grzymatów — Podotien</i>]	177
7. Krygowski B. — Jezioro Powórskie. — [<i>Der Powórskie - See in S. Polesie</i>]	345
8. Kuntze R. — Wyniki badań nad fauną Chrząszczy Podola w latach 1930—1932. — [<i>Ergebnisse koleopterologischer Forschungen in Podolien in den J. 1930—1939</i>]	257
9. Lewiński J. — Ślady dwóch zlodowaceń w okolicy Chełma. — [<i>Les traces de deux glaciations aux environs de Chełm</i>]	299
10. Młodziejowski J. — Rola „kwarcytów“ permotriasowych w krajobrazie tatrzańskim. — [<i>Sur l'importance des quartzites permotriasiques dans le paysage de Monts Tatra</i>]	355
11. Moszyński A. — Skąposzczety (<i>Oligochaeta</i>) miasta Poznania. — [<i>Les Oligochètes de la ville de Poznań</i>]	235

12. Ormicki W. — przyczynek do metodologii geograficzno-gospodarczej. — [<i>Contribution à la méthodologie géographique et économique</i>]	Str. 331
13. Pawłowski S. — O przyrodniczych podstawach geografji i o jej istocie. — [<i>La géographie moderne et ses rapports avec les sciences naturelles</i>]	279
14. Puchalik M. — Własności polarne naftalenu i jego pochodnych. — [<i>Die polaren Eigenschaften des α- und β-Naphthols un ihrer Derivate</i>]	121
15. Rosiński B. — Czaszki Telei z Bougainville. — [<i>The skulls of Telei from Bougainville</i>]	1
16. Różycki S. Z. — Próba porównania profili geochronologicznych okolic Sochaczewa i Warszawy. — [<i>Essai de comparaison des profils géochronologiques des environs de Sochaczew et de Varsovie</i>]	339
17. Smoleński J. — Powierzchnie poligeniczne i warunki ich powstawania. — [<i>Les surfaces polygéniques et les conditions de leur gènèse</i>]	273
18. Sulma T. — Materiały do flory porostów Czarnohory. — [<i>The lichens flora of the Czarnohora</i>]	19
19. Szulczewski J. W. — Spis wyrośli (<i>Zoocecidia</i>) pogranicza wołyńsko- poleskiego. — [<i>Die Zoocecidien des volhynien-polescher Grenzgebietes</i>]	39
20. Szymkiewicz D. — Badania ekologiczne. — [<i>Recherches écologiques</i>]	57
21. Włodek J. — Uwagi i obserwacje nad wpływem niektórych roślin wyższych na wietrzenie granitu w Tatrach. — [<i>Über den Einfluss von höheren Pflanzen auf die Verwitterung von Granit in der Tatra</i>]	85
22. Zaborski B. — Krajobrazy „lessowe“ w pelitach Guadixu. — [<i>Les paysages pareilles à ceux de loess dans les limons de Guadix</i>]	309

Polemika:

1. Krzemieniecki S. — W sprawie uwag prof. W. Vorbrodta	272
2. Tokarski J. — W sprawie „Uwag“ prof. W. Vorbrodta o pracy mojej, zatytułowanej „Zagadnienie fosforytów niezwiskich“ . .	271
3. Vorbrodt W. — Uwagi o pracy J. Tokarskiego, zatytułowanej: „Zagadnienie fosforytów niezwiskich“	267
Od Redakcji	379



Eugenjuszowi Romerowi

swemu Członkowi Honorowemu

wielce zasłużonemu badaczowi przyrody ojczyznej

w uznaniu

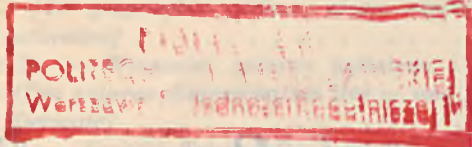
40-letniej obfitej w owoce pracy naukowej

składa w hołdzie

POLSKIE TOWARZYSTWO PRZYRODNIKÓW

IM. KOPERNIKA

E. Romer



y-142

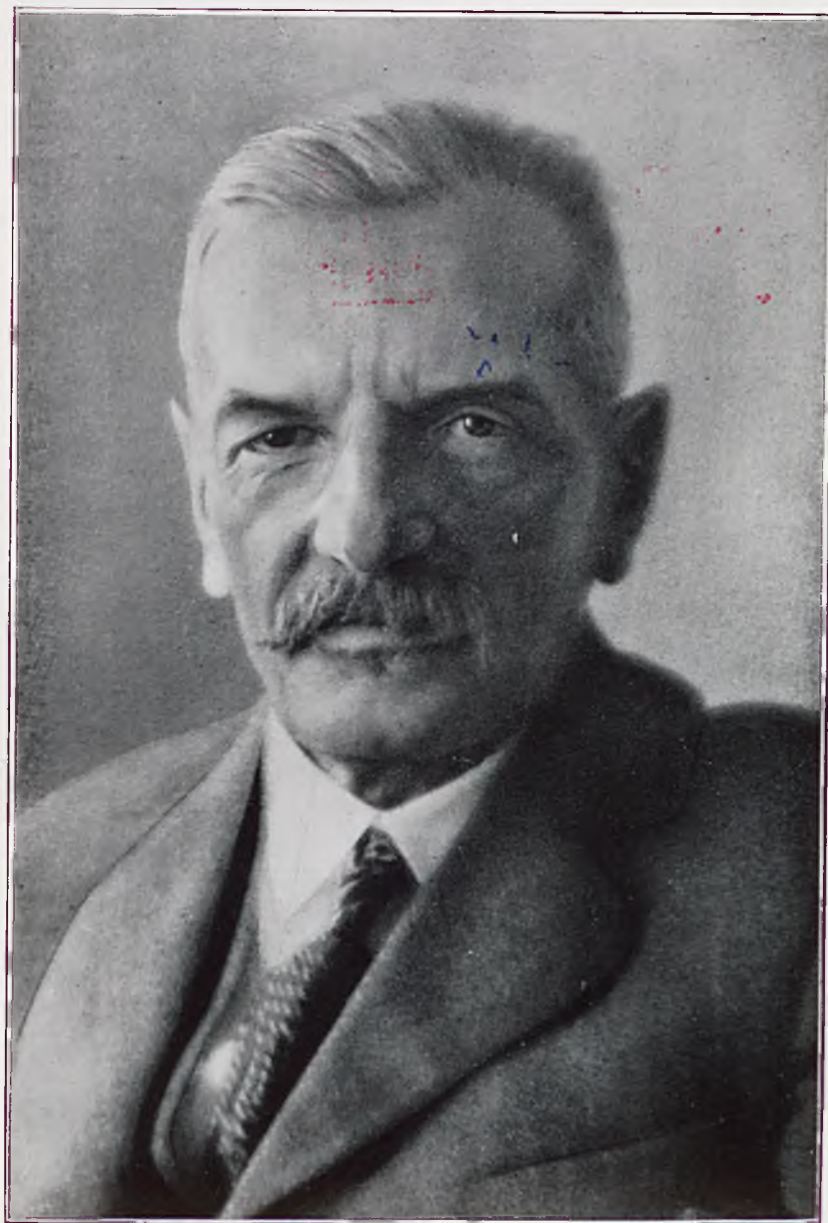
Eugeniuszowi

POLSKIE TOWARYSTWO PRZYRODNIKÓW

IM. KOPERNIKA

Prace

- 1. ...
- 2. ...
- 3. ...
- 4. ...
- 5. ...



E. Romo

KOSMOS

CZASOPISMO POLSKIEGO TOWARZYSTWA PRZYRODNIKÓW IM. KOPERNIKA

SERJA A. ROZPRAWY

ROCZNIK LVII.

ROK 1932.

ZESZYT I—IV.

Czaszki Telei z Bougainville

(The skulls of Telei from Bougainville)

Napisał

Ks. BOLESŁAW ROSIŃSKI

Materiał został zebrany i opracowany przez Ernesta Frizzi'ego, ogłoszony w *Archiv für Anthropologie*, N. F. 1913. B. XII. Zarówno czaszki jak i kości pochodzą z południowej części wyspy Bougainville, należącej do wysp Salomona. Terytorjum to zamieszkuje ludność papuańska, Telei. Materiał reprezentuje szczątki kostne tej ludności.

Całkowity materiał zebrany przez Frizzi'ego wynosi: 46 czaszek bez żuchw, 7 żuchw oddzielnych, 7 kości udowych, 4 kości goleniowe, 2 kości ramieniowe i 3 kości miednicowe.

Wyniki opracowań Frizzi'ego dają się ująć w sposób następujący. Telei są zaliczani do grupy ludów papuańskich. Określenie takie nie mówi nic ponad to że Telei posiadają włosy kędzierzawe. Nazwa bowiem Papua pochodzi od słowa malajskiego „papuvalah” — „kędzierzawy”. Czy ludność Telei posiada przymieszki elementów malajskich, to ze względu na ich geograficzne położenie możliwość taka jest całkiem dopuszczalna. Zaliczanie Papua, a więc i Telei do grupy melanezyjskiej może być usprawiedliwione o ile jako kryterjum klasyfikacji będziemy brali pod uwagę ich ciemną skórę. Żadną miarą jednak nie można ich zaliczać do Melanezyjczyków, jeżeli z pojęciem tem będziemy łączyli ludność o twarzach negroidalnych. Naogół wśród Telei prawie że nie spotyka się cech negroidalnych. Nie występują również u nich podkreślane szczególnie przez Kła-

atscha cechy prymitywne Australczyków pomimo nie zbyt wielkiego oddalenia terytorjum Telei od Australji.

Streściwszy w ten sposób rezultaty Frizzi'ego musimy zaznaczyć, że z terminem „papuański“ łączy się nie tylko pojęcie kształtu włosów, lecz i właściwości językowe, a także kulturowe. Telei należą do tak zwanej papuańskiej grupy językowej.

Praca Frizzi'ego polega głównie na rozpatrywaniu materiału pod względem poszczególnych cech antropologicznych. Utartym podówczas zwyczajem autor w pracy tej podaje, jak wygląda materiał badany pod względem różnych cech antropologicznych branych każda z osobna. Można by to nazwać charakterystyką poszczególnych cech antropologicznych danego materiału.

Na podstawie tego rodzaju analizy Frizzi stwierdza między innymi, że czaszki z Bougainville nie wykazują na ogół cech negroidalnych, ani też nie występują wśród nich cechy australoidalne pomimo bliskiego sąsiedztwa z kontynentem australijskim.

W celu zorientowania się w składzie rasowym Telejów, czaszki z Bougainville zostały zanalizowane za pomocą metod umożliwiających określenie indywidualne na podstawie zespołów cech rasowych charakteryzujących poszczególne typy antropologiczne.

W badaniach naszych zastosowaliśmy dwie metody: metodę ddiagnozy różniczkowej, zademonstrowaną po raz pierwszy w roku 1909 przez prof. Czekanowskiego¹⁾ i metodę podobieństwa podaną przez tegoż autora w roku 1926²⁾.

Obie metody dają zgodne wyniki i są stosowane dziś nie tylko w Polsce lecz i zagranicą.

Różnica pomiędzy temi metodami polega na tem, że za pomocą metody diagnozy różniczkowej można analizować czaszki pod względem stanu zachowania różnorodnie się przedsta-

¹⁾ Czekanowski Jan: Zur Differentialdiagnose der Neanderthalgruppe. Korrespondenz-Blatt der Deutsch. Ges. f. Anthr. u. Urg. 1909. T. XI. p. 44.

²⁾ Czekanowski Jan: Metoda podobieństwa w zastosowaniu do badań psychometrycznych. Badania psychologiczne. Lwów 1926.

wiające, podczas gdy metoda podobieństwa wymaga kompletu czaszek o jednakowym zespole cech.

Ponieważ materiał osteologiczny przedstawia się na ogół różnorodnie pod względem stanu swego zachowania, analizując więc materiał dobrze zachowany za pomocą metody podobieństwa materiał zaś uszkodzony za pomocą metody diagnozy różniczkowej, możemy łatwo się przekonać w jakim kierunku odbywa się selekcja materiału powodowana czynnikami niszczącymi. Wiemy, że czynniki te oddziałują nie w jednakowy sposób na stan zachowania materiału kostnego. Posiłkując się powyższymi metodami można łatwo wykazać, jakie typy antropologiczne reprezentowane przez materiał kostny są więcej lub mniej odporne na działanie destrukcyjne czynników zewnętrznych. Przekonamy się o tem na materiale z Bougainville. Czaszki bowiem z tej miejscowości zostały opracowane w pracy niniejszej za pomocą tych dwóch metod, ażeby wykazać jakie składniki antropologiczne występują wśród ludności Telei.

Analiza antropologiczna

Z materiału zebranego przez E. Frizzi'ego do analizy zostało użytych 40 czaszek. Pośród nich jedne czaszki przedstawiają lepszy stan zachowania i te w liczbie 25 zostały opracowane za pomocą metody podobieństwa. Resztę czaszek, t. j. 15, mniej lub więcej uszkodzonych, określono za pomocą metody różniczkowej. Rezultat analizy pierwszej części czaszek z Bougainville przedstawia niżej podany diagram.

Czaszki przedstawione w tym diagramie utworzyły sześć grup. Nie są one jednak zbyt jaskrawo wyodrębnione. Pomiedzy sąsiednimi grupami widzimy dość silne nawiązania wzajemne. Nadmienić tu należy, że gdyby czaszki w tym diagramie przedstawione nie posiadały pewnych dla poszczególnych grup charakterystycznych zespołów cech antropologicznych, to wtedy wszystkie kwadraty siatkówki zakreślone ciemniej, to znaczy wyrażające większe współczynniki podobieństw ułożyłyby się równomiernie wzdłuż przekątnej siatki. Takiego obrazu diagram nasz nie przedstawia. Widzimy bowiem, że pewne grupy czaszek wykazują większe podobieństwa między sobą i jakkolwiek nie całkowicie jednak dość wyraźnie przeciwstawiają się innym zespo-

łom. Z tego wnioskować należy, że występują tu zespoły różnych składników rasowych. Różnice te wykazuje poniższa tabela, w której podane są wskaźniki cech poszczególnych czaszek oraz średnie wskaźników dla wyodrębnionych zespołów.

Do pierwszego zespołu weszły czaszki: 43, 36, 40, 10. — Czaszki tego zespołu są długie, średnio wysokie, o dość szerokich

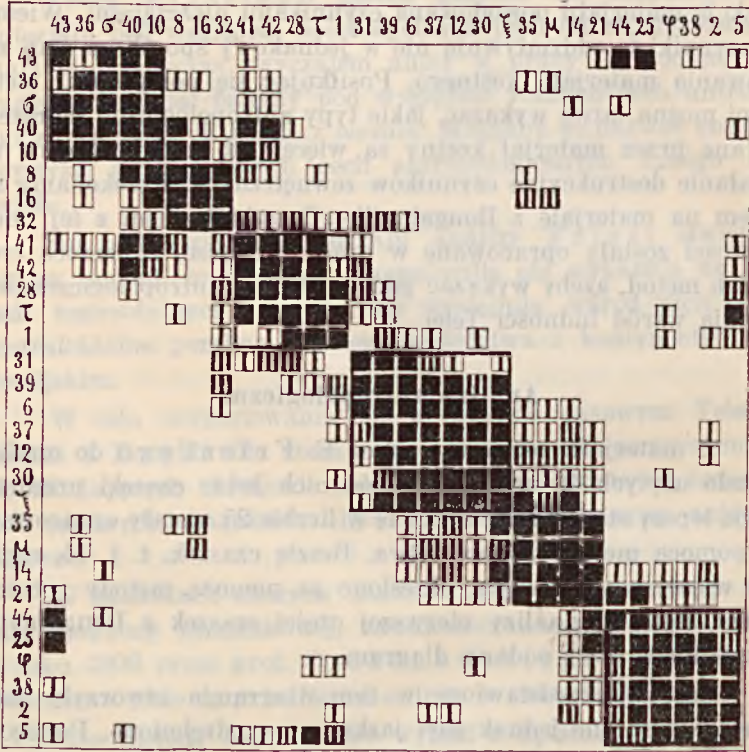


Diagram 1 czaszek kompletnych z Bougainville, opracowanych zapomocą metody podobieństwa.

czołach, o niskich twarzach i oczodołach, szerokich nosach i potylicach. Po za tem są one prognatyczne.

Następny zespół tworzą trzy czaszki: 8, 16, 32. Czaszka nr. 8 łączy się ściśle z zespołem pierwszym wykazując również silne nawiązania do zespołu trzeciego, czaszka nr. 16 łączy się również z zespołem pierwszym oraz z czaszką nr. 35 zespołu pią-

Tabela 1.

Wskaźniki czaszek kompletnych z Bougainville.

Czaszki	Wskaźniki										Nr. katalogowy
	Szerokościowo- długościowy	Szerokościowo- wysokościowy	Wysokościowo- długościowy	Czołowo- ciemie- niowy	Górno-twarzowy p. Kollmanna	Górno-twarzowy p. Virchowa	Oczodołowy	Nosowy	Podstawy czaszki	Alveolarny $\left(\frac{pr-hu}{n-br}\right) \times 100$	
43	73.8	100.0	75.0	70.6	46.8	64.8	81.0	60.4	77.0	105.4	18
36	70.6	111.9	78.3	73.0	52.0	71.0	71.4	57.4	81.8	110.3	27
40	73.3	104.6	77.6	75.2	43.6	58.5	68.3	65.8	76.0	102.1	26
10	74.7	100.8	74.7	70.5	47.3	63.3	76.7	54.2	76.7	103.2	41
A	78.1	104.3	76.4	72.3	47.4	64.4	74.4	59.5	77.9	105.3	
8	77.7	105.1	81.1	72.6	49.2	67.4	72.7	54.0	70.4	103.0	43
16	76.5	105.4	80.0	75.2	48.1	65.6	80.9	54.2	70.5	101.0	48
32	78.6	101.5	79.2	71.7	50.4	68.8	71.4	52.0	77.1	102.0	34
A	77.6	104.0	80.1	73.2	49.2	67.3	75.0	53.4	72.7	102.0	
41	78.7	96.2	76.2	64.7	42.9	58.7	73.2	61.4	77.4	103.3	20
42	76.7	101.5	78.3	65.9	49.6	64.7	73.8	65.2	68.2	105.0	21
28	82.7	91.7	76.9	64.1	48.4	65.6	76.9	60.4	69.7	105.4	33
1	82.0	98.5	81.4	63.1	44.3	61.1	86.5	51.1	73.7	101.1	36
A	80.0	97.0	78.2	64.5	46.3	62.5	77.6	59.5	72.3	103.7	
31	76.4	96.3	76.6	66.9	55.3	73.1	75.6	53.2	68.4	107.3	35
39	80.0	96.9	77.4	67.2	51.6	75.3	79.5	50.0	67.2	97.7	28
6	80.9	97.8	78.9	70.3	57.6	78.4	85.7	44.8	71.0	95.7	38
37	78.9	97.0	76.6	67.4	55.9	73.1	85.7	50.9	75.6	110.4	23
12	75.1	102.3	76.9	66.9	53.9	73.4	82.5	49.1	80.8	100.0	46
30	72.1	111.1	77.8	74.6	52.7	70.1	87.5	49.0	81.0	98.9	30
A	77.2	100.2	77.4	68.9	54.5	73.9	82.7	49.5	74.0	101.7	
35	72.9	102.3	74.6	75.7	53.1	71.1	83.7	51.8	73.5	93.2	24
14	68.1	106.4	72.5	74.2	57.9	76.8	86.4	53.3	79.0	99.0	49
21	72.0	101.6	74.3	74.6	54.5	64.6	86.8	52.1	76.2	107.6	60
A	71.0	103.4	73.8	75.5	55.2	70.8	85.6	52.6	76.2	99.9	
44	71.7	103.4	73.5	76.3	52.2	69.4	92.4	61.9	78.0	106.7	19
25	72.3	105.6	80.3	73.6	50.0	67.0	87.8	60.4	74.4	101.0	56
38	72.2	108.7	78.4	67.7	49.6	72.5	85.4	60.4	79.5	105.1	25
2	74.3	105.2	77.6	68.2	51.8	68.3	92.7	56.9	71.1	105.2	65
5	75.6	103.0	77.8	68.4	49.6	63.8	82.5	58.7	73.7	106.2	39
A	73.2	105.2	77.5	70.8	50.6	68.2	88.2	59.7	75.3	104.8	

tego, czaszka zaś nr. 32 wykazuje znaczne nawiązania do zespołu trzeciego i czwartego oraz słabsze do zespołu pierwszego. Czaszki te są okrągłejsze i wyższe, posiadają szerokie czoła, wyższe twarze i oczodoły, węższe nosy i potylicy, oraz są mniej prognatyczne.

Do zespołu trzeciego weszły czaszki: 41, 42, 28, 1. Czaszki 41 i 42 posiadają silne nawiązania z zespołem pierwszym i nieco słabsze z zespołem drugim; czaszki nr. 28 i 1 trzymają się bardziej w obrębie własnej grupy. Są one zatem dla zespołu bardziej charakterystyczne. Są to czaszki najbardziej okrągłe w całej serii, średnio wysokie, o wąskich czołach w stosunku do szerokości czaszki, o niskich twarzach, wyższych oczodołach, węższych potylicach. Są one również mniej prognatyczne, przyczem ku ortognatyzmowi zbliża się najbardziej czaszka nr. 1.

Do zespołu czwartego należą czaszki: 31, 39, 6, 37, 12, 30. Zespół ten jest bardzo zwarty. Jedynie czaszka nr. 31 zajmuje dość pośrednie stanowisko w stosunku do tego zespołu i zespołu poprzedniego. U czaszki nr. 39 ta pośredniość występuje również, lecz znacznie słabiej. Reszta czaszek wiąże się z zespołem następnym.

Czaszki zespołu czwartego średnio wydłużone, średnio wysokie, o czołach wąskich, twarzach wysokich, oczodołach i potylicach średnich, nosach wąskich, oraz mesognatyczne.

Zespół piąty obejmuje trzy czaszki: 35, 14, 21. Najbardziej charakterystyczna dla tego zespołu jest czaszka nr. 35. Czaszka nr. 14 zajmuje dość pośrednie stanowisko pomiędzy zespołami sąsiednimi, zbliżając się bardziej do zespołu poprzedniego, czaszka nr. 21 nawiązuje się silnie do zespołu następnego.

Czaszki zespołu piątego są długie, niskie, o szerokich czołach, długich twarzach, wysokich oczodołach, średnich nosach, szerokich potylicach. Są to czaszki mesognatyczne.

W zespole ostatnim zebrały się czaszki: 44, 25, 38, 2, 5. Zespół ten pod względem niektórych cech zbliża się do zespołu pierwszego. Do cech tych należą: wskaźnik szerokościowo-długościowy, nosowy i alveolarny. Czaszki zebrane w tym zespole są długie, średnio wysokie, o dość szerokich czołach, twarzach średnich, oczodołach wysokich, szerokich nosach i potylicach. Poza tym są one prognatyczne. Wskutek podobieństwa niektórych cech tego zespołu do cech zespołu pierwszego diagram wykazuje dość silne wzajemne nawiązania pomiędzy temi zespołami.

Po zgrupowaniu czaszek ludności Telei i po wyodrębnieniu wśród nich różnych zespołów morfologicznych rozpatrzemy teraz, jakim składnikom rasowym odpowiadają te zespoły?

Charakterystyka morfologiczna poszczególnych grup nie nastęrcza nam wielkich trudności w określeniu ich charakteru rasowego.

Zespół cech grupy pierwszej wskazuje, że zebrały się w niej czaszki typu nigrytyjskiego (σ). I rzeczywiście dołączona do czaszek Telei czaszka nr. 591 z Ruandy typu nigrytyjskiego z materiałów prof. Czekanowskiego, a określona przez G. Lempertównę jako nigrytyjska (σ), złączyła się najściślej z tym zespołem.

Ludność czarną reprezentują również czaszki ostatniej grupy naszego diagramu. Należą one do typu austro-afrykańskiego (φ) z niemi bowiem złączyła się czaszka typu φ nr. 15, należąca do ludności Moriori, określona przez autora pracy niniejszej¹⁾. Czaszkę nr. 44, która z resztą czaszek tego zespołu łączy się słabiej, ze względu na jej wskaźniki wbrew przeświadczeniu F r i z z i' e g o możemy uznać za należącą do typu australoidalnego (ϑ).

Nie nastęrcza również trudności określenie czaszek grupy czwartej i związanej z nią ściśle grupy piątej. W grupie czwartej koncentruje się typ meridjonalny (ξ). Weszła bowiem do tej grupy czaszka tegoż typu z Bussiry nr. 90, z materiałów prof. Czekanowskiego, określona przez G. Lempert. Trzy czaszki tworzące grupę piątą reprezentują natomiast typ mediterranoidalny (μ). Ścisłość tego określenia potwierdza zachowanie się włączonej do serji czaszki maoryjskiej z materiałów M o l l i s o n a oznaczonej literą *R*.

Poza opisanymi grupami, których charakter rasowy nie podlega żadnym wątpliwościom, zaznaczają się w diagramie dwa zespoły, z których pierwszy nawiązuje się ściśle do grupy nigrytyjskiej, drugi zaś słabo zwarty zbliża się z jednej strony do niektórych czaszek nigrytyjskich, z drugiej zaś w stopniu słabszym do typu meridjonalnego. Zaznaczyć przytem należy, że

¹⁾ X. Bolesław Rosiński: Maori i Moriori. Kosmos. T. 52. Z. III—IV. 1927.

mimo tych nawiązań czaszki wchodzące w skład tego zespołu zachowują wyraźną odrębność. Podejmiemy tu przedewszystkiem próbę określenia czaszek trzeciego zespołu diagramu. Cechą, która odcina je najjaskrawiej od reszty czaszek Telei, jest występowanie wśród nich form krótkogłowych. Zwrócić przytem należy uwagę, że do grupy tej musi być zaliczona czaszka nr. 1, która z krótkogłowością łączy wysokie oczodoły, i stosunkowo wąski nos. Fakty te upoważniałyby do przypuszczenia, że w grupie tej znajdują się elementy azjatyckie, wchodzące w skład rasy żółtej. Musimy wobec tego rozpatrzyć, jakim składnikom rasy żółtej odpowiadają czaszki tej grupy. Przez wzgląd na zespół cech charakterystycznych dla czaszki nr. 1, wchodziłby tu w rachubę przedewszystkiem typ centralno-azjatycki (τ). Natomiast cechy innych czaszek, wchodzących w skład tej grupy, odchylają się jaskrawo od typu centralno-azjatyckiego, a przez wzgląd na właściwy im dłuższy kształt głowy i niskie oczodoły zbliżają się raczej do typu paleo-azjatyckiego (π). Różnią się natomiast od niego znaczną wysokością czaszki i wąskim czołem. Skrajnie szeroki nos trzech czaszek tej grupy (nr. 42, 41, 28) jest znowu cechą negroidalną. Zważywszy to wszystko wydaje się najbardziej prawdopodobne, że czaszki tworzące grupę trzecią za wyjątkiem czaszki nr. 1 nie przedstawiają określonych jednostek systematycznych rasy żółtej, lecz stanowią amalgamat pierwiastków rasy czarnej i żółtych elementów azjatyckich. Czaszkę nr. 1 uznać możemy natomiast za formę typu centralno-azjatyckiego, choć odchyła się poważnie od cech tego typu swą wysokością. Że hipoteza taka znajduje obiektywne uzasadnienie, świadczy zachowanie się włączonej tu czaszki maoryjskiej typu centralno-azjatyckiego nr. 548.

Formy morfologiczne rasy czarnej reprezentuje natomiast zwarty bloczek utworzony przez czaszki nr. 8, 16, 32. Wiążąc się ściśle z grupą nigrytyjską, różnią się one od tego typu mniej wydłużoną głową i węższym nosem. Tego rodzaju odchylenia nasuwałyby przypuszczenie, że są to formy typu negroidalnego (ν). Przeciw takiemu jednak określeniu przemawia właściwa tym czaszkom wysokość. Nie jest jednak wykluczone, że w grupie tej mamy do czynienia ze śladami jakiegoś elementu pigmejskiego lub pigmoidalnego. Można się również liczyć z przymieszką cech azjatyckich u tych czaszek. Wskazywałyby na to szczególnie nawiązania czaszki nr. 32 do zespołu mieszaińców azjatyckich.

Na podstawie dokonanej analizy wyodrębniliśmy w serii czaszek Telei następujące składniki rasowe:

Tabela 2.

Typy antropologiczne	N.	%
Nigrytyjski (σ)	4	16
Austro-afrykański (φ)	5	20
Czaszki nr. 8, 16, 32	3	12
Meridjonalny (ξ)	6	24
Mediterranoidalny (μ)	3	12
Centralno-azjatycki (τ) oraz mieszańcy rasy żółtej i czarnej	4	16
Suma	25	100%

Poza czaszkami określonymi powyżej zanalizowano jeszcze 15 czaszek. Ponieważ czaszki te co do stanu zachowania są mniej

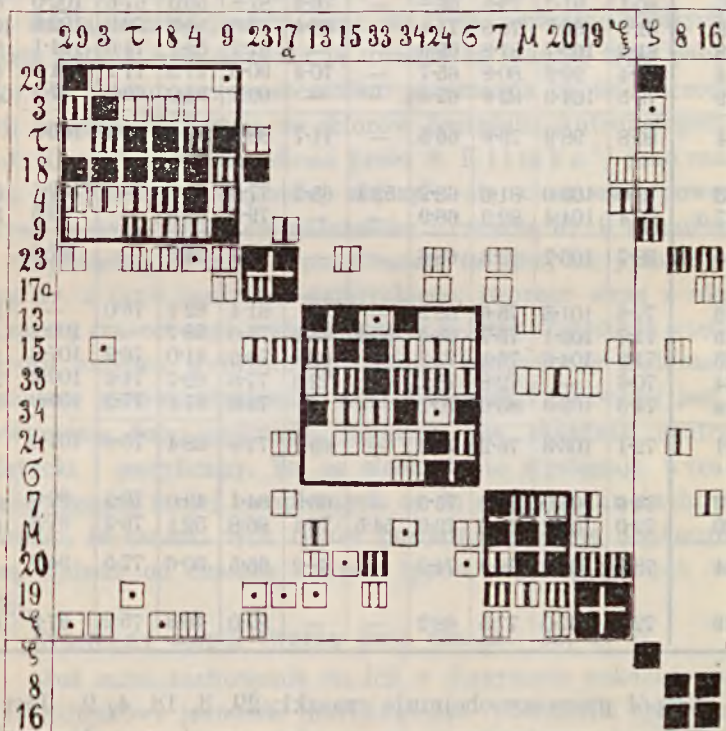


Diagram 2 czaszek niekompletnych z Bougainville, opracowanych metodą djagnozy różniczkowej.

kompletne, określono je za pomocą metody diagnozy różniczkowej. Rezultaty analizy przedstawia załączony tu diagram.

W diagramie wyodrębniło się pięć zespołów. Tabela poniższa podaje średnie wskaźników tych zespołów.

Tabela 3.

Wskaźniki czaszek niekompletnych z Bougainville.

Czaszki	Wskaźniki										Nr. katalogowy
	Szerokościowo- długościowy	Szerokościowo- wysokościowy	Wysokościowo- długościowy	Czołowo-ciemie- niowy	Górno-twarzowy p. Kollmanna	Górno-twarzowy p. Virchowa	Oczodołowy	Nosowy	Podstawy czaszki	Alveolarny $\left(\frac{pr-la}{n-la}\right) \times 100$	
29	80.1	91.7	73.5	66.9	—	76.3	87.8	50.0	67.6	102.0	32
3	81.9	95.7	78.8	71.4	—	68.4	87.8	58.3	72.9	102.3	42
18	81.2	100.7	81.8	65.9	—	—	87.2	52.1	74.6	101.1	55
4	81.4	99.3	80.8	65.7	—	70.4	90.0	47.3	77.1	101.0	40
9	79.5	104.3	82.9	62.6	—	—	89.7	51.0	69.8	97.9	44
A	80.8	98.3	79.6	66.5	—	71.7	88.5	51.5	72.4	100.9	
23	79.0	103.0	81.6	68.2	52.4	65.4	77.5	50.0	—	102.1	52
17 a	78.4	104.4	82.9	68.9	—	—	79.5	58.5	—	93.5	57
A	78.7	103.7	82.3	68.6	—	—	78.5	54.3	—	97.8	
13	72.5	101.5	73.6	68.9	—	—	81.4	62.7	75.0	—	50
15	71.7	103.1	75.7	68.5	50.4	68.1	78.0	58.7	—	103.1	47
33	71.3	104.6	75.1	72.3	—	68.8	78.6	51.0	76.2	107.8	31
34	70.6	—	72.8	73.1	—	72.3	77.8	62.7	74.6	109.2	22
24	74.3	103.9	83.6	70.1	—	—	73.8	57.1	77.2	109.6	54
A	72.1	103.3	76.2	70.6	—	69.7	77.9	58.4	75.8	107.4	
7	74.6	106.0	79.1	75.0	—	66.3	84.1	49.0	78.8	92.0	37
20	72.0	103.2	74.6	73.0	54.5	70.1	86.8	52.1	76.2	97.8	59
A	73.3	104.6	76.9	74.0	—	68.2	85.5	50.6	77.5	94.9	
19	72.2	107.0	77.5	68.2	—	—	82.0	48.8	75.2	97.8	62

Zespół pierwszy obejmuje czaszki: 29, 3, 18, 4, 9. Jest on dość zwarty i przeciwstawia się wyraźnie reszcie zespołów wykazujących pomiędzy sobą silniejsze nawiązania. Jedynie czaszka nr. 29 łączy się słabiej z resztą czaszek tego zespołu.

Średnie cech tego zespołu zbliżają się bardzo do średnich czaszek trzeciego zespołu w diagramie poprzednim. Mamy więc tu również do czynienia z elementami azjatyckimi. Ponieważ w tym zespole znalazła się włączona do serji drugiej czaszka nr. 1 z serji pierwszej, wykazująca wiele cech typu centralno-azjatyckiego, należałoby wnioskować, że w czaszkach tego zespołu typ powyższy zaznacza się silniej.

Zespół ten posiada jednak znacznie wyższe oczodoły i węższe nosy aniżeli zespół czaszek rasy żółtej wyodrębniony w serji pierwszej. Poza tem różni się on cokolwiek znaczniejszą wysokością czaszek, szerszem czołem, a także — o ile można sądzić z czaszek kompletniejszych — wyższą twarzą. Te cechy wskazywałyby na podobieństwo tego zespołu raczej do typu pacyficznego (ζ). Najdłuższą twarz posiada czaszka nr. 29, która z resztą czaszek tego zespołu trzyma się słabiej. Jest ona jednak niższa i tą cechą byłaby podobniejsza do typu centralno-azjatyckiego. Reszta jednak cech pozwala ją uważać za czaszkę typu pacyficznego. Za takim przypuszczeniem przemawia to, że wliczona do serji czaszka Chińczyka ze zbiorów Instytutu Antropologicznego U. J. K. we Lwowie określona przez S. K l i m k a ¹⁾ jako czaszka typu pacyficznego najściślej złączyła się z czaszką powyższą. Z tych samych względów należałoby i czaszkę nr. 9 uznać raczej za przynależną do tegoż typu. Czaszka ta łączy się jednak z czaszką nr. 1 typu centralno-azjatyckiego, tworząc wraz z nią jak i z resztą czaszek tego zespołu zwarty bloczek. Z analizy więc tego zespołu musimy wyprowadzić ogólny wniosek, że podczas, gdy charakter rasowy elementów rasy żółtej serji pierwszej jest dość niewyraźny, tutaj jaskrawo zaznacza się składnik centralno-azjatycki i pacyficzny. To, że elementy te występują wyraźniej wśród czaszek mniej kompletnych co do swego stanu zachowania dowodzi, że czaszki tych typów posiadają budowę delikatniejszą i są słabsze od czaszek innych typów wyodrębnionych wśród Telei.

Następny zespół tworzą dwie czaszki: 23, 17 a.

Już samo zachowanie się ich w diagramie wskazuje, że nie są to jednakowe jednostki morfologiczne. Wskaźniki tych czaszek

¹⁾ Stanisław Klimek: Studja nad kranjologią Azji Północnej, Środkowej i Wschodniej. Kosmos. T. 52. Z. III—IV. A. 1927.

również za tem przemawiają. Szczególnie znaczne różnice wykazują wskaźniki nosowy i alweolarny. Czaszka nr. 23 jest bardziej wąskonosą i prognatyczną. Zespół cech tej czaszki zbliża ją do grupy czaszek serji pierwszej, co do których wysunęliśmy przypuszczenie, że wykazują one przymieszki pigmoidalne. Wskazuje na to również i wiązanie się z nią czaszek nr. 8 i 16 tej grupy wliczonych do serji drugiej. Silne nawiązanie tej czaszki do zespołu pierwszego wskazuje na bardzo mieszany jej charakter. Nie mniej trudności napotyka określenie rasowe czaszki nr. 17 *a*. Łącząc się ściśle z czaszką nr. 23, wykazuje ona jednak silniejsze od niej nawiązania do zespołu następnego.

Ten zespół obejmuje czaszki: 13, 15, 33, 34, 24. Ponieważ znalazła się w nim czaszka nr. 36 serji pierwszej typu nigrytyjskiego (σ), musimy go określić jako zespół czaszek tego typu. Czaszka powyższa łączy się jednak ściślej z dolnym skrzydłem tego zespołu. Jest ono zatem bardziej charakterystyczne dla tego typu. Skrzydło górne wykazuje natomiast silne nawiązania do zespołu czwartego w naszym diagramie.

Zespół czwarty obejmujący czaszki 7 i 20 należy do typu mediterranoidealnego (μ). Określiła go czaszka nr. 35 pierwszej serji należąca do tego typu. Zarówno więc górne skrzydło zespołu trzeciego jak i czaszka nr. 23 zespołu drugiego muszą posiadać przymieszki typu mediterranoidealnego. Potwierdza to fakt, że czaszki górnego skrzydła zespołu trzeciego są mniej prognatyczne aniżeli czaszki skrzydła dolnego. Czaszka zaś nr. 23 jest ortognatyczna.

Zespół czwarty określony jako mediterranoidealny łączy się ściśle z zespołem piątym.

W tym ostatnim zespole widzimy jedną czaszkę serji analizowanej, oraz złączoną z nią ściśle czaszkę nr. 12 serji pierwszej typu meridjonalnego (ξ).

Ścisłe nawiązania pomiędzy zespołami typów mediterranoidealnego i meridjonalnego zarówno w serji pierwszej jak i w serji drugiej są rezultatem większego podobieństwa zachodzącego pomiędzy temi typami, aniżeli resztą typów wyodrębnionych wśród czaszek Telei.

W serji drugiej czaszek Telei występują więc następujące składniki rasowe:

Tabela 4.

Typy antropologiczne	N.	%
Nigrytyjski (σ)	5	33·33
Czaszki nr. 23 i 17 a	2	13·33
Meridjonalny (ξ)	1	6·67
Mediterranoidalny (μ)	2	13·33
Pacyficzny (ζ) i centralno-azjat. (τ)	5	33·33
Suma	15	99·99%

Wśród czaszek mniej kompletnych serji drugiej niema czaszek typu austro-afrykańskiego. Czaszki tego typu odznaczają się silną budową i dlatego wszystkie znalazły się w serji czaszek lepiej zachowanych.

Na podstawie całkowitej analizy czaszek z Bougainville możemy ustalić następujący skład antropologiczny ludności Telei:

Tabela 5.

Typy antropologiczne	N.	%
Austro-afrykański (φ)	5	12·50
Nigrytyjski (σ)	9	22·50
Mieszkańcy	5	12·50
Meridjonalny (ξ)	7	17·50
Mediterranoidalny (μ)	5	12·50
Elementy azjatyckie	9	22·50
Suma	40	100·00%

Tabela 6.

Wskaźniki czaszek użytych do określania.

Wskaźniki	σ 591	φ 15	ξ 90	μ R	τ 548	ζ Chin- czyk
Szerokościowo-długościowy	73·7	72·0	74·9	72·0	82·2	82·8
Wysokościowo-długościowy	66·7	76·2	72·1	75·1	79·2	76·4
Czołowo-ciemienny	75·2	65·4	69·4	74·1	64·0	60·4
Górnotwarzowy p. Kollmanna	51·1	48·6	53·1	51·9	49·2	56·7
Oczodołowy	72·1	91·7	83·3	81·4	82·5	95·4
Nosowy	63·6	55·8	45·8	47·0	57·0	40·7
Podstawy czaszki	—	76·5	81·3	82·0	76·3	72·9
Alweolarny	—	—	—	—	—	82·5
Górnotwarzowy p. Virchowa	—	—	—	—	—	83·5

Tę skomplikowaną strukturę rasową ludności Telei możemy znacznie uprościć ujmując wchodzące tu typy w trzy zasadnicze grupy rasowe.

Najliczniejsza z nich obejmująca typy nigrytyjski, austroafrykański oraz hipotetyczne formy pigmoidalne, odpowiada rasie czarnej. Stanowi ona 47,50% całej serji. Do grupy drugiej zaliczyć należy typy mediterranoidalny i meridjonalny. Są to składniki zajmujące miejsce pośrednie pomiędzy rasą białą i czarną. Łącznie wynoszą one 30,00%.

Do grupy trzeciej należą składniki azjatyckie i ich mieszańcy w liczebności 22,50%.

Tego rodzaju ujęcie ułatwia nam w znacznym stopniu zrozumienie procesów kształtowania się struktury rasowej Telejów w związku z nawarstwieniami etnicznymi i kulturowymi.

Składniki murzyńskie odpowiadają niewątpliwie starszym warstwom kulturowym tego obszaru, które dziś zostały już w znacznym stopniu zniszczone. Ich podłoże antropologiczne zachowało się jednak u Telejów tworząc względnie najliczniejszy składnik ludności.

Typy meridjonalny i mediterranoidalny odpowiadają panującej obecnie na obszarach Melanezji kulturze matryjarchalnej.

Wreszcie składniki azjatyckie traktować musimy jako osad ruchów polinezyjskich, które ocierały się o Melanezję.

Rozpatrzyć w końcu należy, której strefie antropologicznej Melanezji odpowiada skład rasowy Telejów.

Na Melanezji wyróżniamy następujące terytoria rasowe. Poza ogólnym przeciwstawieniem ludności pasów brzegowych, gdzie przeważają typy mediterranoidalne i meridjonalne ludności wnętrza wysp z przewagą elementów czarnych, zaznaczają się na Melanezji trzy strefy różniące się składem ludności brzegowej. W strefie pierwszej obejmującej archipelag B i s m a r k a, wyspy Salomona, Admiralicji i Santa Cruz przeważa wśród ludności nadbrzeżnej typ meridjonalny (ξ). W strefie drugiej, która obejmuje wyspy Nowe Hebrydy, Nową Kaledonię i archipelag Lojalności wysuwa się na plan pierwszy typ mediterranoidalny (μ). Strefa trzecia ma charakter peryferyczny. Na wschodzie należy tu archipelag Fidzi, na zachodzie półwysp Gazeli i wyspy Anachoretów. Tutaj poważniejszą rolę odgrywają przymieszki składników rasy żółtej.

Jeżeli pominiemy przymieszkę składników żółtych wśród ludności Telei i zwrócimy pozatem uwagę jedynie na ustosunkowanie się ilościowe typów merodjonalnego do mediterranoidealnego, to wobec przewagi tego pierwszego zaliczyć moglibyśmy obszar Telejów do strefy pierwszej.

Pewną komplikację stanowi fakt względnej przewagi składników rasy czarnej w serji Telei, co zbliża tę ludność pod względem rasowym do formacji antropologicznych wnętrza wysp melanezyjskich. Pod tym więc względem Telei reprezentują skład pierwotny. Ten właśnie archaiczny charakter struktury rasowej wyróżnia przypuszczalnie tak zwane ludy Papua od prawdziwych Melanezyjczyków. U nadbrzeżnych Telei mamy jednak ponadto poważną przymieszkę składników rasy żółtej, które reprezentują osad fali najmłodszej. Ta przymieszka, uwarunkowana niewątpliwie sytuacją geograficzną grupy Telei, stanowi o odrębności ich w stosunku do innych ludów papuańskich tak, jak przewaga elementów czarnych różni ich od Melanezyjczyków.

Zważywszy to wszystko uznać należy, że terytorjum Telei zbliża się najbardziej do zachodniej strefy peryferycznej Melanezji. W zachodniej bowiem części strefy peryferycznej składnik żółty nawarstwia się bezpośrednio na archaiczne podłoże murzyńskie, podczas gdy na wschodzie tło zasadnicze stanowi typ mediterranoidealny.

LITERATURA

J. Czekański: Rasy i ludy. Wydawnictwo: Wielka Historia Powszechna. Trzaska, Evert i Michalski, Warszawa 1931.

S. Klimek: Terytorja antropologiczne. Prace Geograficzne. T. XV. Lwów 1932.

X. B. Rosiński: Maori i Moriori. Kosmos. T. 52. 2. III—IV. 1927.

S U M M A R Y

The work about the skulls of Telei is based on the material collected by E. Frizzi and published in Archiv für Anthropologie N. F. 1913. The skulls with the complete measurements we have analysed with the aid of the method of likenes and these ones with the non-complete measurements with the aid of method of differences. All material embrasses 40 skulls.

Among the Telei we have established the following anthropological types:

The anthropological types	N.	%
Austro-African	5	12.5
Nigritian	9	22.5
Hybrids of black races	5	12.5
Meridional	7	17.5
Mediterranoidal	5	12.5
Hybrids of yellow races	9	22.5
Amount	40	100.0%

To this analysis we must add that with regard to the skull Nr. 44 (Catalogue Nr. 19) on the contrary to the opinion of F r i z z i it indicates the australoidal affinity.

Respecting the asiatic group its character is better expressed by the non-complete skulls, than by the complete skulls. The reason ist that the skulls of yellow races are not so strongly built, as the skulls of black races and the hybrids of them of yellow races.

All anthropological types we have established among the Telei may be divided into three groups. To the first group belong the anthropological types of the black race. This group is most numerous (47,5%).

To the second group belong the mediterranoidal and meridional types being intermediate between the black and white races (30,3%). To the third group belong the asiatic hybrids (22,5%).

The Negro stock is due to the oldest cultural stratum of Bougainville Island. The meridional and mediterranoidal types link with the matriarchal culture which exist, even to the present time, in Melanesia, whilst the asiatic types should be regarded as a sprinkling left by the polinesian movements.

At last we shall attempt to explain, to what anthropological zone in Melanesia do the Telei belong?

We do not lay stress on the common contrast between the coast people among which the mediterranoidal and meridional types are predominant, and the population of the inside of Island

where the Negro stock prevails. We are concerned with the coast population of Melanesia, which may be divided into three anthropological zones. In the first zone, including the Bismark Archipelago, Solomon Island and Sante Cruz, there prevails the meridional type. In the second zone, including the New Caledonia and Loyalty there is the mediterraneal type predominant. To the third zone there belongs the periphery of Melanesia, Fiji in the east, Peninsula Gazella and Anchoret Islands in the west. Here appear the asiatic types.

If we exclude the yellow elements appearing among the Telei and regard only the surplus of the meridional elements over the mediterraneal ones, then the Telei may be assigned to the first zone of the melanesian area. The numerous percentage of black stock indicates the affinity of the Telei with the people of the inside of Island. This archaic mark of the racial composition probably differentiates the Papuans from the pure Melanesians. Nevertheless the admixture of asiatic elements distinguishes the Telei from the Papuans and places them near the west zone of periphery in Malanesia. In this zone the anthropological varieties are due mainly to the fact that the asiatic types were mixed with the oldest stratum of black stock, whilst in the east zone were added to the fundamental stratum of the mediterraneal type.



Materiały do flory porostów Czarnohory

[The lichens flora of the Czarnohora]

Napisał

Dr. TADEUSZ SULMA

W lipcu roku 1929, korzystając z zasiłku Komisji Fizjograficznej Polskiej Akademji Umiejętności, odbyłem wycieczkę na Czarnohorę, celem zebrania i opracowania porostów tej mało nam jeszcze znanej pod względem lichenologicznym części Karpat.

Wycieczkę tę odbyłem w towarzystwie p. Dra Józefa Motyki, któremu tak za wskazówki przy zbieraniu materiału w terenie, jak za cenną pomoc przy oznaczaniu i za życzliwe rady przy opracowywaniu tego spisu, gorąco na tem miejscu dziękuję. Składam również serdeczne podziękowanie Drowi Gyelnik'owi z Budapesztu, specjalście rodzaju *Peltigera* za sprawdzenie, względnie oznaczenie niektórych gatunków tego rodzaju.

Porosty na Czarnohorze zbierał już Rehman, o czem tylko krótką wzmiankę znajdujemy w jednej z prac Boberskiego. W roku 1883 Boberski w swej pracy „Porosty galicyjskie“ podaje z Czarnohory 8 gatunków. Dość duży zbiór porostów, zebrany w roku 1907 z okolic Worochty, Pożyżewskiej, Breskuła, Szpyci i Howerli, pozostawił w Muzeum Komisji Fizjograficznej Pol. Akad. Umiej. B. Namysłowski. Zbiór ten jednak jest zupełnie nieopracowany i niemal wszystkie okazy są nieoznaczone.

Florą porostów Czarnohory po stronie Czechosłowackiej zajmował się Dr. J. Suza z Brna (6, 7).

Zestawienie moje obejmuje tylko północną część Czarnohory i — rzecz prosta — nie wyczerpuje wszystkich gatunków, gdyż w przeciągu kilku tygodni niepodobna jest poznać dokładnie flory porostów, choćby tak niedużego obszaru. Mimo jednak tych braków, dla znacznej ilości zebranych przezemnie (204) a w tej liczbie kilku ciekawych i nowych dla Polski gatunków, zdecydowałem się pracę tę ogłosić obecnie.

Gatunki nowe dla Polski oznaczone są tłustym drukiem, nowe dla Karpat gwiazdką. W zestawieniu trzymałem się systemu i nomenklatury A. Zahlbrucknera.

Zielnik zebranych porostów składam w Muzeum Komisji Fizjograficznej Pol. Akad. Umiej. pozostawiając dublety w swoim zielniku.

Krótki opis badanego terenu i rozmieszczenie zebranych na nim porostów.

Badany obszar obejmuje dolinę Prutu od Worochty aż do jego źródeł pod Howerlą, połoninę Pożyżewską, krainę alpejską i szczyty Howerli (2.058 m n. p. m.), Pożyżewskiej (1.822) Breskuła (1.454), Dancerza, Turkuła (1.935), Szypcy (1.866), Koźłów, Munczela (2.002) i na półn. wschód od Popa Iwana leżącą górę Smotreć (1.901). Prócz głównego pasma Czarnohory zwiedziłem znacznie niższe, równoległe do poprzedniego biegnące grzbiety Maryszewskiej Wielkiej (1.564) i Stepańskiego (1.137) aż po dolinę Czeremoszu. Mniej dokładnie, z powodu ciągłego w tym czasie deszczu, mogłem zebrać materiał ze wsi Żabie i Bystrzec, leżących w dolinie Czeremosza oraz Krzywopola i Ardżeludży, które to miejscowości już w drodze powrotnej tylko częściowo poznałem.

W czasie moich badań najdłużej przebywałem w piętrach od górnego regła po najwyższe szczyty, dlatego w zestawieniu niniejszem dokładniej zostały opracowane porosty wspomnianych krain.

Podłoże badanego terenu stanowi łatwo nasiąkający wodą, drobnoziarnisty piaskowiec wieku oligoceńskiego, ubogi w węglan wapnia (CaCO_3), zbudowany przeważnie z kwarcu i dużej ilości łyszczyku.

Podobnie jak to ma miejsce w Karpatach zachodnich, wykazują i tutaj porosty daleko idącą zależność od zespołu

leśnego, dlatego też omawiając pionowe rozmieszczenie porostów na badanym obszarze, krótko przypomnę pionowy układ lasów na Czarnohorze.

Badania swe rozpocząłem w okolicy Worochty w „dziedzinie górskiej wyższej“ rozciągającej się od 650—950 m n. p. m.¹⁾ W dziedzinie tej zbadałem tylko olszyny nadrzeczne złożone głównie z olszyny szarej (*Alnus incana*), wierzb, jesionu (*Fraxinus excelsior*), brzości (*Ulmus scabra*), lipy drobnolistnej (*Tilia cordata*), jawora (*Acer pseudoplatanus*), a czasem także gatunków obcych dla tego zbiorowiska jak świerk (*Picea excelsa*), jarzębina (*Sorbus aucuparia*), osika (*Populus tremula*).

Naogół flora porostów jest tutaj skąpa, co tłumaczy się tem, że zespół ten jest w dużym stopniu zniszczony. Ogólnie na korze wymienionych wyżej gatunków drzew w tej dziedzinie znajdujemy: *Lecanora subfusca* var. *rugosa*, *L. pallida*, *L. chlorona*, *L. carpinea*, *L. symmetrica*, *Parmelia Borreri*, *P. sulcata*, *P. subaurifera*, *P. caperata*, *P. pertusa*, *P. fuliginosa* var. *laetevirens*, *Physcia pulverulenta*, *Ph. aipolia*, *Ph. ascendens*, *Ph. ciliata*, *Ph. stellaris*, *Ph. grisea*, *Ramalina fastigiata*, *R. fraxinea*, *Anaptychia ciliaris*, *Usnea hirta*, *Lecidea elaeochroma* var. *achrista*, *L. parasema* f. *dolosa*. Na ziemi częste są liczne gatunki rodzajów: *Cladonia* i *Peltigera*.

W „dziedzinie podalpejskiej niższej“ obejmującej pas od 950—1250 m n. p. m. badałem porosty lasów bukowo-jodłowych (*Abieto-Fagetum*), które na Czarnohorze tylko tu i ówdzie zachowały się w niezniszczonym stanie. Buk jest decydującym składnikiem tych lasów a jodła — według Zapalowicza — i inne prócz buka drzewa liściaste odgrywają tu wszędzie tylko podrzędną rolę. Las bukowy kryje wielkie bogactwo gatunków porostów nadrzecznych. Na pniu i w koronach drzew tego typu lasu znajdujemy: *Lobaria pulmonaria*, *Sticta fuliginosa*, rzadki porost tylko na omszonych bukach występujący, *Nephroma laevigatum*, *N. laevigatum* for. *parile*, *Peltigera praetextata*, *Parmelia cetrarioides*. Z gałęzi zwisają liczne gatunki rodzaju *Usnea*: *Usnea longissima*, *U. dasypoga*, *U. glauca*, *U. plicata*, *U. sublaxa*. Prócz tych krzaczkowatych gatunków

¹⁾ Dane dotyczące pionowego rozmieszczenia roślinności na Czarnohorze podaje według H. Zapalowicza. Sprawozd. Komisji Fizjogr. XXIV (1889).

żywi buk na swej gładkiej korze liczne gatunki skorupiaste szczególnie z rodzajów: *Pertusaria*, *Graphis* i *Lecanora*, a mianowicie: *Graphis scripta* var. *pulverulenta*, *G. scripta* var. *abietina*, *Pyrenula nitida*, *Thelotrema lepadinum*, *Pertusaria amara*, *P. leioplaca*, *P. orbiculata*, *Lecanora intumescens*, *L. subfusca*, *Arthopyrenia alba* i inne mniej charakterystyczne.

„Dziedzinę podalpejską wyższą“ o szerokości od 1250 do 1600 m n. p. m. zajmuje zespół lasu świerkowego (*Piceetum excelsae*). Tworzą ten zespół lasy niemal zupełnie pierwotne. Na korze starych świerków rosną, tylko do tego typu lasu przywiązane, rzadkie gatunki, jak: *Cetraria Oakesiana*, *Usnea sibirica*, *Lopadium pezizoideum* i częstsze: *Mycoblastus sanguinarius*, *Ochrolechia androgyna*, *Letharia divaricata*, *Parmelia farinacea* i bardzo pospolita *Cetraria glauca*. Na ziemi znajdujemy liczne gatunki rodzaju *Cladonia*.

Ponad górną granicą lasu, w „dziedzinie alpejskiej niższej“ 1600—1800 m n. p. m., pomiędzy płatami kosodrzewiny obszerne przestrzenie zajęły trawą pokryte połoniny. Podłoże trawiaste z natury swej nie jest odpowiedniem dla porostów, stąd ilość gatunków tu występujących jest stosunkowo mała. Rosną tu: *Alectoria sarmentosa*, *Peltigera aphyta*, *Cetraria nivalis*, *C. cucullata*, *C. islandica*, *Thamnolia vermicularis*, *Cladonia uncialis* f. *dicraea*, *C. hungarica*, *C. gracilis* var. *elongata*. Liczne jednak porozrzucaane tu głazy, podobnie jak i w następnej „dziedzinie alpejskiej wyższej“ (1850—2058 m n. p. m.) częste rumowiska skalne pokrywa bogata naskalna flora porostów.

Do najczęstszych, przeważnie tylko w tych piętrach występujących należą: *Parmelia saxatilis* f. *caesiopruinosa*, *P. stygia*, *Cetraria commixta*, *C. tristis*, *Lecanora badia*, *L. atra*, *L. cenisia*, *L. intricata*, *L. sordida*, *Aspicilia Myrini*, *Aspicilia cinerea*, *Pertusaria lactea*, liczne gatunki z rodzaju *Lecidea* n. p.: *Lecidea macrocarpa*, *L. elata*, *L. albosuffusa* var. *petrosa*, *L. lapicida*, *L. speirea*, *L. obscurissima*, w wyższych partjach dość rzadko *Lecidea athrocarpa*, *L. Kochiana*, *L. Dicksonii*, *L. lithophila*, *L. sudetica*. Prócz tych: *Gyrophora cylindrica*, *G. crustulosa*, *Umbilicaria pustulata*, *Haematomma ventosum*, a szczególnie w wielkiej ilości występują *Rhizocarpon geographicum*, *Rh. oreites*, *Rh. obscuratum*, *Rh. Massalongi*. W szcze-

linach skalnych i na ziemi znajdujemy: *Coriscium viride*, *Pannaria pezizoides*, *Lecidea lurida*, *Rinodina mniarea*, *Lecidea uliginosa*.

Taka mniej więcej flora porostów, schematycznie przedstawiona co do jej rozmieszczenia, znajduje się prawie na całym badanym obszarze. Góra Smotrecé, wzniesiona do 1901 m n. p. m., odróżnia się wyraźnie swym charakterem. Zbudowana z gruboziarnistego, o charakterze brekcji piaskowca, położona na półn. wschód od Popa Iwana, opada stromo kilkunastometrowymi urwiskami ku wschodowi. Na tych skalistych urwiskach znalazłem bardzo rzadkie, niektóre nowe dla Polski gatunki: *Gyrophora subglabra*, *Cetraria fahlunensis*, *Cornicularia tenuissima* (na humusie w zagłębieniu skalnym), *Acarospora hospitans*, *Rhizocarpon phalerospora*, w towarzystwie *Lecanora sulphurea* i *Lecidea athrocarpa*.

Wobec tego, że zestawienie niniejsze nie obejmuje całej Czarnohory a nawet dla uwzględnionego obszaru nie może mieć pretensji do kompletności, uważam próbę geograficznego scharakteryzowania porostów Czarnohory na jego podstawie za przedwczesną.

Systematyczny przegląd porostów Czarnohory.

Część I.

Verrucariaceae.

Verrucaria nigrescens Pers. Na kamieniach w potoku pod Smotreciem.

Polyblastia cupularis Mass. Na skałach pod Smotreciem.

Dermatocarpaceae.

Dermatocarpon cinereum Th. Fr. Koziół Wielki, na ziemi.

Pyrenulaceae.

Pyrenula nitida Ach. Często na bukach w reglu dolnym w Zawojeli i Krzywopolu.

Arthopyrenia alba A. Zahlbr. Na korze *Acer pseudoplatanus* i bukach — tamże.

Pyrenidiaceae.

Coriscium viride Vainio. Na mchach, dość często na całym obszarze.

Caliciaceae.

Calicium sphaerocephalum Ach. Na korze starej jodły w lesie na Dancerzu.

Coniocybe furfuracea Ach. var. *denudata* Stein. Na korze świerków i jodeł. Pożyżewska, półn. stoki, na starych uschłych świerkach u g. gr. l. 1480 m n. p. m. Na korze jawora *Acer pseudoplatanus* — w dolinie Prutu 900 m n. p. m. Zwykle w piętrach dolnego i górnego regła.

Sphaerophoraceae.

Sphaerophorus fragilis Pers. Często w suchych wystawionych na działanie silnych wiatrów i słońca miejscach, w szczelinach szczytowych skał. Turkuł, Munczel, Smotreć, szczyt Breskuła 1850 m n. p. m., Szpyci.

Graphidaceae.

Xylographa abietina A. Zahlbr. Na płocie w drodze na Maryszewską.

Opegrapha varia Pers. Na korze buka w Krzywopolu.

Graphis scripta Ach. var. *abietina* Rabh. Na korze jodeł i buków w Zawojeli.

Graphis scripta var. *pulverulenta* Ach. Na korze olszy (*Alnus incana*) w Zawojeli.

Lecanactidaceae.

Schismatomma abietinum Mass. Dość często na korze drzew szpilkowych: świerków i jodeł — Zachodnie Stoki Pożyżewskiej.

Thelotremataceae.

Thelotrema lepadinum Ach. Często na korze buków, rzadziej na korze jaworów i jodeł. Las bukowy w Zawojeli na jaworze w dolinie Prutu 900 m n. p. m.

Diploschistaceae.

Diploschistes scruposus Norm. Naskalny, pospolity porost w górnych piętrach. Smotreć, Turkuł, na głazach poniżej jeziorka.

Diploschistes bryophilus A. Zahlbr. Na mchach naskalnych, b. często również na połoninach. Maryszewska, na połoninie, na mchach porastających wilgotne ściany żeber Szpyci 1800 m n. p. m.

Lecideaceae.

Lecidea (Eulecidea) macrocarpa Stend. var. *platycarpa* A ch. Bardzo często na skałach i porozrzucanych po połoninach głazach, na całym obszarze.

— — var. *superba* Th. Fr. Rzadsza forma tego gatunku. Koziół Wielki, Smotreć.

L. albosuffusa var. *petrosa* Vainio. Na skałach Maryszewskiej.

L. limosa A ch. Często na ziemi w zagłębieniach skał, na mchach. Koziół Wielki, Szpyci, Breskuł.

L. lapicida A ch. Przeważnie na głazach Szpyci 1800 m n. p. m. Kozłów, Turkuła.

L. lapicida f. *seriata* Th. Fr. Koziół Wielki.

L. confluens A ch. Często na głazach: Pożyżewska, Szpyci, Kozły, Munczel.

L. conveza Th. Fr. var. *hydrophila* Th. Fr. Na szczycie Kozła Wielkiego.

— — var. *musiva* Th. Fr. Na skałach Smotrecia.

L. obscurissima Nyl. Dość często, jednak — zdaje się — tylko w najwyższych partjach na słonecznych stromych ścianach. Munczel, Smotreć.

L. speirea A ch. Dość rzadko. Na szczycie Kozła i Szpyci.

L. athrocarpa A ch. Tylko na szczytach. Rzadko. Głazy na szczycie Turkuła, Pożyżewskiej, Szpyci, Smotrecia.

L. neglecta Nyl. Pospolita na ziemi, na mchach. Koziół, Szpyci.

L. subconfluens A. Zahl. Na głazach połoniny Pożyżewskiej.

L. elata Schaer. Munczel — na głazach.

L. assimilata Nyl. var. *infuscata* Th. Fr. Grzbiet między Breskułem a Howerłą, na ziemi.

L. Dicksonii A ch. Szczytowe głazy Szpycia, Kozła, Munczela, b. często w towarzystwie z *Rhizocarpon oreites*.

L. lithophila Ach. Na głazach w piętrze kosodrzewiny na Pożyżewskiej.

L. parasema Ach. f. *dolosa* Vainio. Bardzo często i obficie na olszach (*Alnus incana*) w dolinie Prutu. Worochta, Zawojela 650—1235 m n. p. m.

L. elaeochroma var. *achrista* Smrft. Często razem z poprzednią.

L. (Biatora) Kochiana Hepp. Dość często na szczytach razem z *Rhizocarpon geographicum* i *Lecanora sulphurea*. Kozioł, Szpyci, Smotreć.

L. uliginosa Ach. Przy jeziorze pod Turkułem, na ziemi.

L. vernalis. Na mchach na połoninach w pasie kosodrzewu. Pożyżewska, Turkuł.

L. sudetica Korb. Rumowisko skalne na szczycie Szpyci. Munczel.

L. (Psora) fuliginosa Tayl. Rzadko; w miejscach suchych wystawionych na silne działanie wiatrów i słońca, na Smotreciu.

L. lurida Ach. Na ziemi, szczególnie w miejscach zatorfionych. Pożyżewska połonina, koło jeziora pod Turkułem.

L. elaeochroma var. *pilularis* Th. Fr. W zagłębieniach skalnych, wypełnionych humusem na Smotreciu.

Mycoblastus sanguinarius Norm. Dość częsty porost, rosnący przeważnie w starych lasach świerkowych. Pożyżewska, na świerku, 1200 m n. p. m. Stary świerk u g. gr. I. pod Danczerzem 1450 m n. p. m.

Catillaria chalybeia Mass. W zagłębieniach skalnych wypełnionych humusem. Smotreć.

Bacidia lugubris A. Zahlbr. Skały na grzbiecie Pożyżewskiej, w kosówce, głazy w dolinie potoku pod Smotreciem. W towarzystwie *Lecidea confluens* i *Lecanora polytropa*.

Toninia syncomista Th. Fr. Głazy na połoninie Breskuła.

Lopadium pezizoideum Korb. Rzadko. Na korze starych świerków i jodeł w lesie na Pożyżewskiej.

Rhizocarpon geographicum DC. Bardzo często na głazach w górnych piętrach, na całym obszarze. Danczerz 1600 m n. p. m. Smotreć.

Rh. creites A. Zahlbr. Podobnie jak poprzedni gatunek, bardzo pospolicie.

Rh. alpicolum Rabh. Często na gładzach razem z *Rh. oreites*.

Rh. phalerospora Vainio (?) Gatunek ten obecnie jest trudno pewnie określić z powodu braku dokładnego opracowania tego rodzaju. Okaz mój przeważnie zgadza się z opisem tego gatunku u Vainio: *Lichenographia Fennica* II. Acta Soc. pro Fauna et Flora Fennica. Na szczytowych gładzach Smotrecia w towarzystwie *Lecanora intricata* i *Aspicilia Myrini*.

Rh. obscuratum Mass. Często, na gładzach na połoninie na Pożyżewskiej, Koziół Wielki, Smotrecé.

Rh. badioatrum Th. Fr. Dość często, na szczytowych skałach. Koziół, Szpyci.

Rh. concentricum Beltram. Pospolity na całym obszarze. Maryszewska, Żabie-Ilcia.

Rh. Massalongi Malme. Dość często; Munczel na wilgotnych gładzach, Koziół Wielki.

Cladoniaceae.

Cladonia (Cladina) rangiferina Web. Pospolita na całym obszarze po najwyższe szczyty.

Cl. silvatica (L.) Hoffm. Często na ziemi oraz na zbutwiałych pniach w dolinie Prutu, Zawojela, Foreszczenka. Sięga po najwyższe szczyty zwykle w towarzystwie poprzedniej.

Cl. (Cenomyce) digitata Schaer. Na ziemi i zbutwiałych pniach pospolita od podnóża gór po szczyty. Zawojela, las świerkowy pod Pożyżewską.

Cl. bellidiflora Schaer. Często w wyższych położeniach na ziemi pośród mchów. W kosodrzewinie pod Turkulem przy jeziorku, Munczel, na zboczach Szpyci 1700—1800 m n. p. m.

Cl. uncialis Web. f. *dicraea* Ach. Od górnej granicy lasu po najwyższe szczyty, na ziemi wśród mchów. Dość często, Turkuł, Munczel, Breskuł 1850 m n. p. m.

Cl. deformis Hoffm. *modif. extensa*. Dość rzadka. Koziół W. — na ziemi.

Cl. gracilis Willd. Często. Koziół W., Munczel, na zbutwiałym pniu w Zawojeli.

Cl. gracilis var. elongata Flk. Pospolita na ziemi i zbutwiałych pniach na całym obszarze: Zawojela, Munczel, Turkuł przy jeziorku w kosodrzewinie.

Cl. pyxidata Fr. var. *chlorophaea* Flk. Na ziemi, w szczelinach skalnych, na humusie, na głazach. Nie rzadka. Pożyźewska połonina 1450 m n. p. m., Turkuł, na ziemi, na zboczach Szpicy 1700—1800 m n. p. m.

Cl. macilenta Hoffm. var. *squamigera* Vainio. Często na zbutwiałych pniach na glebie pruchnicowej. Zawojela, Pożyźewska.

Cl. subsquamosa Vainio. Często w lasach na zbutwiałych pniach i w kosodrzewinie. Zawojela, Turkuł, Pożyźewska 1350 m n. p. m.

Cl. fimbriata Fr. W różnych formach, na pruchniejącym drzewie w lasach. Wychodzi również po szczyty. Munczel, Szpicy, na ziemi 1800 m n. p. m.

Cl. hungarica Vainio. Na połoninie Pożyźewskiej na ziemi. Rzadko.

Cl. pleurota Vainio. Na zboczach Munczela. — Rzadko.

Cl. furcata Schrad. var. *racemosa* Floerk. Licznie wzdłuż toru kolejki w Zawojeli. Połonina Pożyźewska na ziemi. Szczyt Breskuła, wśród mchów 1850 m n. p. m., Maryszewska, w lesie świerkowym.

Cl. crispata Fer. Na pruchniejącym drzewie w Zawojeli.

Baeomyces rufus Rebert. Pospolity — od podnóża po szczyty. Smotreć na skałach, Zawojela, w lesie na kamieniu. Pożyźewska na ziemi, Worochta.

Gyrophoraceae.

Gyrophora cylindrica Ach. Bardzo pospolita na podłożu skalnym, szczególnie na stanowiskach silnie nasłonecznionych i wystawionych na działanie wiatrów. Ponad górną granicą lasu. Szpicy, Smotreć, Munczel.

G. cylindrica Ach. var. *fimbriata* Ach. Koziół W., na skale,

G. deusta Ach. W miejscach ocienionych na skałach. W drodze między Szpicami a Munczelem, Turkuł.

G. crustulosa Ach. Na żebrach Szpicy splukiwanych ściekającą wodą. Dość często, Smotreć, Szpicy, Koziół W., Munczel. Tylko w wyższych położeniach.

G. subglabra Nyl. Tylko na stromych urwiskach skalnych Smotrecia. Bardzo rzadka. Gatunek nowy dla Polski.

Umbilicaria pustulata Hoffm. Zwykle w towarzystwie *Gyrophora cylindrica*. Często na skalach. Szpyci, Smotreć.

Acarosporaceae.

Acarospora fuscata Arn. W miejscach mokrych na głazach szczytowych Szpyci, Breskuła i innych szczytów 1800—2000 m n. p. m.

Acarospora hospitans H. Magn. Tylko na skalach Smotrecia w powierzchniowych zagłębieniach, w towarzystwie *Lecanora sulphurea*, *Lecidea obscurissima*, *L. Kochiana*. B. rzadko. Gatunek nowy dla Polski¹⁾.

Collemataceae.

Collema nigrescens DC. Rośnie nieraz bardzo licznie i obficie owocuje na korze samotnych buków np. w Krzywopolu przy drodze. Naogół dość rzadko.

Leptogium saturninum Nyl. Dość często na korze drzew liściastych w niższych położeniach. Na bukach w Krzywopolu, na jesionach w Worochcie.

Pannariaceae.

Parmeliella corallinoides A. Zahl. Na bukach w Krzywopolu.

Placyntium nigrum S. Gray. Na głazie opłukiwanym wodą w potoku Pożyżewskim 1600 m n. p. m.

Pannaria pezizoides Trevis. Zwykle na humusie wśród mchów, w szczelinach skalnych i na ziemi. Smotreć, Turkuł przy jezioru, między Breskułem a Pożyżewską 1570 m. n. p. m.

Stictaceae.

Lobaria pulmonaria Hoffm. Często na korze drzew liściastych szczególnie buków i jaworów, niejednokrotnie w dużych okazach; znajdowałem ją też i na ziemi np. przy jezioru pod Turkułem, w dolinie Prutu, na jaworach (*Acer pseudo-platanus*) w Krzywopolu, na buku.

Lobaria linita Rabh. Rzadsza od poprzedniej. Trzyma się przeważnie lasów liściastych. Krzywopole, na buku.

¹⁾ Przy oznaczaniu tego gatunku posługiwałem się monografią rodzaju *Acarospora* H. Magnussona.

Sticta fuliginosa Ach. Gatunek bardzo rzadki. Do tej pory jest to drugie jego stanowisko w Polsce. Podobnie jak w Gorganach, skąd po raz pierwszy dla Polski został podany (B. Borkowski), trzyma się tylko lasów bukowych. Krzywopole, na bukach.

*Peltigeraceae*¹⁾.

Peltigera praecanina Gyel. var. *subrufescens* Gyel. Na połoninie Pożyżewskiej, na mchach 1450 m n. p. m.

P. canina Willd. var. *rufescens* Hoffm. Na zboczach Smotrecia.

Peltigera canina (L.) Willd. Między Pożyżewską a Breksulem, na wilgotnych mchach w potoku, 1600 m n. p. m., Pożyżewska.

P. canina incusa Pest. Worochta, nad brzegami Prutu.

P. malacea (Ach.) Tunck var. *imbricata* Gyel. Smotrecie w szczelinach skalnych.

P. aphtosa Willd. Kozioł W., na ziemi.

P. polydactyla Hoffm. Na progach toru kolejki w Zawojeli.

P. virescens (Stein.) Gyel var. *Degeni* Gyel. Dość często, szczególnie w krainie kosodrzewu. Pożyżewska, Turkuł.

P. polydactyloides Nyl. var. *imbricatoides* Gyel. Pomiedzy Dancerzem a Pożyżewską 1600 m n. p. m., na ziemi, Turkuł.

P. praetextata Nyl. W Krzywopolu, na pniach buków porośniętych mchami.

Nephroma laevigatum Ach. Głównie w lasach mieszanych dość często, Zawojela w lesie świerkowo-bukowym. Na przydrożnym buku w Krzywopolu.

Nephroma laevigatum Ach. f. *parile* Mudd. Na bukach w Krzywopolu.

Pertusariaceae.

Pertusaria amara Nyl. Często, szczególnie na korze *Alnus incana*, jak również na korze świerków, jodeł i buków. Maryszewska, Worochta, na olszy.

P. leioplaca DC. Trzyma się głównie lasów bukowych. W Krzywopolu i Zawojeli.

¹⁾ Oznaczenia gatunków, rodzaju *Peltigera* zawdzięczaam P. Dr. Gyełnik'owi, który opracowuje monografię tego rodzaju.

P. orbiculata A. Zahlbr. Na korze buków w Krzywopolu, na olszach w dolinie Prutu od Zawojeli 900 m do Pożyżewskiej 1322 m n. p. m.

P. lactea Arn. Występuje na skałach dość często. Płd. ściany żeber Szpyci 1800 m. Skały w kotle między Breskułem a Howerlą 1700 m. Na Munczelu. Koziół W.

P. corallina Arn. Na mokrych ścianach żeber Szpyci 1800 m n. p. m.

Lecanoraceae.

Lecanora (Eulecanora) polytropa Schaer. Bardzo pospolity porost naskalny w wyższych położeniach, ponad krainą kosodrzewu na całym obszarze. Gatunek b. zmienny, występuje tutaj w kilku formach, których jednak — z powodu braku dokładnego opracowania tego rodzaju — dokładnie podać nie mogę. Najczęstsze — zdaje się — są formy *illusoria* i *campestris*.

L. badia Ach. Pospolita w wyższych położeniach na głazach. Munczel, Szpyci, Breskuł.

L. atra Ach. Głazy pod Kozłami, na Szpyciach. Dość często.

L. cenisia Ach. Często na głazach w piętrze kosodrzewu w towarzystwie *Gyrophora cylindrica*, *Aspicilia cinerea*. Głazy pod Turkulem, Pożyżewska, Smotreć.

L. intricata Ach. Pospolita na skałach w pasie 1700—2000 m n. p. m. na całym obszarze.

L. sordida Th. Fr. Na suchych ścianach skał i szczytowych głazów Maryszewskiej i Szpyci. Nie częsta.

L. sulphurea Ach. Razem z *Lecidea Kochiana* i *Rhizocarpon oreites* występuje dość rzadko na szczytowych głazach Szpyci i Smotrecia.

L. ccarctata Ach. Na przydrożnych splukiwanych okresowo płynącą wodą kamieniach w Zawojeli.

L. atrynea Röhl. Na głazach pod Smotreciem.

L. pallida Rabh. Bardzo często na korze *Alnus incana* w niższych położeniach.

L. intumescens Rebt. Często na bukach, olszach, w towarzystwie *Lecidea claeochroma* i *Lecanora subfusca* w całej dolinie Prutu.

L. carpinea Vainio. Na korze pni olszy (*Alnus incana*), często. Worochta, Zawojela.

L. symmicta A ch. Fereszczenka, Zawojela. Razem z *Le-canora pallida* na korze olsz.

L. expallens A ch. Na pruchniejących, pozbawionych kory pniach przy drodze z Zaroślaka na Pożyżewską.

L. chlarona Röhl. Często na olszach, zwykle w niższych położeniach. Nad Prutem w Zawojeli, Pożyżewska 900—1.200 m n. p. m.

L. subfusca A ch. Gatunek b. pospolity na korze drzew liściastych, w niektórych zaś formach na kamieniach. Występuje tu w kilku odmianach.

L. subfusca A ch. var. *campestris* R a bh. Na skałach porzrzucanych po połoninach — Pożyżewskiej i Maryszewskiej. Często.

— — var. *argentata* A ch. Na korze *Alnus incana* w Worochcie.

— — var. *rugosa* Nyl. Na świerku w Worochcie.

L. (Aspicilia) cinerea Röbling. Tylko w piętrach ponad górną granicą lasu. Kozioł W. — na głazach, Szpyci, 1.800 m n. p. m.

L. Myrini Nyl. Często w towarzystwie poprzedniej. Munczel, Szpyci.

L. aquatica Hepp. W potoku Pożyżewskim na głazie.

L. (Placodium) muralis Rabh. Skały na Szpyciach od strony Gadźyny 700 m n. p. m.

Ochrolechia tartarea Mass. Na korze starych świerków, w lesie świerkowym na Pożyżewskiej razem z *Mycoblastus sanguinarius*. Uschnięty stary świerk na g. gr. I. pod Dancerzem 1.470 m n. p. m.

O. androgyna Arn. Na korze starych drzew i na ziemi. Grzbiet między Breskułem a Howerłą 1.800 m n. p. m., na omszonych świerkach na Pożyżewskiej.

Icmadophila ericetorum A. Z a hl. W reglu dolnym i górnym na całym obszarze, rzadziej w wyższych piętrach. Na ziemi, zbutwiałych kłodach drzew. Pożyżewska 1.370 m n. p. m. przy jeziorze pod Turkułem, na humusie w szczelinach skał Szpyci 1.700—1.800 m.

Haematomma ventosum Mass. Dość często. Głazy na szczycie Breskuła ok. 1.850 m n. p. m., Szpyci. Naogół

porost ten rośnie na skałach w miejscach wystawionych na działanie wiatrów.

Phlyctis agelaea Ach. Na korze drzew liściastych w olszynach i reglu dolnym. Worochta, Zawojela, Fereszczenka.

Ph. argena Ach. Na korze *Alnus incana* w Worochcie.

Candelariella vitellina Müll. Arg. Często na całym obszarze, na skałach i mchach. Głazy na Szpyciach od strony Gadżyny 1.800 m n. p. m. Kozioł W., Pożyżewska.

Parmeliaceae.

Parmeliopsis ambigua Nyl. Często na korze świerków i kosodrzewiny. Smotrec na kosówce, Maryszewska, Dancerz, Kozioł W.

P. pallescens A. Zahlb. Rzadziej od poprzedniego. Na korze starych świerków w lesie świerkowym na Pożyżewskiej 1.300 m n. p. m.

Parmelia physodes Ach. Bardzo pospolita u podnóża gór po górną gr. l., w kosówce rzadziej. Turkuł, Maryszewska, Dancerz. Wśród mchów na Pożyżewskiej, na głazach w kotle Gadżyny.

P. vittata Röhl. Dość często na ziemi wśród mchów i na korze świerków w piętrze regła górnego. Turkuł, Pożyżewska.

P. furfuracea Ach. Bardzo pospolita na drzewach na całym obszarze. Szczególnie obficie występuje na skraju lasu na miejscach silnie nasłonecznionych oraz na drzewach usychających. Często znajdowałem okazy owocujące. Maryszewska, Dancerz, Szpyci.

P. cetrarioides Del. Często na korze drzew liściastych zwłaszcza w reglu dolnym. W Krzywopolu na bukach, w lesie mieszanym na Maryszewskiej.

P. caperata Ach. W niższych położeniach często, na korze drzew i przydrożnych płotach. Na korze jodły na Maryszewskiej, na płocie cerkwi w Żabiem-Ilcia, tamże na zbutwiałym pniu wierzby. Wszystkie okazy płone.

P. Bitteriana A. Zahlb. Dość rzadko. Na korze świerka w lesie świerkowym na Maryszewskiej.

P. scortea Ach. Na płocie koło cerkwi w Żabiem-Ilcia.

P. revoluta Flk. Często, na korze olszy (*Alnus incana*) w Worochcie.

P. Borreri Turn. Często. W lesie świerkowym na Maryszewskiej, w Krzywopolu na płocie.

P. subaurifera Nyl. Bardzo często na korze olsz (*Alnus incana*) w dolinie Prutu — Worochta, Zawojela.

Parmelia fuliginosa Nyl. var. *laetevirens* Kick. Często na korze buków i olszy (*Alnus incana*). Worochta, Krzywopole.

P. Bitteri Lynge. Dość rzadko w lasach świerkowych. Maryszewska, Pożyżewska.

P. molliuscula Ach. Na płocie cerkwi w Żabim-Ilcia.

P. encausta Ach. var. *intestiniformis* Bischoff. Na skałach Smotrecia.

P. exasperata De Notr. Na olszy (*Alnus incana*) na Maryszewskiej i w Krzywopolu.

P. sorediata Röhl. var. *coralloidea* Lynge. Okaz mój dokładnie zgadza się z opisem tej odmiany, którą Lynge podaje z Nowej Ziemi. Na głazach koło źródła w Żabim-Ilcia.

P. conspersa Ach. Na skałach Smotrecia, na przydrożnych głazach w Żabim-Ilcia.

P. proliza Röhl. W Żabim-Ilcia — na kamieniach zmywanych wodą — przy drodze.

P. verruculifera Nyl. for. *isidioidea* Oliv. Fereszczenka, na jaworze (*Acer pseudoplatanus*).

P. stygia Ach. Trzyma się głównie partyj szczytowych, na skałach. Smotrec, szczyt Breskuła 1.800 m n. p. m.

P. pubescens Vainio. Nie często, na skałach Szpyci, Smotrecia, Munczela.

P. saxatilis Ach. Na skałach Smotrecia, na szczycie Szpyci 1.800 m n. p. m., m. Munczel. Na Pożyżewskiej na świerkach u górnej gr. l.

P. sulcata Tayl. Na drzewach liściastych i szpilkowych w dolinie Prutu często. Worochta, Pożyżewska.

P. (Menegazzia) pertusa Schaer. Często na korze drzew, szczególnie olszy (*Alnus incana*), w dolinie Prutu. Maryszewska na świerkach.

Cetraria (Eucetraria) cucullata Ach. Rzadsza niż w Karpatach zachodnich (n. p. na Babiej Górze). Zdaje się rośnie

tylko na połoninach pod Smotreciem, w trawie przy jeziorze pod Turkułem.

C. nivalis Ach. Zwykle w towarzystwie poprzedniej. — Grzbiet między Szpyciami a Munczelem, Turkuł.

C. islandica Ach. Bardzo pospolita od podnóża gór po najwyższe szczyty. Na ziemi, na skałach, nierzadko na konarach kosodrzewiny. Przy jeziorze pod Turkułem, tamże na kosodrzewinie. Pożyżewska połonina. Worochta.

C. (Platysma) glauca Ach. Bardzo często od krainy podgórskiej po górną granicę lasu. Las świerkowy pod Dancerzem w formie *fallax*. Maryszewska na pniu olszy (*Alnus incana*), w Zawojeli na buku.

C. pinastri Röhling. Często na korze drzew szpilkowych w reglu dolnym, górnym i krainie kosodrzewu. Turkuł na kosodrzewinie, Zawojela las świerkowy, Dancerz, Pożyżewska.

C. scutata Poetsch. Dość często na kosodrzewinie. Turkuł, Pożyżewska.

C. saepincola Ach. Często na gałęziach kosodrzewu. Dancerz, Szpyci 1700 m n. p. m.

C. fahlunensis Schaer. Na skałach Smotrecia.

C. commixta Th. Fr. Na szczytowych głazach Munczela.

C. Oakesiana Tuck. Gatunek rzadki. Do tej pory jest to drugie stanowisko z Polski. Po raz pierwszy na terenie polskich Karpat znalazł go B. Borkowski w Gorganach. Z Karpat wogóle podany został przez J. Suzę.

Występuje tylko na świerkach w starych lasach w pasie regla górnego. Pożyżewska — las świerkowy.

Cornicularia normoerica D. Rietz. Dość rzadko na skałach Smotrecia, Szpyci 1800 m n. p. m.

C. tenuissima A. Zahlbr. Na grudce ziemi omszonej na Smotreciu.

Usneaceae.

Evernia prunastri Ach. Na drzewach liściastych krainy podgórskiej wyższej i regla dolnego na całym obszarze, często. Worochta, Krzywopole.

E. divaricata Ach. W lasach świerkowych w reglu górnym. Bardzo często znajdowałem okazy owocujące. Dancerz, Pożyżewska, Fereszczenka na olszy (*Alnus incana*).

Thamnolia vermicularis Schaer. Najczęściej w *var. taurica* Schaer. często na połoninach. Pożyżewska, pod Szpyciami 1700 m n. p. m. Munczel.

Alectoria ochroleuca Mass. Na połoninach i częściowo na skałach w miejscach otwartych. Pożyżewska, Breskuł, Munczel. Często.

A. sarmentosa Ach. Rzadsza od poprzedniej. Smotreć, Munczel.

A. bicolor Nyl. Dość rzadko w kosodrzewinie i wyższych piętrach. Przy jeziorze pod Turkułem. Pożyżewska.

A. implexa Röbling. Na bukach w Krzywopolu. Dość często rośnie też na świerkach.

A. jubata Ach. *var. prolixa* Ach. Na bukach w Krzywopolu, Maryszewska na świerkach.

Ramalina fastigiata Ach. Często od dziedziny podgórskiej do g. gr. I. na przydrożnych drzewach w Worochcie. Maryszewska na skraju lasu.

R. fraxinea Ach. Fereszczenska na olszach nad Prutem 900 m n. p. m.

R. farinacea Ach. W Krzywopolu na buku, na olszach w Worochcie.

R. strepsilis A. Zahlbr. Rzadko. Przewieszono ściany Kozła W., Smotrecia.

*Usnea*¹⁾ *comosa* Röhl. Często. W lesie świerkowym, Dancerz, Maryszewska, Pożyżewska, Zaroślak.

U. comosa subsp. similis J. Motyka. W lesie świerkowym pod Dancerzem.

U. prostrata Vainio. W lasach świerkowych, Maryszewska, Pożyżewska, Dancerz.

U. prostrata ssp. haetophora (Stirt.) J. Motyka. Na Maryszewskiej.

U. longissima Ach. W reglu dolnym w Zawojeli.

U. sublaxa Vainio. Na Dancerzu w lesie przy drodze.

U. plicata Hoffm. emend. J. Motyka. W lesie jodłowo-bukowym na Maryszewskiej, na świerkach pod Pożyżewską.

¹⁾ Panu Dr. J. Motyce, który opracowuje monografię rodzaju *Usnea*, zawdzięczam oznaczenia tego rodzaju.

U dasypoga (Ach.) Röhl. emend. J. Motyka. W lesie mieszanym na Maryszewskiej.

U hirta Hoffm. emend. J. Motyka. Często na drzewach i przydrożnych płotach. — Fereszczenka.

Usnea sorediifera J. Motyka. Na zbutwiałym progu kolejki w Zawojeli.

U. glabrata (Ach.) Vain. Na korze buka w Krzywopolu.

U. glauca J. Motyka. W lesie na Maryszewskiej.

U. sibirica Räs. Na bukach w Krzywopolu.

Teloschistaceae.

Xanthoria parietina Beltram. Pospolita na całym obszarze.

X. candellaria Kickx. Na przydrożnych wierzbach i olszach razem z *Physcia grisea*. Worochta, Żabie-Ilcia.

Buelliaceae.

Buellia punctata Mass. Pospolity porost na korze olsz nad Prutem. Worochta i Fereszczenka.

Rinodina mniarea Th. Fr. W drodze ze Szypci na Munczel, na ziemi.

Physciaceae.

Physcia pulverulenta Nyl. Częsta. Na przydrożnych olszach, wierzbach, jesionach. Worochta, Maryszewska.

Ph. aipolia Nyl. Częsta, b. często razem z poprzednią. Worochta, Żabie, Krzywopole.

Ph. stellaris Nyl. Na korze olszy (*Alnus incana*) w Żabim i Worochcie.

Ph. grisea A. Zahlbr. Fereszczenka na płocie, w Worochcie na olszach i wierzbach. Grzbiet Stepańskiego, na buku.

Ph. ascendens E. F. Na przydrożnych drzewach liściastych i na skałach. W Żabim, Worochcie i na Smotreciu.

Ph. ciliata DR. var. *typica* DR. Na korze wierzb i topoli w Żabim, przy drodze.

Ph. lithotea Nyl. Na głazach przy drodze w Żabim.

Anaptychia ciliaris Mass. Pospolita na korze pni drzew liściastych. Worochta, Żabie, Fereszczenka.

Z Instytutu Botanicznego Uniwersytetu Jagiellońskiego w Krakowie.

LITERATURA

1. Motyka J.: Studja nad florą porostów tatrzańskich. Część I. Acta Societatis Botanicorum Poloniae. 1924. Nr. 1.
2. Motyka J.: Materiały do flory porostów Tatr. Cz. II. Spraw. Kom. Fizj. Polsk. Akad. Um. T. LXI.
3. Motyka J.: Materiały do flory porostów Śląska. Wydawnictwa Muzeum Śląskiego w Katowicach. 1930.
4. Motyka J.: Studja nad nadrzewnymi zespołami porostów w lasach okolic Grybowa. — Sylwan (Styczeń—Lipiec 1927).
5. Zapałowicz H.: Roślinna szata gór pokucko-marmaroskich. Spraw. Kom. Fizj. Pol. Ak. Um. XXIV., 1889.
6. Suza J.: Lišejniki československých Karpat. Sbornik Klubu Prirod. v Brne za rok 1925. RoczNIK III.
7. Suza J.: Lišejniki Podkarpatské Rusi. Sbornik Prirod. Společ. v Mor. Ostrave. RoczNIK III.
8. Borkowski B.: Materiały do flory porostów Gorganów (w rękopisie).
9. Lindau: Die Flechten.
10. Fries Th.: Lichenographia scandinavica.
11. Vainio Edv.: Lichenographia Fennica I. i II. Acta Societatis pro Fauna et Flora Fennica 53, (1922).
12. Zahlbruckner A.: Catalogus Lichenum universalis.

SUMMARY

The author gives a list of 204 species of lichens collected in July 1929 in the northern part of the Czarnohora (Polish Ost Carpatians).

As particularly interesting are to be mentioned the following species: *Cetraria Oakesiana*, *Sticta fuliginosa*, *Usnea sibirica*, *Lecidea athrocarpa*, *Lecanora sulphurea*, *Peltigera polydactyloides*. *Acarospora hospitans*, *Gyrophora subglabra*, *Usnea sublaxa*, *Usnea soreidiifera*, *Lopadium pezizoideum*, *Rhizocarpon phalerospora* are newly found in Poland.

The lichens flora of the Czarnohora is — like that of the West Carpatians [J. Motyka (4)] — closely related with the type of the forest.

From the Botanical Institute of the Jagiellonian University Kraków (Cracov).

Spis wyrosli (zooecidia) pogranicza wołyńsko- poleskiego

[Die Zooecidien des volhynien-polescher Grenzgebietes]

Napisał

J. W. SZULCZEWSKI

W celu kontynuowania badań nad wyrosłami Polski*) udałem się w sierpniu 1930 roku na Polesie. Jednakowoż przyłączywszy się do Komisji geologicznej U. P., badającej okolicę w pobliżu toru kolei Kowel-Sarny ograniczyłem się w zbieraniu wyrosli wyłącznie do tej okolicy, która pod względem administracyjnym stanowi pogranicze wołyńsko-poleskie. Najdłużej zatrzymałem się w Powórsku, skąd w towarzystwie Dr. Krygowskiego zwiedziłem szereg wsi okolicznych: Hulewicze, Bereć, Maniewicze, Zajęczówka, Cegielnia, Smolary i t. d., obfitujących w wyrosle. Sam stary przykościelny cmentarz w Powórsku dostarczył aż 37 form. Dla licznych piaszczystych nieużytków charakterystycznymi okazały się dwie formy zzielenienia kwiatostanów: na *Jasione montana* (*Eriophyes enanthus* Nal.) i *Silene otites* (*Eriophyes spec.*). W lesie smolarskim zaś, przeorany licznymi rowami strzeleckimi z wojny światowej,

- *) 1. J. W. Szulczewski: Zooecidia Wielkopolski. Kosmos 1927.
2. — Wyrosle Tatr polskich. Spraw. Kom. Fizjogr., 1928.
3. — Zooecidia Torunia i okolicy. P. Tow. Przyj. Nauk, 1929.
4. — Wyrosle Pszczyzny i okolicy. Rocznik Odd. Śl. Tow. Przyrod. im. Kopernika, 1929.
5. — Wyrosle (Zooecidia) Gdyni i okolicy. Kosmos, 1930.
6. Notatki entomologiczne i cecidiologiczne z powiatu lublinieckiego na Górnym Śląsku. P. Pism. Entom. 1931.
7. — Uzupełnienie spisu wyrosli Wielkopolski. W druku.
8. — Zooecidia ziemi Kurpiowskiej. W druku.

uderzało masowe występowanie zzielenienia kwiatostanu *Trifolium arvense* (*Eriophyes plicator trifolii* Nal.); z ciekawszych form znalazłem tutaj pozatem zwój listków (*Wachtliella niebieri* Rüb s.) i zniekształcenie wierzchołka pędowego (*Dipterocecidium*) *Cytisus nigricans*, znanego dotąd z Italji. — Wycieczka do Czartoryska dała m. i. w plonie *Artemisia campestris* o dwójakiem nabrzmieniu pędu (*Conchylis hilarana* H. Sch. i *Epiblema lacteana* F.), oraz (zaschnięty już) zniekształcony pączek *Genista tinctoria* (*Eriophyes genistae* Nal.).

Następnie odwiedziłem drugą grupę Komisji (Państwo Maliccy i Dr. Gołąb), udając się przez Maniewicze i Karasin do Serchowa. Z tej podróży przywiozłem także szereg form; do ciekawszych zaliczam nabrzmienie gałązek sosny (*Eriophyes pini* Nal), białe zwłoszenie liści tutaj pospolitego *Evonymus verrucosa* (*Eriophyes psilonotus* Nal.) i stożkowate wyrostki na liściach *Cornus sanguinea* (*Craneiobia corni* Gir.). Nie mniej bogaty plon dała okolica Kamienia Koszyrskiego, której zbądaniu poświęciłem dwa dni. W starych rowach strzeleckich zwracało uwagę zzielenienie kwiatostanu *Solanum dulcamara* (*Eriophyes cladophthirus* Nal.), a w pobliżu dworca znalazłem nowe wyrośle (*Dipterocecidium*) na pędzie *Artemisa absinthium*. Nareszcie w drodze powrotnej zatrzymałem się w Kowlu, gdzie także znalazło się kilkanaście form.

Razem zebrałem 197 form, włączając do spisu także przez prof. Steckiego w Krzemieńcu znalezione okazy wyrostków na liściach *Teucrium montanum* (*Phyllocoptes teucrii* Nal.).

Picea excelsa Lk.

Chermes abietis L. Blado-zielone nabrzmienia nasady pędów. Serchowo, Powórsk; rzadko.

Cnaphalodes strobilobius Kalt. Żółtawe nabrzmienia wierzchołka gałązek. Kowel, Trojanówka, Maniewicze; pospolicie.

Pinus silvestris L.

Eriophyes pini Nal. Jednostronne nabrzmienie gałązek. Serchowo; rzadko.

Thecodiplosis brachyntera Schwagr. Szpilki skrócone i nabrzmiałe. Smolary; rzadko.

Evetria resinella L. Żywicą oblane jednostronne nabrzmienie gałązek. Podgacie; rzadko.

E. buoliana Schiff. Nabrzmienie młodych, haczykowato zgiętych pędów. Zamość; rzadko.

Agropyrum repens F. B.

Siphonaphis avenae L. Liście wierzchołkowe zwinięte i powyginane. Bereć; kilka okazów.

Isthmosoma hyalipenne typica Hed. Liście wierzchołkowe w stożkowatą główkę ułożone. Kamień Koszyrski, Hulewicze, Powórsk; pojedynczo.

Lolium perenne L.

Eriophyes cornutus Reut. i *E. tenuis* Nal. Zniekształcenie kłosów. Bereć; bardzo rzadko.

Juncus lamprocarpus Ehrh.

Livia juncorum Latr. Zniekształcenie kwiatostanu. Powórsk, Kamień Koszyrski, Hulewicze, Zajęczówka; pojedynczo.

Juncus bufonius L.

Livia juncorum Latr. Jak poprzednio. Smolary; rzadko.

Salix alba L.

Rhabdophaga terminalis H. Lw. Liście wierzchołkowe zwinięte. Zajęczówka; nierzadko.

Pontania capreae L. Na liściach obustronnie widoczne nabrzmienie. Czartorysk; rzadko.

Salix aurita L.

Euura atra Jur. Jednostronne kuliste nabrzmienie pędu; Zamość; jeden okaz.

E. venusta Zadd. Ogonek liściowy nabrzmiały. Smolary; rzadko.

E. saliceti Fabl. Pączek dziobowato wydłużony. Zajęczówka; bardzo rzadko.

Pontania pedunculi Htg. Liście z kulistemi krótko uwłosionemi galasami. Smolary; nierzadko.

Dasyneura aurita Rüb. Brzeg liścia nabrzmiały i ku spodowi zawinięty. Bereć; rzadko.

Rhabdophaga rosaria L. Liście wierzchołkowe w główkę skupione. Serchowo; rzadko.

R. salicis Schrk. Pęd wszechstronnie nabrzmiały. Zajęczówka, Powórsk; nierzadko.

N. noduli Rüb s. Nerw liściowy nabrzmiały. Smolary; rzadko.

Eriophyes tetanothrix laevis Na l. Liść z małemi brunatnymi wypuklinkami. Powórsk; rzadko.

Salix amygdalina L.

Euura amerinae L. Gałązki jednostronnie i nierówno nabrzmiałe. Czartorysk, Hulewicze; rzadko.

Salix daphnoides Vill.

Pontania viminalis L. Na spodzie liścia kuliste galasy. Zajęczówka; pospolicie.

Salix repens L.

Rhabdophaga jaapi Rüb s. Liście w różyczkę ułożone. Kowel; rzadko.

Salix viminalis L.

Pontania capreae L. Obustronnie widoczne nabrzmienie liścia. Kamień Koszyrski; rzadko.

Populus tremula L.

Eriophyes diversipunctatus Na l. Nabrzmienie gruczołków liściowych. Kamień Koszyrski; nierzadko.

Phyllocoptes populi Na l. Brunatne zwłosienie spodu liścia. Pospolicie.

Syndiplosis petioli Kieff. Na ogonku liściowym stożkowate wyrostki. Serchowo, rzadko.

Harmandia cavernosa Rüb s. Liście z kulistemi wypuklinami, otwór podłużny. Powórsk; rzadko.

H. löwi Rüb s. Powierzchnia liścia z kulistą czerwoną wypukliną, na spodzie otwór. Bereć; nierzadko.

H. globuli Rüb s. Jak poprzednio, lecz o połowę mniejsze wypukliny. Zajęczówka; nierzadko.

Saperda populnea L. Wrzecionowate nabrzmienie pędu. Serchowo; pojedynczo.

Populus pyramidalis Roz.

Pemphigus spirothecae Pass. Ogonek liściowy spłaszczony i spiralnie skręcony. Park w Kowlu; pospolicie.

Carpinus betulus L.

Eriophyes macrotrichus Nal. Blaszka liścia wzdłuż nerwu zmarszczona i powyginana. Serchowo; na jednym miejscu bardzo licznie.

Zygiobia carpini F. Lw. Nabrzmienia wzdłuż nerwu liściowego. Karasin; rzadko.

Alnus glutinosa Gaert.

Eriophyes laevis typicus Nal. Małe czerwone wypuklinki na powierzchni liścia. Smolary, Czartorysk, Kamień Koszyrski; nierzadko.

E. laevis inangulis Nal. Wypuklinki wzdłuż nerwu głównego. Czartorysk, Zajęczówka; rzadko.

E. brevitarsus typicus Nal. Brunatne zwłosienie liści. Powórk, Hulewicze; rzadko.

E. longirostris Nal. Zmarszczenie młodych liści. Zamość, Kowel; pojedynczo.

Dasyneura alni F. Lw. Liść sklapnięty i nerw główny nabrzmiały, a larwa czerwona. Kamień Koszyrski, Serchowo; pojedynczo.

Jaapiella clethrophila Rüb. Jak poprzednio, lecz larwa czerwono-żółta. Kamień Koszyrski, Powórk, Kowel; rzadko.

Epiblema tetraquetra Haw. Nabrzmienie pędu pod okółkiem. Smolary; rzadko.

Betula verrucosa Ehrh.

Eriophyes laevis lionotus Nal. Na liściu małe brunatne wypuklinki. Kamień Koszyrski; na jednym miejscu licznie.

E. rudis typicus Nal. Brunatne zwłosienie spodu liścia. Bereć, Serchowo; nierzadko.

Plemeliella betulicola Rüb. Młode liście ku górze sklapnięte. Maniewicze; rzadko.

Epiblema tetraquetra Haw. Nabrzmienie pędu pod okółkiem. Smolary; rzadko.

Massalongia rubra Kieff. Nabrzmienie i zbrunatnienie nerwu liściowego. Zajęczówka; pospolicie.

Betula pubescens Ehrh.

Massalongia rubra Kieff. Jak poprzednio, Zajęczówka, Serchowo; nierzadko.

Eriophyes laevis lissonotus Nal. Liście z płaskimi wypuklinami, na spodzie zwłosienie. Kamień Koszyrski, Czartorysk; nierzadko.

E. rudis longisetosus Nal. Wzdłuż nerwu wypukliny, na spodzie wypełnione włoskami. Czartorysk; rzadko.

Quercus robur L.

Cynips lignicola Htg ♀. Wierzchołek gałązki ze zdrewniającym galasem. Kamień Koszyrski; rzadko.

Diplosis quercus folii L. Kuliste galasy na spodzie liścia. Serchowo, Kamień Koszyrski; rzadko.

D. longiventris Htg. Kulisty galas z barwnymi pręgami. Powórsk; jeden okaz.

Andricus inflator Htg. ♂♀. Nierówne nabrzmienie wierzchołka pędowego. Serchowo; rzadko.

A. fecundator Htg. Zniekształcenie łusek pączkowych, ułożonych w główkę. Kamień Koszyrski; rzadko.

A. inflator Htg. ♀♀. Pączek w zielony galas zamieniony. Hulewicze; pojedynczo.

A. eurvator Htg. ♂♀. Na liściu obustronnie widoczny galas. Bereć; rzadko.

Neuroterus quercus-baccarum L. ♀♀. Spód liścia z płaskimi galasami. Hulewicze, Kamień Koszyrski, Powórsk; nierzadko.

N. numismalis Fourc. ♀♀. Małe w środku wklęsłe galasy. Trojanówka; rzadko.

Macrodiplosis dryobia F. Lw. Klapy liścia ku spodowi skłapnięte. Powórsk; pojedynczo.

Ulmus campestris L.

Eriophyes ulmicola typicus Nal. Chrostkowate wypuklinki na obu stronach liścia. Powórsk; nierzadko.

Janetiella lemei Kieff. Przy nerwach na spodzie liścia stożkowate wypuklinki. Powórsk; rzadko.

Gobaishia pallida Hall. Na głównym nerwie u nasady liścia kulista wypuklina. Serchowo; pojedynczo.

Eriosoma lanuginosum Htg. Liść zamieniony w nierówną wypuklinę. Powórsk; pospolicie.

Tetraneura ulmi Deg. Na liściu pałkowata wypuklina. Powórsk; nierzadko.

Ulmus montana With.

Tetraneura ulmi Deg. Jak poprzednio. Kamień Koszyrski; rzadko.

Urtica dioica L.

Aphis fabae Scop. Liście zmarszczone. Trojanówka; rzadko.

Dasyneura urticae Perr. Na liściach blade wypukliny. Kamień Koszyrski; rzadko.

Rumex hydrolapathum Hds.

Aphidocecidium. Liście zmarszczone i zwinięte. Powórsk, Bereć; nierzadko.

Rumex acetosella L.

Apion sanguineum Deg. Nabrzemie korzenia. Karasin, Czartorysk; pojedynczo.

Polygonum persicaria L.

Dasyneura polygoni R übs. Brzeg liścia nabrzmiął i ku spodowi zawinięty. Powórsk; rzadko.

Chenopodium album L.

Aphis atriplicis L. Liście zawinięte. Kowel, Powórsk, Kamień Koszyrski; nierzadko.

Chromoderus fasciatus Müll. Nabrzemie korzenia. Powórsk; rzadko.

Silene otites Smith.

Sibinia femoralis Germ. Wrzecionowate nabrzemie pędu. Maniewicze; kilka okazów.

Dasyneura spec. Zniekształcenie kwiatów, zamienionych w zwłosioną główkę. Charakterystyczna forma piaszczystych pól w Zajęczówce i Hulewiczach.

Silene vulgaris Geck.

Jaapiella floriperda F. Lw. Zniekształcenie kwiatów. Kowel; rzadko.

Melandryum album Gcke.

Wachtliella lychnidis Heyd. Liście wierzchołkowe zniekształcone. Cegielnia; rzadko.

Cerastium arvense L.

Aphis cerastii Kalt. Liście wierzchołkowe ułożone w główkę. Hulewicze; kilka okazów.

Thalictrum flavum L.

Ametrodiplosis thalictricola Rüb s. Zniekształcenie owocu. Hulewicze; jedna roślina.

Ranunculus acer L.

Epitrimerus rhynchotrix Nal. Liście zwinięte i zmarszczone. Karasin; bardzo rzadko.

Nasturtium silvestre R. Br.

Dasyneura sisymbrii Schrk. Kwiatostan w białą gąbczastą główkę zamieniony. Powórsk; rzadko.

Sisymbrium sophia L.

Dasyneura bayeri Rüb s. Wierzchołek pędu zniekształcony. Powórsk; nierzadko.

Contarinia ruderalis Kieff. Zniekształcenie kwiatostanu. Kamień Koszyrski; rzadko.

Berteroa incana DC.

Ceuthorrhynchus pleurostigma Marsh. Nabrzmienie nasady pędowej. Powórsk, Zajęczówka; pojedynczo.

Erysimum cheiranthoides L.

Ceuthorrhynchus pleurostigma Marsh. Jak poprzednio. Zajęczówka; rzadko.

Thlaspi arvense L.

Ceuthorrhynchus pleurostigma Marsh. Jak poprzednio. Powórsk; jeden okaz.

Raphanus raphanistrum L.

Ceuthorrhynchus pleurostigma Marsh. Jak powyżej. Czartorysk; nierzadko.

Gephyraulax raphanistri Kieff. Zniekształcenie kwiatów. Powórsk; pospolicie.

Ribes nigrum L.

Myzus ribis L. Liście z czerwonymi wypuklinami. Kowel, Czartorysk; rzadko.

Ribes rubrum L.

Myzus ribis L. Jak poprzednio. Powórsk; rzadko.

Prunus padus L.

Eriophyes paderineus Nal. Spód liścia z brunatnym zwłóśnieniem. Serchowo; nierzadko.

E. padi Nal. Powierzchnia liścia z różkowatemi wypuklinkami. Kowel, Powórsk; rzadko.

Rhopalosiphum avenae F. Liście na czerwono zabarwione i zniekształcone. Kamień Koszyrski; rzadko.

Prunus avium L.

Myzus pruniavium C. Börn. Liście zmarszczone. Kamień Koszyrski; pojedynczo.

Filipendula ulmaria Maxim.

Dasyneura ulmariae Br. Liście ze stożkowatemi wypuklinkami. Wszędzie pospolicie.

D. pustulans Rüb. Spód liścia z płaskim żółtym wgłębieniem. Czartorysk; nierzadko.

Brachycaudus spiracella Schout. Liście zmarszczone. Serchowo; rzadko.

Prunus domestica L.

Eriophyes similis Nal. Brzeg liścia z chrostkowatymi wypuklinkami. Powórsk; rzadko.

E. padi Nal. Podobne wypuklinki na blaszce. Powórsk; razem z poprzednią.

Hyalopterus pruni F. Liście zmarszczone. Czartorysk; pojedynczo.

Pirus domestica Smith.

Eriophyes piri Pagst. Liście z chrostkowatymi wypuklinami. Bereć; jedno drzewo.

Sorbus aucuparia Gaertn.

Eriophyes piri variolatus Nal. Jak poprzednio. Czartorysk; rzadko.

Anuraphis sorbi Kalt. Zmarszczenie liści. Powórsk; rzadko.

Geum rivale L.

Eriophyes nudus Nal. Zwłosienie liści. Kowel, Powórsk; rzadko.

Geum urbanum L.

Contarinia spec. Liście wierzchołkowe zniekształcone. Kamień Koszyrski; dwa okazy.

Rubus idaeus L.

Aphis urticae F. Liście zmarszczone i zwinięte. Smolary; nierzadko.

Lasioptera rubi Heeg. Nierówne nabrzmienie pędu. Powórsk; pojedynczo.

Rubus suberectus Anders.

Lasioptera rubi Heeg. Jak poprzednio. Bereć; rzadko.

Eriophyes gracilis Nal. Listki sfaldowane, nerwy powyginane. Łukówko; rzadko.

Rubus plicatus W. et N.

Lasioptera rubi Heeg. Jak poprzednio. Powórsk; jeden okaz.

Aphis urticae F. Liście zmarszczone. Powórsk; nierzadko.

Potentilla argentea L.

Diastrophus mayri Reinh. Nierówne nabrzmienie pędu. Karasin; rzadko.

Rosa canina L.

Rhodites spinosissimus Gir. Liście z niekształtnymi galasami. Cegielnia; pospolicie.

Rosa rubiginosa L.

Rhodites mayri Schlecht. Liście i gałązki z okrągławymi, koleczastymi galasami. Źminy; jeden krzew.

Lotus corniculatus L.

Eriophyes euaspis Nal. Zzielenienie kwiatów i rozstrzępienie liści. Miedźwiedzie; rzadko.

Contarinia loti De g. Zniekształcenie kwiatów. Hulewicze, Serchowo, Zajęczówka; pojedynczo.

Trifolium arvense L.

Eriophyes plicator trifolii Nal. Zzielenienie kwiatostanów. Las w Smolarach; pospolicie.

Trifolium minus Re l h.

Eriophyes plicator trifolii Nal. Jak poprzednio. Kowel; rzadko.

Dasyneura trifolii F. L w. Listki sklapnięte i nabrziałe. Kamień Koszyrski; rzadko.

Genista tinctoria L.

Asphondylia spec. Zniekształcenie owocu. Czartorysk; kilkakrotnie.

Jaapiella genisticola F. L w. Liście wierzchołkowe zniekształcone i zwłosione. Ćminy; nierzadko.

Eriophyes genistae Nal. Zniekształcenie i zwłosienie pączka. Czartorysk; rzadko.

Cytisus nigricans L.

Wachtliella niebieri R ü b s. Listki sklapnięte i u nasady nabrziałe. Powórk, Smolary; rzadko.

Dipterocecidium. Nabrzimienie wierzchołka skróconego pędu, w kształcie do 3 cm wielkiej główki pokryte małymi zwłosionymi listkami. (Znane dotąd z Włoszech: Houard, „Les Zoocécidies“ Nr. 1889). Smolary; nierzadko.

Vicia cracca L.

Dasyneura spadicea R ü b s. Liście wierzchołkowe nabrziałe i zwinięte, larwa żółta. Kowel; rzadko.

Vicia angustifolia All.

Dasyneura viciae Kieff. Jak poprzednio, lecz larwa biała. Karasin; bardzo rzadko.

Euphorbia cyparissias L.

Bayeria capitigena Br. Liście wierzchołkowe w czerwoną główkę ułożone. Ćminy; rzadko.

Evonymus verrucosa Scop.

Eriophyes psilonotus Nal. Spód liścia zwłosiony. Serchowo; nierzadko.

Aphis fabae Scop. Liście zmarszczone i zwinięte. Maniewicze; rzadko.

Tilia platyphyllos Scop.

Eriophyes tiliae exilis Nal. W kątach nerwów białe zwłosienie. Kowel; rzadko.

E. tetratrichus stenoporus Nal. Liście z chrostkowatemi wypuklinkami. Razem z poprzednim.

Tilia cordata Mill.

Eriophyes tiliae liosoma Nal. Liście z białem lub brunatnym zwłosieniem. Powórsk; nierzadko.

E. tiliae nervalis Nal. Wzdłuż nerwów brunatne zwłosienie. Powórsk; rzadko.

E. tiliae rudis Nal. Liście z różkowatymi wypuklinkami. Kamień Koszyrski; rzadko.

E. tetratrichus Nal. Brzeg liścia nabrzmiały i wązko zawinięty. Kowel; nierzadko.

Contarinia tiliarum Kieff. Kuliste nabrzmienie ogonka liściowego. Powórsk; bardzo rzadko.

Rhamnus cathartica L.

Trichohermes walkeri Först. Brzeg liścia nabrzmiały i ku górze zawinięty. Hulewicze; pospolicie.

Malva neglecta Wallr.

Aphis malvae Koch. Liść zmarszczony. Powórsk; nierzadko.

Malva silvestris L.

Aphis urticae F. Liście zmarszczone i zwinięte. Kamień Koszyrski; rzadko.

Hypericum perforatum L.

Dasyneura hyperici Br. Liście wierzchołkowe ułożone w główkę. Czartorysk; rzadko.

Viola tricolor L.

Dasyneura violae F. Lw. Liście wierzchołkowe skupione i zwłosione. Powórsk; rzadko.

Torilis anthriscus G m l.

Aphis anthrisci Koch. Liście zmarszczone i zwinięte. Powórsk; kilka okazów.

Pimpinella saxifraga L.

Eriophyes peucedani C a n. Liście rozstrzępione. Miedźwiedzie; bardzo rzadko.

Diodaulus traili Kieff. Nabrzmienie i zniekształcenie kwiatów. Kamień Koszyrski; rzadko.

Selinum carvifolium L.

Philenus spumarius L. Liście zniekształcone. Kowel; kilka okazów.

Carum carvi L.

Eriophyes peucedani carvi N a l. Zzielenienie kwiatów. Hulewice, rzadko.

Daucus carota L.

Kiefferia pimpinellae F. Lw. Zniekształcenie owoców. Kamień Koszyrski; rzadko.

Heracleum sphondylium L.

Hyalopterus sphondylii Hoch. Liście zniekształcone. Karasin; pojedynczo.

Cornus sanguinea L.

Cranciobia corni Gir. Liście ze stożkowatymi wypuklinami. Serchowo; na jednym miejscu nierzadko.

Lysimachia vulgaris L.

Eriophyes laticinctus N a l. Zniekształcenie kwiatostanu. Wszędzie, lecz rzadko.

Syringa vulgaris L.

Eriophyes loewi Nal. Zniekształcenie pączków. Brześć; rzadko.

Fraxinus excelsior L.

Eriophyes fraxinivorus Nal. Zniekształcenie owoców i ogonków liściowych. Powórsk; rzadko.

Psyllopsis fraxini L. Brzeg liścia zawinięty i pęcherzykowato nabrzmiały. Kamień Koszyrski; rzadko.

Dasyneura fraxini Kieff. Wzdłuż nabrzmiącego nerwu głównego fałdowata wypuklina. Karasin; pospolicie.

Prociphilus bumeliae Schrk. Liście zmarszczone i zwinięte. Powórsk; rzadko.

Thymus serpyllum L.

Eriophyes thomasi Nal. Kwiatostan w zwłosioną główkę zamieniony. Czartorysk, Serchowo, Hulewicze; nierzadko.

Lamium album L.

Macrolabis lamii Rüb s. Liście wierzchołkowe skłapnięte i kieszonkowato złożone. Powórsk; rzadko.

Ajuga reptans L.

Myzus ajugae Schout. Liście zwinięte. Kamień Koszyrski, Kowel; kilka okazów.

Glechoma hederacea L.

Rondaniella bursaria Br. Na liściach różkowate wypuklinki. Cmentarz w Powórsku; nierzadko.

Aylax glechomae L. Na liściach kuliste, niemięsiste galasy. Razem z poprzednim.

Salvia silvestris L.

Eriophyes salviae Nal. Liście zwłosione. Kamień Koszyrski, na jednym miejscu; nierzadko.

Teucrium montanum L.

Phyllocoptes teucrii Nal. Wzdłuż brzegu liścia chrostkowate wypuklinki. Krzemieniec; leg. Prof. Stecki.

Solanum dulcamara L.

Eriophyes cladophthirus Nal. Zzielenienie kwiatostanu. Kamień Koszyrski; bardzo licznie.

Solanum nigrum L.

Aphis evonymi F. Liście zmarszczone i zwinięte. Powórsk, Serchowo; rzadko.

Linaria vulgaris Mill.

Gymnetron linariae Payk. Nabrzmienie korzenia. Bereć; rzadko.

Veronica anagallis L.

Gymnetron villosulus Gyll. Kwiat zniekształcony. Wszędzie pospolicie.

Veronica chamaedrys L.

Jaapiella veronicae Vall. Liście wierzchołkowe złożone w torebkę. Czartorysk, Serchowo; pojedynczo.

Aphidocecidium. Liście zmarszczone i zwinięte. Powórsk; na jednym miejscu.

Eriophyes anceps Nal. Zwłosienie liści wierzchołkowych. Kamień Koszyrski; rzadko.

Veronica officinalis L.

Eriophyidocecidium. Zniekształcenie i zzielenienie kwiatów. Hulewicze, Karasin; nierzadko.

Thysanopterocecidium. Liście z czerwonymi wypuklinami. Kamień Koszyrski; kilka okazów.

Euphrasia gracilis Fr.

Eriophyes euphrasiae Nal. Cała roślina zniekształcona. Kamień Koszyrski, Kowel; nierzadko.

Alectorolophus major Rehb.

Brachycaudus helichrysi Kalt. Zniekształcenie kwiatostanu. Smolary; pojedynczo.

Galium mollugo L.

Eriophyes galii Karp. Liście zwinięte. Powórsk; rzadko.

Trotteria galii Rüb. Kwiaty nabrzmiące. Hulewicze; pojedynczo.

Galium uliginosum L.

Eriophyes galii Karp. Jak powyżej. Serchowo, Karasin; pospolicie.

Phylloctes anthobius Nal. Kwiaty w małe różyczki liściowe zamienione. Kowel; na jednym miejscu.

Viburnum opulus L.

Aphis viburni Scop. Liście zmarszczone i sklapnięte. Serchowo; nierzadko.

Lonicera xylosteum L.

Prociophilus xylostei Deg. Liście zmarszczone i sklapnięte. Powórk; rzadko.

Jasione montana L.

Eriophyes enanthus Nal. Zniekształcenie kwiatów. Hulewice, Smolary, Serchowo; na piaszczystych polach pospolicie.

Campanula glomerata L.

Eriophyes schmardai Nal. Zzielenienie kwiatów. Serchowo; rzadko.

Campanula rotundifolia L.

Contarinia campanulae. Zniekształcenie kwiatów. Serchowo; rzadko.

Solidago virga aurea L.

Macrosiphum solidaginis F. Młode liście zwinięte. Trafalówka; rzadko.

Inula britannica L.

Acodiplosis inulae H. Lw. Nasada pędu z kulistemi galasami. Powórk; nierzadko.

Achillea millefolium L.

Rhopalomyia millefolii H. Lw. Pączki kątowe zamienione w stożkowate wyrostki. Powórk; pojedynczo.

Tanacetum vulgare L.

Myzus tanaceti Pass. Liście zmarszczone i zwinięte. Czartorysk; rzadko.

Artemisia absinthium L.

Eriophyes tenuirostris Nal. Liście z zielonemi chrostkowatymi wyrostkami. Kamień Koszyrski; rzadko.



Nowe Dipteroecidium. Na wierzchołku skróconego pędu mięsisty, żółtawy i nagi galas, kształtu owalnego; wewnątrz larwa muchówki. Kamień Koszyrski, w pobliżu dworca; jeden okaz.

Artemisia vulgaris L.

Cryptosiphum artemisiae Pass. Liście z czerwonymi wypuklinami. Ćminy; rzadko.

Artemisia campestris L.

Cryptosiphum artemisiae Pass. Jak poprzednio. Kowel; rzadko.

Boucheela artemisiae Bché. Na wierzchołku pędowym wydłużony galas wśród główki łuskowatych listków. Zajęczówka; nierzadko.

Conchylis hilarana H. Sch. W dolnej części skróconego pędu wrzecionowate nabrzmienie. Czartorysk; kilka okazów.

Epiblema lacteana Tr. Wierzchołek pędu z podługowatym nabrzmieniem, gąsienica żółtawa z głową brunatną. Kamień Koszyrski; rzadko.

Taraxacum officinale Web.

Phyllocoptes rigidus Nal. Liście zmarszczone i rozstrzępione. Kowel; bardzo rzadko.

Cystiphora taraxaci Kieff. Liście z żółtymi wypuklinami okolone czerwoną obwódką. Kamień Koszyrski, Serchowo, pojedynczo.

Sonchus oleraceus L.

Cystiphora sonchi F. Lw. Jak poprzednio. Smolary; kilka okazów.

Serratula tinctoria L.

Eriophydoecidium. Liście odziomkowe z białym własnastem zwłosieniem. Powórski; bardzo rzadko. (Ross-He-

dicke „Die Pflanzengallen“ Nr. 2583 podaje podobne zwłosenie, lecz wyłącznie na liściach wierzchołkowych, pędach i ogonkach liściowych).

ZUSAMMENFASSUNG

Der Verfasser gibt ein Verzeichnis von 197 Zoocecidien, die im September 1930 teils in Wolhynien und teils in Polesche zusammengebracht wurden. Auf den sandigen Feldern der Umgegend von Powórsk waren auffallend häufig die Vergrünungen an *Jasione montana* (*Eriophyes enanthus* Nal.) und *Silene otites* (*Eriophyes spec.*), in dem Smolary'er Walde dagegen eine Vergrünung der Blüten von *Trifolium arvense* (*Eriophyes plicator trifolii* Nal.). Bemerkenswert waren hier zwei Zoocecidien an *Cytisus nigricans*, eine Blättchen = (*Wachtliella niebieri* Rüb.s.) und eine aus dem Süden bekannte Sprossgipfelverbildung (*Dipterocecidium*). Aus der Umgegend von Czartorysk wurden u. a. die Achsenanschwellungen an *Artemisia campestris* (*Conchylis hilarana* H. Sch. und *Epiblema lacteana* F.) und die schon vertrocknete Knospenverbildung an *Genista tinctoria* (*Eriophyes genistae* Nal.) heimgebracht. Eine nicht unbedeutende Ausbeute ergab ein Ausflug nach Serchowo, wo an bemerkenswerten Funden die abnorme Behaarung der Blätter von *Evonymus verrucosa* (*Eriophyes psilonotus* Nal.), die kegelförmigen Gallen an den Blättern von *Cornus sanguinea* (*Cranciobia corni* Gir.) und die Verlaubung des Blütenstandes an *Euphrasia gracilis* (*Eriophyes euphrasiae* Nal.) festgestellt wurden. In Kamień Koszyrski war die massenhafte Verlaubung des Blütenstandes an *Solanum dulcamara* (*Eriophyes cladophthirus* Nal.) auffallend. Hier auch wurde an *Artemisia absinthium* eine neue Dipterenngalle gefunden, bestehend in einer Achsenverkürzung und einer dem Gipfel aufgesetzten fleischigen knospenähnlichen Galle von gelblicher Farbe und mit im Innern verborgenen Dipterenlarven.

Badania ekologiczne

(Recherches écologiques)

Napisał

DEZYDERY SZYMKIEWICZ

I. Zdolność transpiracyjna.

Zależność ilości wody, wyparowywanej przez roślinę, od jej właściwości stanowi bardzo ważne zagadnienie ekologiczne zdolności transpiracyjnej. Pomimo wielkiej ilości poświęconych mu prac, zagadnienie to nie zostało dotychczas należycie wysświetlone. Ostatnio Schratz (1932) przyszedł nawet do wniosku, że jest „całkiem niemożliwym“ wnioskować z budowy anatomicznej liści o ilości wyparowywanej przez roślinę wody.

Dla wyznaczenia zdolności transpiracyjnej rośliny trzeba przede wszystkim wyeliminować wpływ warunków zewnętrznych. Najłatwiej skutecznie to można przez porównanie z jakąś inną rośliną, przyjętą za wzorzec. Trzeba następnie wyeliminować wpływ przypadkowych w swoim charakterze wymiarów tego osobnika, który był wzięty do badania. Stanowi to wielką trudność, która dotychczas nie została pokonana. Zazwyczaj odnosi się w tym celu ilość wyparowanej wody do jednostki powierzchni liści. Nie jest to jednak właściwe, gdyż proporcjonalność między ilością wyparowanej wody a wielkością powierzchni parującej nie jest bynajmniej ściśła.

Rzecz ta została dokładniej zbadana przez fizyków. Jeszcze w r. 1881 Stefan dowiódł teoretycznie, że w powietrzu zupełnie spokojnem ilość cieczy, wyparowanej z okrągłego zbiornika, jest proporcjonalna nie do powierzchni, lecz do jego wymiarów linjowych. Ten paradoksalny wynik można sobie

uzmysłować w ten sposób, że para uchodzi z cieczy nie tylko w kierunku prostopadłym do powierzchni, lecz także na boki. Jest to jednak możliwe tylko w pobliżu brzegów zbiornika, gdzie jest wolna przestrzeń. W ten sposób długość obwodu zbiornika uzyskuje silny wpływ na przebieg parowania, który to wpływ według badań Stefana jest nawet dominujący. Oczywiście z takich rozważań wynika także, że z różnych zbiorników o tej samej powierzchni wyparowuje różna ilość cieczy — tem większa, im dłuższy jest obwód zbiornika. Rozważania te można oczywiście zastosować także do liści i wogóle do wszelkich części roślin, znajdujących się na powietrzu.

Ponieważ w naturze powietrze tylko wyjątkowo bywa w zupełnym spoczynku, wspomniane badania Stefana nie rozwiązały zagadnienia. Przez długi czas mniemano, że na wietrze parowanie jest proporcjonalne do powierzchni i dlatego odnoszono w doświadczeniach transpiracyjnych ilość wyparowanej wody do powierzchni liści. Badania Jeffrey'a (1918) wykazały jednak, że parowanie odbywa się w ten sposób tylko na bardzo silnym wietrze. Przy ruchach powietrza umiarkowanej siły stan rzeczy jest pośredni: ilość wody nie jest proporcjonalna ani do powierzchni, ani do wymiarów linjowych, lecz do potęgi 1·7 tych ostatnich lub, co na jedno wychodzi, do potęgi 0·85 wielkości powierzchni. Brak proporcjonalności względem powierzchni tłumaczy się tem, że części nawietrzne powierzchni parującej stykają się z powietrzem suchszym, niż odwietrzne, wiatr bowiem przesuwa po powierzchni masy powietrza, które stopniowo przybierają na wilgotności w miarę posuwania się, a więc w miarę coraz dłuższego zetknięcia z cieczą.

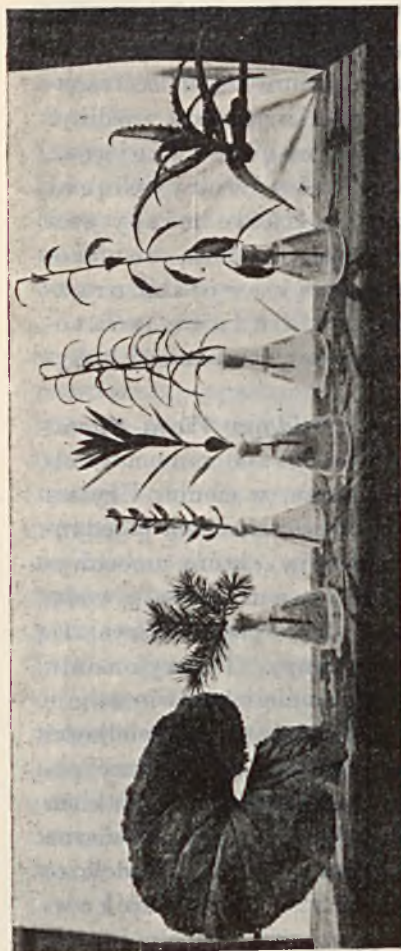
Do zagadnień ekologicznych zastosował wyniki Jeffrey'a Walter (1925). Użył on przytem pomysłowej metody, polegającej na oznaczaniu przez ważenie ilości wody, wyparowywanej przez tekturowe modele liści nasiąknięte wodą. Metoda ta nie została jeszcze należycie wyzyskana, a jest to, zdaje się, jedyny możliwy sposób wyeliminowania wpływu wielkości i kształtu liści na natężenie transpiracji. Daje ona jednocześnie możność ściślejszego określenia zdolności transpiracyjnej.

Wspomnianą powyżej metodę tekturowych modeli starałem się zastosować w najszerszej mierze w moich badaniach nad gospodarką wodną roślin, wykonanych w lecie 1932 r. na

Stacji ekologicznej Biura meljoracji Polesia na Czernem pod Sarnami. Chodziło mi tam m. i. o możliwie ściśle wyznaczenie zdolności transpiracyjnej roślin, z wyłączeniem wpływu, wywieranego na transpirację przez wielkość i kształt liści oraz ich układ na pędach. W takim pojmowaniu zdolność transpiracyjna jest właściwością organizacyjną rośliny. Jako miarę tej właściwości przyjąłem liczbę wskazującą, ile razy dana roślina wyparowałaby wody więcej od rośliny wzorcowej, gdyby jej liście miały ten sam kształt, wielkość i układ na pędach, co u rośliny wzorcowej, zachowując jednak swoistą organizację wewnętrzną, to znaczy budowę anatomiczną i właściwości zawartej w komórkach żywej substancji.

Jako roślinę wzorcową przyjąłem *Solidago Virga aurea*. Doświadczenia transpiracyjne były wykonywane rano na wolnym powietrzu, przy umiarkowanym wietrze, w cieniu. Użyłem do nich odciętych pod wodą gałązek (u *Senecio clivorum* pojedynczych liści z powodu ich wielkich wymiarów), które umocowywało się przy pomocy waty w kolbach Erlenmayera z wodą, pokrytą na powierzchni warstwą parafiny płynnej (rys. 1). Doświadczenia trwały krótko (2—3 godziny). Po wykonaniu doświadczenia ścinało się liście i oznaczało się ich powierzchnię oraz sporządzało się z tektury wycinki tej samej wielkości i kształtu. Wycinki te umocowywało się następnie przy pomocy drutów na łożdże w tym samym położeniu, w jakim były na nich przedtem liście. Otrzymano w ten sposób wierne modele pędów, użytych do doświadczeń (rys. 2). Modele te były bardzo zręcznie wykonane przez p. Jana Wnękowskiego, asystenta Stacji. Za tę pracę oraz za pomoc w innych czynnościach składam Mu serdeczne podziękowanie.

Do doświadczeń użyłem 10 roślin o możliwie różnych właściwościach morfologicznych i fizjologicznych, a mianowicie oprócz wzorcowej *Solidago Virga aurea*, *Nerium Oleander*, *Pinus silvestrus*, *Aloë sp.*, *Sedum maximum*, *Hieracium umbellatum*, *Phragmites communis*, *Lythrum Salicaria*, *Senecio clivorum* i *Bidens cernuus*. Modele tych roślin moczyło się w wodzie i po zebraniu bibułą nadmiaru wody porównywało się ilości wyparowanej z nich wody z ilością wody, wyparowanej przez



Rys. 1.

Rośliny użyte w doświadczeniu Nr. 20. —

Plantes utilisées pour l'expérience No 20: Senecio, Pinus, Sedum, Nerium, Hieracium, Solidago, Aloë.



Rys. 2.

Modelo roślin z doświadczenia Nr. 20. —

Imitations des plantes de l'expérience No 20.

model *Solidago*. W tym celu ważyło się modele możliwie szybko (z dokładnością do 0.05 g) i wystawiało się na wolnym powietrzu w cieniu na 20 minut, poczem ważyło się ponownie. Ażeby brzegi wycinków tektury nie wywierały zbyt wielkiego wpływu na przebieg zjawiska, zostały one przetarte woskiem.

Z otrzymanych w ten sposób danych obliczało się współczynnik k , który miał wskazywać, ile razy należałoby powiększyć powierzchnię liści danej rośliny, ażeby ona była pod względem parowania porównywalna z powierzchnią liści u *Solidago*. Obliczenia były przeprowadzone w sposób następujący. Przypuśćmy, że powierzchnia modelu jest s_i , gdzie i jest znakiem danej rośliny. Powierzchnia modelu *Solidago* niech będzie s_{Sol} ; ilości wody, wyparowane przez te modele, niech będą m_i i m_{Sol} . Wówczas ilość wody, wyparowanej z jednostki powierzchni modelu danej rośliny, będzie wynosiła:

$$\frac{m_i}{s_i},$$

podobna zaś wielkość dla modelu *Solidago* będzie:

$$\frac{m_{Sol}}{s_{Sol}}.$$

Spółczynnik k będzie równy stosunkowi tych dwóch wielkości:

$$k = \frac{\frac{m_i}{s_i}}{\frac{m_{Sol}}{s_{Sol}}}$$

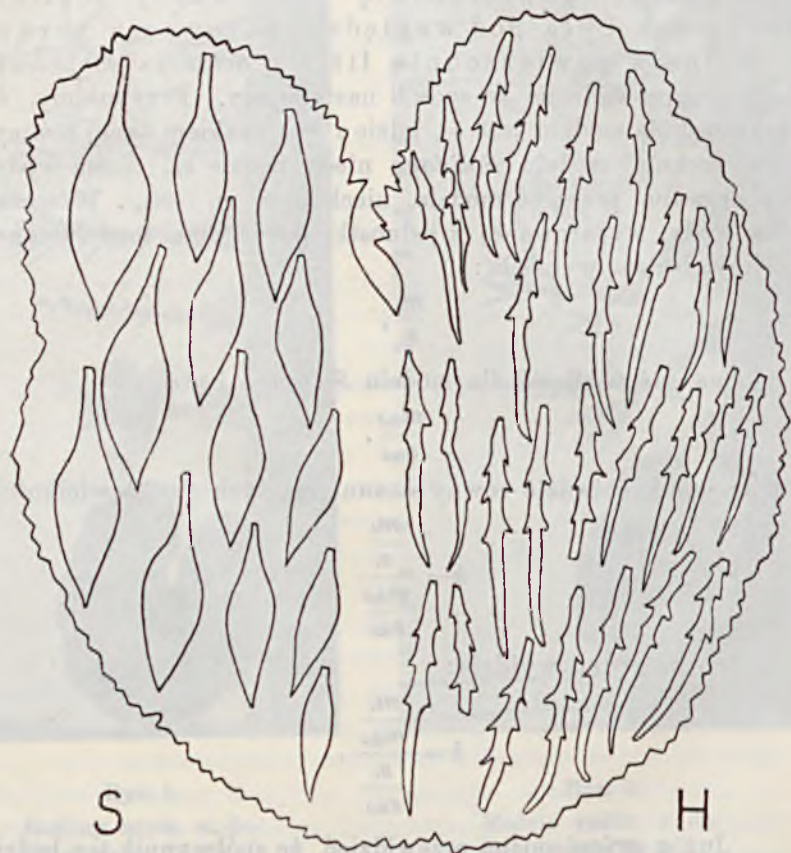
albo, co na jedno wyjdzie:

$$k = \frac{\frac{m_i}{m_{Sol}}}{\frac{s_i}{s_{Sol}}}.$$

Już *a priori* można przewidzieć, że współczynnik ten będzie tem większy, im liście rośliny są mniejsze i im są węższe. Dla roślin, których liście pod względem kształtu i wielkości są podobne do *Solidago*, współczynnik ten będzie bliski jedności. Nadto na wielkość współczynnika będzie wywierało pewien wpływ ułożenie liści na pędach: będzie on tem większy, im dalej od siebie są liście.

Wyniki porównań parowania modeli są zestawione w tabeli 1 (na końcu tej publikacji). Wszystkie wartości m tej tabeli są średniami z trzech co najmniej pomiarów. Zmieniają się one cokolwiek w zależności od wiatru.

Wartości k wykazują, jak to widać z tabeli 1, niemałą zmienność. Najmniejszą wartość (0.45) ma *Senecio*, co nie jest wcale dziwne ze względu na jego wielkie i okrągłe liście (rys. 3).



Rys. 3.

Liść *Senecio clivorum* z doświadczenia Nr. 20 oraz liście *Solidago Virga aurea* (S) i *Hieracium umbellatum* (H) z tegoż doświadczenia, wyrysowane w tej samej skali ($\frac{1}{3}$ nat. wielk.). — La feuille de *Senecio clivorum* de l'expérience No 20 et les feuilles de *Solidago* (S) et de *Hieracium* (H) de la même expérience dessinées à la même échelle ($\frac{1}{3}$ de la grandeur naturelle).

Największą (1·67) wykazuje *Hieracium*, widocznie skutkiem wąskości swoich stosunkowo drobnych liści.

Dla sosny niepodobna było sporządzić modelu. Z kształtu liści sądząc, należałoby przypisać jej wartość k znacznie większą od jedności. Z drugiej jednak strony gęste skupienie liści powinno silnie wpływać na obniżenie współczynnika. W dalszych wywodach będę przyjmował dla sosny $k=1$.

Mnożąc powierzchnię rośliny przez współczynnik k , otrzymuje się skorygowaną powierzchnię a przy jej pomocy skorygowaną wartość zdolności transpiracyjnej. Wypadają w ten sposób dla zdolności transpiracyjnej liczby, które odbiegają od wartości nieskorygowanych — obliczonych w przypuszczeniu, że pomiędzy ilością wyparowanej wody a powierzchnią zachodzi ścisła proporcjonalność. Różnica między jednym a drugim rodzajem wartości jest tem większa, im bardziej współczynnik k różni się od jedności.

W tabelach 2 i 3 są zestawione wartości nieskorygowane (t) i skorygowane (τ) zdolności transpiracyjnej dla badanych przezemnie roślin. Są to wyniki dwóch ostatnich doświadczeń z ogólnej ilości 20. W innych doświadczeniach otrzymałem wyniki podobne. Nie podaję ich, gdyż dla nich nie były robione modele tekturowe, a więc dokładne obliczenie skorygowanych wielkości jest niemożliwe. Tylko dla *Sedum* przytoczę dane z doświadczeń Nr. 13 i 16, gdyż one zbyt daleko odbiegają od doświadczenia Nr. 20: wypadło w nich $t=0\cdot57$ i $0\cdot50$. Wraz z wartością $t=0\cdot37$ z doświadczenia 20 dają one średnią $t=0\cdot48$. O ile do tej średniej zastosujemy współczynnik $k=0\cdot95$ z doświadczenia Nr. 20, otrzymamy $\tau=0\cdot51$. Nie będzie to wartość zbyt dokładna, ale dla pierwszej orientacji wystarczająca. Wogóle przytoczone tu liczby nie mogą być uważane za ostateczne. Chodzi mi w tej pracy tylko o uzasadnienie i wypróbowanie metody.

Powierzchnia liści, przytoczona w tabelach 2 i 3, jest jednostronna. U sosny dla porównywalności podana jest połowa ogólnej powierzchni szpilek.

Na ostatku muszę wyjaśnić, dlaczego wzięłem do doświadczeń odcięte gałązki zamiast całych roślin w doniczkach. Otóż chodziło mi o to, by wyznaczyć zdolność transpiracyjną maksymalną, która przy takiej technice doświadczeń powinna ujawnić

się w całej pełni z powodu obfitości zaopatrzenia w wodę. Krótkotrwałość doświadczeń zabezpiecza przytem przed zakłóceniami, które mogłyby być spowodowane przez odcięcie gałęzi od rośliny. Naturalnie takie ujęcie zagadnienia nie wyczerpuje kwestji, bo w warunkach naturalnych transpiracja może być inna.

II. Ilościowe oznaczanie kseryzmu.

Zagadnienie ilościowego oznaczania sprawności, z jaką rośliny prowadzą swoją gospodarkę wodną, nie jest dotąd rozwiązane. Co więcej, nawet samo pojęcie tej właściwości roślin nie jest jeszcze należycie ustalone. Mówi się przeważnie o „wytrzymałości roślin na suszę“, mieszając dwie różne rzeczy. Z jednej strony chodzi tu o istotną wytrzymałość na suszę — wytrzymałość rośliny na ubytek wody. Roślina przytem przestaje rosnać i wogóle powstrzymuje w mniejszym lub większym stopniu wszystkie swoje czynności fizjologiczne, co można widzieć szczególnie wyraźnie na roślinach niższych (mchach itp.), które na pozór tracą żywotność swoją zupełnie. Z drugiej zaś strony termin „wytrzymałości na suszę“ obejmuje zdolność normalnego wykonywania czynności fizjologicznych w warunkach suszy, co jest znowu równoważne ze sprawnością w prowadzeniu gospodarki wodnej przez roślinę. Tę ostatnią właściwość rośliny będę nazywał kseryzmem, odróżniając ją od wytrzymałości na suszę. Że wspomniane właściwości roślin nie są identyczne, wynika chociażby z tego, że liczne mchy, glony powietrzne i t. p. niższe rośliny mogą wytrzymywać wysychanie nad kwasem siarczanym, ale rosną normalnie tylko w wilgotnem powietrzu. Bliżej te pojęcia wyjaśniłem zresztą w mojej „Ekologii roślin“ i nie będę do nich powracał.

Stara szkoła ekologiczna uważała zdolność transpiracyjną za niechybny wskaźnik kseryzmu. Mniemano, że kseroфіty transpirują słabo, hygroфіty — silnie. W wielu przypadkach tak jest istotnie, lecz bynajmniej niezawsze. Obecnie kładzie się większy nacisk na ciśnienie osmotyczne. Kseroфіtom przypisuje się silne ciśnienie osmotyczne, hygroфіtom — słabe (por. zwłaszcza książkę Waltera 1931). Jest to również na ogół słuszne, ale znowu niezawsze. Otóż już *a priori* można przewidzieć, że jest niemożliwem charakteryzować kseryzm na podstawie jednej tylko właściwości rośliny. Trzeba do tego użyć

funkcji, zależnej od dwóch co najmniej czynników kseryzmu, i dopóki się nie uwzględni ich wszystkich, zawsze będą wyjątki, nie pasujące do ogólnego prawidła.

Wychodząc z powyższych założeń, spróbowałem użyć do charakterystyki kseryzmu funkcji dwóch jego czynników: zdolności osmotycznej i zdolności transpiracyjnej. Funkcji tej nadałem formę ilorazu i nazwałem ją ilorazem kseryzmu:

$$\text{Iloraz kseryzmu} = \frac{\text{zdolność osmotyczna}}{\text{zdolność transpiracyjna}}$$

Myślą przewodnią takiej charakterystyki kseryzmu było zestawienie w jednej funkcji obu czynników, decydujących o bilansie wodnym rośliny: siły ssącej i transpiracji. Pierwszy z wspomnianych czynników, zależny od właściwości osmotycznych rośliny, określa stronę dodatnią bilansu — przychód; drugi określa stronę ujemną — rozchód. Ponieważ działają one w przeciwnych kierunkach, było rzeczą naturalną umieścić jeden z nich w liczniku, drugi w mianowniku.

Zdolność osmotyczną rośliny pojmuję jako zdolność wytwarzania pewnych ciśnień osmotycznych, a przez to samo i pewnych sił ssących, i charakteryzuję ją przez to ciśnienie osmotyczne, jakie działa w roślinie wtedy, kiedy komórki są o tyle skurczone, że błona ich jest całkowicie odprężona. Ciśnienie to odpowiada temu, które niemieccy autorowie nazywają „osmotischer Wert“ — niemieccy autorowie, ale nie Walter, który niewiedomo dlaczego każde ciśnienie osmotyczne nazywa „wartością“ osmotyczną. W jego publikacjach należałoby wszędzie prawie zastąpić wyrazy „osmotischer Wert“ przez „osmotischer Druck“.

Przedstawione powyżej ujęcie zagadnienia zdolności osmotycznej rośliny pociąga za sobą użycie metody plazmolitycznej do pomiaru ciśnienia osmotycznego, metody mozolnej i mało dokładnej. Można będzie jednak, zdaje się, używać także metody krioskopowej, która jest prostsza i dokładniejsza, ale daje bezpośrednio tylko chwilowe wartości ciśnienia osmotycznego, naogół silnie zmienne w ciągu doby. Dla charakterystyki zdolności osmotycznej trzeba by wtedy brać maksymalną dzienną wartość wyznaczonego w ten sposób ciśnienia osmotycznego.

Na razie zastosowałem metodę plazmolityczną, uwzględniając cenne uwagi w tem względzie Oppenheimera (1932).

Użyłem roztworów cukru trzcinowego, stopniowanych prze-
ważnie co 0·05 *Mol/L*, czasem także co 0·02. Do pomiarów
brałem górną skórkę. Wobec wielkich różnic w zachowaniu
się sąsiednich komórek, uważałem za stan początkowej plazmo-
lizey stan taki, w którym ilość splazmolizowanych komórek
była równa ilości niesplazmolizowanych. Wielkość ciśnienia
osmotycznego obliczałem dla temperatury 20° według danych
Morse'a przeliczonych przez Ursprunga i Bluma. Zba-
dałem te same 10 roślin, o których była mowa w pierwszej
części tej pracy. Z nich nie udało mi się zaobserwować plazmo-
lizey u *Pinus*, *Lythrum* i *Phragmites*. Dla tych trzech roślin
wzięłem wartości krioskopowe ciśnienia osmotycznego od Wal-
tera (H. i E. Walterowie 1929 oraz H. Walter 1931),
a mianowicie maksymalne dzienne dla sezonu wegetacyjnego.

Zdolność transpiracyjną do obliczenia ilorazu kseryzmu
trzeba oczywiście wyznaczyć w ten sposób, żeby ona określała
maksymalną transpirację i była zależna tylko od organizacji
rośliny. Wpływ wielkości i kształtu liści powinien być wyeli-
minowany. Trzeba zatem używać wartości skorygowanej (τ).
Dla badanych przezemnie roślin użyłem wartości, zestawionych
w tabelach 2 i 3, z wyjątkiem *Sedum*, dla którego zgodnie
z uwagami wyłożonymi na str. 7 wziąłem $\tau=0\cdot51$.

Ostatecznie wypadły mi dla ilorazu kseryzmu wielkości,
zestawione w tabeli 4. W niej rośliny zostały ułożone w po-
rządku zwiększających się wartości ilorazu kseryzmu. Porządek
ten nie stoi w żadnym ściślejszym związku ani ze zdolnością
osmotyczną, ani ze zdolnością transpiracyjną, natomiast odpo-
wiada wcale dobrze wzrastającemu kseryzmowi danych roślin.

Istotnie zaczyna się ten szereg od *Bidens cernuus*, rośliny
występującej w naturze tylko na gruntach zalanych wodą.

Po niej przychodzi japońska błotna roślina *Senecio cli-
vorum*, która daje się hodować na zwykłej ogrodowej ziemi,
ale wymaga silnego podlewania. Jej słaby kseryzm ujawnia
się w tem, że w gorące dni więdnie ona w południowych go-
dzinach, powracając do normalnego stanu wieczorem. Liście
tej rośliny, ścięte pod wodą i trzymane ogonkiem zanurzonym
w wodzie, więdną w gorące dni, o ile nie zostały ścięte bardzo
wcześnie (o wschodzie słońca).

Na trzecim miejscu stoi *Lythrum*, które wprawdzie rośnie w naturze na wilgotnych miejscach, ale nie w wodzie. Ścięte pędy, wstawione do wody, nie więdną.

Czwartą z kolei rośliną jest *Phragmites communis*, rosnąca wprawdzie przeważnie na terenach zalanych wodą, ale występująca czasem także na gruntach suchych, np. prof. Szafer obserwował ją w Siedmiogrodzie na lessie razem ze stepowymi roślinami (ustna wiadomość). Miejsce, zajmowane przez *Phragmites* pomiędzy roślinami błotnymi a lądowymi, jest zatem właściwe. Jednakże odnosi się wrażenie, że jego iloraz kseryzmu jest zbyt duży: zanadto bliski jest on *Hieracium umbellatum*, rośliny czysto lądowej. Widocznie wkracza tu jakiś czynnik kseryzmu, nie objęty przez iloraz. Tym czynnikiem prawdopodobnie jest zawartość wody w liściach, która, jak to zobaczymy w trzeciej części tej pracy, jest u trzciny wyjątkowo mała.

Dalej idą rośliny czysto lądowe. Zaczyna się ich szereg od trzech bylin, które były wzięte z widnego lasu sosnowego⁰ w pobliżu torfowiska Czemerne, a mianowicie *Hieracium umbellatum*, *Sedum maximum* i *Solidago Virga aurea*. Ponieważ rosły one na tem samym stanowisku, należałoby im przypisać kseryzm zbliżony. Nie były one jednak całkiem jednakowe pod tym względem, gdyż pędy *Hieracium*, ścięte pod wodą i w wodzie dolnym końcem zanurzone, usychały bardzo łatwo, tymczasem pędy *Sedum* i *Hieracium* w tych samych warunkach trzymały się długo. Widocznie kseryzm *Hieracium* jest słabszy od kseryzmu *Sedum* i *Solidago*. Co się zaś tyczy tych ostatnich, to kseryzm ich można uznać za podobny. Pomimo tego wypadł dla *Sedum* iloraz kseryzmu znacznie niższy, niż dla *Solidago*. Podobnie jak u *Phragmites*, chodzi tu widocznie o zapasy wody, które u *Sedum* są obfite i które mogą w gospodarce wodnej rośliny zastępować braki, spowodowane przez zbyt słabą w porównaniu do transpiracji siłę ssącą.

Ostatnie trzy rośliny odznaczają się bardzo silnym kseryzmem. Porządek jednak, w jakim figurują one w tabeli 4, niezupełnie odpowiada ich właściwościom. Oleandrowi można z dużym prawdopodobieństwem przypisać kseryzm największy, gdyż krzew ten rośnie nad Śródziemnym morzem na suchych terenach w pełnym słońcu. Obok niego powinien stać aloes,

rosnący z natury w sawannach środkowej Afryki. Tymczasem wypadł dla niego iloraz kseryzmu mniejszy niż dla sosny, która z pewnością ma mniejszą sprawność w regulowaniu gospodarki wodnej. W tym przypadku iloraz kseryzmu zawodzi jeszcze raz, ale znowu to odstępstwo od ogólnego pravidła daje się z łatwością wytłumaczyć działaniem zapasów wody które u aloesu są olbrzymie.

Reasumując, widzimy, że naogół iloraz kseryzmu charakteryzuje dobrze sprawność gospodarki wodnej roślin. Pewne wyjątki, nie pasujące do ogólnego schematu, być muszą, jak to już wyjaśniłem na wstępie tej części. Trzy takie wyjątki, podane powyżej, mogą być wytłumaczone przez uwzględnienie zapasów wody w liściach. Bliższe omówienie tego dalszego czynnika kseryzmu będzie stanowiło przedmiot następnej części tej pracy.

III. Zapasy wody w roślinach.

Ilościowe oznaczenie zapasów wody w roślinie nie jest rzeczą łatwą. Nietrudno jest wprawdzie wymierzyć całkowitą zawartość wody. Wystarczy do tego dwukrotne ważenie, przedzielone suszeniem przy 100°. Niemożna jednak uważać wody, zawartej w roślinie, w całości za zapas, gdyż pewna jej część jest niezbędna dla życia, stanowiąc istotny składnik protoplazmy. Od ogólnej ilości wody trzeba nadto odjąć wodę, przesiąkającą błony komórkowe.

Dla określenia wody, nie należącej do zasobów zapasowych, trzeba przedewszystkiem wiedzieć, ile roślina zawiera protoplazmy. W przybliżeniu można to wyliczyć, mnożąc przez 6·25 zawartość azotu. Otrzymujemy w ten sposób właściwie zawartość ciał białkowych w roślinie. Wobec tego jednak, że ciała białkowe mieszczą się całkowicie w protoplazmie, stanowiąc główną jej część składową, można uważać taką wielkość za miarę suchej masy protoplazmy.

Następnie trzeba wiedzieć, ile wynosi zawartość wody w protoplazmie. Dla roślin lądowych mamy w tym względzie dane liczbowe tylko dla plazmodjów śluzowców, które zawierają trzy czwarte wody. Trzeba zatem ilość protoplazmy pomnożyć przez 3, by określić w grubem przybliżeniu ilość wody niezbędnej dla utrzymania życia w protoplazmie.

Jeszcze gorzej jest bodaj z zawartością wody w błonach komórkowych. Trudno mieć w tym względzie jakiegokolwiek dane. Wiadomo jest, że drewno, wysuszone na wolnym powietrzu, zawiera 15%. W sposób w znacznym stopniu dowolny przyjmujemy, że zawartość wody w błonach wynosi dwa razy tyle, co zawartość jej w suchym drewnie, a zatem 30% suchej masy bez protoplazmy.

Na podstawie powyższych wywodów otrzymujemy dla liści dziesięciu omawianych powyżej roślin dane, zestawione w tabeli 5 i 6. Zawartość azotu była oznaczona metodą Kjeldahla przez p. Afredę Nedeczky, której składam zato serdeczne podziękowanie. Dziękuję także p. dr. B. Świętochowskiemu, kierownikowi pracowni chemicznej Zakładu doświadczalnego uprawy torfowisk za możliwość korzystania ze wspomnianej pracowni. Zawartość wody w liściach została oznaczona o wschodzie słońca. Wszystkie wielkości w tabeli 6 są wyliczone w gramach w stosunku od 1 m² jednostronnej powierzchni liści. Odrazu rzuca się w oczy obfitość zapasów wody u rozchodnika i aloesu i niezwykła skąpość ich u trzciny, o czym już ogólnikowo była mowa w poprzedniej części tej pracy.

Na tem jednak poprzestać nie można, o ile się chce wysświetlić dokładniej rolę, odgrywaną w życiu rośliny przez zapasy wody. Rola ta jest tem ważniejsza, im większy jest stosunek zapasów do rozchodu. Dla liczbowego określenia jej trzeba zatem zapasy wody podzielić przez zdolność transpiracyjną rośliny. Ponieważ zapasy wody zostały obliczone w stosunku do nieskorygowanej powierzchni liści, trzeba tu użyć wartości nieskorygowanej (t) zdolności transpiracyjnej. Otrzymana w ten sposób charakterystyka zapasów wody w roślinie (tabela 6) wykazuje jeszcze większe kontrasty między roślinami, w szczególności wyjątkowe stanowisko trzciny, rozchodnika i aloesu w zbadanym szeregu dziesięciu roślin.

Wrzesień 1932.

Ze Stacji ekologicznej Biura meljoracji Polesia na Czernem pod Sarnami.

R É S U M É

I. La capacité transpirationnelle.

La manière dont l'eau évaporée par la plante dépend de sa nature constitue un problème très important de l'écologie végétale. Malgré un grand nombre de recherches, ce problème n'est pas encore suffisamment élucidé. Dernièrement Schratz (1932) est arrivé même à la conclusion, qu'il est tout à fait impossible („ganz unmöglich“) de déduire l'intensité de la transpiration de la structure anatomique des feuilles.

Pour déterminer la capacité transpirationnelle d'une plante, il faut d'abord éliminer l'influence des conditions extérieures sur la transpiration. La méthode la plus simple consiste en la comparaison avec une plante modèle. Il faut ensuite éliminer l'influence, exercée par les dimensions de l'individu pris pour l'expérience. On se heurte ici à une grande difficulté qui n'a pas encore été surmontée. Ordinairement, on rapporte l'eau transpirée à l'unité de surface des feuilles. Ce procédé, très simple, n'est pas tout à fait correct, car la proportionnalité entre la quantité d'eau évaporée et la surface est loin d'être rigoureuse.

Le problème des rapports entre l'eau évaporée et la grandeur de la surface évaporante a été étudié par divers physiiciens. Ainsi, en 1881, Stefan a démontré par une méthode mathématique que dans l'air tout à fait calme l'eau évaporée est proportionnelle non à la surface, mais à des dimensions linéaires du récipient. Ce résultat, qui a l'air fort paradoxal, peut être expliqué par ce que la vapeur s'échappe non seulement en hauteur, perpendiculairement à la surface, mais se dissipe aussi obliquement dans l'entourage du récipient. Or, ceci n'est possible que près des bords du récipient, où la vapeur trouve de l'espace libre. Ainsi la longueur du bord du récipient acquiert une forte influence sur le cours du processus considéré, une influence qui est, d'après Stefan, même prépondérante.

Stefan n'a pas étudié le problème beaucoup plus complexe de l'évaporation en atmosphère agitée. On était enclin, en général, à penser, que dans ce cas l'évaporation se produise proportionnellement à la surface. Or, Jeffrey a démontré en 1918 expérimentalement et théoriquement que cette propor-

tionnalité n'a lieu que quand les courants d'air sont très forts. Dans une atmosphère médiocrement agitée, la quantité d'eau évaporée s'est trouvée proportionnelle à la puissance 1.7 des dimensions linéaires du récipient, ou à la puissance 0.85 de la grandeur de la surface. Ce manque de proportionnalité envers la surface s'explique facilement par ce fait que dans l'atmosphère agitée les différentes parties de la surface évaporante émettent des quantités différentes de vapeur. Ceci se produit par l'effet du déplacement, sur la surface du liquide, des masses d'air qui deviennent de plus en plus humides.

Les recherches de Jeffrey ont été appliquées à l'écologie par Walter (1925). Cet auteur a inventé une nouvelle méthode qui consiste à étudier l'évaporation des imitations des feuilles en carton, imbibées d'eau. Cette ingénieuse méthode n'a pas encore été suffisamment exploitée. Je l'ai appliquée dans mes recherches sur les échanges d'eau chez les végétaux, exécutées en été 1932 dans la Station écologique du Bureau pour l'assèchement des marais de Polesie à Czemerne près Sarny. Je me suis proposé, entre autres choses, de déterminer le plus exactement possible la capacité transpirationnelle, en éliminant l'influence exercée sur la transpiration par les dimensions et la forme des feuilles et par leur disposition sur la tige. Ainsi conçue, la capacité transpirationnelle est un caractère constitutionnel de la plante. Ce caractère peut être mesuré par le nombre qui indique, combien de fois la plante donnée aurait évaporé plus d'eau qu'une plante modèle, si cette plante avait les feuilles de la même dimension et de la même forme et disposées de la même manière que chez la plante modèle, mais si cette plante conservait son organisation spécifique, c'est-à-dire sa structure anatomique et les propriétés de la substance vivante de ses cellules.

Comme plante modèle, j'ai choisi *Solidago Virga aurea*. J'ai pris en outre 9 plantes, aussi différentes que possible au point de vue morphologique et physiologique, à savoir: *Bidens cernuus*, *Senecio clivorum*, *Lythrum Salicaria*, *Phragmites communis*, *Hieracium umbellatum*, *Sedum maximum*, *Aloë sp.*, *Pinus silvestris* et *Nerium Oleander*.

Pour les expériences, on coupait sous l'eau les pousses de ces plantes (des feuilles isolées en cas de *Senecio clivorum*, à cause de leurs grandes dimensions) et on les fixait au moyen des tampons de l'ouatte dans les vases d'Erlenmayer contenant de l'eau couverte d'une couche de paraffine liquide (fig. 1). Les expériences étaient exécutées le matin, à l'ombre. Le vent était modéré. La durée des expériences était de 2—3 heures.

Après le dernier pesage, on coupait les feuilles, on en déterminait la surface et on en découpait des imitations en carton. Ces coupures ont été ensuite fixées au moyen du fil de fer sur les tiges de façon à imiter le plus exactement possible les plantes en expérience (fig. 2). Les bords des coupures imitant les feuilles ont été enduits de cire pour empêcher l'évaporation trop forte de ces bords.

On étudiait ensuite l'évaporation qui se produisait de ces imitations, lorsqu'on les mouillait. On les exposait pour cela à l'air libre pour 20 minutes et on les pesait avant et après. Au moyen des données ainsi obtenues, on calculait le coefficient k indiquant, dans quelle proportion la surface de la plante donnée doit être augmentée pour devenir comparable, quant à la transpiration, à la surface de la plante modèle (*Solidago*). Le calcul a été exécuté de la manière suivante. Soit s_i la surface de l'imitation de la plante i et s_{Sol} la surface de celle de *Solidago*. Soient ensuite m_i et m_{Sol} les quantités d'eau évaporée par des imitations respectives. Alors la quantité d'eau, évaporée de l'imitation de la plante examinée par l'unité de surface, sera égale à

$$\frac{m_i}{s_i},$$

la même chose pour *Solidago* sera

$$\frac{m_{Sol}}{s_{Sol}}.$$

Le coefficient k sera égal au rapport de ces deux quantités :

$$k = \frac{\frac{m_i}{s_i}}{\frac{m_{Sol}}{s_{Sol}}}$$

ou autrement:

$$k = \frac{\frac{m_i}{m_{Sol}}}{\frac{s_i}{s_{Sol}}}$$

On peut prévoir facilement *a priori* que le coefficient k sera d'autant plus grand que les feuilles sont plus petites et plus étroites. Pour les plantes, dont les feuilles ne diffèrent pas trop par leurs dimensions et leur forme de celles de *Solidago*, le coefficient sera voisin de l'unité. En outre le coefficient dépendra dans une certaine mesure de la disposition des feuilles sur la tige, il sera d'autant plus grand que les feuilles sont plus éloignées les unes des autres.

La table 1 (voyez à la fin de la publication) contient les résultats obtenus. Les valeurs de k , qui y figurent, sont des moyennes de trois déterminations au moins. Comme il a été facile à prévoir, le coefficient k varie dans des limites assez larges. La valeur la plus petite accuse *Senecio* (0.45), ce qui est très naturel, vu ses grandes feuilles de forme presque circulaire (fig. 3). La valeur la plus élevée a donné *Hieracium* (1.67), évidemment à cause de l'étroitesse de ses feuilles.

La détermination de k pour *Pinus* a été impossible, car on ne pouvait pas fabriquer un simulacre de la plante. Ses feuilles très étroites demandent un coefficient plus grand que l'unité, mais l'agglomération des feuilles agit dans le sens contraire. Je vais attribuer à cette plante provisoirement $k=1.0$.

En multipliant la surface de la plante par k , on obtient la valeur corrigée de celle-ci. Au moyen de cette dernière on obtient la valeur corrigée de la capacité transpirationnelle. Cette valeur corrigée diffère de la valeur non corrigée, basée sur l'hypothèse de la stricte proportionnalité entre l'eau évaporée et la surface de la plante. La différence sera d'autant plus grande que le coefficient k diffère plus de l'unité.

Les tables 2 et 3 réunissent les valeurs non corrigées (t) et corrigées (τ) de la capacité transpirationnelle que j'ai obtenues. Ce sont les résultats des dernières expériences Nos 19 et 20. Ce ne sont pas les valeurs définitives, quoique les autres expériences aient donné des résultats semblables. Ce n'est que

dans le cas de *Sedum* que les résultats diffèrent beaucoup: les expériences Nos 13 et 16 ont donné $t = 0.57$ et 0.50 . Avec la valeur $t = 0.37$ de l'expérience No 20, on a la valeur moyenne $t = 0.48$. En appliquant ici le coefficient $k = 0.95$ de l'expérience No 20, on obtient $\tau = 0.51$. En somme, toutes ces valeurs sont provisoires, mais le but de ces recherches n'était que de vérifier la méthode.

Les tables 2. et 3. contiennent aussi les surfaces des feuilles et leur nombre. Ce sont les surfaces prises d'un seul côté. En conséquence, pour le pin est donnée la moitié de la surface totale des feuilles.

La méthode qui vient d'être décrite a pour but de caractériser le maximum de l'intensité de la transpiration. En effet, les pousses coupées et mises dans l'eau se trouvent, au point de vue de l'approvisionnement en eau, dans les conditions les plus favorables, qu'on puisse imaginer. Le problème de la capacité transpirationnelle n'est pas par là épuisé, car dans les conditions naturelles la transpiration peut se produire d'une manière différente.

II. La détermination quantitative du xérisme.

On n'a pas encore élaboré une méthode qui ait permis de caractériser d'une façon quantitative la capacité des plantes de vivre dans les conditions de sécheresse plus ou moins prononcée. Même la notion de cette capacité n'est pas encore suffisamment élucidée. Le plus souvent on l'appelle „la résistance à la sécheresse“ („Dürresistenz“) et par là on confond deux sortes des phénomènes fort différentes. La résistance à la sécheresse implique d'abord la capacité qu'ont les plantes de supporter une diminution plus ou moins grande de la teneur en eau de leur corps. Les fonctions physiologiques de la plante sont alors plus ou moins ralenties. Mais la notion considérée implique, outre la résistance à la sécheresse proprement dite, encore autre chose: la capacité de mener la vie active, normale dans les conditions de sécheresse. C'est ce que je propose d'appeler le xérisme. Que le xérisme est une capacité différente de la résistance à la sécheresse, on peut concevoir facilement, en comparant les mousses ou les lichens aux phanérogames: de nombreux mousses et lichens peuvent être dessé-

chés en présence de l'acide sulfurique concentré, sans perdre leur vitalité, mais croissent d'une façon normale exclusivement dans l'air humide, tandis que les phanérogames périssent en général lorsqu'elles sont desséchées à l'air libre, mais beaucoup d'entre elles croissent très bien dans l'air sec.

La première tentative de caractériser le xérisme consistait dans l'utilisation de la capacité transpirationnelle. On prétendait que les xérophytes transpirent faiblement, les hygrophytes — fortement. Dans beaucoup de cas, c'était exact, dans d'autres — non. Dernièrement on a eu souvent recours à la pression osmotique (voyez surtout les travaux de Walter). On attribue aux xérophytes une forte pression osmotique, aux hygrophytes — une pression faible. Encore une fois, on est dans le vrai dans beaucoup de cas, mais on a souvent tort. Ceci est très naturel: le xérisme est une capacité fort complexe, qui est composée de beaucoup de facteurs élémentaires. Le rôle que ces facteurs jouent dans les différents cas est différent. Par suite, un seul d'entre eux n'est pas susceptible de caractériser sans faute l'économie des plantes. Pour caractériser plus exactement le xérisme, il faut considérer au moins deux de ces facteurs à la fois. L'omission d'un facteur du xérisme produit nécessairement cet effet que la règle établie cesse d'être générale et ne peut expliquer le xérisme de certaines plantes.

Dans cet ordre d'idées, j'ai imaginé une nouvelle fonction pour caractériser le xérisme. Elle a la forme d'un quotient: c'est le quotient de la capacité osmotique de la plante par sa capacité transpirationnelle. Je l'ai appelée le quotient de xérisme.

J'ai voulu réunir ici en une seule fonction les deux facteurs qui régissent le bilan d'eau chez les végétaux: la capacité osmotique qui détermine l'absorption et la capacité transpirationnelle qui caractérise les pertes d'eau. Ces deux facteurs agissant en sens contraires, il était naturel d'employer l'un d'entre eux comme le dividende et l'autre comme le diviseur.

Comme la mesure de la capacité osmotique, je prends la pression osmotique, qui a lieu, quand les cellules sont contractées à ce point que leurs parois ne sont plus distendues. Cette pression osmotique correspond à celle que les auteurs allemands appellent „osmotischer Wert“. Il faut ici dire entre

parenthèses que Walter emploie le terme „osmotischer Wert“ pour toute pression osmotique quelle qu'elle soit.

La conception de la capacité osmotique, qui vient d'être exposée, conduit à l'emploi de la méthode plasmolytique pour sa mesure, d'une méthode qui est pénible et peu exacte (comparez le travail d'Oppenheimer 1932). Il semble, cependant, qu'on pourrait travailler aussi avec la méthode cryoscopique, qui est plus simple et plus exacte, mais qui ne donne que la pression osmotique momentanée, assez fortement variable au cours de la journée. Pour caractériser la capacité osmotique avec cette méthode, il faudrait prendre le maximum diurne de la pression ainsi mesurée. J'ai travaillé avec la méthode plasmolytique, en employant les solutions de la saccharose. Les mesures ont été effectuées sur l'épiderme supérieur. Étant donné que les différentes cellules ont généralement la capacité osmotique plus ou moins différente, je considérais comme le commencement de la plasmolyse l'état de choses, quand le nombre de cellules plasmolysées égalait celui de cellules non plasmolysées. J'ai examiné les mêmes dix plantes, dont il a été question dans la partie précédente de ce travail. Je n'ai pas pu observer la plasmolyse chez *Pinus*, *Lythrum* et *Phragmites*. Pour ces trois plantes, j'ai pris les valeurs cryoscopiques de Walter, en choisissant la valeur la plus élevée pour la saison de végétation.

Comme capacité transpirationnelle j'ai pris son expression relative au maximum de la transpiration. Étant donné qu'il s'agissait ici de caractériser l'organisation de la plante, il fallait employer la valeur corrigée de cette capacité. En conséquence, j'ai utilisé les valeurs τ des tables 2 et 3, sauf pour *Sedum* pour qui j'ai pris une valeur modifiée (voyez la page 18).

Les valeurs du quotient de xérisme, ainsi calculées, sont réunies dans la table 4. Les plantes étudiées sont ici disposées par ordre de leur quotient croissant. On voit que cet ordre ne correspond en général ni à la capacité osmotique, ni à la capacité transpirationnelle. Il correspond au contraire assez bien à l'ordre croissant du xérisme de ces plantes.

En effet cette série des plantes commence par *Bidens cernuus*, une plante qui dans la nature ne croît que dans les terrains couverts d'une couche d'eau.

Vient ensuite *Senecio clivorum*, la plante marécageuse japonaise, qui peut être cultivée sur le sol ordinaire, mais qui exige un arrosage abondant. Son faible xérisme se manifeste alors en ce que ses feuilles se fanent pendant les chaleurs au milieu de la journée, en se redressant vers le soir. Ses feuilles, coupées dans l'eau et conservées le pétiole mis dans un vase rempli d'eau, se fanent pendant les jours chauds, sauf lorsqu'elles ont été coupées de grand matin (au lever du soleil).

La troisième place dans la série occupe *Lythrum Salicaria*, une plante des marécages, mais qui en général ne croît pas dans l'eau. Ses pousses, coupées et mises dans un vase rempli d'eau, ne se fanent pas.

La quatrième plante par ordre des valeurs croissantes du quotient de xérisme est *Phragmites communis*. Cette plante marécageuse croît souvent dans l'eau, mais aussi sur les terrains complètement secs. M. le prof. Szafer a eu l'obligeance de me communiquer qu'il l'a observée en Transsylvanie sur le loess, accompagnée des plantes steppiques.

Nous arrivons ainsi aux plantes nettement terrestres. Leur série commence par trois plantes vivaces qui ont été prises dans une forêt peu dense de pins voisine de la tourbière Cze-merne, où elles croissent sur un sol sablonneux. Ce sont: *Hieracium umbellatum*, *Sedum maximum* et *Solidago Virga aurea*. Croissant dans la même strate de la même association végétale, elles doivent avoir un xérisme approché. Cependant *Hieracium* se distingue par un xérisme plus faible, car ses pousses coupées se dessèchent facilement, tandis que celles de *Sedum* et *Solidago* tiennent très bien. Ce xérisme assez faible de *Hieracium* trouve son expression dans le quotient relativement bas. Par contre, *Sedum* et *Solidago* ont visiblement un xérisme semblable. Ceci se trouve en contradiction avec leurs quotients de xérisme respectifs: *Sedum* a un quotient plus faible que *Solidago*. Ce fait trouve son explication dans l'intervention d'un facteur qui n'est pas compris dans le quotient de xérisme. Il s'agit ici des réserves d'eau qui sont considérables chez *Sedum* et qui peuvent parer à l'insuffisance de sa capacité osmotique, trop petite en comparaison avec la capacité transpirationnelle.

Les trois dernières plantes de la série considérée, *Aloë*, *Pinus* et *Nerium*, ont un xérisme le plus fort. Cependant, l'ordre

dans lequel elles figurent dans la table 4 ne correspond que partiellement à leur xérisme. *Nerium*, avec son quotient de xérisme le plus élevé, se trouve à la place qui lui est due, car c'est une plante qui croît dans la région Méditerranéenne sur le sol sec en plein soleil. Près de lui doit se placer *Aloë*, originaire des savannes d'Afrique. Son xérisme est certainement plus élevé que celui de *Pinus*. Or, il occupe dans la série une place reculée près de *Solidago*. Le quotient de xérisme ne donne pas, dans ce cas, d'indications utiles sur le xérisme. Cette exception à la règle s'explique facilement, comme chez *Sedum*, par les réserves d'eau, qui sont chez *Aloë* très considérables.

Dans notre série de dix plantes, il y a encore un cas, où les indications, fournies par le quotient de xérisme, demandent d'être corrigées. Il s'agit de *Phragmites*. Cette plante se trouve entre *Lythrum* et *Hieracium*, ce qui correspond assez bien à son mode de vie amphibie, mais son quotient se rapproche, à ce qu'il semble, trop près de celui de *Hieracium*, qui est une plante de faible xérisme, mais tout de même franchement terrestre. Pour une plante amphibie, *Phragmites* a un quotient de xérisme trop élevé, ce qui est causé par sa forte capacité osmotique. Ici encore nous avons à faire avec le réserves d'eau qui, cette fois, sont remarquablement petites, comme nous le verrons dans la partie suivante de ce travail. Une capacité osmotique relativement forte est visiblement indispensable pour cette plante pour parer à des variations trop brusques de la teneur en eau.

En fin de comptes, on voit que le quotient de xérisme est une fonction écologique utile, qui peut dans la plupart des cas informer assez exactement du degré du xérisme d'une plante. Les exceptions sont, cependant, inévitables. Elles peuvent être expliquées par l'intervention des facteurs du xérisme, qui ne sont pas compris dans le quotient. Tel est le cas de *Phragmites*, *Sedum* et *Aloë*, où les réserves d'eau jouent un rôle important. Ce facteur du xérisme sera considéré de plus près dans la partie suivante de ce travail.

III. Les réserves d'eau dans les plantes.

La détermination des réserves d'eau dans une plante n'est pas une chose facile. Il n'est pas difficile de déterminer la

teneur de la plante en eau. Cependant une partie seulement de cette eau joue le rôle de la réserve — une autre constitue la partie intégrale du protoplasma et une autre encore imbibe les parois cellulaires. Il faut donc appliquer ici des corrections appropriées.

On voit ainsi qu'il faut, après la détermination de la teneur d'une plante en eau, déterminer la masse du protoplasma qu'elle contient. Pour cela, on peut en première approximation considérer le protoplasma, comme constitué par les albuminoïdes, et alors la teneur en azote, multipliée par 6·25, donnera sa masse. Ensuite il faut savoir, combien d'eau contient le protoplasma. Pour les plantes terrestres, les seules données que nous avons se rapportent aux plasmodes des myxomycètes: ils renferment trois quarts d'eau. Par conséquent, on peut considérer, avec une certaine probabilité, que l'eau constitutionnelle du protoplasma a la masse triple de celui-ci.

Le calcul de la seconde correction, correspondant à l'eau d'imbibition des parois cellulaires, est encore plus difficile. Les données exactes manquent ici presque complètement. Le bois desséché à l'air libre contient 15% d'eau. D'une manière arbitraire, on peut estimer l'eau d'imbibition comme étant égale au double de la teneur en eau du bois sec, c'est-à-dire égale à 30% de la substance sèche sans protoplasma.

En me basant sur les considérations qui viennent d'être exposées, j'ai déterminé les réserves d'eau pour les dix plantes, dont il a été question plus haut (voyez les tables 5 et 6). La teneur des feuilles en eau a été déterminée au lever du soleil. Les réserves ont été calculées en grammes par rapport à mètre carré de la surface des feuilles. On voit dans la table 6 très nettement l'abondance des réserves d'eau chez *Sedum* et *Aloë* et leur parcimonie chez *Phragmites*.

Le problème des réserves d'eau chez les plantes ne s'arrête pas ici. Le rôle de ces réserves dépend non seulement de leur abondance, mais encore du taux des dépenses. Pour préciser ce rôle, il faut tenir compte de la capacité transpirationnelle de la plante. Il est naturel de former ici encore un quotient — des réserves d'eau par la capacité transpirationnelle. Les réserves ayant été calculées par rapport à la surface non corrigée des feuilles, il faut employer ici la valeur non corrigée de capa-

cité transpirationnelle (t). Le table 7 réunit les résultats des calculs pour les dix plantes considérées. Les différences à ce point de vue entre les différentes plantes deviennent ici encore plus frappantes.

Septembre 1932.

*Station écologique du Bureau pour l'assèchement de Pologne Polonaise
à Czemerne près de Sarny.*

LITERATURA

1. Jeffrey H. Some problems of evaporation. — Philosophical Magazine. 6 series. Vol. 35 (1918) 270 i nast.

2. Oppenheimer H. R. Ueber Zuverlässigkeit und Anwendungsgrenzen der üblichsten Methoden zur Bestimmung der osmotischen Konzentration pflanzlicher Zellsäfte. — Planta. Vol. 16 (1932). 467—517.

3. Schratz E. Untersuchungen über die Beziehungen zwischen Transpiration und Blattstruktur. — Planta. Vol. 16 (1932). 17—69, rys. 1—20.

4. Stefan J. Ueber die Verdampfung aus einem kreisförmigen oder elliptisch begrenzten Becken. — Sitzber. Akad. Wien. Vol. 83. 2 (1881) 943—952.

5. Walter H. Die Verdunstung von Wasser in bewegter Luft und ihre Abhängigkeit von der Grösse der Oberfläche. Zur Kritik der Transpirationsversuche. — Zschr. f. Botanik. Vol. 18 (1925), 1—47, fig. 1—5.

6. Walter H. Die Hydratur der Pflanze und ihre physiologisch-ökologische Bedeutung. (Untersuchungen über den osmotischen Wert).— Jena. Gustav Fischer (1932) I—XII, 1—174, rys. 1—73.

7. Walter H. u. E. Oekologische Untersuchungen des osmotischen Wertes bei Pflanzen aus der Umgebung des Balatons (Plattensees) in Ungarn. — Planta. Vol. 8 (1929). 571—624, rys. 1—14.

Tabela 1.

Roślina <i>Plante</i>	$\frac{m_i}{m_{Sol}}$	$\frac{s_i}{s_{Sol}}$	<i>k</i>
Bidens cernuus	0.928	1.05	0.88
Senecio clivorum	2.91	6.42	0.45
Lythrum Salicaria	0.771	0.803	0.96
Phragmites communis	1.92	2.37	0.81
Hieracium umbellatum	1.411	0.846	1.67
Sedum maximum	0.676	0.712	0.95
Aloë sp.	1.67	2.19	0.76
Nerium Oleander	1.34	1.42	0.94

Tabela 2.

Doświadczenie (*Expérience*) No 19.

Roślina <i>Plante</i>	Po- wierzchnia liści <i>Surface des feuilles cm²</i>	Ilość liści <i>Nombre des feuilles</i>	<i>k</i>	<i>t</i>	<i>τ</i>
Solidago Virga aurea	152	20	1	1	1
Phragmites communis	361	8	0.81	1.30	1.60
Lythrum Salicaria	122	14	0.96	1.21	1.27
Bidens cernuus	160	11	0.88	1.87	2.12

Tabela 3.

Doświadczenie (*Expérience*) No 20.

Roślina <i>Plante</i>	Po- wierzchnia liści <i>Surface des feuilles cm²</i>	Ilość liści <i>Nombre des feuilles</i>	<i>k</i>	<i>t</i>	<i>τ</i>
Solidago Virga aurea	123	13	1	1	1
Nerium Oleander	175	15	0.94	0.30	0.32
Aloë sp.	269	12	0.76	0.46	0.60
Hieracium umbellatum	104	27	1.67	1.88	1.12
Senecio clivorum	790	1	0.45	1.22	2.71
Pinus silvestris	404	786	1.00	0.53	0.53
Sedum maximum	87.6	21	0.95	0.37	0.39

Tabela 4.

R o ś l i n a <i>Plante</i>	Zdolność osmotyczna <i>Capacité osmotique</i> <i>atm</i>	Zdolność transpiracyjna skorygowana <i>Capacité transpiration- nelle corrigée</i> <i>τ</i>	Iloraz kseryzmu <i>Quotient de xérisme</i>
Bidens . . .	10	2·12	4·7
Senecio . . .	17	2·71	6·3
Lythrum . . .	12	1·27	9·4
Phragmites . .	19	1·60	11·9
Hieracium . .	14	1·12	12·5
Sedum	7	0·51	13·7
Solidago . . .	18	1	18·0
Aloë	11	0·60	18·3
Pinus	19	0·53	35·8
Nerium	28	0·32	87·5

Tabela 5.

Zawartość azotu w ‰ suchej masy liści.

Teneur en azote en ‰ de la substance sèche des feuilles.

Bidens	4·1
Senecio	3·2
Lythrum	2·8
Phragmites	3·7
Hieracium	2·6
Sedum	1·4
Solidago	2·0
Aloë	1·9
Pinus	2·2
Nerium	2·5

Tabela 6.

Skład liści w g na m² powierzchni.*Composition des feuilles en g par m² de la surface.*

R o ś l i n a <i>Plante</i>	Zawartość wody <i>Teneur en eau</i>	Sucha masa <i>Substance sèche</i>	Proto- plazma <i>Proto- plasma</i>	Zapasy wody <i>Réserves d'eau</i>
Bidens	186	37·2	9·5	149
Senecio	366	71·1	14·2	306
Lythrum	148	48·1	8·4	111
Phragmites	102	77·0	17·8	31
Hieracium	205	51·3	8·3	167
Sedum	1133	62·2	5·4	1100
Solidago	146	48·4	6·0	115
Aloë	5249	242·1	28·7	5099
Pinus	209	111·4	15·3	134
Nerium	207	73·4	11·5	154

Tabela 7.

R o ś l i n a <i>Plante</i>	Zapasy wody <i>Réserves d'eau</i>	Zdolność transpiracyjna nieskorygowana <i>Capacité trans- pirationnelle non corrigée</i>	$\frac{r}{t}$
	<i>r</i>	<i>t</i>	
Bidens	149	1·87	80
Senecio	306	1·22	251
Lythrum	111	1·21	92
Phragmites	31	1·30	24
Hieracium	167	1·88	89
Sedum	1100	0·48	2292
Solidago	115	1	115
Aloë	5099	0·46	11085
Pinus	134	0·53	253
Nerium	154	0·30	513

Uwagi i obserwacje nad wpływem niektórych roślin wyższych na wietrzenie granitu w Tatrach

[Über den Einfluss von höheren Pflanzen auf die Verwitterung von Granit in der Tatra]

Napisał

JAN WŁODEK

1. Rozróżniamy dwa zasadnicze typy wietrzenia skał. Wietrzenie fizykalne i chemiczne. Wietrzenie fizykalne powoduje kruszenie się skał, rozpad ich na drobne części. Siły przyrody, które to fizykalne wietrzenie skał wywołują, są przede wszystkim objawami klimatycznymi.

Rośliny mogą również działać krusząco na skały. Korzenie ich, rosnąc i grubiejąc w szczelinach skalnych, rozpierają się w nich i skały rozsadać mogą.

Chemiczne wietrzenie jest objawem bardzo skomplikowanym, bardzo obficie badanym, jednak niedostatecznie poznany. Wywołuje je woda opadów atmosferycznych i rośliny.

2. Działanie roślin na wietrzenie chemiczne może być dwojakie, bezpośrednie i pośrednie. Bezpośrednie działanie wyobrażamy sobie w ten sposób, że roślina wydaje ze siebie substancje rozpuszczające skałę, korzysta przytem z rozpuszczonych związków, używając je za swój pokarm. Pośrednie działanie roślin polega na tworzeniu próchnicy, którą drobno-ustroje rozkładając tworzą bogatą w CO₂ atmosferę gleby i ewent. kwasy mineralne, lub próchnicze, rozkładające skały.

Bezpośredni wpływ roślin na wietrzenie skał bywa często obserwowany. Znana jest pewna sukcesja

przy „kolonizowaniu“, jeśli tak można powiedzieć, pustych powierzchni skalnych. Przez Bassalika (1912) stwierdzona została zdolność bakterij rozkładania skaleni.

Obecność glonów często na skałach daje się stwierdzić. Działają one rozkładająco na skały, w podobny sposób, jak porosty. Grzyby rzadko kiedy przechodzą na nagie skały. Porosty przygotowują podłoże dla mchów. Odbywa się to zdaje się w ten sposób, że porosty zabierają skałę zasady, których w obfitych ilościach potrzebują, przygotowując podłoże dla mchów, nie lubiących podobnie obfitych ilości zasad. Między porostami również istnieje pewna sukcesja. Jako pierwsi pionierzy pokrycia skał zjawiają się porosty skorupiaste przylegające plechą ściśle do skały, po nich przychodzą inne porosty, krzaczaste lub liściaste. Znanymi są z literatury wypadki osiedlania się porostów na szkle (na witrażach) i wgryzanie się w to szkło. Znanym jest także wypadek życia porostu na konstrukcji żelaznego mostu. Jak wspomniałem, po porostach zjawiają się na skałach mchy, po mchach mają się osiedlać rośliny wyższe. Mogą one wprost wyzyskiwać nierozłożone krzemiany. Liczne doświadczenia wykazały, że rośliny uprawne pobierają ze skał niezwiertzalnych pokarmy mineralne. Wyzyskanie tych pokarmów mineralnych z okruchów skalnych jest naturalnie znacznie słabsze od wyzyskania ich ze związków w wodzie rozpuszczalnych (nawozów). Niestety, niema badań nad zdolnością wyzyskania pokarmów z niezwiertzalej skały, u roślin przystosowanych do życia naskalnego. Niema także badań, jakiego typu jest to „wietrzenie“, „rozkład“ skał, wywołane przez poszczególne rodzaje i gatunki roślin. Nie wiemy w jaką formę, związek chemiczny czy mieszaninę koloidów przechodzi tak rozłożona skała.

3. Mówiąc o działaniu pośrednim roślin na chemiczne wietrzenie skał, popełniamy pewien błąd. Mamy bowiem na myśli działanie rozkładającej się próchnicy, tworzącej się z masy roślinnej, pochodzącej od roślin wyższych. Rozkład ten wywołują rośliny niższe. Moznaby więc i tu mówić o bezpośrednim działaniu roślin, ograniczając je do działania roślin żyjących z rozkładu próchnicy. Działanie produktów rozkładu próchnicy na wietrzenie skał jest mało znane. Nie mam tu na myśli bezwodnika kwasu węglowego, powstającego obficie w glebie przy rozkładzie jej materji organicznej. Znane jest, że atmosfera w glebie

jest bogatsza w CO_2 od atmosfery nadziemnej, a co zatem idzie, woda, krążąca w glebie, jest bogatsza od wody deszczowej w kwas węglowy i jako taka działa na wietrzenie energiczniej. Mam na myśli kwasy próchnicze. Mówi się o nich i pisze wiele. Jednak od niedawna dopiero możemy przypuszczać, że są to rzeczywiście kwasy. Inwidualność chemiczna tych kwasów prawie że nie została dotąd zbadana. Wiele z nich należy do zakresu hipotez, jeśli nie do zakresu fantazji. Przypuszczamy, że działają na rozkład skał, ale jak działają, nie wiemy. Istnieją badacze, twierdzący, że działanie kwaśnej próchnicy (*Rohhumus*) na pewien typ wietrzenia, polega na wspomnianym już działaniu koloïdów ochronnych. Inni, jak *Black* (1926) przypisują działanie próchnicy powstawaniu kwasu siarkowego, pochodzącego z siarki ciał białkowych. Nie do odrzucenia jest również myśl, że powstały w pewnych dogodnych warunkach kwas azotowy może skały rozkładać. Powstanie kaolinu przypisują niektórzy działaniu kwasów próchnicznych, czy też kwaśnej próchnicy. Często bliskość złóż węgla brunatnego i kaolinu ma na to wskazywać.

4. Jak wyglądają te sprawy u nas w Tatrach? Niestety, bardzo mało o tem wiemy. Nie mamy ścisłych obserwacji nad mechanicznem (fizykalnem) wietrzeniem skał tatrzańskich. Byłoby rzeczą niezmiernie ciekawą zbadanie, czy wietrzenie chemiczne w strefie niwalnej Tatr jest intensywnie, czy też może ustępuje w tej strefie wietrzeniu fizykalnemu? Obserwowałem, że „gleby“ wysokogórskie tatrzańskie (np. pod *Trifidi Distichetum*) mają więcej okruchów skaleni, niż gleby niżej położone. Nie sądzę, by to była kwestja denudacji, gdyż gleby niżej położone, mają spore ilości ziarn kwarcu. MoŜnaby się z tem zagadnieniem zapoznać, badając w jednorodnym granicie głębokość zwietrzałej warstwy granitu, z różnych poziomów pochodzącego. Wobec przewagi opadów atmosferycznych letnich nad zimowemi, wietrzenie chemiczne powinno być wszędzie w Tatrach intensywnie. Z drugiej strony, jak moje (nie opublikowane) badania wskazują, wody w Tatrach są tem uboższe w rozpuszczone w nich części mineralne, z im wyższych partyj Tatr pochodzą. Przyczyny tego zjawiska mogą być bardzo różnorodne. Jedną z nich może być tem słabsze wietrzenie chemiczne skał, iż wyżej są one nad poziom morza położone. O wpływie chemicznego wietrzenia na ska-

lenie granitu tatrzańskiego wiemy tylko tyle, że nie znaleziono dotąd na pewne kaolinu, a stwierdzono obecność serycytu, jako produktu przeobrażania skaleni, i że ortoklasy słabiej od plagioklazów wietrzeją. Zdaje mi się, że się nie interesowano dotąd, poza Morozewiczem (1914), wpływem roślin na wietrzenie granitu tatrzańskiego. Autor ten podaje, że zwietrzelina granitu znajdująca się pod mchami i porostami składa się przede wszystkim z serycytu a nie z kaolinu. Chciałbym tu podać kilka obserwacji, które zrobiłem w roku 1931, w czasie wycieczki do Doliny Pięciu Stawów Polskich. Dalsze badania mam zamiar przeprowadzić.

5. Pokrycie skał tatrzańskich glonami i porostami jest każdemu widoczne. Zdrapując porost ze skały, widzimy pod nim przeobrażony granit, charakteryzujący się „na oko“ przede wszystkim tem, że jest matowo biały, miększy od skały nie zwietrzałej. Skała nie pokryta porostem, jest mniej zwietrzała. Może tu odgrywać rolę i to, że produkty zwietrzenia zostają pod plechą porostów, a na skale nie pokrytej nim zostają przez deszcz spłókanne. Nawiasem tu dodam, że zaobserwowałem, iż pod starymi, często zmytymi zupełnie znakami turystycznymi, jeśli były zrobione na pochyłej ścianie skały, niema porostów. Skała wydaje się również jakby mniej zwietrzała. Widocznie związki wyinywane przez deszcz z materiału farb znakowania, nie pozwalają na osiedlenie się porostów, albo raczej niszczą je¹⁾.

Pod kępkami mchów powierzchnia skały jest intensywnie zwietrzała. Wewnątrz większych kępek znaleźć można ziarnka kwarcu, pochodzące widocznie z rozłożonego granitu.

Roślinom wyższym trudno się usadowiać wprost na skale. Mogą one umieszczać się w kępkach mchów, lub „wyłazić“ na skały ze szczelin międzyskalnych. Szczeliny skalne, szpary między głazami, wypełnione produktami zwietrzenia i rozkładającymi się częściami roślin, tworzą glebę, w której rośliny wyższe mogą się usadowiać. Z roślin tatrzańskich wysokogórskich jest *Juncus trifidus* najczęstszym kolonistą tych miejsc. Stwierdzają to: Pawłowski, Sokołowski i Walisch (1928), opisując roślinność piargów i maliniaków okolic Morskiego Oka.

¹⁾ Pod tablicami bronzowemi, n. p. tablicą Bronikowskiego w Dol. Pięciu Stawów Polskich, lub Klimka Baehledy w Dol. Jaworowej również niema porostów.

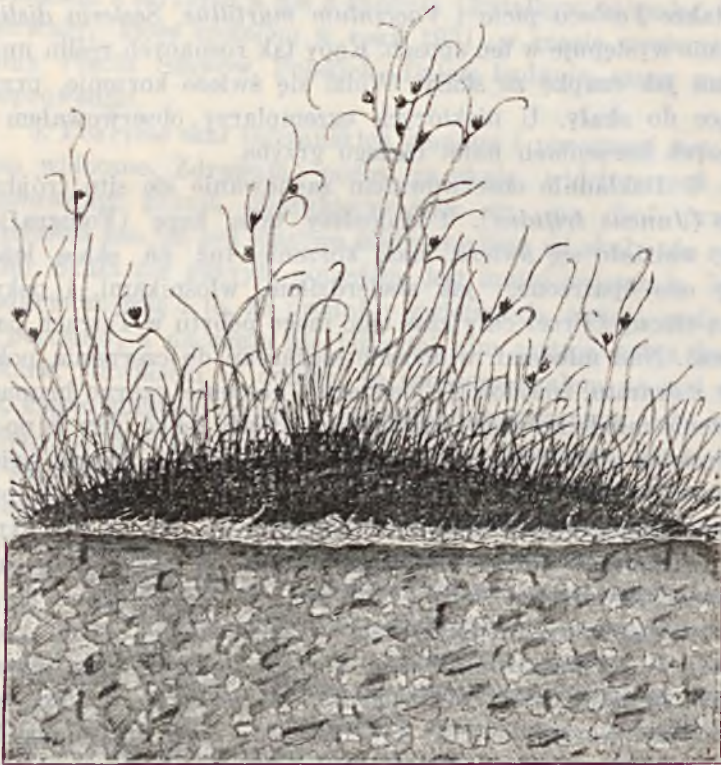
Z tych szczelin skalnych i szpar między głazami może jednak ta roślina wejść na skałę i przykryć ją poduszką a raczej grubą pilśnią, utkaną z gęstej i grubej warstwy korzeni. Obserwowałem to w Dolinie Pięciu Stawów Polskich, w różnych miejscach; najlepiej zjawisko to obserwowałem naprzeciw schroniska P. T. T. na wysokości około 1.700 m n. p. m. „pod Niedźwiedziem“. Zachowywać się tak może nietylko wspomniany *Juncus trifidus*, ale także *Festuca picta* i *Vaccinium myrtillus*. *Sesleria disticha* tam nie występuje w ten sposób. Kępy tak rosnących roślin unieść można jak czapkę ze skały. Widzi się świeże korzenie, przylegające do skały. U niektórych egzemplarzy obserwowałem na świeżych korzeniach nalot białego grzyba.

6. Dokładnie obserwowałem zachowanie się situ trójdzielnego (*Juncus trifidus*). Podniósłszy taką kępę (Fotografja 1 i 2), widziało się świeże, białe korzenie, tuż na skałe leżące. Były one opatrzone, jak stwierdziłem, włóśnikami, i pokryte lepką cieczą. (Przez cały czas tego mego pobytu w Tatrach padał deszcz). Nad młodem, widocznie służącemi do czerpania pokarmów z granitu, znajdowały się starsze korzenie, czarno brunatne. Korzenie młode na skałe leżące, brunatniały lekko, gdy je po odcięciu kępy wystawiano na powietrze. Skała miała wygląd świeży. Ziarna kwarcu wystawały, nie były jednak szorstkie. W przekroju wyglądała taka kępa situ trójdzielnego, jak na rys. Nr. 1.

„Tkanina“ korzeni młodych, leżąca na skałe, była jakby odlewem powierzchni skały granitowej; na której leżała. Wystające ziarna kwarcu odbijały się w zagłębieniach pilśni korzeniowej. W tej warstwie młodych korzeni znaleźć można okruchy skalne. Przyjąć należy, że pochodzą one ze skały, w którą wra-
sta roślina. Nasypanie ich z góry terenowo mało prawdopodobne, nie mogło też nastąpić choćby z tego powodu, że kamyczki takie nie przeniknęłyby aż do spodu płataniny korzeni i kępki nad korzeniami rosnącej. Zadziwającym jest opisany fakt i w tem, że cały system korzeniowy rośliny, przystosowany przeciw do życia w glebie, mógł się rozwijać na takim, epilitycznym stanowisku. Dodać tu jeszcze należy, że egzemplarze roślin rozwijające się w szczelinach skalnych, przyległe do prostopadłych ścian głazów lub obrastające śpiczasto ustawione głazy lub okruchy skalne nie mają tej warstwy białych świeżych korzeni, któremi przylega roślina do płaskiej, poziomej powierzchni skały.

Widocznie chodzi tu o możliwość zatrzymywania wody na poziomej powierzchni skały dla czerpania pokarmów pochodzących z granitu.

6. Drugą rośliną bliżej przezemnie obserwowaną, była kosodrzewina. Albo raczej można powiedzieć, że obserwacje moje tyczyły się wyglądu stanu skały granitowej z pod kosówki.



Rys. 1.

W okolicach schroniska w Dolinie Pięciu Stawów Polskich jest aż nazbyt dużo sposobności obserwowania miejsc, w których niszczone kosodrzewiny. Po zniszczeniu kosodrzewiny w szybkim tempie zostają odsłonięte skały. Próchnica nie utrzymywana korzeniami roślin, nie chroniona konarami i szpilkami kosodrzewiny, ginie prędko, rozmyta przez deszcz, rozdeptana przez bydło i turystów. Wszędzie na takich ementarzyskach kosodrzewiny

znajdują się rozsypane dookoła białe ziarna kwarcu, już to luźno leżą jeszcze na skale, już to tworzą na skale bardzo kruchą warstwę, spojoną ciemno brunatnym materiałem, prawdopodobnie próchnicą i związkami żelaza¹⁾. Spotyka się naturalnie i inne stadia tego specyficznego rozkładu granitu, nazwałbym je początkowemi, w którym na tle białego zwietrzałego granitu wystają szorstkie, ostre ziarna kwarcu, tylko w części ze skały „wypreparowane“. (Fotografje Nr. 3, 4 i 5). Uderzająca jest białość tego przeobrażonego granitu. Ziarna kwarcu rozsypane koło skał, zachowują (o ile nie są na perciach) kształty takie, jakie mają w granicie. W próchnicy, jeśli jeszcze pozostała, spotkać można porozmieszczane ziarna kwarcu, jak rodzynki w cieście. Jest to dowodem, że próchnica kosodrzewiny „wrasta“ w granit. Wobec tego, że ilość kwarcu w granicie jest znana; możnaby się pokusić o oznaczenie wagi ziarn kwarcu w danym płacie próchnicy, i obliczenie, wiele pewna masa próchnicy kosodrzewiny „zjadła“ granitu. Gdyby się jeszcze udało znaleźć obiekt, w którymby można oznaczyć wiek kosodrzewiny, otrzymalibyśmy w przybliżeniu wiadomość, ile rocznie granitu zostało zniszczonego przez próchnicę kosodrzewiny.

Obraz działania kosodrzewiny na rozkład granitu jest tak charakterystyczny, że może on pozwolić na stwierdzenie dawnej obecności tej rośliny tam, gdzie jej teraz niema. I tak w glebie *Nardetum strictae* na zachód od szałas w Dolinie Pięciu Stawów Polskich, spotkać można charakterystyczne dla zespołu kosodrzewiny „wypreparowane“ z granitu ziarna kwarcu. Jeszcze za pamięci ludzkiej kilkadziesiąt lat temu, w miejsce zespołów bliźniczki, rozciągały się tu łany kosodrzewiny.

Nie mam powodu do przypuszczenia, że kosodrzewina wprost rozkłada granit, jak to zdaje się robić *Juncus trifidus*. Przypuszczam raczej, że dzieje się to pośrednio, za sprawą próchnicy przenikniętej korzeniami kosodrzewiny. Że jednak kosodrzewina z tego rozkładu granitu korzystać może, to są na to dowody w tem, że spotyka się kosodrzewinę, rosnącą na osobno

¹⁾ Na fotografii Nr. 5 widać obok większego głazu mniejszy, przełomem do widza ustawiony. Na tym kawale granitu widać u góry białą „korę“ zwietrzenia, a pod nią ciemny pasek. Odpowiada on prawdopodobnie ciemnemu spoiwu ziarn kwarcowych. Być może, że na mniej zwietrzałym granicie a pod zwietrzeliną tworzy się jakby orsztyń.

stojących skałach. W jaki sposób może się kosodrzewina przenieść na skałę? chyba wsiewając się w próchnicę poprzednio utworzoną przez inne rośliny, lub przez opadające szpilki innych kosówek.

8. Rozważając opisane zjawiska, dojść możemy do pewnych wniosków dotyczących się stosunków roślin do podłoża w Tatrach. Pierwszą rzeczą, któraby się nasuwała, to zrozumienie znaczenia ekologicznego wysokiej kwasoty gleby, którą w Tatrach spotykamy. Tyczy się to przede wszystkim próchnicy kosodrzewiny. Jak z pracy W ł o d k a i S t r z e m i e ń s k i e g o (1926) wiemy, odczyn gleby zespołu *Pinetum Mughi* waha się między wartościami Ph 3.4 a 3.9. Przypuścić należy, że kwasota ta „służy“ jeśli tak można powiedzieć, do rozkładania granitu. Roślina żyjąc w tak niskim odczynie, zaopatrzona będzie z łatwością w pokarmy mineralne, które wszystkie znajdują się w granicie. Czyto roślina usadowiła się naskalnie, czyto żyje w glebie bogatej w okruchy granitowej skały. Co się tworzy pod wpływem działania kwaśnej próchnicy kosodrzewiny na granit, nie miałem dotąd sposobności stwierdzić. Będą to prawdopodobnie podobne procesy, jak te, które B l a n c k (1926) w swych badaniach nad działaniem kwaśnej próchnicy znalazł. Będzie należało stwierdzić, czy jego teoria działania kwasu siarkowego jest słuszna. Mam jednak duże wątpliwości co do tego¹⁾. Sądzę raczej, że będzie tu należało się liczyć z wypłókiwaniem ze zwietrzliny zasad i żelaza pod wpływem bogatej w CO₂ wody i ewentualnego działania chemicznego kwasów próchnicznych i koloidów ochronnych. Białość produktów zwietrzenia wskazywałaby na to. Dalszą kwestją ciekawą niezmiernie jest kwestja występowania kaolinu w Tatrach. Czy rzeczywiście nie tworzy się on tam? Nasi petrografowie (porównaj N e c h a y 1930), konstatują tworzenie się serycytu w r d z e n i u z i a r n s k a l e n i. Kaolinu nie znajdują. Ale zdaje mi się, że nikt nie badał dotąd zupełnie zwietrzałego, rozpadającego się granitu. Typ wietrzenia granitu pod próchnicą kosodrzewiny, nie jest naturalnie ogólnie obowiązującym dla wietrzenia granitu w Tatrach. To, co tu najbardziej zwraca uwagę, to pozostawanie

¹⁾ Z wiosną 1932 powkladałem w kilku miejscach w Dol. Pięciu Stawów Polskich w próchnicę kosodrzewiny rurki z porowatej porcelany zawierające BaCO₃. Stwierdziłem, że po 2 miesiącach BaSO₄ nie utworzyło się.

in situ ziarn kwarcu. Przez wietrzenie wypreparowane z granitu, a jeszcze w nim tkwiące, ziarna kwarcu można wszędzie obserwować, może najlepiej w granicie, leżącym w dnie wysychających w suchych jesieniach jezior tatrzańskich.

Produkty zwietrzenia zabiera woda, ziarna kwarcu zostają tak długo, aż podstawa, w której tkwią, nie skruszeje. Bardzo charakterystyczny obraz tego typu widziałem w jesieni 1930 na dnie prawie wyschłego Czerwonego Stawku w Pańszczycy. Bardzo być może, że nie sama woda z CO₂ tu działała, lecz i nieznanne mi bliżej glony, tworzące ku światłu czerwone, a ku dnu stawu zielone naloty na głazach.

Wygląd granitu wietrzonego w glebie, jest inny. Obserwowałem granit, wietrzący w głębokiej glebie *Calamagrostidetum* (pod Świstówką). Skała cała była popękana, w szczelinach naloty związków żelaza i próchnicy (?). W przełomie widać było głęboką „korę“ zwietrzałą. Ziarna kwarcu schowane były w wietrzelinie. Nie było widocznie czynników, któreby produkty wietrzenia rozkruszyły i zabrały.

Trifidi Distichetum jest również zespołem, żyjącym w bardzo kwaśnym odczynie, analogji podobnej do kosodrzewiny nie możemy jednak przeprowadzić, gdyż odczynu cieczy znajdującej się na korzeniach tej rośliny, jeszcze nie badałem, a próchnicy, obserwowane in situ kępy na skale rosnące, nie zawierały.

8. Na zakończenie chciałbym podać, nasuwające mi się pewne uwagi co do roli, situ trójdzielnego i kosodrzewiny w kolonizowaniu pustych przestrzeni naskalnych. Jak z opisanych przeze mnie przypadków i z tego, co cytowany Pa w ł o w s k i i t o w. (1928) podają, wnosić można, są to rośliny, które nietylko zespoły klimaxowe tworzą, lecz także występować mogą jako pionjerzy przykrycia skał i tworzenia gleby. Są to więc rośliny osiadłe na starej, mającej już swoją historję glebie, a równocześnie tworzące sobie podłoże na skałach. Jest to dla mnie tem ciekawsze, jeśli rozważam, że w Tatrach na granicie podzielić można glebę, podłoże roślinne, na dwa typy. Gleby stare, gliniaste, głębokie, czynne, których historja jest już skończona, które jak gdyby już się nie tworzyły, i gleby młode, składające się przede wszystkim z próchnicy i okruchów skalnych, które się ciągle pod pionjerami roślinnymi tworzą.

Te gleby stare, zalegające żleby, zbrocza pod same szczyty, przełęczę i t. d., nie utrzymywałyby się długo, gdyby je obecnej roślinności pozbawić. Są one widocznym rezultatem denudacji, spłókiwania produktów wietrzenia, a niema często nad nimi wyższych od nich partyj skalnych. Widać w nich objawy wtórnej erozji. Przykryte bywają różnemi zespołami, jak *Calamagrostidetum*, *Trifidi Distichetum*, *Luzuletum Spadiceae*. Nasuwa się przypuszczenie, że pochodzą z tych odległych czasów, kiedy Tatry były wyższe, wietrzenie może było intensywniejsze, a może były i skały, których dzisiaj niema.

Panu inż. T. Wąsowiczowi bardzo dziękuję za wykonanie rysunku, za pomoc i udział w wycieczce w Tatry.

LITERATURA

1. Bassalik K. „Über Silikatzerersetzung durch Bodenbakterien“: **2** Garungsphysiol. **2** 1—32 (1912). **3** 15—42 (1913), cyt. wedł. G. Schellenberga: „Biologische Verwitterung durch lebende Organismen“, Handbuch der Bodenlehre, t. II, str. 249, 1929.
2. Blanck E. u. Rieser A. „Über Chemische Veränderung des Granits unter Moorbedeckung“. Chemie der Erde, **2** 1926, str. 15.
3. Morozewicz I.: „Über die Tatrgranite“ (Übersicht der bisher erworbenen Untersuchungsergebnisse) N. J. f. Mineralogie, Geologie u. Paläontologie, Beilage, Band XXXIX, str. 317.
4. Pawłowski B., Sokołowski M. i Walisch K. „Zespoły roślin w Tatrach“. Część VII. „Zespoły roślinne i flora Doliny Morskiego Oka“, str. 205, 1928.
5. Włodek J. i Strzemiński K. „Stężenie jonów wodorowych w glebach Doliny Chochołowskiej, a zespoły roślinne“. Roczn. Nauk Rolniczych i Leśnych. Tom XV, str. 15, 1926.
6. Nechay W. „Z petrografji trzonu krystalicznego Tatr“. Kosmos, 1930. Serja A. Rozprawy, Rocznik LIV, Zeszyt III i IV, str. 715.

ZUSAMMENFASSUNG

Der Verfasser gibt in einer Einleitung eine allgemeine Betrachtung über die Verwitterung der Gesteine, und bespricht weiter seine Beobachtungen, die er im Sommer 1931, über den Einfluss von höheren Pflanzen auf die Verwitterung von Granit

in der Tatra gemacht hat. Speziell hat sich der Verfasser mit zwei Pflanzen beschäftigt, mit dem *Juncus trifidus* und mit *Pinus Mughus*.

Es wird angegeben, dass *Juncus trifidus* auf flachen, nackten Granitfelsen Horste bildet und allem Anschein nach, aus diesem Granit eine Nährstoffe zieht. Diese Horste bestehen unten aus einer Lage von frischen Wurzeln, die auf den Felsen liegen, Haarwurzeln besitzen und mit einer klebrigen Flüssigkeit überzogen sind. In dieser Lage von frischen Wurzeln befinden sich Teile von Gesteingrus. Ueber dieser Lage (Dicke ca $\frac{1}{2}$ cm) der frischen, weissen Wurzeln, liegen alte, braune Wurzeln von der Dicke von ungefähr 2 cm. Darüber befinden sich die gewöhnlich als oberirdische Teile genannten Teile der Pflanze (Abb. 1, Phot. 1 u. 2). Die Wurzeln bildeten einen dichten Filz, welcher mit einem Teil des Horstes, der in einer Gesteinspalte wuchs, verbunden war. Der Fels hatte frisches, nicht stark verwittertes Aussehen, jedoch ragten aus ihm Quarkörner, die wie in einem Abguss im Wurzelgewirr abgedruckt waren. Der ganze Horst liess sich leicht vom Stein adheben. Es war kein Humus oder Erde vorhanden. Der Verfasser nimmt an, dass die Pflanze lösend auf den Granit wirkt, und so ihre Nährstoffe aufnimmt. *Juncus trifidus* wird in der Tatra in Böden gefunden, deren Ph zwischen 3.5 u. 4.5 schwankt.

Der Einfluss der Legföhre (*Pinus Mughus*) wurde an Stellen beobachtet, wo diese vernichtet wurde und die Humusschicht teilweise weggeschwemmt war. Charakteristisch für den Einfluss des sauren Humus der Legföhre (um Ph 3.5) ist die starke Verwitterung von Granit mit Verbleiben von Quarkörnern in situ. Diese Körner, die rauh sind, werden aus dem Granit herauspräpariert und in den wachsenden Humus eingeschlossen. — Manchmal findet man sehr leicht brechbare Platten von durch Humus u. Eisenverbindungen (?) zementierten Quarkörnern. Die Verwitterungsprodukte sind schneeweiss. Es werden Legföhrenpflanzen gefunden, die auf isolierten Felsblocken leben. Der Verfasser hebt den ökologischen Wert der sauren Reaktion des Humus, der die Granitgesteine lösen soll, für die Pflanzenwelt der Tatragebirge hervor und glaubt annehmen zu dürfen, dass mittels der Verwitterung durch sauren Humus die Pflanzen der Legföhren ihre mineralischen Nährstoffe aus dem Granit erhalten. Der

Verfasser hebt die Tatsache hervor, dass *Juncus Trifidus* und *Pinus Maghus* in der oben besprochenen Weise als Pioniere auftreten und „nackte“ Felsen besiedeln, sie werden aber auch auf fertigen Böden gefunden und formen dort Klimaxgesellschaften.

Es folgen weiter Betrachtungen über die Bodenbildung in der Tatra. Der Verfasser stellt die Vermutung dar, dass sich in der Tatra zwei genetische Bodentypen vorfinden. Der alte tonige Boden reif und sich nicht mehr bildend, und der junge, neue Boden der hauptsächlich aus Humus und Gesteingrus besteht. Der erste dieser Böden wäre entstanden in der Zeit, wo das Tatragebirge höher war als jetzt, und vielleicht aus Verwitterung von Felsen, die jetzt nicht mehr bestehen. Weitere Arbeiten aus dem Gebiete der Verwitterung in der Tatra sind geplant.

Tabl. I.



Fot. 1.



Fot. 2.

Tabl. II.



Fot. 3.



Fot. 4.

Tabl. III.



Fot. 5.

Z pomiarów termicznych Bałtyku

Cz. III.

[Température des eaux côtières polonaises de la Baltique en 1930]

Napisał

KAZIMIERZ DEMEL

(z tablicą)

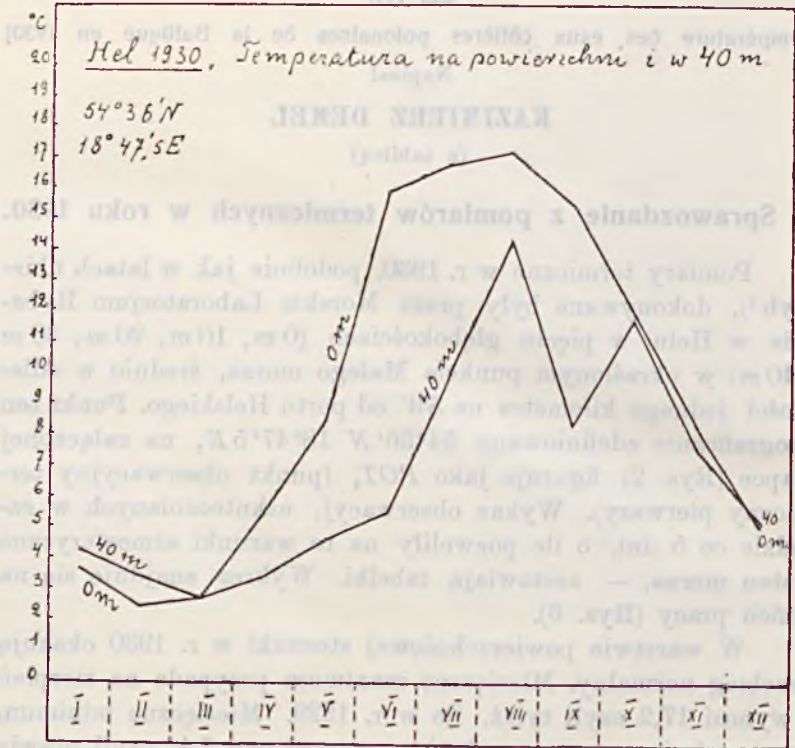
1. Sprawozdanie z pomiarów termicznych w roku 1930.

Pomiary termiczne w r. 1930, podobnie jak w latach ubiegłych¹⁾, dokonywane były przez Morskie Laboratorium Rybackie w Helu w pięciu głębokościach (0 m, 10 m, 20 m, 30 m i 40 m) w określonym punkcie Małego morza, średnio w odległości jednego kilometra na SW od portu Helskiego. Punkt ten geograficznie zdefiniowany 54°36' N 18°47' 5 E, na załączonej mapce (Rys. 2) figuruje jako POT₁ (punkt obserwacyjny termiczny pierwszy). Wykaz obserwacji, uskutecznianych w zasadzie co 5 dni, o ile pozwoliły na to warunki atmosferyczne i stan morza, — zestawiają tabelki. Wykres znajduje się na końcu pracy (Rys. 6).

W warstwie powierzchniowej stosunki w r. 1930 okazują przebieg normalny. Miesięczne maximum przypada na sierpień i wynosi 17,2 czyli tyleż, ile w r. 1929. Miesięczne minimum powierzchniowe mamy w lutym, wynosi ono 2,4, czyli prawie o trzy stopnie więcej niż w r. 1929 (—0,5) i jest wogóle najwyższe za okres czterech lat mierzonych, co też najwidoczniej pozostaje w związku z wyjątkowo łagodną, niemal śródziemnomorską, zimą w r. 1929—1930. — Średnia amplituda roczna dla wód powierzchniowych (różnica między średnią sierpnia i lutego) wynosi 14,8, jest więc o 2,9 mniejszą niż w surowym,

¹⁾ Z pomiarów termicznych Bałtyku, „Kosmos“ t. 54, Lwów 1929.—
Z pomiarów termicznych Bałtyku, cz. II, Kosmos“ t. 55, Lwów 1930.

o grenlandzkiej zimie, roku 1928—1929. Dla innych głębokości średnia amplituda jest oczywiście jeszcze mniejsza i wynosi dla 10 m 14,4, dla 20 m 14,1, dla 30 m 13,8, dla 40 m 13,6, przyczem dla tych głębokości od 10—40 m średnie miesięczne minima przypadają nie na luty jak dla powierzchni, lecz na marzec. Maksymalną temperaturę na powierzchni 18,6 notowano 5 lipca 1930, minimalną 1,8 25 lutego 1930, oczywiście



Rys. 1.

Wykres ilustrujący średnie miesięczne temperatury na powierzchni i w 40 m głębokości przy Helu w r. 1930.

również na powierzchni. — Proste uwarstwienie termiczne widzimy od kwietnia po listopad. Odwrócone trwa przez styczeń, luty, ponownie zjawiając się dopiero w grudniu.

Szczególnie ciekawy przebieg okazuje krzywa dla 40 m głębokości (Wykres na Rys. 1). We wrześniu jej średnia mie-

sięczna wykazuje zaledwie 8,2, gdy w następnym miesiącu, w październiku średnia miesięczna dla tej samej głębokości wynosi 11,8, czyli o 3,6 więcej niż we wrześniu. Ta wyjątkowo niska temperatura września spowodowana była pośrednio obfitością wiatrów *E* i *S*, poczynając od *NE* do *SSW*, negatywnych¹⁾, które w ogólnym bilansie miesięcznym dały w Helu 63⁰/₀, czyli znaczną przewagę nad normalnie dominującymi w tym czasie wiatrami zachodnimi. Negatywne wiatry wraz z prądami, wyprowadzającymi zwierzchnie wody zatoki, spodem podprowadzały zimne wody głębi Gdańskiej, które nieustannie obniżały na naszym punkcie temperaturę w głębszych warstwach.

Styczeń 1930 *Janvier*

D a t a	0 m	10 m	20 m	30 m	40 m
4/I. 30	4,3	4,1	4,1	4,9	4,8
10/I. 30	4,0	4,0	4,0	4,0	4,3
15/I. 30	3,8	3,8	3,9	3,9	4,0
20/I. 30	3,6	3,6	3,6	3,9	4,1
25/I. 30	3,3	3,8	3,8	3,9	4,1
30/I. 30	2,9	3,4	3,4	3,6	3,8
Średnia miesięczna <i>Moyenne du mois</i>	3,7	3,8	3,8	4,0	4,2

Luty 1930 *Février*

D a t a	0 m	10 m	20 m	30 m	40 m
5/II. 30	2,9	3,0	3,7	3,8	3,9
10/II. 30	2,7	2,9	3,0	3,2	3,3
15/II. 30	2,1	2,0	1,9	2,4	2,8
20/II. 30	2,4	2,5	2,7	2,7	2,7
25/II. 30	1,8	2,0	2,4	2,8	3,8
Średnia miesięczna <i>Moyenne du mois</i>	2,4	2,5	2,7	3,0	3,3

¹⁾ Z hydrograficznych i rybackich badań w pobliżu Helu, Przyroda i Technika zeszyt X. Lwów 1929.

Marzec *Mars*

Data	0 m	10 m	20 m	30 m	40 m
1/III. 30	2,6	2,1	2,6	2,7	2,7
6/III. 30	2,5	2,1	2,7	2,4	2,6
10/III. 30	2,7	2,1	2,1	2,1	2,4
15/III. 30	2,5	2,6	2,4	2,3	2,3
20/III. 30	2,6	2,4	2,4	2,4	2,6
25/III. 30	2,8	2,5	2,5	2,5	2,6
31/III. 30	3,4	2,9	2,8	2,8	2,8
Średnia miesięczna <i>Moyenne du mois</i>	2,7	2,4	2,5	2,5	2,7

Kwiecień 1930 *Avril*

Data	0 m	10 m	20 m	30 m	40 m
7/IV. 30	3,5	3,1	2,9	2,9	2,8
10/IV. 30	5,0	3,2	3,2	3,2	3,0
15/IV. 30	4,9	3,2	3,2	3,1	3,0
22/IV. 30	5,9	4,2	4,0	3,8	3,5
25/IV. 30	7,0	4,4	4,0	3,6	3,5
30/IV. 30	6,2	5,4	5,5	5,2	4,2
Średnia miesięczna <i>Moyenne du mois</i>	5,4	3,9	3,8	3,6	3,3

Maj 1930 *Mai*

Data	0 m	10 m	20 m	30 m	40 m
5/V. 30	7,0	6,3	5,7	4,0	3,8
10/V. 30	6,9	5,1	4,6	4,2	4,0
15/V. 30	7,2	5,7	5,5	5,2	5,0
20/V. 30	9,7	6,3	5,6	4,8	4,1
26/V. 30	12,3	11,8	3,9	3,6	3,6
30/V. 30	9,6	8,2	8,2	7,7	7,5
Średnia miesięczna <i>Moyenne du mois</i>	8,5	7,2	5,6	4,9	4,7

Czerwiec 1930 *Juin*

Data	0 m	10 m	20 m	30 m	40 m
5/VI. 30	12,3	9,4	5,9	4,1	3,5
10/VI. 30	13,0	9,8	9,7	9,4	9,3
16/VI. 30	14,4	12,3	7,6	5,2	4,1
21/VI. 30	18,5	17,2	16,6	3,6	3,5
26/VI. 30	16,2	12,7	10,4	8,1	7,0
Średnia miesięczna <i>Moyenne du mois</i>	15,9	12,3	10,0	6,1	5,5

Lipiec 1930 *Juillet*

Data	0 m	10 m	20 m	30 m	40 m
1/VII. 30	16,9	15,8	14,2	10,7	10,2
5/VII. 30	18,6	16,2	11,2	4,2	4,2
11/VII. 30	15,7	15,7	15,3	15,3	15,2
15/VII. 30	16,7	16,2	15,6	15,1	14,0
21/VII. 30	15,5	14,7	14,0	13,9	14,0
26/VII. 30	16,6	16,0	14,5	5,9	5,0
30/VII. 30	17,7	16,8	16,2	10,8	7,5
Średnia miesięczna <i>Moyenne du mois</i>	16,8	15,9	14,4	10,8	10,0

Sierpień 1930 *Août*

Data	0 m	10 m	20 m	30 m	40 m
5/VIII. 30	18,1	16,7	16,0	9,2	5,0
11/VIII. 30	17,6	17,3	17,1	16,9	16,5
18/VIII. 30	16,8	16,5	16,5	15,7	15,7
20/VIII. 30	17,0	17,0	16,8	16,8	16,7
26/VIII. 30	16,5	16,6	16,6	16,5	16,0
30/VIII. 30	17,3	16,8	16,6	16,4	15,9
Średnia miesięczna <i>Moyenne du mois</i>	17,2	16,8	16,6	15,3	14,3

Wrzesień 1930 *Septembre*

Data	0 m	10 m	20 m	30 m	40 m
5/IX. 30	16,5	16,3	16,2	16,2	16,2
10/IX. 30	16,2	16,3	16,3	10,7	8,4
15/IX. 30	16,0	16,0	13,5	7,0	5,7
20/IX. 30	14,7	14,6	9,6	5,8	5,6
25/IX. 30	14,9	13,8	5,4	4,6	4,6
30/IX. 30	14,9	14,4	12,2	9,6	8,6
<i>Średnia mleczozna</i> <i>Moyenne du mois</i>	15,5	15,2	12,2	9,0	8,2

Październik 1930 *Octobre*

Data	0 m	10 m	20 m	30 m	40 m
6/X. 30	12,8	12,8	12,8	12,7	12,7
11/X. 30	11,8	11,5	11,0	10,8	11,9
15/X. 30	11,6	11,6	11,7	11,9	11,9
20/X. 30	12,0	12,0	12,1	11,6	11,4
25/X. 30	12,3	12,0	12,0	10,8	11,4
30/X. 30	11,3	11,3	11,3	11,2	11,2
<i>Średnia miesięczna</i> <i>Moyenne du mois</i>	12,0	11,9	11,8	11,5	11,8

Listopad 1930 *Novembre*

Data	0 m	10 m	20 m	30 m	40 m
5/XI. 30	10,6	10,5	10,5	10,7	8,4
20/XI. 30	7,9	8,0	8,1	8,1	7,6
25/XI. 30	7,1	6,7	6,2	6,5	6,7
29/XI. 30	7,2	7,1	7,1	6,9	7,1
<i>Średnia miesięczna</i> <i>Moyenne du mois</i>	8,2	8,1	8,0	8,1	7,5

Grudzień 1930 *Décembre*

D a t a	0 m	10 m	20 m	30 m	40 m
5/XII. 30	6,7	6,7	6,7	6,6	6,4
10/XII. 30	6,4	6,5	6,5	6,6	6,6
15/XII. 30	5,4	5,5	5,6	5,7	5,7
20/XII. 30	5,3	5,3	5,4	5,3	5,1
31/XII. 30	1,7	1,8	1,9	2,3	2,4
Średnia miesięczna <i>Moyenne du mois</i>	5,1	5,2	5,2	5,3	5,2

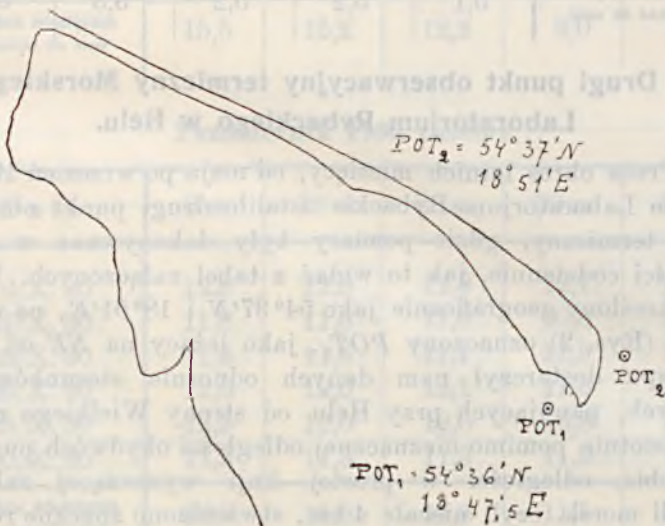
2. Drugi punkt obserwacyjny termiczny Morskiego Laboratorium Rybackiego w Helu.

Przez okres letnich miesięcy, od maja po wrzesień 1930 r., Morskie Laboratorium Rybackie ustaliło drugi punkt obserwacyjny termiczny, gdzie pomiary były dokonywane w miarę możliwości codziennie, jak to widać z tabel załączonych. Punkt ten, określony geograficznie jako $54^{\circ}37'N$ i $18^{\circ}51'E$, na mapce naszej (Rys. 2) oznaczony POT_2 , jako leżący na *NE* od cypla półwyspu dostarczył nam danych odnośnie stosunków termicznych, panujących przy Helu od strony Wielkiego morza.

Istotnie pomimo nieznaczonej odległości obydwóch punktów od siebie, odległości w prostej linii wynoszącej zaledwie 2,2 mili morskie, czyli niecałe 4 *km*, stwierdzono znaczne różnice termiczne, zwłaszcza w głębszych warstwach, pozostające w widocznym związku z topografią dna i konfiguracją cypla półwyspu Helskiego. Zimne wody głębi Gdańskiej, spodem pod brzeg podchodzące w następstwie określonych wiatrów pośrednio a prądów bezpośrednio, rozmaicie osiągają oba te tak blisko siebie leżące punkty przy cyplu półwyspu Helskiego. Daje się stwierdzić zupełnie wyraźnie, że zimna woda głębi Gdańskiej, wyprowadzającym prądem poruszana, prędzej podchodzi na punkt POT_2 niż na POT_1 , od strony Małego morza leżący. Stąd takie znaczne różnice termiczne w warstwach głębszych jak to miało miejsce 5 i 26 lipca oraz 9 września 1930 r. Kiedy bowiem na POT_2 w następstwie wiatrów negatywnych w dniu 5 lipca spodem podeszła już zimna woda

głębinowa i temperatura w 20 m wynosiła 3,9, na POT_1 w tym samym dniu i w tej samej głębokości wynosiła jeszcze 11,2. Podobne stosunki obserwowano w dniu 25 lipca: na POT_2 temperatura w 20 m wynosiła już 7,0, a na POT_1 miała jeszcze 14,5. Dziewiątego września na POT_2 w 20 m notowano 7,4 a na POT_1 16,1.

Z danych tych wnosić należy, że punkt leżący przy cyplu półwyspu od strony Wielkiego morza przy wiatrach negatywnych, prędeziej otrzymuje zimną wodę głębinową, niż punkt POT_1 , leżący od strony Małego morza, dokąd to zimna woda dochodzi



Rys. 2.

Mapka ilustrująca dwa punkty obserwacyjne termiczne
Morskiego Laboratorium Rybackiego.

już bardziej okólną drogą, wraz z cyrkulacyjnym ruchem w kierunku strzałki zegarowej wód Małego morza.

Przeciwny oczywiście obraz widzimy przy wycofywaniu się od brzegu zimnych wód głębi Gdańskiej w następstwie wiatrów pozytywnych W i N i prądu naprowadzającego wody po okresie wiatrów negatywnych. Zimna woda z punktu leżącego od strony Wielkiego morza prędeziej ustępuje przed napływającym od zachodu prądem i kiedy w punkcie tym w dniu 11/IX.30 w głębokości 40 m mierzono już 13,4, na puukcie

POT_1 , od strony Małego morza, temperatura w tej samej głębokości wynosiła jeszcze 9,4.

Wogóle można powiedzieć, że punkt POT_2 szybciej wskazuje nam zmiany termiczne w warstwach głębszych powstające w następstwie prądów i wiatrów, niż punkt leżący od strony Małego morza (POT_1), w większym zato stopniu jak poprzedni dający obraz przeciętnych stosunków termicznych przy cyplu półwyspu.

W warstwach powierzchniowych na obu tych punktach pobliskich również dają się zauważyć pewne różnice termiczne. Zimne wody głębi Gdańskiej od strony Małego morza w zasadzie nie zostają wyciągane do wierzchu, gdy od strony Wielkiego morza, wskutek konfiguracji dna i mniejszych głębokości, zimna dolna woda zostaje wyciągnięta do samej powierzchni, oczywiście przy kilkudniowym działaniu wiatrów negatywnych. Pierwszy silny wiatr od zachodu i prąd naprowadzający zaznaczają się na naszym punkcie od strony Wielkiego morza również spadkiem temperatury, jak to miało miejsce w dniu 25 czerwca, kiedy temperatura obniżyła się na powierzchni do 9,7, gdy w dniu poprzednim wynosiła 19,0 a nazajutrz 17,1. Był to spadek termiczny, uwarunkowany przesuwaniem się przez nasz punkt z pierwszym naprowadzającym od zachodu prądem, zimnych wyciągniętych gdzieś przy Jastarni i dalej głębinowych wód, w zastępstwie wiejących bez przerwy od 6 czerwca wiatrów negatywnych. Podobny obraz obserwowaliśmy 20 lipca, kiedy to z pierwszym silnym wiatrem od zachodu, przyszłym po wiatrach negatywnych temperatura na powierzchni w punkcie POT_2 obniżyła się do 9,9, by znów po przesunięciu się zimnej wody nazajutrz podnieść się do normalnej 16,0. Podobnych zmian termicznych w punkcie POT_1 na powierzchni nie obserwujemy. Znajdujemy tu raczej przeciwny odpowiednik do stosunków, panujących od strony Wielkiego morza: na pierwszy wiatr negatywny, czy to wschodni czy też południowy, przyszły po okresie wiatrów pozytywnych obserwujemy latem na powierzchni lekkie podnoszenie się temperatury, a to wskutek nasunięcia się na POT_1 z pierwszym prądem wyprowadzającym nagrzanych wierzchnich wód Małego morza¹⁾.

¹⁾ Po bliższe dane odnośnie prądów, u naszych wybrzeży panujących, odsyłam do pracy mojej „O prądach przy cyplu półwyspu Helskiego, Archiwum Hydrobiologii i Rybactwa t. IV, Warszawa, 1930.

Maj 1930 *Mai*

D a t a	0 m	10 m	20 m	30 m	40 m
1/V. 30	6,6	6,2	4,1	3,3	3,2
2/V. 30	6,7	5,3	3,9	3,3	3,2
7/V. 30	6,2	5,3	3,7	3,2	4,0
8/V. 30	4,9	3,2	3,0	3,2	3,4
9/V. 30	6,5	6,2	3,8	3,6	3,1
10/V. 30	8,1	6,5	6,0	4,8	4,2
12/V. 30	7,4	4,2	3,9	3,7	3,9
13/V. 30	7,8	4,3	3,6	3,3	3,2
14/V. 30	9,2	5,9	5,7	5,6	5,1
15/V. 30	7,9	7,4	5,8	5,6	5,4
16/V. 30	9,5	8,5	7,1	6,3	6,0
17/V. 30	9,0	8,4	7,0	6,8	6,6
19/V. 30	5,8	4,7	4,3	3,9	3,4
20/V. 30	8,3	6,8	6,4	5,8	5,7
22/V. 30	8,3	8,0	7,5	4,7	3,9
23/V. 30	9,3	7,9	7,0	4,3	3,6
24/V. 30	10,3	5,0	4,2	3,4	3,6
26/V. 30	5,9	3,7	3,5	3,3	3,9
27/V. 30	12,7	5,0	4,0	3,5	3,5
28/V. 30	10,3	10,0	9,5	8,5	3,9
30/V. 30	10,3	8,0	7,8	7,6	7,6
Średnia miesięczna <i>Moyenne du mois</i>	8,1	6,2	5,3	4,7	4,3

Czerwiec 1930 *Juin*

D a t a	0 m	10 m	20 m	30 m	40 m
2/VI. 30	9,3	6,5	4,0	3,7	3,3
5/VI. 30	12,3	10,8	4,1	3,5	3,5
6/VI. 30	12,4	9,9	7,2	4,6	3,8
7/VI. 30	13,5	5,4	3,3	4,0	4,4
10/VI. 30	11,9	10,4	9,9	9,6	8,5
11/VI. 30	11,7	9,6	7,8	5,5	4,5
12/VI. 30	13,7	9,2	4,5	4,5	4,4
13/VI. 30	15,6	8,1	5,4	4,1	4,1
14/VI. 30	19,8	6,7	3,8	3,5	3,5
17/VI. 30	14,0	8,8	4,1	3,6	3,5
18/VI. 30	14,9	5,9	3,7	3,5	3,4
20/VI. 30	18,4	9,0	4,0	3,8	3,8
23/VI. 30	19,5	13,0	10,5	8,2	5,6
24/VI. 30	19,0	10,4	8,2	6,2	4,5
25/VI. 30	9,7	8,1	6,2	5,0	4,0
26/VI. 30	17,1	15,2	13,7	9,9	9,9
27/VI. 30	17,1	11,9	9,6	7,9	6,2
30/VI. 30	16,5	14,6	14,2	10,6	9,6
Średnia miesięczna <i>Moyenne du mois</i>	14,8	9,6	6,9	5,7	5,0

Lipiec 1930 *Juillet*

D a t a	0 m	10 m	20 m	30 m	40 m
2/VII. 30	17,3	14,2	8,2	4,9	4,5
3/VII. 30	17,4	10,3	5,8	4,0	3,8
4/VII. 30	17,7	12,3	4,2	3,8	3,6
5/VII. 30	16,2	9,1	3,9	3,8	3,5
7/VII. 30	15,6	13,9	6,2	4,8	4,2
11/VII. 30	16,2	15,8	15,6	15,6	15,5
14/VII. 30	16,6	16,4	16,2	14,6	13,6
15/VII. 30	16,8	16,6	14,2	11,6	8,5
16/VII. 30	16,9	16,2	15,7	9,3	6,2
17/VII. 30	17,9	15,6	15,1	9,1	7,2
18/VII. 30	17,6	13,6	9,6	7,4	6,1
20/VII. 30	9,9	6,9	6,2	4,8	4,1
21/VII. 30	16,0	15,6	15,4	15,3	15,2
22/VII. 30	17,0	15,9	15,6	15,5	15,5
24/VII. 30	16,4	16,1	16,0	16,0	15,5
26/VII. 30	16,4	10,0	7,0	5,9	4,2
28/VII. 30	16,7	16,4	16,0	14,4	13,3
29/VII. 30	17,4	16,7	15,8	14,4	14,4
30/VII. 30	17,0	16,4	16,1	11,1	5,0
31/VII. 30	16,8	16,6	15,9	12,2	7,1
Średnia miesięczna <i>Moyenne du mois</i>	16,5	14,2	11,9	9,9	8,6

Sierpień 1930 *Août*

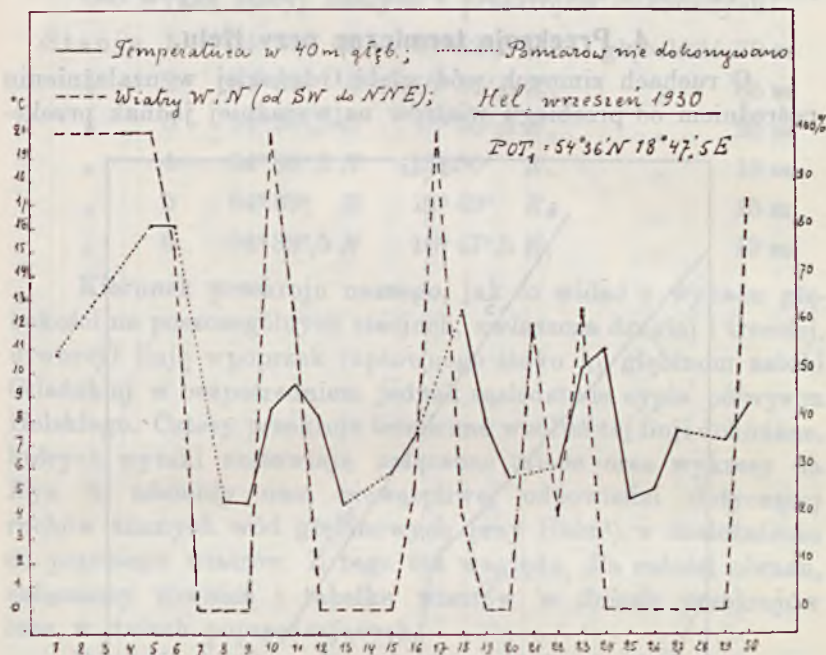
Data	0 m	10 m	20 m	30 m	40 m
2/VIII. 30	17,2	16,4	16,4	16,3	16,3
4/VIII. 30	17,4	17,3	15,9	10,0	5,5
5/VIII. 30	17,4	16,5	14,1	7,6	4,9
7/VIII. 30	16,6	16,4	16,3	16,2	15,8
8/VIII. 30	17,4	17,3	16,9	17,0	17,0
9/VIII. 30	17,4	17,4	17,0	17,0	16,2
12/VIII. 30	17,6	17,4	17,4	17,4	17,3
13/VIII. 30	17,7	17,6	17,6	17,5	16,8
14/VIII. 30	17,4	17,2	17,1	17,1	17,1
18/VIII. 30	17,2	17,0	17,0	16,7	16,5
19/VIII. 30	17,5	17,2	17,0	15,5	15,4
20/VIII. 30	17,5	17,4	17,4	17,3	17,1
21/VIII. 30	17,4	17,2	17,2	17,2	17,1
22/VIII. 30	17,7	17,5	17,5	17,4	6,2
23/VIII. 30	17,3	17,3	17,2	17,0	16,9
26/VIII. 30	16,8	16,6	16,7	16,7	16,7
28/VIII. 30	16,6	16,6	16,5	16,4	16,0
29/VIII. 30	17,0	16,5	16,7	15,8	8,0
30/VIII. 30	16,9	16,6	16,9	16,0	8,1
<i>Srednia miesieczna</i> <i>Moyenne du mois</i>	17,3	17,0	16,8	15,9	13,8

Wrzesień 1930 *Septembre*

D a t a	0 m	10 m	20 m	30 m	40 m
1/IX. 30	16,8	16,5	16,3	15,3	11,9
6/IX. 30	16,5	16,3	16,3	16,2	16,2
9/IX. 30	15,9	16,0	7,4	5,1	4,0
10/IX. 30	15,9	15,9	16,0	10,8	8,4
11/IX. 30	16,0	16,0	16,0	15,3	13,4
15/IX. 30	15,4	14,2	11,2	8,0	6,2
16/IX. 30	15,4	15,3	15,0	11,1	8,0
17/IX. 30	14,8	14,8	14,6	13,1	10,9
18/IX. 30	14,2	14,2	14,1	14,0	13,1
22/IX. 30	12,0	9,4	7,9	7,5	7,0
23/IX. 30	12,0	12,0	11,8	11,5	11,4
24/IX. 30	15,0	14,7	13,7	8,4	7,9
25/IX. 30	13,1	7,7	5,3	4,7	4,7
26/IX. 30	14,4	14,4	10,2	7,3	5,9
27/IX. 30	14,2	13,8	10,8	9,6	7,2
29/IX. 30	15,1	15,0	14,8	9,7	8,5
30/IX. 30	15,1	14,4	11,1	6,5	6,0
Średnia miesięczna <i>Moyenne du mois</i>	14,8	14,2	12,5	10,2	8,9

3. Przebieg wiatrów i wahania termiczne wód przy Helu.

Gwałtowne obniżenie się krzywej termicznej w głębokości 40 m na POT_1 we wrześniu (wykres na Rys. 1), spowodowane znaczną przewagą wiatrów negatywnych i nieustannym podpływaniem od dołu zimnych wód głębi Gdańskiej, daje nam zaledwie globalny obraz pośredniego oczywiście wpływu wiatrów na bieg temperatury w warstwach głębszych przy Helu. Bez porównania wyraźniej ilustruje nam zgodność przebiegu



Rys. 3.

Wykres ilustrujący wahania termiczne w głębokości 40 m przy Helu na tle przebiegu wiatrów pozytywnych (od SW do NNE), wrzesień 1930.

wiatrów i wahań temperatury w 40 m głębokości wykres na Rys. 3, oparty na codziennych notowaniach termicznych w punkcie POT_1 i wiatrów przy Helu, w miesiącu wrześniu 1930 r.

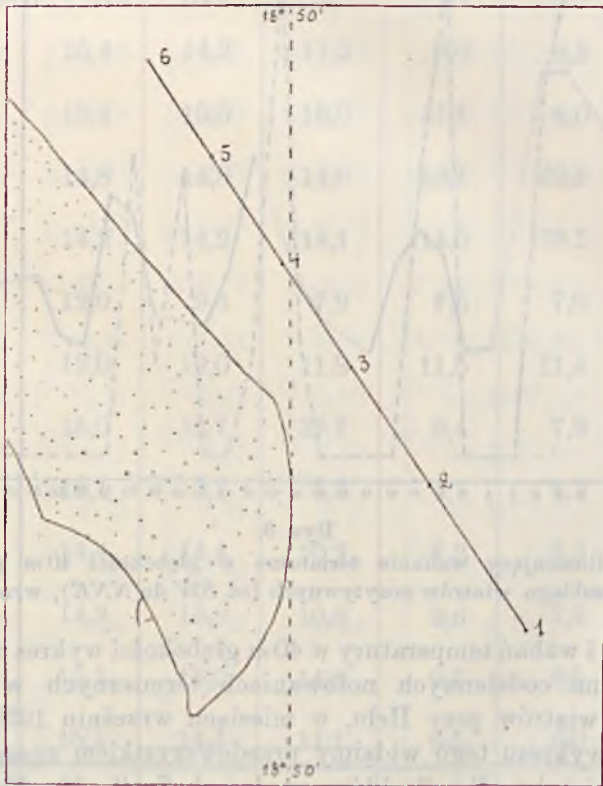
Z wykresu tego widzimy przedewszystkiem znaczną przewagę wiatrów *E* i *S*, które w dniach 7—9, 12—15, 19, 20, 24—29 osiągnęły 100%, co równoznaczne jest z 0% wiatrów *W* i *N*, wobec obliczenia procentowego wszystkich kierunków.

Jednocześnie z działaniem tych wiatrów negatywnych wskutek podpływania od dołu zimnych wód głębi Gdańskiej spadała na naszym punkcie termiczna temperatura.

Przeciwnie nawet krótkotrwałe wiatry zachodnie, które w dniach 1—5, 10 i 17 osiągnęły 100% a 23 przeszło 60%, każdorazowo podnosiły temperaturę w głębokości 40 m, jak to miało miejsce 5—6, 11, 18, 23—24 września, oczywiście w następstwie prądu, naprowadzającego od zachodu i pogrążającego przy cyplu półwyspu zwierzchnie warstwę nagrzaną.

4. Przekroje termiczne przy Helu.

O ruchach zimnych wód głębi Gdańskiej w uzależnieniu pośrednim od przebiegu wiatrów najwyraźniej jednak przeko-



Rys. 4.

Linia 1—6 oznacza kierunek przekrojów termicznych, dokonanych przy Helu w r. 1930 przez Morskie Laboratorium Rybackie.

nywują nas przekroje termiczne dokonane specjalnie w tym celu przez Morskie Laboratorium Rybackie w r. 1930 w bezpośrednim sąsiedztwie cypla półwyspu Helskiego. Wybrano 6 stacyj wzdłuż linii zorjentowanej w kierunku *SE—NW* (Mapka na Rys. 4), gdzie wskutek znacznej różnicy w głębokościach stacyj, czyli rozmaitego w tych miejscach ukształtowania dna, przesuwanie się zimnych wód głębinowych było szczególnie wyraźne.

Oto wykaz stacyj naszych i przekrojów dokonanych:

Stacja 1	54° 36' N	18° 52',5 E,	głębokość 70 m
" 2	54° 37' N	18° 51',5 E,	" 65 m
" 3	54° 37',5 N	18° 50',5 E,	" 25 m
" 4	54° 38',5 N	18° 50' E,	" 18 m
" 5	54° 39' N	18° 49' E,	" 15 m
" 6	54° 39',5 N	18° 47',5 E,	" 19 m.

Kierunek przekroju naszego, jak to widać z wykazu głębokości na poszczególnych stacjach, zwłaszcza drugiej i trzeciej, utworzył linię wpoprzek raptownego stoku ku głębinom zatoki Gdańskiej w bezpośrednim jednak sąsiedztwie cypla półwyspu Helskiego. Cztery przekroje termiczne wzdłuż tej linii dokonane, których wyniki zestawiają załączone tabele oraz wykresy na Rys. 5 udzieliły nam niewątpliwej odpowiedzi dotyczącej ruchów zimnych wód głębinowych przy Helu¹⁾ w uzależnieniu od przebiegu wiatrów. Z tego też względu, dla całości obrazu, załączamy również i tabelkę wiatrów w dniach przekrojów oraz w dniach poprzedzających.

Przekrój I (Rys. 5) dokonany 22 lipca 1930 daje nam obraz stosunków termicznych przy cyplu półwyspu w okresie wiatrów pozytywnych, czyli *W* i *N*, poczynając od kierunku *SW* do *NNE*. Przy wiatrach tych, dominujących normalnie na Bałtyku, zwierzchni prąd z *W* na *E*, przebiegający wówczas wzdłuż południowych brzegów Bałtyku, zachodzący również do zatoki Gdańskiej, przy cyplu półwyspu Helskiego napotykając znaczne głębokości pogrąża się, tak że nawet w głębokości 60—70 m mamy wtedy zwierzchnią nagrzaną wodę, względnie nieznacznie tylko od niej różną jak to wyraźnie

¹⁾ oznaczonych na przekrojach pionowem przerywanem kreskowaniem.

Przekrój termiczny przy Helu w dn. 20/VI. 30.

Data	Stacja	Szerokość	Długość	0 m	10 m	20 m	30 m	40 m	50 m	60 m
20/VI. 30	1	54° 36' N	18° 52',5 E	18,9	11,8	6,4	4,0	3,6	3,5	3,7
"	2	54° 37' N	18° 51',5 E	18,1	9,1	4,2	3,8	3,5	3,3	
"	3	54° 37',5 N	18° 50',5 E	18,8	5,5	3,7				
"	4	54° 38',5 N	18° 50' E	18,5	5,4					
"	5	54° 39' N	18° 49' E	18,0	4,2					
"	6	54° 39',5 N	18° 48',5 E	18,1	3,8					

Przekrój termiczny przy Helu w dn. 15/VII. 30.

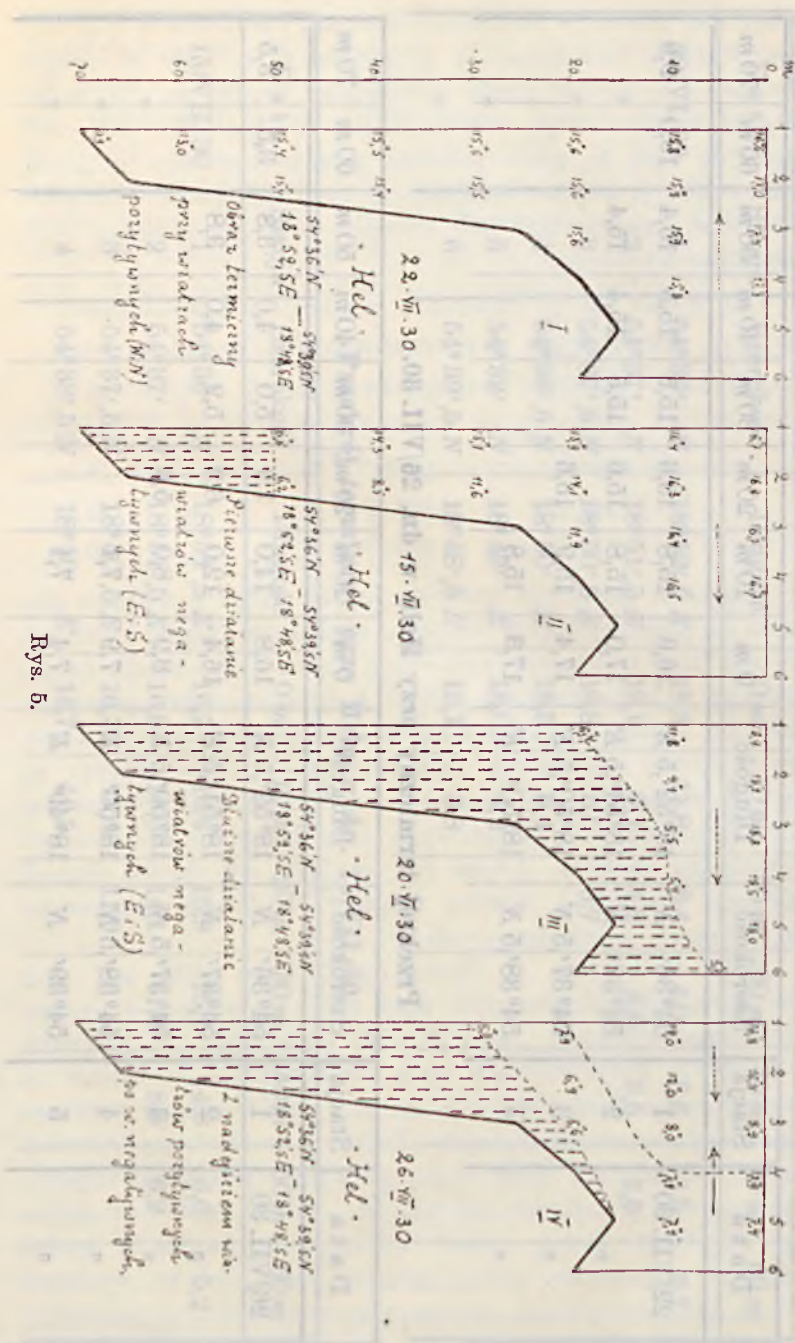
Data	Stacja	Szerokość	Długość	0 m	10 m	20 m	30 m	40 m	50 m	60 m
15/VII. 30	1	54° 36' N	18° 52',5 E	16,7	16,4	15,9	15,1	14,3	6,6	5,2
"	2	54° 37' N	18° 51',5 E	16,8	16,3	14,1	11,6	8,5	6,2	
"	3	54° 37',5 N	18° 50',5 E	16,7	16,4	11,9				
"	4	54° 38',5 N	18° 50' E	16,7	16,5					

Przekrój termiczny przy Helu w dn. 22/VII. 30.

Data	Stacja	Szerokość	Długość	0 m	10 m	20 m	30 m	40 m	50 m	60 m	70 m
22/VII. 30	1	54° 36' N	18° 52',5 E	16,6	15,8	15,6	15,5	15,5	15,4	13,0	9,9
"	2	54° 37' N	18° 51',5 E	17,0	15,8	15,6	15,5	15,4	15,4		
"	3	54° 37',5 N	18° 50',5 E	17,4	15,9	15,6					
"	4	54° 38',5 N	18° 50' E	17,3	15,8						

Przekrój termiczny przy Helu w dn. 26/VII. 30.

Data	Stacja	Szerokość	Długość	0 m	10 m	20 m	30 m	40 m	50 m	60 m	70 m
26/VII. 30	1	54° 36' N	18° 52',5 E	16,8	14,0	7,9	5,0	4,0	3,8	3,5	3,5
"	2	54° 37' N	18° 51',5 E	16,4	12,0	6,9	5,2	4,0	3,8		
"	3	54° 37',5 N	18° 50',5 E	8,9	8,0	5,6					
"	4	54° 38',5 N	18° 50' E	7,9	7,1						
"	5	54° 39' N	18° 49' E	7,4	7,1						



Rys. 6.

widać na przekroju w dniu 22/VII.30 r. Zimna woda głębi Gdańskiej odepchnięta wtedy zostaje od naszych brzegów, zalegając warstwicę głębsze jak 70 m.

Przekrój II, dokonany 15 lipca 1930 r. ilustruje nam stosunki termiczne przy cyplu półwyspu Helskiego z pierwszym nadejściem wiatrów negatywnych *E* i *S*, poczynając od kierunku *NE* do *SSW*. Prąd przy Helu zmienia się z naprowadzającego na wyprowadzający, obniżający znacznie poziom wód, przebiegający jak to strzałka na drugim przekroju wskazuje od stacji 1 do 6. Jednocześnie z odchodzeniem zwierchnich wód ku zachodowi, względnie ku północy, spodem podchodzi w równowadze ze zwierchnymi warstwami znajdująca się zimna woda głębinowa, która przy tem pierwszym działaniu wiatrów negatywnych, 15 lipca, podeszła zaledwie do głębokości 50 m.

Dłuższe, kilkudniowe, działanie wiatrów negatywnych, zaznaczone na ruchach zimnych wód głębi Gdańskiej przy Helu, obserwujemy na przekroju III, dokonanym 20/VI.30 (chronologicznie pierwszym). Z prądem wyprowadzającym zwierchnie wody zatoki, spodem podchodzą zimne wody, które, stosownie do konfiguracji dna „wspinają się“ na naszych stacjach poczynając od 1 do 6 coraz bardziej pod wierzch, całkowicie wyciągnięte na powierzchnię nieco dalej ku zachodowi poza stacją 6, dokąd już przekrój nasz nie sięgnął, lecz gdzie granica zimnej wody po wydostającej się z morza mgłę dobrze była widoczna.

Przekrój IV, dokonany 26 lipca 1930, zamyka niejako cykl naszych przekrojów w tym sensie, że unaocznia nam cofanie się zimnych wód głębinowych przy Helu z nadejściem wiatrów pozytywnych po wiatrach negatywnych. — Ze zmianą prądu na naprowadzający, zimna woda głębinowa, podciągnięta w górne warstwicę względnie na samą powierzchnię wydostała, zostaje przesunięta wzdłuż północnego brzegu półwyspu w kierunku *SE*, czyli w odwrotnym kierunku kolejności naszych stacyj, od 6 do 1 i przy cyplu Helu, znajdując znaczne głębokości raptownie się pograża. Wystarczy 3—4 dni wiatrów zachodnich, by zjawił się ponownie obraz zilustrowany na przekroju I, by średnio do 70 m zapanowały przy cyplu naszego półwyspu wysokie, warstw powierzchniowych temperatury.

Wykaz wiatrów przy Helu, tłumaczący stosunki termiczne czterech przekrojów, zilustrowanych na rysunku 5.

Data	Rano	Południe	Wieczór	% w.	
				pozytyw. SW do NNE	negatyw. NE do SSW
17/VI. 30	NE 2	NE 3	NE 2	0	100
18/VI. 30	ENE 2	E 2	ENE 2	0	100
19/VI. 30	E 1-2	ENE 1-2	E 1	0	100
<u>20/VI. 30</u>	NE 1	E 1-2	C	0	100
14/VII. 30	NW 2-3	NNW 3-4	NW 4	100	0
<u>15/VII. 30</u>	SW 1-2	ESE 2-3	SSE 1-2	28	72
20/VII. 30	WSW 4	WNW 6-7	WNW 6-7	100	0
21/VII. 30	W 4	WNW 2-3	NW 1-2	100	0
<u>22/VII. 30</u>	WSW 1-2	WNW 1-2	WSW 1	100	0
24/VII. 30	SE 1-2	NE 4-5	NE 4-5	0	100
25/VII. 30	SSW 3-4	SSE 6-7	SSW 6	0	100
<u>26/VII. 30</u>	WNW 2	NNW 3	NNE 3	100	0

Daty podkreślone oznaczają dni, w których przekroje termiczne były dokonywane.

Przekrój 20/VI.30 — po kilkudniowym działaniu wiatrów negatywnych (na wykresie oznaczony jako III).

Przekrój 15/VII.30 — przy pierwszym działaniu wiatrów negatywnych (przekrój II).

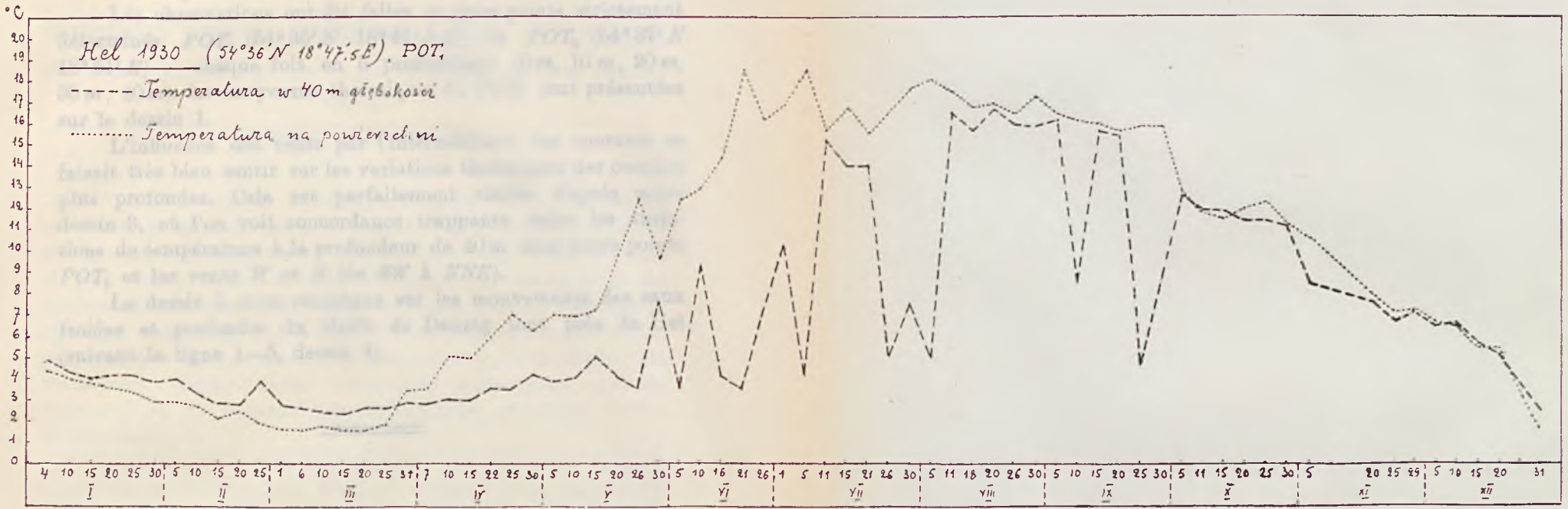
Przekrój 22/VII.30 — przy wiatrach pozytywnych (przekrój I).

Przekrój 26/VII.30 — z nadejściem wiatrów pozytywnych po wiatrach negatywnych (przekrój IV na wykresie).

Z Morskiego Laboratorium Rybackiego w Helu, Nr. 50.

RESUME

Ce travail, effectué par l'équipe de Laboratoire de Travaux Maritimes à Hel, nous donne le résultat des observations thermiques des eaux océaniques polonaises de la Baltique en 1930. Il fait suite aux publications parues dans le tome de 25^e volume de „Kosmos”, lesquelles nous renseignent sur les conditions thermiques des mêmes eaux en 1929-1928.



Rys. 6.

R É S U M É

Ce travail, exécuté par l'auteur au Laboratoire de Pêche Maritime à Hel, nous donne le résultat des observations thermiques des eaux côtières polonaises de la Baltique en 1930. Il fait suite aux publications parues dans le 54-me et 55-me volumes de „Kosmos“, lesquelles nous renseignent sur les conditions thermiques des mêmes eaux en 1926—1929.

Les observations ont été faites en deux points strictement déterminés POT_1 ($54^{\circ} 36' N$ $18^{\circ} 47',5 E$) et POT_2 ($54^{\circ} 37' N$ $18^{\circ} 51' E$) — chaque fois en 5 profondeurs (0 m, 10 m, 20 m, 30 m, 40 m). Les moyennes thermiques du POT_1 sont présentées sur le dessin 1.

L'influence des vents par l'intermédiaire des courants se faisait très bien sentir sur les variations thermiques des couches plus profondes. Cela est parfaitement visible d'après notre dessin 3, où l'on voit concordance trappante entre les variations de température à la profondeur de 40 m dans notre points POT_1 et les vents W et N (de SW à NNE).

Le dessin 5 nous renseigne sur les mouvements des eaux froides et profondes du Golfe de Danzig tous près de Hel (suivant la ligne 1—5, dessin 4).

Własności polarne naftalenu i jego pochodnych

Die polaren Eigenschaften des α - und β -Naphthols und ihrer Derivate

Napisał

MARJAN PUCHALIK

W r. 1912 ogłosił P. Debye¹⁾ zarys teorii, opartej na założeniu, że niektóre drobiny mogą być dzięki swej strukturze elektrycznie spolaryzowane. Zachowanie się takich drobin w polu elektrycznym byłoby takiesame, jak zachowanie się elektrycznych dipoli, o pewnym dla samej drobinie charakterystycznym momencie. Teoria Debye'a okazała się wkrótce bardzo pożyteczną w zastosowaniu do różnych zagadnień fizyki cząsteczkowej. Między innymi dostarczyła także nowej metody, nadającej się do badania intramolekularnej struktury drobin wieloatomowych.

Wiadomo, że wzory strukturalne, konstruowane na podstawie czysto chemicznych faktów i wskazań mają najczęściej charakter prowizorycznego schematu, który wystarcza do wyjaśnienia różnych reakcyj chemicznych danego związku, charakteryzuje indywiduum chemiczne pod względem jakościowym, nie przesądza jednak bynajmniej pytania, czy układ atomów tego typu jest dynamicznie i energetycznie możliwy, czy jego równowaga jest dostatecznie trwała i t. p.

Problemy dotyczące natury i praw działania domniemyanych sił, które wiążą atomy i determinują takie lub inne ich ułożenie w drobinie, leżą w zakresie dociekań fizyki. Wobec ogromnych trudności, z jakimi połączone są tego rodzaju

¹⁾ P. Debye: Phys. Zeit. 13, 97, (1912).

dociekania, pożądanem jest, by każda mniej lub więcej spekulatywna próba teorii mogła być poddana jak najróżnorodniejszej kontroli eksperymentalnej. Znaczenie teorii Debye'a dla problemu struktury materji polega właśnie na tem, iż dostarczyła ona nowego sposobu kontroli jednej z cech ustrojowych drobiny. Pozwala mianowicie niejednokrotnie rozstrzygnąć pytanie, czy układ atomów w drobinie jest czy nie jest symetryczny.

Okazało się nawet, że stosowane w tej metodzie kryterjum wystarcza w pewnych wypadkach do oceny stopnia asymetrii, charakterystycznej dla różnych położzeń pewnej grupy atomów w drobinie.

Stosowanie tej metody w szerszym zakresie było do niedawna utrudnione z powodu niedostatecznej znajomości stałej dielektrycznej wielu ciał w stanie ciekłym lub gazowym. Dzięki rozwojowi techniki eksperymentalnej, opartej na zastosowaniu lamp elektronowych, uzyskano obecnie możliwość pomiaru stałej dielektrycznej cieczy, par i gazów z większą niż dotąd dokładnością. Systematyczne uzupełnienie materiału eksperymentalnego, oraz zużytkowanie go dla problemu struktury materji zapomożą teoretycznej konstrukcji Debye'a stanowi jedno z najbliższych, aktualnych zadań współczesnej fizyki cząsteczkowej.

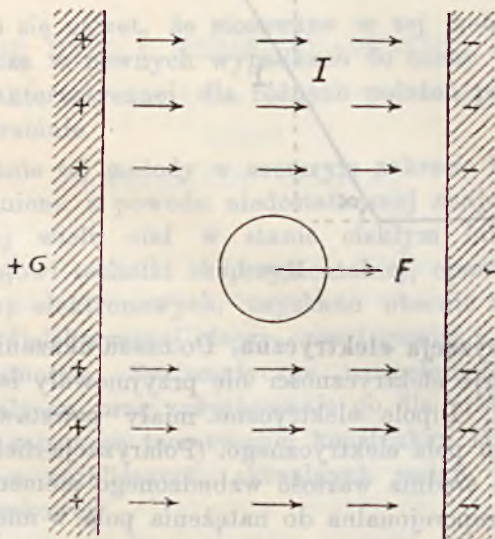
I. Pojęcie dipola i jego geneza. Pojęcie dipola powstało w nauce o magnetyzmie. Jak wiadomo, oba rodzaje magnetyzmu występują zawsze równocześnie. Tłumaczy się to istnieniem elementarnych magnesów, t. zw. dipoli magnetycznych, utworzonych przez dwa, pozostające w stałej od siebie odległości różnoimienne magnetyczne bieguny. Jednorodne pole magnetyczne, o natężeniu H (rys. 1), działa na elementarny magnes momentem, którego wielkość wyraża się wzorem:

$$M = -elH \cos \alpha = -(mH), \quad . \quad . \quad . \quad 1)$$

gdzie e oznacza ilość magnetyzmu, l odległość obu biegunów, α kąt między dipolem a kierunkiem pola.

Wektor m o wartości bezwzględnej $e.l$, a o kierunku wyznaczonym przez prostą, przechodzącą przez oba bieguny od południowego do północnego nazywamy momentem

Wzór Clausiusa-Mosottiego jest słuszny tylko wtedy, gdy pole elektryczne w miejscu, gdzie się znajduje dana drobina, spełnia pewne założenia. Natężenie¹⁾ pola można przedstawić (Rys. 2) jako sumę trzech składowych: 1) $F_1 = 4\pi\sigma$ (σ gęstość ładunku powierzchniowego), pochodzącej od zewnętrznego pola, 2) $F_2 = -4\pi J + \frac{4\pi}{3} J$ (J wektor polaryzacji),



Rys. 2.

wywartej przez drobiny, zawarte poza obrębem kuli, określonej bardzo małym promieniem dokoła danej cząsteczki, i 3) F_3 , przedstawiającej siłę, wywartą przez cząsteczki znajdujące się w obrębie kuli.

Dla wyprowadzenia wzoru 3) składową F_3 musimy założyć równą zeru. Pomijając szczególnie wypadek kryształów regularnych, warunek powyższy jest spełniony tylko wtedy, gdy wzajemny wpływ cząsteczek jest bardzo słaby; możemy być tego pewni tylko w gazach, które znajdują się pod niezbyt wielkim ciśnieniem i których cząsteczki

¹⁾ Paul Debye: Polare Molekeln, S. 3. Verlag von S. Hirzel, Leipzig, (1929).

nie mają skłonności do asocjacji. Z pewnym przybliżeniem wolno to stosować do rozcieńczonych roztworów.

Należy zaznaczyć, że i podany niżej wzór Debye'a jest również oparty na założeniu, że $F_3=0$.

III. **Teoria Debye'a.** Zastosowanie metod mechaniki statystycznej do problemu polaryzacji elektrycznej prowadzi do wniosku, że stała κ musi być niezależną od temperatury, o ile drobiny stają się dipolami dopiero pod wpływem pola elektrycznego. Doświadczenie wykazuje jednak, że istnieją takie związki, dla których stała maleje ze wzrostem temperatury. Można ten fakt wytłumaczyć, zdaniem Debye'a, tem, że niektóre drobiny są gotowymi dipolami. Założenie to prowadzi do wzoru analogicznego, jak w teorii magnetyzmu Langevina¹⁾:

$$\frac{\bar{m}}{\mu} = \text{ctg } hx - \frac{1}{x} = L(x), \quad \dots \quad 4)$$

przyczem $x = \frac{\mu F}{kT}$, gdzie μ oznacza wartość bezwzględną momentu dipola, T temperaturę w skali Kelvina, a k stałą Boltzmannna $\left(\frac{R}{N}\right)$.

Z wzoru Langevina otrzymujemy dla małych F (t. zn. gdy dielektryk jest odległy od stanu nasycenia):

$$\begin{aligned} \bar{m} &= \left(x_0 + \frac{\mu^2}{3kT}\right) F \quad \text{i} \\ x &= x_0 + \frac{\mu^2}{3kT}, \quad \dots \quad 5) \end{aligned}$$

gdzie x_0 jest stałą, niezależną od temperatury, odpowiadającą polaryzacji wzbudzonej.

Wstawiwszy wyrażenie na κ we wzór Clausiusa-Mossottiego, otrzymujemy wzór Debye'a²⁾:

$$\frac{\epsilon - 1}{\epsilon + 2} \cdot \frac{M}{\rho} = a + \frac{b}{T},$$

gdzie

$$a = \frac{4\pi}{3} N\alpha, \quad b = \frac{4\pi}{9} \frac{N}{k} \mu^2 \dots \dots \dots 6)$$

¹⁾ P. Langevin: Journ. de Phys. 4, 678, (1905).

²⁾ P. Debye: Pol. Mol. S. 27.

IV. Zastosowanie do problemu struktury. Wyniki badań zależności momentu dipola od struktury chemicznej wykazują, że fakt, iż pewne drobiny są dipolami, jest koniecznym następstwem asymetrycznego układu atomów w cząsteczce.

Dotychczasowy materiał doświadczalny, obfity zwłaszcza w dziedzinie związków organicznych, da się ująć w następujące reguły:

1) Węglowodory nie wykazują żadnego lub też bardzo mały moment.

2) Przez podstawienie atomu wodoru w węglowodorach innym atomem lub rodnikiem wytwarzamy moment charakterystyczny dla danego atomu lub rodnika.

3) Charakterystyczne momenty rodników należy uważać za wektory. Jeżeli w drobinie dokonamy kilku podstawień, możemy obliczyć moment wypadkowy, sumując geometrycznie momenty charakterystyczne.

A) Pochodne benzenu¹⁾. Reguła 3) opiera się głównie na badaniach pochodnych benzenowych. Gdy przyjmiemy sześcioboczny wzór benzenu Kekulégo, dostaniemy na moment wypadkowy pochodnych dwukrotnego podstawienia:

$$\left. \begin{aligned} \mu &= \sqrt{\mu_1^2 + \mu_2^2 + \mu_1 \mu_2} && \text{w położeniu orto,} \\ \mu &= \sqrt{\mu_1^2 + \mu_2^2 - \mu_1 \mu_2} && \text{w położeniu meta,} \\ \mu &= \mu_1 - \mu_2 && \text{w położeniu para,} \end{aligned} \right\} \dots 7a)$$

gdzie μ_1 i μ_2 oznaczają momenty charakterystyczne grup.

Gdy $\mu_1 = \mu_2$, wtedy wzory przyjmą prostszą postać:

$$\left. \begin{aligned} \mu &= \mu_1 \sqrt{3} && \text{w położeniu orto,} \\ \mu &= \mu_1 && \text{w położeniu meta,} \\ \mu &= 0 && \text{w położeniu para.} \end{aligned} \right\} \dots 7b)$$

Reguła ta została podana przez J. J. Thomsona. W załączonej tabeli mamy podane wyniki szeregu doświadczeń wykonanych w celu sprawdzenia tej reguły:

¹⁾ I. Estermann: „Dipolmoment und Molekülbau“, wykład zamieszczony w zbiorze „Leipziger Vorträge“, pod tytułem „Dipolmoment und chemische Struktur“ herausgegeben von P. Debye. Verlag von S. Hirzel, Leipzig 1929; Erg. der exakten Naturwissenschaften VIII. Band, Elektrische Dipolmomente von Molekülen. S. 258. (1929).

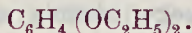
H. Sachs: Erg. d. exakt. Naturwiss. VIII. B., Dipolmoment und Molekularstruktur. S. 307. (1929).

Tabela 1.

Momenty dwukrotnie podstawionych pochodnych benzenu.

Substancja	$\mu \cdot 10^{18}$ zmierzone	$\mu \cdot 10^{18}$ obliczone
C_6H_5Cl	1,6	—
<i>o</i> - $C_6H_4Cl_2$	2,3	2,6
<i>m</i> - $C_6H_4Cl_2$	1,6	1,5
<i>p</i> - $C_6H_4Cl_2$	0	0
C_6H_5Br	1,5	—
<i>o</i> - $C_6H_4Br_2$	1,6	2,6
<i>m</i> - $C_6H_4Br_2$	1,1	1,5
<i>p</i> - $C_6H_4Br_2$	0	0
C_6H_5J	1,3	—
<i>o</i> - $C_6H_4J_2$	1,8	2,3
<i>m</i> - $C_6H_4J_2$	1,0	1,3
$C_6H_5NH_2$	1,6	—
C_6H_5COOH	1,8	—
<i>o</i> - $C_6H_4NH_2COOH$	1,0	1,7
<i>m</i> - $C_6H_4NH_2COOH$	2,4	2,9
<i>p</i> - $C_6H_4NH_2COOH$	3,3	3,4

Jak widzimy z tej tabeli, niektóre substancje wykazują znaczne odstępstwa od reguły Thomsona. Jest prawdopodobne, że odstępstwa te są wyrazem wpływu drobiny podstawianej na wartość momentu. Bardzo znamienne odchylenia spotykamy w związkach, których łącznikiem między rodnikami jest atom tlenu, n. p. w eterze hydrochino-dwuetylowym o wzorze:



W myśl prawidła Thomsona powinniśmy oczekiwać momentu zero (położenie para obydwu grup $O-C_2H_5$). Pomiary natomiast dają na μ wysoką wartość $1,7 \cdot 10^{-18}$ jednostek elektrostatycznych. Fakt ten można wytłumaczyć przyjąwszy, podobnie jak w wypadku drobiny wody, że wartościowości tlenu tworzą z sobą kąt mniejszy niż 180° .

W takim razie wzór wspomnianego związku przedstawia się następująco:



Związek ten, jak wykazały pomiary Wernera¹⁾, posiada jeszcze inną znamioną własność, objawiającą się w zależności μ od temperatury:

Tabela 2²⁾.

$t = 20^{\circ}\text{C}$	$\mu = 1,72 \cdot 10^{-18}$	j. elektrostat.
40°C	$\mu = 1,92 \cdot 10^{-18}$	"
60°C	$\mu = 2,00 \cdot 10^{-18}$	"

Zjawisko to można wyjaśnić, gdy się przyjmie, że wartościowości atomów tlenu zmieniają swe kierunki w przestrzeni, tak iż możemy mówić jedynie o średniej wartości kąta między nimi. Średnia oczywiście musi zależeć od temperatury, która wpływa na ruchliwość wartościowości³⁾.

B) Naftalen i jego pochodne. Rozporządząmy znacznie szczuplejszym materiałem doświadczalnym, gdy idzie o poznanie własności polarnych naftalenu i jego pochodnych. Wzór strukturalny naftalenu (p. obok) przewiduje dwa szeregi jednopodstawionych pochodnych: 1) pochodne α i 2) pochodne β .



Naftalen jest związkiem przez to interesującym, że charakter ściśle aromatyczny jest właściwością jedynie jego pochodnych α . Możemy więc przypuszczać, że odmienny charakter obu szeregów izomerów powinien znaleźć wyraz w rozmaitych wartościach momentów dipolowych. Z tego względu pożądane było zbadanie momentów elektrycznych tych związków. Może ono bowiem rzucić wiele światła na budowę samego rdzenia naftalenowego i poprzeć wnioski oparte na wynikach, jakie dawały dotychczas stosowane metody chemiczne, spektroskopowe i roentgenograficzne.

¹⁾ O. Werner: Zeit. f. phys. Chem. Abt. B. 4, 393, (1929).

²⁾ Dane te zostały otrzymane przy pomocy metody rezonancyjnej z zastosowaniem fal krótkich.

³⁾ Cr. Højendahl: Studies of Dipole Moment. Kopenhagen (1928).

Do ostatnich czasów panowała znaczna rozbieżność zdań w kwestji, czy naftalen posiada moment dipola różny od zera. Stan ten ilustruje podana niżej tabela ułożona na podstawie prac Williamsa¹⁾ i Partsa²⁾.

Tabela 3.

Autor	Roz- czynnik	Tempera- tura	P_2 cm ³	R_2 cm ³	μ j. elstat.
Williams 1928	CS ₂	25°C	54,0	43,5	$0,69 \cdot 10^{-18}$
"	C ₆ H ₁₄	"	55,0	43,5	$0,72 \cdot 10^{-18}$
Parts 1930	C ₆ H ₁₄	20°C	45,1	44,4	0
Williams 1931	C ₆ H ₆	25°C	43,3	43,3	0

Obaj ci uczeni stosowali metodę rozcieńczonych roztworów (patrz niżej). Pomiaru stałej dielektrycznej dokonywał Parts metodą heterodynową Herwega, a Williams w pierwszej pracy metodą rezonancyjną, a w późniejszej również metodą Herwega.

(Metoda heterodynowa opiera się na zjawisku dudnienia fal elektromagnetycznych. Jak wiadomo, częstość dudnień $n = n_2 - n_1$. Częstości n_1 i n_2 dobieramy tak, by n leżało w granicach słyszalności. Rozstrojwszy jeden z generatorów fal przez zastąpienie powietrza w kondensatorze innym dielektrykiem zmieniamy n , przyczem jest spełniona zależność $-2 \frac{dn}{n} = \frac{dC}{C}$ (gdzie C oznacza pojemność kondensatora z powietrzem).

Do wytwarzania fal i ich odbierania używamy lamp elektronowych).

W pierwszej pracy, jak widzimy, uzyskał Williams dla naftalenu wartość $0,7 \times 10^{-18}$ jedn. elektrostat., natomiast Parts otrzymał wartość 0. Wynik Partsa potwierdził Williams w ostatniej pracy. Odmienny rezultat poprzednich oznaczeń przypisuje zbyt małej dokładności użytej metody.

¹⁾ J. W. Williams: Phys. Zeit. **29**, 174, (1928). J. W. Williams and E. T. Egg: Journ. Am. Chem. Soc. **50**, 94, (1928). J. W. Williams and Fogelberg: Journ. Amer. Chem. Soc. **53**, 2096, (1931).

²⁾ A. Parts: Zeit. f. phys. Chem. Abt. B. **10**, 264, (1931).

W ostatnich latach zbadano pochodne nitrowe¹⁾ i chłorcowe^{2) 3)} naftalenu, natomiast momentów pochodnych wodorotlenowych dotychczas jeszcze, jak się zdaje, wcale nie mierzono. Poznanie własności polarnych naftoli może rzucić nieco światła na zagadnienie zakresu stosowalności reguły 2). Znając ruchliwość wartościowości tlenu można się spodziewać pewnego wpływu tak dużej drobin, jak rdzeń naftalenowy na kąt między temi wartościami, chociaż dotychczasowe badania nad innymi związkami wodorotlenowymi podobnego wpływu nie ujawniły. Autor⁴⁾ niniejszej pracy zajął się zbadaniem tych substancyj pod tym kątem widzenia.

V. Metoda rozcieńczonych roztworów. Do wyznaczenia momentów dipolowych zastosowano metodę, użytą po raz pierwszy w pracy L. Lange⁵⁾. Metoda ta opiera się na wzorze polaryzacyjnym Debye'a dla rozcieńczonych roztworów⁶⁾:

$$P_{12} = \frac{\varepsilon - 1}{\varepsilon + 2} \frac{M_1 f_1 + M_2 f_2}{\rho} = P_1 f_1 + P_2 f_2 \quad . \quad . \quad 8)$$

Tutaj oznacza:

- P_{12} całkowitą polaryzację drobinową roztworu,
 ε stałą dielektryczną roztworu,
 ρ gęstość roztworu,
 M_1 ciężar drobinowy niepolarnego rozczynnika,
 P_1 całkowitą polaryzację " " "
 M_2 ciężar drobinowy rozpuszczonego ciała polarnego,
 P_2 całkowitą polaryzację " " " .

Prócz tego:

$$f_1 = \frac{n_1}{n_1 + n_2}; \quad f_2 = \frac{n_2}{n_1 + n_2},$$

gdzie n_1 i n_2 oznaczają ilość gramdrobin danych substancyj.

¹⁾ K. Højendahl: Phys. Zeit. **30**, 391, (1929).

²⁾ A. Parts: Zeit. f. phys. Chemie, Abt. B, **10**, 264, (1931).

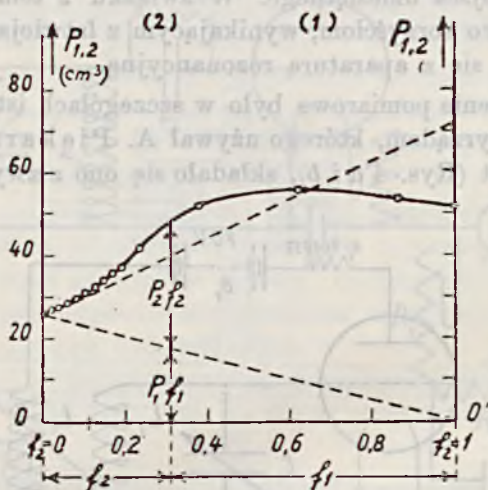
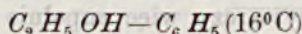
³⁾ Nobuo Nakata: Chem. Ber. 2059, (1931).

⁴⁾ M. Puchalik: Bull. Int. de l'Ac. Pol. des Sc. Cracovie Série A, **22**, (1932); Phys. Zeit. **33**, 341, (1932).

⁵⁾ L. Lange: Zeit. f. Physik. **33**, 169, (1925).

⁶⁾ P. Debye: Pol. Mol. S. 46.

Z załączonego wykresu ¹⁾ okazuje się, że wzór powyższy stosuje się jedynie do bardzo małych stężeń f_2 (odcinek prostoliniowy krzywej, odpowiadający stałej wartości P_2). Przy większych stężeniach mamy znaczne odchylenia spowodowane asocjacją drobin. Przedłużając odcinek prostoliniowy w kierunku



Rys. 3.

wzrastającej koncentracji f_2 dojdziemy przy f_2 równym 1 do wartości polaryzacji drobinowej czystego ciała (2). Z wzoru Debye'a dla indywidualów chemicznych widzimy, że do wyznaczenia stałej b a tem samym i μ musimy znać stałą a czyli wartość polaryzacji wzbudzonej. Wartość tę można przyjąć równą refrakcji cząsteczkowej R . Wtedy mamy:

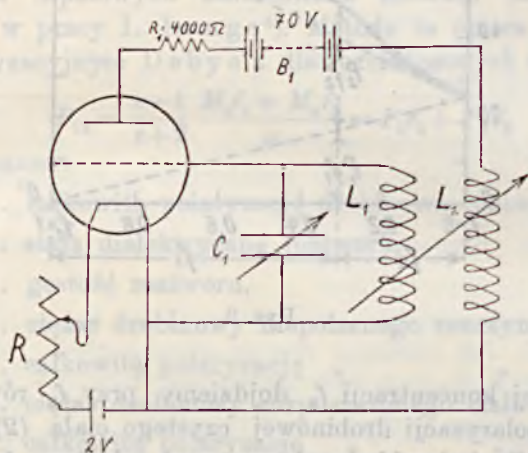
$$\mu = 0,0127 \times \sqrt{(P-R)T} \cdot 10^{-18} \text{ j. elektrost.} \quad . \quad . \quad 9)$$

VI. Metoda pomiaru — opis aparatu. Oznaczenie stałej dielektrycznej zostało uskutecznione metodą rezonancyjną. Zasadniczym udoskonaleniem tej metody było zastosowanie lamp elektronowych, czego zasługa przypada w udziale M. Jeżew-

¹⁾ P. Debye: Pol. Mol. S. 46.

skiemu¹⁾. Dokładność osiągalna tym sposobem ustępuje znacznie tej, którą możemy uzyskać metodą Herwega, jednak wystarcza do rozstrzygnięcia postawionego problemu. Obserwacje Olivera i Hartshorna²⁾ wykazują bowiem wahania stałej dielektrycznej najczystszych nawet próbek benzenu, już na trzecim miejscu dziesiątym. Gdy się używa benzenu jako rozpuszczalnika wystarczy więc zupełnie uzyskanie pewności drugiego miejsca dziesiątym. W związku z tem należy dać pierwszeństwo korzyściom, wynikającym z łatwiejszego sposobu obchodzenia się z aparaturą rezonancyjną.

Urządzenie pomiarowe było w szczegółach istotnych identyczne z przyrządem, którego używał A. Piekara³⁾. Jak okazuje schemat (Rys. 4 *a* i *b*), składało się ono z zwykłego Meiss-



Rys. 4 *a*.

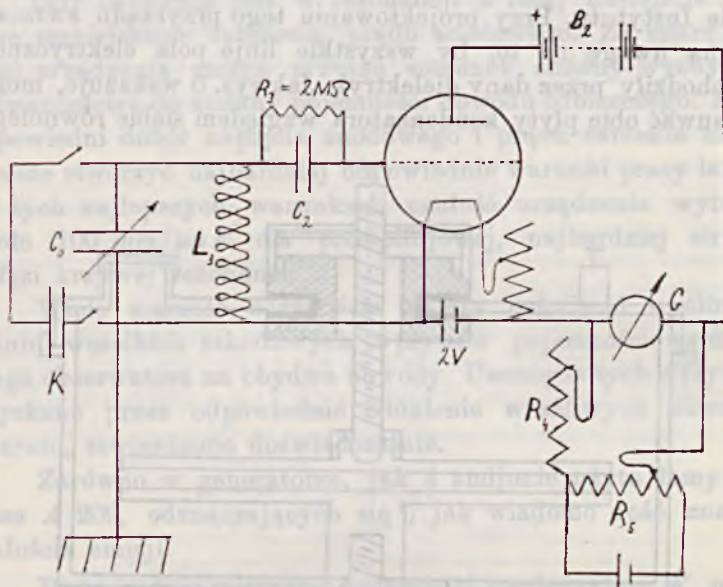
nerowskiego generatora fal niegasnących i z prostego jednociepkowego odbiornika audjonowego. Cewka płaska (L_1 , 75 zwojów) i kondensator obrotowy (C_1) o 500 *cm* maksymalnej pojemności

¹⁾ M. Jeżewski: Rozprawy Wydz. Mat. Przyr. Pol. Akad. Um. w Krakowie 60, 73, (1920). M. Jeżewski: Journ. de Phys. 3, 293, (1922).

²⁾ D. Oliver i L. Hartshorn: Proc. R. Soc. A. 123, 664, (1929).

³⁾ A. Piekara: Sprawozdania i prace Pol. Tow. Fizycznego 4, 313, (1928). A. Piekara: Bull. Int. de l'Ac. Pol. des Sc. Cracovie 6, 201–222, (1928).

tworzą Thomsonowski wibrator w obwodzie siatki. Sprzężenia wibratora z obwodem anodowym dokonuje się za pośrednictwem cewki (L_2 , 100 zwojów). Obwód anodowy zawiera nadto baterję B_1 akumulatorów (70 V) i opór ($R_1 = 4000 \Omega$).



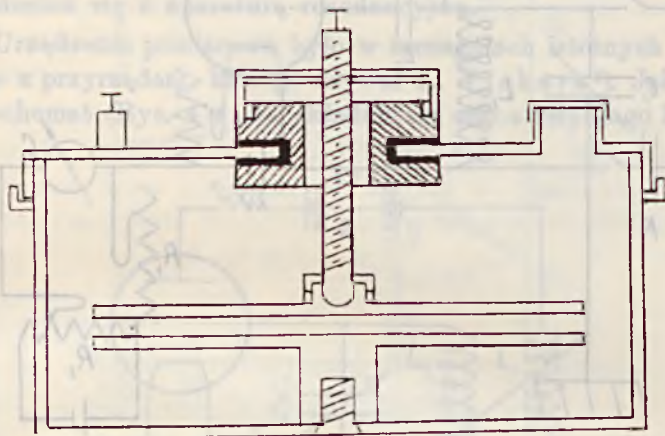
Rys. 4 b.





Obwód rezonancyjny odbiornika audjonowego składa się z cewki płaskiej (L_3 , 75 zwojów) i kondensatora normalnego (C_0) (Spindler-Hoyer, zakres pojemności od 96—367 $\mu\mu F$). Zewnętrzna metalowa osłona kondensatora jest trwale połączona z nieruchomym systemem płyt i uziemiona. Dokładność odczytań wynosiła $\pm 0,07 \mu\mu F$. Według metryki Ph. T. R. dokładność kalibracji podziałki kondensatora ma wynosić $\pm 0,2 \mu\mu F$. Wyniki pomiarów stałej dielektrycznej, wykonywanych przy użyciu różnych częstotliwości, a tem samem i różnych części skali kondensatora przemawiają jednak za błędem mniejszym, nie przekraczającym $\pm 0,1 \mu\mu F$.

W przewodzie, prowadzącym od rezonatora do siatki lampy detektorowej, znajduje się kondensator (C_2 o pojemności 300 cm) i równolegle z nim złączony opór upustowy ($R_3 = 2 M\Omega$). W obwodzie anodowym odbiornika znajduje się nadto galvano-

metr zwierciadłowy (G) o średniej czułości (10^{-6} amp/mm). Potencjometr (R_5) służył do kompensacji prądu zerowego galwanometru.

Właściwy kondensator mierniczy (K) zbudowano w warsztacie Instytutu. Przy projektowaniu tego przyrządu zwracano główną uwagę na to, by wszystkie linje pola elektrycznego przechodziły przez dany dielektryk. Jak rys. 5 wskazuje, można przesuwać obie płyty kondensatora względem siebie równolegle.



-  -Fiber
-  -Mika
-  -Sruaba mikrometr.
-  -Mosiądz

Rys. 5.

Płyta dolna jest trwale złączona z uziemioną osłoną zewnętrzną, górna natomiast jest utwierdzona za pośrednictwem łożyska kulkowego na stalowym trzonie. Trzon ten starannie odizolowano od osłony przy pomocy fibru i miki i zaopatrzono w śrubę mikrometryczną. Dzięki temu urządzeniu¹⁾ można było łatwo

¹⁾ Pomysłu mechanika Instytutu J. Tomasika.

uzyskać równoległość płyt jedynie przez silne ich dociśnięcie. Pojemność kondensatora dawała się zmieniać w granicach od 40—100 $\mu\mu F$. Kondensator znajdował się w termostacie, pozwalającym na utrzymanie temperatury stałej w granicach $\pm 0,05^\circ C$.

Gdy odbiornik jest w rezonancji z falą, następuje znaczne zmniejszenie natężenia prądu anodowego. Za miarę czułości urządzenia można przyjąć stosunek zmiany wychylenia galwanometru do zmiany pojemności obwodu odbiorczego. Przez odpowiedni dobór napięcia anodowego i prądu żarzenia można zawsze stworzyć najbardziej odpowiednie warunki pracy lampy. W tych najlepszych warunkach czułość urządzenia wynosiła około 100 $mm/\mu\mu F$ dla prostolinjowej, najbardziej stromej gałęzi krzywej rezonansu.

Wiele starania oczywiście należy poświęcić wyeliminowaniu wszelkich szkodliwych wpływów pojemnościowych samego obserwatora na obydwa obwody. Usunięcie tych wpływów, uzyskane przez odpowiednie oddalenie wrażliwych obwodów aparatu, stwierdzono doświadczalnie.

Zarówno w generatorze, jak i audjonie użyto lamp Philipsa A 209, odznaczających się¹⁾ jak wiadomo dość znaczną stałością emisji.

Bezpośrednio mierzymy pojemność kondensatora K , napełnionego naprzód powietrzem, następnie badaną cieczą. Z pierwszego oznaczenia dostajemy:

$$C_1 = C_0 + C'$$

Oznaczenie drugie da nam pojemność:

$$C_2 = C_0 + \epsilon C'$$

Przez C_0 rozumiemy tę część pojemności, która zachowuje stałą wartość, mimo zmiany dielektryka. Gdy dla stosunku $\frac{C_2}{C_1}$ wprowadzimy oznaczenie ϵ^* , na ϵ dostaniemy wyrażenie:

$$\epsilon = \epsilon^* + \frac{\epsilon^* - 1}{C_1 - C_0} C_0. \quad 10)$$

Wystarczy więc zmierzyć ϵ^* dla różnych wartości C_1 , aby móc następnie wyznaczyć najprawdopodobniejsze wartości na ϵ^* i C_0 , posługując się metodą najmniejszych kwadratów.

¹⁾ Piekara: loc. cit. str. 324.

VII. Wyniki pomiarów. — A) Stała dielektryczna benzenu. Naprzód zmierzono stałą dielektryczną benzenu w celu sprawdzenia rzetelności metody. W dalszym ciągu tej pracy stosowano też benzen, jako niepolarny rozpuszczalnik. Poddano badaniu dwie próbki tego ciała. Pierwszą otrzymano z preparatu Mercka „Benzolum purum crystallisabile“ przez osuszenie sodem metalicznym i destylację frakcjonowaną w temperaturze wrzenia $80^{\circ} \pm 0,5^{\circ} \text{C}$. Drugą sporządzono z benzolu technicznego. Uwolnienia tego benzolu od znacznych ilości tiofenu dokonano klasyczną metodą.

Benzol wytrząsa się ze stężonym kwasem siarkowym, kwas zobojętnia się wodorotlenkiem sodowym, wodorotlenek wypłukuje się wodą. Pozostałość suszy się odwodnionym chlorkiem wapniowym i poddaje frakcjonowanej destylacji.

Obydwie próbki przechowywano nad sodem metalicznym. Nie wykazywały one żadnej różnicy ani stałej dielektrycznej, ani współczynnika załamania.

Wyniki pomiarów mamy zebrane w tablicy:

Tabela 4.

Benzol. — Temper. 20°C .

C_1 w $\mu\mu \text{F}$	ϵ^*	ϵ
85,55	2,064	2,280
85,20	2,06	2,280
75,30	2,041	2,279
75,15	2,04	2,278
75,10	2,04	2,279
42,50	1,855	2,275
74,85	2,039	2,278
106,4	2,11	2,278
99,65	2,11	2,288
75,60	2,046	2,284
55,90	1,966	2,288
59,05	1,976	2,280
Wartości najprawdopodobniejsze:		
$\epsilon = 2,282 \pm 0,002$		
$C_0 = 14 \pm 0,1 \mu\mu \text{F}$		

Znaleziona powyżej opisaną metodą wartość $\epsilon = 2,283 \pm 0,002^1)$ zgadza się bardzo dobrze z najdokładniejszym dotychczas oznaczeniem stałej dielektrycznej benzenu, dokonaniem przez Olivera i Hartshorna²⁾. Oznaczenie to dało na ϵ wartość $2,282 \pm 0,0005$. Wspomniani autorowie posługiwali się metodą mostkową. Używali oni kondensatora normalnego, sporządzonego w National Physical Laboratory. Dokładność odczytów wynosiła $\pm 0,05 \mu\mu F$.

Tabela 5.

Temperatura 21 °C — Naftol α .

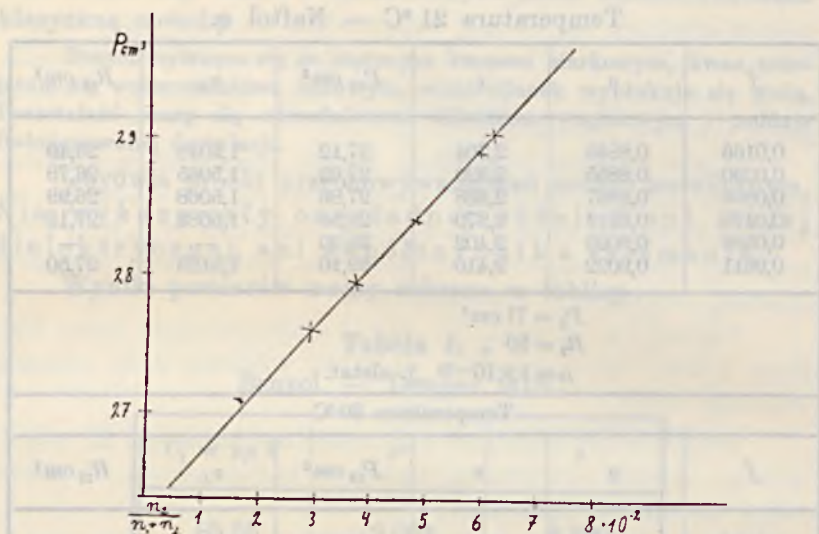
f	ρ	ϵ	$P_{12} \text{ cm}^3$	ν_D	$R_{12} \text{ cm}^3$
0,0166	0,8846	2,304	27,12	1,5048	26,40
0,0290	0,8855	2,329	27,62	1,5065	26,78
0,0366	0,8867	2,338	27,86	1,5068	26,99
0,0478	0,8914	2,370	28,50	1,5089	27,18
0,0589	0,9020	2,402	28,90	—	—
0,0611	0,9022	2,410	29,10	1,5123	27,50
$P_2 = 71 \text{ cm}^3$ $R_2 = 50 \text{ „}$ $\mu = 1 \times 10^{-18} \text{ j. elstat.}$					
Temperatura 30 °C					
f	ρ	ϵ	$P_{12} \text{ cm}^3$	ν_D	$R_{12} \text{ cm}^3$
0,0166	0,8760	2,286	27,08	—	—
0,0478	0,8836	2,354	28,48	—	—
0,0589	0,8934	2,379	28,86	—	—
Temperatura 40,1 °C					
0,0166	0,8680	2,260	27,00	—	—
0,0478	0,8752	2,327	28,44	—	—
0,0589	0,8858	2,360	28,86	—	—
Temperatura 50,2 °C					
0,0166	0,8580	2,244	27,00	—	—
0,0478	0,8645	2,292	28,36	—	—
0,0589	0,8758	2,300	28,74	—	—
$\mu = 1 \times 10^{-18} \text{ j. elstat.}$					

1) Odniesiona do próżni.

2) loc. cit. str. 685.

Dzięki temu mogli uzyskać pewność trzeciego miejsca dziesiętnego, jednak tylko dla tej samej próbki preparatu.

B) Moment dipola naftolu α . Do sporządzenia roztworu benzenowego stosowano preparat Mercka „*naphtolum purum med. recrystallisatum*“. Przed użyciem poddano go kilkakrotnemu przekryształowaniu z gorącej wody. Wyniki pomiarów stałej dielektrycznej, współczynnika załamania ¹⁾ i gęstości ²⁾ są zebrane w tablicy 5.



Rys. 6 a.

Wykres (rys. 6 a i b) wskazuje, że zarówno polaryzacja drobinowa jak i refrakcja drobinowa są liniową funkcją koncentracji. Wobec tego w granicach użytych stężeń jest słuszny wzór Debye'a. Na moment dipola uzyskujemy wartość:

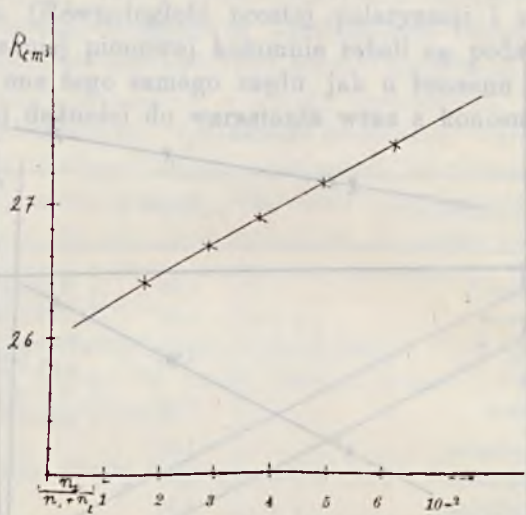
$$\mu = 1,0 \times 10^{-18} \text{ j. elektrostat.}$$

Ponieważ oznaczenie stałej dielektrycznej jest połączone z błędem około 2‰, przeto musimy wartości μ przypisać błąd około 6‰.

¹⁾ Dyrektorowi Laboratorium Technologii Nafty Politechniki lwowskiej Prof. Dr. S. Pilato wi wyraża autor uprzejme podziękowanie za łaskawe wypożyczenie refraktometru Abbego.

²⁾ Piknometrem.

B) Moment dipola naftolu β . Handlowy preparat Mercka „*naphtholum purum med. crystallisatum*“ oczyszczono przez poddanie frakcjonowanej destylacji i krystalizacji z gorącego benzenu.



Rys. 6b.

Wyniki pomiarów mamy zestawione w tabeli 6 i rys. 7.

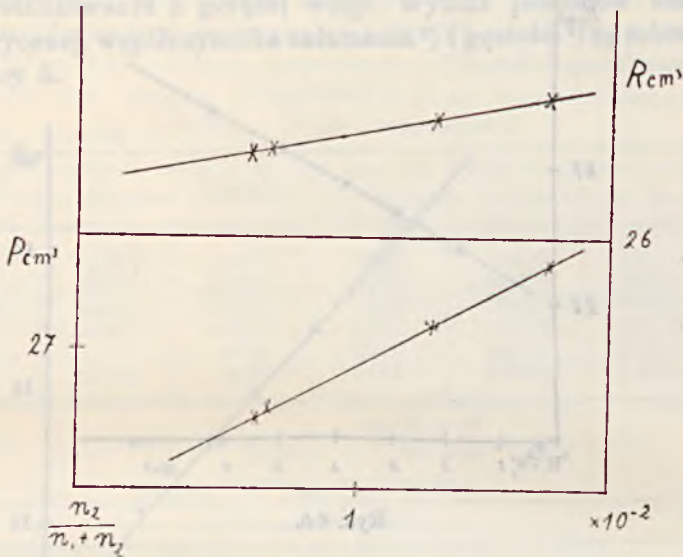
Tabela 6.

Naftol β . — Temper. 18 °C.

f	ρ	ϵ	$P_{12} \text{ cm}^3$	r_D	$R_{12} \text{ cm}^3$
0,0064	0,8832	2,291	26,74	1,5040	26,3
		2,291			
0,0068	0,8833	2,296	26,78	1,5043	26,33
0,0127	0,8857	2,314	27,10	1,5068	26,43
		2,314			
		2,313			
0,0169	0,8888	2,330	27,80	1,5071	26,50
		$P_2 = 80 \text{ cm}^3$			
		$R = 45 \text{ „}$			
		$\mu = 1,3 \times 10^{-18} \text{ j. elektrostat.}$			

Jak wiadomo naftol β rozpuszcza się bardzo trudno w benzynie. Ta okoliczność ogranicza liczbę możliwych oznaczeń. Na moment dipola wypada wartość:

$$\mu = 1,3 \times 10^{-18} \text{ j. elektrostat.}$$



Rys. 7.

Wartość ta jest obarczona większym błędem (około 10%) wskutek wspomnianego wyżej powodu.

D) Własności polarne naftalenu. Gdy został już bez wątpienia wykazany polarny charakter obu naftoli, zjawiała się

Tabela 7.

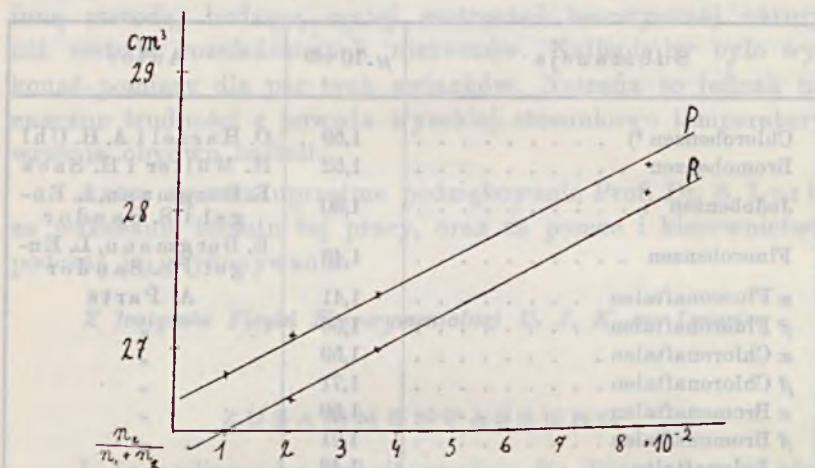
Naftalen. — Temperatura 20 °C.

f	ρ	ϵ	$P_{12} \text{ cm}^3$	ν_D	$R_{12} \text{ cm}^3$	$\epsilon - \nu_D^2$
0,0000	0,8790	2,282	26,5	1,5014	26,2	0,028
0,0091	0,8798	2,283	26,8	1,5032	26,4	0,023
0,0212	0,8834	2,292	27,1	1,5058	26,82	0,025
0,0363	0,8872	2,299	27,4	1,5082	27,0	0,024
0,0852	0,8968	2,311	28,34	1,5168	28,16	0,011

potrzeba powtórnego zbadania naftalenu ¹⁾. Do badania użyto preparatu Mercka „*Naphtalinum purissimum pro usu interno*“, osuszonego nad kwasem siarkowym i przesublimowanego.

Wyniki pomiarów zestawione w tabeli 7. i na wykresie (Rys. 8) przemawiają przekonywująco za brakiem momentu u naftalenu. (Równoległość prostej polaryzacji i refrakcji) ²⁾.

W ostatniej pionowej kolumnie tabeli są podane różnice $\epsilon - \nu_D^2$. Są one tego samego rzędu jak u benzenu i nie zdradzają żadnej dążności do wzrastania wraz z koncentracją.



Rys. 8.

VIII. Zestawienie wyników dla naftoli z wynikami dla innych pochodnych naftalenowych. Dla porównania mamy w podanych tablicach zestawione wyniki oznaczeń momentów pochodnych nitrowych i chlorowcowych naftalenu. Dane te wzięto z cytowanych wyżej prac Højendahla, Partsa i Nobuo Nakaty. Wszyscy ci uczeni stosowali metodę heterodynową.

Z tych danych okazuje się, że:

1. Pochodne naftalenu *a* mają tensam prawie moment jak odpowiednie pochodne benzenu.

¹⁾ Ostatnia praca Williamsa ukazała się już po wykonaniu pomiarów dla naftalenu.

²⁾ Czulość użytej metody nie była większą niż w pierwszej pracy Williamsa.

2. Pochodne β wykazują momenty większe niż pochodne α , zbliżone wartością do tych, które otrzymujemy dla związków alifatycznych.

3. Dla pochodnych dwukrotnie podstawionych obserwujemy ważność reguły Thomsona.

4. 2,6-dwuchloronaftalen wykazuje odchylenia od reguły Thomsona, gdyż powinien mieć wartość momentu 0¹⁾.

Tabela 8.

Substancja	$\mu \cdot 10^{-18}$	Autor
Chlorobenzen ²⁾	1,59	O. Hasseli A. H. Uhl
Bromobenzen	1,52	H. Müller i H. Sack
Jodobenzen	1,30	E. Bergmann, L. Engel i S. Sandor
Fluorobenzen	1,45	E. Bergmann, L. Engel i S. Sandor
α Fluoronaftalen	1,41	A. Parts
β Fluoronaftalen	1,56	"
α Chloronaftalen	1,59	"
β Chloronaftalen	1,71	"
α Bromonaftalen	1,58	"
β Bromonaftalen	1,71	"
α Jodonaftalen	1,43	"
β Jodonaftalen	1,56	"
Nitrobenzen	4,08	E. Bergmann, L. Engel i S. Sandor
α Nitronaftalen ³⁾	3,88	K. Højendahl
1,5-dwunitronaftalen	0,6	"
1,8-dwunitronaftalen	7,1	"
2,6-dwuchloronaftalen	0,6	Nobuo Nakata
1,4-dwuchloronaftalen	0	"
2,8-dwufluoronaftalen	2,58	"
1,5-dwufluoronaftalen	0	"
1,-bromo-2-fluoronaftalen	2,34	"
1,-bromo-5-nitronaftalen	2,49	"
1,-bromo-2-jodonaftalen	1,8	"

¹⁾ Według Williamsa i Fogelberga loc. cit. temu związkowi przypada moment 0.

²⁾ Dane dla pochodnych benzenu wzięte z tablic Debye'a.

³⁾ Dissert. Kopenhagen, (1928).

Wyniki uzyskane dla naftoli stwierdzają, że:

1. β naftol ma większy moment, niż α naftol.
2. Wartości momentu są jednak znacznie mniejsze, niżby wynikało z podanej wyżej reguły¹⁾.

Jest jeszcze przedwczesne doszukiwać się przyczyny tego obniżenia wartości momentu w ewentualnym wpływie rdzenia naftalenowego na polaryzację cząsteczki, zwłaszcza, że niczego podobnego nie dostrzegamy u innych pochodnych. Należałoby więc przede wszystkim sprawdzić otrzymane wartości jakąś inną metodą, budzącą mniej zastrzeżeń teoretycznej natury niż metoda rozcieńczonych roztworów. Najlepiejby było wykonać pomiary dla par tych związków. Natrafia to jednak na znaczne trudności z powodu wysokiej stosunkowo temperatury wrzenia obydwu naftoli.

Autor wyraża uprzejme podziękowanie Prof. Dr. S. Lorii za wskazanie tematu tej pracy, oraz za pomoc i kierownictwo podczas jej wykonywania.

Z Instytutu Fizyki Eksperymentalnej U. J. K. we Lwowie.

ZUSAMMENFASSUNG

I. In vorliegender Arbeit wurden die Dipolmomente des α -Naphthols und des β -Naphthols mit Hilfe der, durch Anwendung von Elektronenröhren verfeinerten, Resonanzmethode zum erstenmal bestimmt. Es wurden folgende Werte für die Momente beider Naphthole erhalten:

$$\mu_{\alpha} = 1 \times 10^{-18} \quad \text{elektrostat. Einh.}$$

$$\mu_{\beta} = 1,3 \times 10^{-18} \quad \text{„} \quad \text{„}$$

II. Ebenso wie im Falle der von H ö j e n d a h l gemessenen Nitroderivate und der von P a r t s und N o b u o N a k a t a untersuchten Halogenderivate des Naphthalins, erzeugt die β -Substitution ein grösseres Moment als die α -Substitution.

III. Naphthalin selbst hat sich in Übereinstimmung mit Messungen von P a r t s unpolar erwiesen, was im Widerspruch mit den ersten Bestimmungen von W i l l i a m s steht. In letzter

¹⁾ Patrz wyżej rozdział IV.

Zeit ist Williams auch zur Ueberzeugung gekommen, dass Naphthalin kein von Null verschiedenes Moment besitzt.

IV. Bemerkenswert ist, dass das Moment des α -Naphthols beträchtlich niedriger ist als das des Phenols (C_6H_5OH , $1,7 \times 10^{-18}$ els. Ein.), auch das Moment des β -Naphthols erwies sich niedriger als die Momente der Alkohole. Demgegenüber scheint nach den Erfahrungen von Höjendahl, Parts und Nobuo Nakata im Falle der Nitro- und Halogenderivate die α -Substitution im Naphthalinkerne dasselbe Moment wie im Benzolkerne zu erzeugen, die β -Substitution dagegen führt offenbar zu grösseren, eher den aliphatischen Verbindungen nahen Momenten.

Kilka uwag o wpływie Wisły na stosunki w zatoce Gdańskiej

[A propos de l'influence de la Vistule sur les eaux
du Golfe de Dantzig]

Napisał

KAZIMIERZ DEMEL

Myśl skreślenia uwag niniejszych powstała bezpośrednio po zapoznaniu się z pracą J. Borowika: Kilka przyczynków stwierdzających oddziaływanie Wisły na stosunki w zatoce Gdańskiej¹⁾, która to praca, mimo swej obfitej i ciekawej treści, zawiera również wnioski naszym zdaniem niedostatecznie poparte faktami, z którymi nie możemy się zgodzić. Odnosi się to przede wszystkim do kwestji wpływu Wisły na prądy w zatoce Gdańskiej oraz Wisły jako wskaźnika stanu wód Bałtyku.

Czy Wisła tworzy prądy w zatoce Gdańskiej?

Borowik twierdzi, że w mechanizmie prądów w zatoce Gdańskiej obok wiatrów czynnikiem zasadniczym jest prąd wytwarzany przez Wisłę. Na poparcie twierdzenia powyższego wspomniany autor przytacza analizę kilku hydrograficznych przekrojów sezonowych, powtarzamy sezonowych nie codziennych, bez uwzględnienia czynnika wiatru, wskazujących na przesuwanie się punktu najwyższego zasolenia w kierunku zachodnim od ujścia Wisły, co świadczyć ma o istnieniu w tych warstwach wyraźnego prądu. Prąd ten tak zwany prąd głębi-

¹⁾ „Kosmos“, tom 55, zeszyt III—IV, Lwów 1931.

nowy zatoki Gdańskiej, odwrotny do zasadniczego kierunku wód powierzchniowych, jest, zdaniem autora zjawiskiem powszechnie obserwowanym przy mieszaniu się wód rozmaitej koncentracji, szczególnie częstym w pobliżu ujścia rzek oraz w cieśninach. Wisła więc, a raczej jej wylewy mają być prądu tego twórcami.

O istnieniu prądu głębinowego w zatoce Gdańskiej, mającego przeciwny kierunek do kierunku wód powierzchniowych (ściślej mogącego mieć ten kierunek w pewnych okolicznościach, mianowicie przy określonych wiatrach) nie wątpimy — już go bowiem dawniej opisaliśmy w pracy o prądach przy cyplu półwyspu Helskiego¹⁾, by jednak prąd ten był następstwem wpływu wód wiślanych z tem w żaden sposób zgodzić się nie możemy i profile załączone do pracy Borowika bynajmniej też wpływu tego nie dowodzą. Przeciwnie wszystko wskazuje na to, że zarówno na powierzchni jak i w warstwach głębszych prądy u naszych brzegów znajdują się w ścisłej zgodności z przebiegiem wiatrów określonych kierunków. Na cóż bowiem jeżeli nie na prądy głębinowe wskazują stwierdzone przez nas na podstawie codziennych (nie sezonowych) pomiarów gwałtowne oscylacje termiczne warstw głębszych w ścisłej zgodności przebiegające z określonymi wiatrami? Czyżby ta zgodność była przypadkowa? obserwujemy ją już zgorą od pięciu lat na podstawie stałych obserwacji przy Helu. To są prądy głębinowe i ich przyczyna — wiatry, oczywiście działające nie tylko lokalnie u nas ale i nadewszystko przez pośrednictwo cieśnin, łączących Bałtyk z Morzem Północnym.

Przy wiatrach pozytywnych, czyli *W* i *N* od *SW* poczynając a na *NE* kończąc, gdy jednocześnie w cieśninach, w Skageraku i Kategacie panują wiatry zachodnie, daje się obserwować wzdłuż północnego brzegu półwyspu Helskiego prąd z *NW* ku *SE*, który przy cyplu Helu, napotykając znaczne głębokości, pogrąża się i dołem wchodzi do Małego morza, przyjmując wówczas oczywiście kierunek przeciwny do kierunku dominujących na powierzchni wiatrów pozytywnych. Wierzchem nadmiar tej wody spływa z wiatrem, dołączając do głównej gałęzi prądu która, poczynając od cypla półwyspu

¹⁾ *Archiwum Hydrobiologii i Rybnictwa* tom IV, Nr. 3—4, Warszawa 1930.

sunie w kierunku wschodnim by okoliwszy częściowo brzegi mierzeji świeżej wyjść przy Sambji z właściwej zatoki Gdańskiej¹⁾.

Jest to tylko drobny fragment, odpowiadający stosunkom w zatoce Gdańskiej, cyrkulacji wód Bałtyku przy naporze wiatrów zachodnich, utrudniających odpływ zwierzchnich wód Bałtyku do Morza Północnego, spiętrzających wody w Skageraku, a wzdłuż południowych brzegów Bałtyku przesuwających zwierzchnie warstwy w kierunku z *W* na *E*. Zwierzchnie te wody wchodzą u nas poczynając od cypla Helu dołem, jak powiedzieliśmy, pod wiatr do Małego morza, tworząc prąd głębinowy. Jest to prąd naprowadzający wody od zachodu, podnoszący ich poziom u naszych brzegów, dający w okresie letnich miesięcy charakterystyczne zwyki termiczne w warstwach głębszych przy Helu w harmonji przebiegające z wiatrami pozytywnymi, — najczęstszy obraz cyrkulacji wód bałtyckich wobec przewagi wiatrów zachodnich.

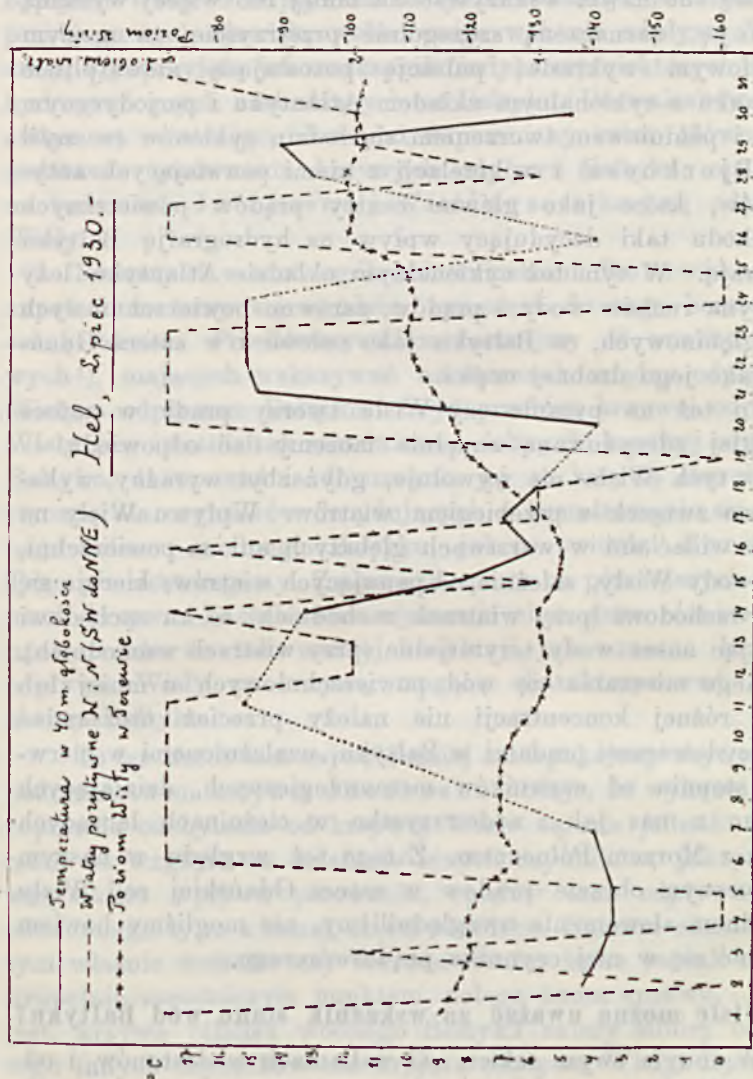
Inny prąd głębinowy w naszym Małym morzu obserwujemy przy wiatrach przeciwnych, negatywnych, *E* i *S* od *NE* poczynając do *SSW*, gdy w cieśninach wieją wiatry wschodnie, sprzyjające odpływowi zwierzchnich wód Bałtyku do Morza Północnego, „popędzające“ prąd bałtycki w Skageraku i w Kattegacie. Wzdłuż północnego brzegu półwyspu Helskiego daje się wówczas zauważyć prąd z *SE* na *NW*, prąd wyprowadzający zwierzchnie wody zatoki Gdańskiej, na miejsce których spodem podchodzą, popychane stałym prądem głębinowym od Morza Północnego, zimne wody głębi Gdańskiej, które, zbliżając się do naszych brzegów od wschodu, gdzie zalegają głębsze miejsca zatoki, dają przy Helu owe charakterystyczne zniżki termiczne w ścisłej przebiegające harmonji z wiatrami wschodnimi²⁾.

Roli Wisły w tych prądach głębinowych wcale nie widzimy. Jedyne wiatry tłumaczą nam ogólną dynamikę i cyrkulację wód zatoki Gdańskiej, jak zresztą i całego Bałtyku, połączonego przez zorjentowane w określony sposób cieśniny z Morzem Północnem, uzależnionego od północno-atlantyckiego cyklo-

¹⁾ Ilustrację tego prądu naprowadzającego, nazwanego poprzednio przez nas typem I, podaje mapka 4 w naszej pracy o prądach.

²⁾ Ilustrację tego prądu wyprowadzającego, nazwanego również przez nas prądem typu II, podaje Mapka 5 w naszej pracy o prądach.

szych, a tem samem prądów w tych warstwach — naprowadzającego przy każdorazowych zwyżkach termicznych i wyprowadzającego przy zniżkach. Wisła na przebieg zjawiska



Wykres 2, ilustruje w lipcu 1930 r. obraz wahań termicznych w głębokości 40 m i prądów naprowadzającego i wyprowadzającego, przebiegających w wyraźnej harmonii z działaniem wiatrów pozytywnych, bez jakiegokolwiek związku z krzywą wodostanów Wisły.

wplywu nie wywiera. Stan wody Wisły, proporcjonalny do siły jej wylewów, nie wykazuje żadnej zgodności z temi ruchami głębszych warstw przy Helu, wi-

docznymi tak przejrzyście przez oscylacje termiczne. Przeciwnie oscylacje te przebiegają w najwyraźniejszej zgodzie z wiatrami, które je cokolwiek wyprzedzają. Co więcej, zdają się one nawet wskazywać na mniej lub więcej wyraźną pulsację, zaznaczoną szczególnie przejrzyście na naszym wrześniowym wykresie, pulsację pozostającą niewątpliwie w związku z cyklonalnym układem Atlantyku i perjodycznym pięcio- i półdniowym tworzeniem się rodzin cyklonów (w myśl teorii Bjerknesa) i w korelacji z nimi powstających antycyklonów, które jako główne centry prądów powietrznych od zachodu taki decydujący wpływ na hydrografię Bałtyku wywierają. W tym też cyklonalnym układzie Atlantyku leży przyczyna ruchów wody i prądów, zarówno powierzchniowych jak i głębinowych, w Bałtyku jako całości i w zatoce Gdańskiej jako jego drobnej części.

To też na pytanie czy Wisła tworzy prądy w zatoce Gdańskiej zdecydowaną zupełnie możemy dać odpowiedź. — Prądów tych Wisła nie wywołuje, gdyż zbyt wyraźny wykazują one związek z przebiegiem wiatrów. Wpływu Wisły na nie nie widać ani w warstwach głębszych ani na powierzchni, gdzie wody Wisły, zależnie od panujących wiatrów, kierują się to ku wschodowi (przy wiatrach zachodnich) to ku zachodowi zalewając nasze wody terytorjalne (przy wiatrach wschodnich). Lokalnego mieszania się wód powierzchniowych o mniej lub więcej różnej koncentracji nie należy przecież utożsamiać ze zdecydowanymi prądami w Bałtyku, uzależnionymi w pierwszym stopniu od czynników meteorologicznych, działających zarówno u nas jak i nadewszystko w cieśninach łączących Bałtyk z Morzem Północnym. Z tego też względu w naszym syntetycznym obrazie prądów w zatoce Gdańskiej roli Wisły ani jednym słowem nie uwzględniliśmy, nie mogliśmy bowiem doszukać się w niej czynnika prądotwórczego.

Czy Wisłę można uważać za wskaźnik stanu wód Bałtyku?

W innym swym szkicu „O wahaniach wodostanów i wpływu Wisły“, zamieszczonym w powyżej wspomnianej publikacji „Kilka przyczynków stwierdzających oddziaływanie Wisły na stosunki w zatoce Gdańskiej“, Borowik dochodzi do wniosków następujących: Momenty charakterystyczne dla régi-

me'u wodnego Wisły koincydują w czasie z okresami najbardziej charakterystycznych zmian, zachodzących w stosunkach hydrograficznych w zatoce Gdańskiej, oraz że porównanie odpływu Wisły z odpływem Bałtyku wykazuje podobieństwo przebiegu tych zjawisk, wobec czego wahania odpływu Wisły mogą być przyjęte jako wskaźnik (indykator) niektórych zmian hydrograficznych zachodzących na Bałtyku. Do wniosków tych, zwłaszcza ostatniego, dochodzi wspomniany autor głównie na podstawie porównania krzywych odpływu Bałtyku, opartych na badaniach Jacobsena i Wittinga, z krzywą odpływu Wisły.

Niestety i z temi ogólnemi wnioskami Borowika niezupełnie możemy się zgodzić, zmuszeni do tego bezstronną oceną faktów. Przedewszystkiem zacznijmy od analizy krzywych¹⁾, mających wskazywać na stosunek między odpływem Wisły a odpływem Bałtyku. Czyż przebieg krzywej odpływu Wisły jest istotnie tak zasadniczo podobny do krzywej odpływu Bałtyku, że upoważnia do uznania jej za krzywą charakterystyczną dla czynników decydujących o kształtowaniu się ogólnego bilansu wodnego Bałtyku, jak to twierdzi Borowik, Tego nie dostrzegamy. Zwłaszcza oparta na późniejszych badaniach krzywa Jacobsena wykazuje zbyt duże różnice, aby upoważniała do tak ważnej konkluzji jak uznania krzywej odpływu Wisły za krzywą mogącą charakteryzować bilans wodny Bałtyku.

To też autor sam najwidoczniej zaniepokojony zbyt małym podobieństwem krzywej Jacobsena dodaje, że wykazuje ona cóprawda odchylenia od krzywej Wisły są one jednak zrozumiałe ze względu na działanie innych czynników, jak przedewszystkiem wpływu parowania, opadów oraz odpływu rzek odmiennego typu z innej części zlewiska. Naszem zdaniem na tym właśnie dodatku czy też omówieniu, które jednak należy uzupełnić zasadniczym punktem, polega istota sprawy. — Tak jest, krzywa bilansu wodnego Bałtyku zależy silniej od szeregu innych czynników niż krzywa odpływu Wisły. Do wspomnianych czynników, mianowicie wpływu parowania, opadów, oraz odpływu rzek odmiennego typu z innej części zlewiska

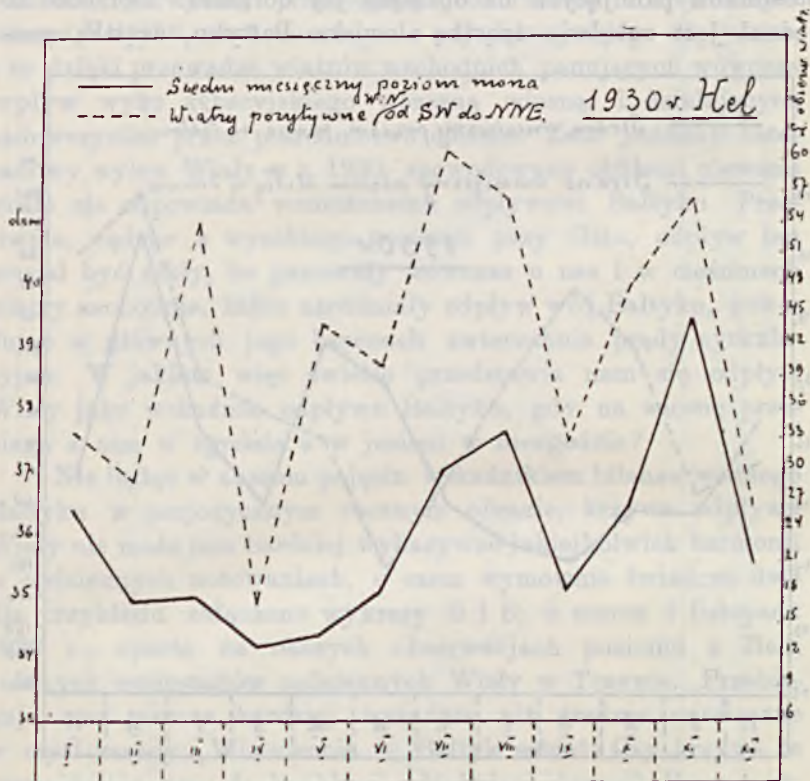
¹⁾ „Kosmos“, Rocznik I.V, Zeszyt 3—4, str. 618, Lwów 1931.

dodamy jeszcze, niezaznaczony przez Borowika, a naszym zdaniem bodajże najważniejszy wpływ określonych wiatrów, które, działając przez pośrednictwo cieśnin, łączących Bałtyk z Morzem Północnym, najskuteczniej i najszybciej wpływają na wyprowadzenie, czy też zahamowanie odpływu wód Bałtyku, tem samym na ogólny régime wodny tego morza. Na czynnik ten już oddawna zwrócono uwagę. Witting, omawiając perjodyczność wodostanów Bałtyku w swym syntetycznym zarysie „Hydrographie der Ostsee“¹⁾, tak się wyraża o roli wiatrów: „Es sind aber hauptsächlich die Windverhältnisse vor den Pforten der Ostsee, welche diesen Gang hervorrufen. Im Februar bis April und im Oktober und November haben wir über dem Skagerrak vorherrschend Ost- und Südostwinde, welche das Wasser aus der Ostsee saugen“.

Nasze obserwacje z Helu oparte na codziennych notowaniach poziomu w r. 1930, jedyne jakie dotąd z morza naszego posiadamy, pozostają w zgodzie z danymi Wittinga. W średnim miesięcznym ujęciu poziom morza przy Helu przebiega w widocznej harmonii z wiatrami pozytywnymi, czyli *W* i *N* od *SW* do *NNE* (Wykres 3), gdy zgodności takiej nie widzimy przy porównaniu poziomu ze średnim miesięcznym stanem Wisły przy Tczewie (Wykres 4). Raczej obie krzywe zdają się hołdować zasadzie „Bałtyk sobie, Wisła sobie“. Dwie bowiem zasadnicze zwyki miesięczne stanu wód wiślanych jedna w kwietniu, druga w listopadzie w r. 1930 przebiegają dysharmonijnie w stosunku do krzywej poziomu Bałtyku przy Helu. Gdy zwyczajka kwietniowa odpowiadająca 151 *cm* jest odwrotnie proporcjonalną do poziomu Bałtyku, czyli proporcjonalną do odpływu jego wód, zwyczajka listopadowa, wyjątkowo wysoka, bo sięgająca 250 *cm*, przebiega bardzo harmonijnie z poziomem, będąc tem samym odwrotną do odpływu Bałtyku w tym miesiącu. Zresztą podobną dysharmonję dostrzegamy między krzywami Wittinga i Jacobsena z jednej strony a krzywą odpływu Wisły z drugiej, przytoczonymi w pracy Borowika. Wrześniowemu wzmożonemu odpływowi Bałtyku odpowiada nikły zupełnie stan wód wiślanych. Przeciwnie, jakże harmonijny przebieg widzimy pomiędzy stanem

¹⁾ „Zeitschr. d. Gesellschaft für Erdkunde zu Berlin“, Nr. 10, 1921.

wód Bałtyku a przebiegiem wiatrów w r. 1930, zwłaszcza w tych dysharmonijnych dla Wisły miesiącach jesiennych! I nie dziwnego, bo wiatry są tym czynnikiem, który przez pośrednictwo cieśnin w ogromnym stopniu decyduje o bilansie wodnym Bałtyku: zachodnie, utrudniające odpływ wód, podnoszące poziom, do których u nas dołączają się jeszcze wiatry

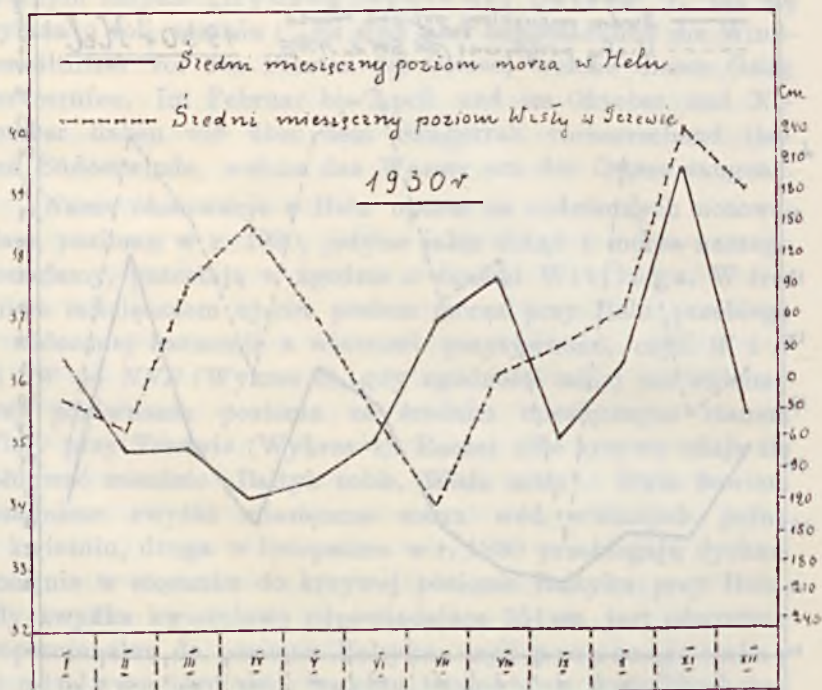


Wykres 3, ilustruje harmonijny przebieg średniego miesięcznego poziomu morza przy Helu w r. 1930 na tle wiatrów pozytywnych.

północne o działaniu lokalnym, i wschodnie, ułatwiające, przyspieszające odpływ wód Bałtyku.

Przypisywanie Wiśle roli wskaźnika bilansu wodnego Bałtyku jako całości byłoby do pewnego stopnia „pokrzywdzeniem“ tego morza. Odrzucamy wtedy wpływy oceaniczne i me-

teorologiczne, które przeciw takie decydujące działanie na hydrografię Bałtyku wywierają. Rzeki, jak to jeszcze Wojekow wykazał, są doskonałym wskaźnikiem stosunków termicznych, zmian ciśnienia, opadów i innych składników klimatycznych na obszarze swego dorzecza. W tem też zupełnie zresztą słusznem pojęciu krzywa odpływu Wisły jest krzywą stosunków panujących na obszarze jej dorzecza. Dorzecze to jednak jest zaledwie częścią zlewiska Bałtyku, częścią geo-



Wykres 4, ilustruje dysharmonję między średnim miesięcznym poziomem morza przy Helu w r. 1930 a wodostanami Wisły przy Tczewie.

graficznie usytuowaną, nie koniecznie mogącą się wypowiedać za inne obszary bałtyckie. Nawet gdyby i to przyjąć i „par un coup de grâce“ uznać Wisłę za pewnego rodzaju wskaźnik reprezentujący przeciętną wpływów czynników kontynentalnych na układ stosunków na Bałtyku, fakty nie upoważniają nas do tego, by krzywą jej odpływu można było uznać za krzywą

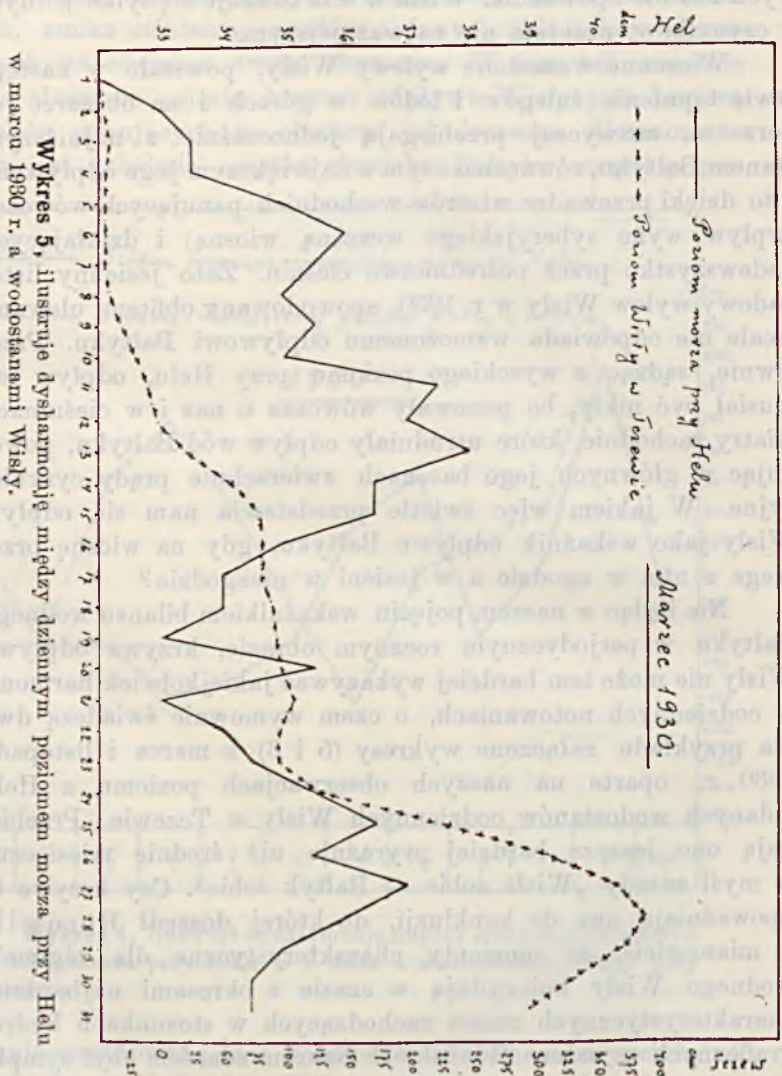
charakterystyczną i dla innych czynników bilansu wodnego Bałtyku. Do uogólnienia tego zbyt małe podobieństwo krzywych nas nie upoważnia. Wisła w tem okazuje się tylko jednym z czynników, przytem nie najważniejszym.

Wiosenne wzmożone wylewy Wisły, powstałe w następstwie topnienia śniegów i lodów w górach i na obszarze jej dorzecza, zazwyczaj przebiegają jednocześnie z najniższym stanem Bałtyku, równoznacznym z największym jego odpływem, a to dzięki przewadze wiatrów wschodnich panujących wówczas (wpływ wyżu syberyjskiego wczesną wiosną) i działających nadewszystko przez pośrednictwo cieśnin. Zato jesienny listopadowy wylew Wisły w r. 1930, spowodowany obfitymi ulewami wcale nie odpowiada wzmożonemu odpływowi Bałtyku. Przeciwnie, sądząc z wysokiego poziomu przy Helu, odpływ ten musiał być nikły, bo panowały wówczas u nas i w cieśninach wiatry zachodnie, które utrudniały odpływ wód Bałtyku, powodując w głównych jego basenach zwierzchnie prądy cyrkulacyjne. W jakim więc świetle przedstawia nam się odpływ Wisły jako wskaźnik odpływu Bałtyku, gdy na wiosnę przebiega z nim w zgodzie a w jesieni w niezgodzie?

Nie będąc w naszym pojęciu wskaźnikiem bilansu wodnego Bałtyku w perjodycznym rocznym obrazie, krzywa odpływu Wisły nie może tem bardziej wykazywać jakiegokolwiek harmonji w codziennych notowaniach, o czem wymownie świadczą dwa dla przykładu załączone wykresy (5 i 6) z marca i listopada 1930 r., oparte na naszych obserwacjach poziomu z Helu i danych wodostanów codziennych Wisły w Tczewie. Przebiegają one jeszcze bardziej wyraźnie niż średnie miesięczne w myśl zasady „Wisła sobie — Bałtyk sobie“. Czy krzywe te upoważniają nas do konkluzji, do której doszedł Borowik, a mianowicie, że momenty charakterystyczne dla régime'u wodnego Wisły koincydują w czasie z okresami najbardziej charakterystycznych zmian zachodzących w stosunkach hydrograficznych w zatoce Gdańskiej? Naszem zdaniem zbyt symplisticzna konkluzja ta, jeżeli chodzi o poziom morza przy Helu, nie jest poparta przez fakty.

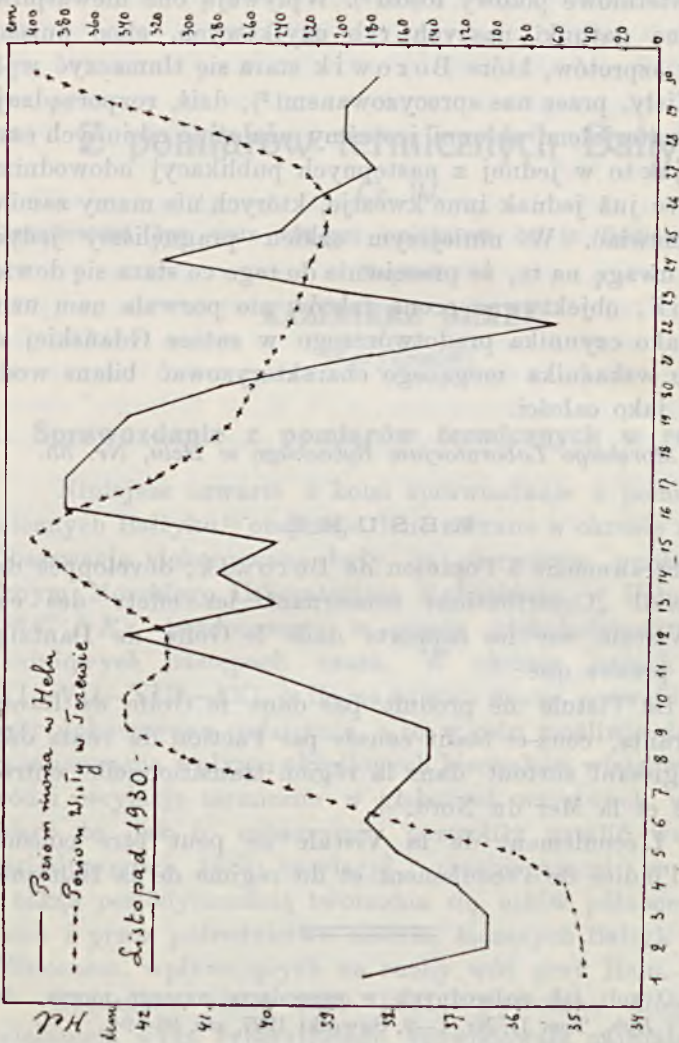
Ograniczona w ten sposób nieco w swej roli, nie wywołująca zdecydowanych prądów w zatoce Gdańskiej, nie będąca właściwym wskaźnikiem stanu wód Bałtyku, Wisła jakżeż za-

znacza swe działanie na wody obchodzącej nas w szczególności zatoki Gdańskiej?



Jej wpływ jest jeszcze wielki niewątpliwie, lecz innej już natury. Wprowadzając znaczne ilości wody słodkiej wpływa ona na stosunki zasolenia, choć podkreślić tu można, jej wpływ pod tym względem ograniczony jest do warstw zwierzchnich.

Głębiej nie sięga. Krzywe na rys. 3 w pracy Borowika dowodzą wyraźnie tego wpływu na warstwy powierzchniowe. Wprowadzając ponadto znaczne ilości unosin rzecznych, które



Wykres 6, ilustruje dyszharmonję między dziennym poziomem morza przy Helu w listopadzie 1930 r. a wodostanami Wisły.

przy prądzie wyprowadzającym, w następstwie wiatrów wschodnich i południowych, kierowane są od ujścia ku zachodowi, sprzyja ona rozrostowi łąk podwodnych, które najwidoczniej w związku z tym faktem tak bujnie zaległy płytsze miejsca

naświetlone między Rewą a Kuźnicą¹⁾. W okresie wiosny tym samym prądem wyprowadzającym kierowane mętne wody wiślane zaznaczają swój bardzo wyraźnie szkodliwy wpływ na nasze kwietniowe połowy łososi²⁾. Wpływają one niewątpliwie i na inne gatunki naszych ryb użytkowych, choć pulsacje połowów szprotów, które Borowik stara się tłumaczyć wpływami Wisły, przez nas sprecyzowanymi³⁾, dziś, rozporządzając nowym materiałem, skłonni jesteśmy uzależnić od innych czynników, jak to w jednej z następnych publikacji udowodnimy.

Są to już jednak inne kwestje, których nie mamy zamiaru tutaj omawiać. W niniejszym szkicu pragnęliśmy jedynie zwrócić uwagę na to, że przeciwnie do tego co stara się dowieść Borowik, obiektywna ocena faktów nie pozwala nam uznać Wisły jako czynnika prądotwórczego w zatoce Gdańskiej ani też jako wskaźnika mogącego charakteryzować bilans wodny Bałtyku jako całości.

Z Morskiego Laboratorium Rybackiego w Helu, Nr. 55.

R É S U M É.

Contrairement à l'opinion de Borowik, développée dans son travail „Contributions concernant les effets des eaux de la Vistule sur les rapports dans le Golfe de Dantzig⁴⁾”, l'auteur prouve que:

1. La Vistule ne produit pas dans le Golfe de Dantzig des courants, ceux-ci étant causés par l'action de vents déterminés agissant surtout dans la région transitionnelle entre la Baltique et la Mer du Nord.

2. L'écoulement de la Vistule ne peut être considéré comme l'indice de l'écoulement et du régime de la Baltique.

¹⁾ O roli łąk podwodnych w gospodarce naszego morza, *Arch. Hydrob. i Ryb.*, Tom II, Nr. 1—2, Suwałki 1927, str. 86—94.

²⁾ Rola Wisły, wiatrów i stanu wody w naszych morskich połowach łososia, w publikacji „*Od czego zależą dobre połowy ryb przy Helu*”, Biblioteczka „Ryby” — Bydgoszcz 1931.

³⁾ Kilka uwag o wpływie Wisły na połowy szprotów i śledzi u naszych brzegów, *Arch. Hydrob. i Ryb.*, Tom II, Nr. 3—4, Suwałki 1928.

⁴⁾ „*Kosmos*”, Vol 55, Fasc. III—IV, Lwów 1931.

Z pomiarów termicznych Bałtyku

Cz. IV.

[Température des eaux côtières polonaises de la Baltique en 1931]

Napisał

KAZIMIERZ DEMEL

(6 wykresów)

1. Sprawozdanie z pomiarów termicznych w roku 1931.

Niniejsze czwarte z kolei sprawozdanie z pomiarów termicznych Bałtyku¹⁾ obejmuje dane zebrane w okresie roku 1931. Obserwacje dokonywane były na pierwszym punkcie termicznym Morskiego Laboratorium Rybackiego w Helu ($54^{\circ}36'N$ $18^{\circ}47',5E$), każdorazowo w pięciu głębokościach i w pięciodniowych odstępach czasu. W okresie letnich miesięcy (VI—VII—VIII—IX), o ile na to stan morza pozwolił, pomiary były dokonywane codziennie, a to w celu możliwie dokładnego zanalizowania wpływu określonych kierunków wiatrów na ruchy wód i oscylacje termiczne w głębszych warstwach wody. Pomiary te, jak to zobaczymy, pozwoliły ustalić ważny fakt perjodyczności tych oscylacyj, przebiegającej w harmonji z taką perjodycznością tworzenia się niżów północno-atlantycznych i przez pośrednictwo cieśnin, łączących Bałtyk z Morzem Północnem, wpływających na ruchy wód przy Helu.

Spóźniona zima 1930—1931, wywołana długotrwałem działaniem wyżu syberyjskiego, spowodowała najniższe temperatury wyjątkowo w miesiącu marcu a nie w lutym, jak to bywa zazwyczaj. Średnia miesięczna marca wynosiła na powierzchni $0,5$ a w głębokości $40m$ $0,4$. Na marzec też przypada

¹⁾ „Kosmos“ t. 54, 55, 56.

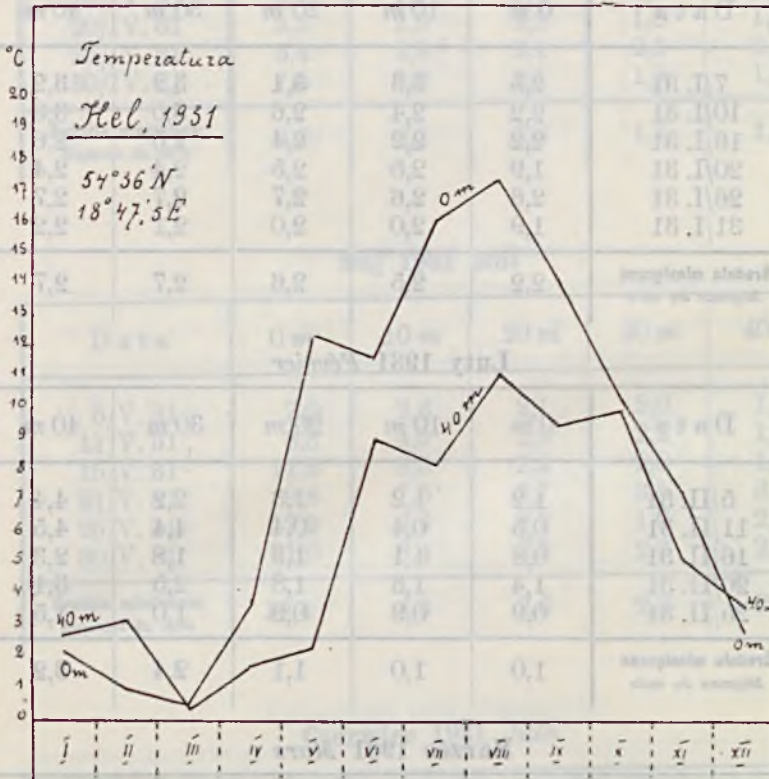
minimum dla całego roku, mianowicie 0,1 notowane na powierzchni dn. 5/III. 31.

Miesięczne maksimum dla wód powierzchniowych przypada normalnie na sierpień, wynosząc 17,3. Średnia amplituda roczna między sierpniem a marcem 16,8, będąc o 0,1 wyższą niż w r. 1930 a o 0,9 mniejszą niż w r. 1929. Dla innych głębokości średnia amplituda między sierpniem a marcem jest mniejsza i wynosi dla 10 *m* 14,9; dla 20 *m* 12,6; dla 30 *m* 11,2; dla 40 *m* 10,8.

Znaczna obfitość ciepłych wiatrów lądowych, wschodnich i południowych w okresie maja, których ilość przy Helu wynosiła w maju 60%, przy dostatecznym nasłonecznieniu, spowodowała z jednej strony znaczne nagrzanie się warstw powierzchniowych, na co wskazuje wyjątkowo wysoka średnia miesięczna maja 12,4 z maksymalną dla całego roku temperaturą 21,0, notowaną na powierzchni dn. 30/V. 31. — Z drugiej strony te same wiatry negatywne, powodujące prąd wyprowadzający wody z Bałtyku, stale sprzyjały podchodzeniu zimnych wód głębi Gdańskiej pod nasze brzegi i oczywiście na nasz punkt obserwacyjny, co znacznie obniżało temperatury w warstwach głębszych, w szczególności w 40 *m*, dając średnią w maju zaledwie 2,3. Amplituda między temperaturą powierzchniową a temperaturą w 40 *m* wskutek tego jest bardzo znaczna i wynosi 10,1. Maj kontrastuje pod tym względem bardzo wyraźnie z czerwcem o przewadze wiatrów oceanicznych *W* i *N*, które osiągnęły 80% a działając na cieśniny powodowały wzdłuż południowych brzegów Bałtyku prąd naprowadzający wody od zachodu, przy cyplu Helu w szczególności pogrążający swe wody powierzchniowe w głąb, podwyższając tem samem znacznie temperaturę warstw głębszych na naszym punkcie. Wskaźnikiem tych wpływów meteorologicznych i prądów okazuje się amplituda między temperaturą powierzchniową a głębiniową (40 *m*), która w obficie zasilanym wiatrami oceanicznymi czerwcu wynosi zaledwie 2,6, w przeciwstawieniu do maja, o znacznej, jak widzieliśmy, przewadze wpływów kontynentalnych, o amplitudzie między temperaturą powierzchni a 40 *m* bez mała czterokrotnie większej 10,1. Na naszym wykresie ten wpływ wiatrów lądowych i silnej insolacji w miesiącu maju zaznaczył się jako druga zwyżka na krzywej, wyrażającej

średnią miesięczną temperaturę na powierzchni i odpowiadającą wglębieniu na krzywej termicznej dla 40 m głębokości.

Średnie miesięczne maksimum dla głębokości 40 m przy Helu przypada jak dla powierzchni na miesiąc sierpień i wynosi 11,2. Dwie inne wyższe średnie miesięczne widzimy jedną w czerwcu, 9,1, drugą w październiku 9,9. Pozostają one



Wykres 1, ilustrujący średnie miesięczne temperatury na powierzchni i w 40 m głębokości przy Helu w r. 1931.

w zgodzie z przewagą w tych miesiącach wpływów oceanicznych, od których przez pośrednictwo wiatrów i prądów okazują się jaknajściślej zależne.

Proste uwarstwienie termiczne mamy od kwietnia do listopada odwrotne w styczniu i lutym; przejście wiosenne z odwrotnego uwarstwienia w proste w marcu; jesienne w grudniu.

Okres lata o prostym uwarstwieniu i temperaturach średnich dla wód powierzchniowych powyżej 8 trwał od maja do października; okres zimy przez styczeń i luty; wiosna — marzec, kwiecień; jesień — listopad, grudzień.

Styczeń 1931 *Janvier*

Data	0 m	10 m	20 m	30 m	40 m
7/I. 31	2,5	3,3	3,1	3,2	3,2
10/I. 31	2,2	2,4	2,6	3,0	3,3
16/I. 31	2,2	2,2	2,4	2,5	2,6
20/I. 31	1,9	2,5	2,5	2,4	2,4
26/I. 31	2,6	2,6	2,7	2,7	2,7
31/I. 31	1,9	2,0	2,0	2,1	2,2
Średnia miesięczna <i>Moyenne du mois</i>	2,2	2,5	2,6	2,7	2,7

Luty 1931 *Février*

Data	0 m	10 m	20 m	30 m	40 m
5/II. 31	1,2	1,2	1,3	2,2	4,4
11/II. 31	0,5	0,4	0,4	4,4	4,5
16/II. 31	0,8	1,1	1,3	1,8	2,3
20/II. 31	1,4	1,3	1,8	2,5	3,1
25/II. 31	0,9	0,9	0,9	1,0	1,5
Średnia miesięczna <i>Moyenne du mois</i>	1,0	1,0	1,1	2,4	3,2

Marzec 1931 *Mars*

Data	0 m	10 m	20 m	30 m	40 m
5/III. 31	0,1	0,3	0,3	0,5	0,5
16/III. 31	0,3	0,1	0,1	0,2	0,2
20/III. 31	0,8	0,4	0,2	0,2	0,3
25/III. 31	0,6	0,5	0,3	0,3	0,4
30/III. 31	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8
Średnia miesięczna <i>Moyenne du mois</i>	0,5	0,4	0,3	0,4	0,4

Kwiecień 1931 *Avril*

Data	0 m	10 m	20 m	30 m	40 m
7/IV. 31	1,7	1,4	1,3	1,3	1,3
10/IV. 31	2,4	1,7	1,5	1,6	1,6
16/IV. 31	2,1	1,4	1,5	1,6	1,6
20/IV. 31	3,3	2,8	2,2	1,8	1,8
25/IV. 31	5,4	2,3	2,1	2,1	2,1
30/IV. 31	7,5	3,0	2,1	1,9	1,8
Średnia miesięczna <i>Moyenne du mois</i>	3,7	2,1	1,8	1,7	1,7

Maj 1931 *Mai*

Data	0 m	10 m	20 m	30 m	40 m
5/V. 31	7,0	2,6	2,1	2,0	1,8
11/V. 31	8,3	4,5	2,9	2,2	1,9
15/V. 31	11,2	3,5	2,2	2,0	1,8
21/V. 31	9,6	7,5	3,7	3,5	3,7
26/V. 31	17,2	4,3	2,2	1,9	2,3
30/V. 31	21,0	3,4	2,3	2,2	2,0
Średnia miesięczna <i>Moyenne du mois</i>	12,4	4,3	2,6	2,3	2,3

Czerwiec 1931 *Juin*

Data	0 m	10 m	20 m	30 m	40 m
5/VI. 31	10,0	9,8	9,8	9,0	8,4
10/VI. 31	10,9	9,5	8,9	8,4	8,2
15/VI. 31	12,1	11,0	10,7	10,2	9,7
20/VI. 31	12,6	12,2	11,6	10,9	10,3
26/VI. 31	13,1	12,7	12,2	10,0	8,8
Średnia miesięczna <i>Moyenne du mois</i>	11,7	11,0	10,6	9,7	9,1

Lipiec 1931 *Juillet*

Data	0 m	10 m	20 m	30 m	40 m
5/VII. 31	18,0	13,1	12,0	9,8	6,1
10/VII. 31	16,1	15,9	15,8	14,0	13,2
15/VII. 31	15,0	12,5	11,9	10,4	6,9
20/VII. 31	15,1	14,3	14,1	13,0	9,7
25/VII. 31	16,3	14,2	11,7	10,8	6,2
30/VII. 31	15,4	15,1	14,4	11,9	7,1
Średnia miesięczna <i>Moyenne du mois</i>	16,0	14,2	13,3	11,7	8,2

Sierpień 1931 *Août*

Data	0 m	10 m	20 m	30 m	40 m
5/VIII. 31	19,2	14,1	4,2	2,4	2,6
10/VIII. 31	17,5	13,9	12,1	10,8	10,2
15/VIII. 31	17,5	16,4	16,3	14,2	9,1
20/VIII. 31	16,8	—	—	—	16,2
25/VIII. 31	16,5	16,3	16,3	16,3	15,8
30/VIII. 31	16,1	1,60	15,6	14,2	13,1
Średnia miesięczna <i>Moyenne du mois</i>	17,3	15,3	12,9	11,6	11,2

Wrzesień 1931 *Septembre*

Data	0 m	10 m	20 m	30 m	40 m
4/IX. 31	17,2	16,3	4,5	3,2	2,9
11/IX. 31	15,0	14,9	14,8	14,5	14,5
16/IX. 31	14,0	13,7	13,7	13,4	13,2
20/IX. 31	13,6	13,7	13,2	13,2	13,1
25/IX. 31	12,9	12,9	12,0	9,1	6,2
30/IX. 31	11,9	12,0	11,9	10,3	7,5
Średnia miesięczna <i>Moyenne du mois</i>	14,1	13,9	11,7	10,6	9,4

Październik 1931 *Octobre*

Data	0 m	10 m	20 m	30 m	40 m
5/X. 31	10,6	10,6	10,0	9,8	9,8
10/X. 31	10,9	10,9	10,1	10,0	9,9
15/X. 31	11,3	11,4	11,4	11,3	11,3
24/X. 31	10,0	9,9	9,8	9,8	9,8
26/X. 31	9,8	9,8	9,8	9,8	9,8
30/X. 31	8,9	8,7	8,7	8,6	8,6
Średnia miesięczna <i>Moyenne du mois</i>	10,3	10,2	10,0	9,9	9,9

Listopad 1931 *Novembre*

Data	0 m	10 m	20 m	30 m	40 m
5/XI. 31	8,2	8,2	8,1	8,0	8,0
10/XI. 31	7,8	7,5	7,4	3,8	3,2
15/XI. 31	8,7	8,7	8,6	8,5	8,5
20/XI. 31	8,1	8,2	8,2	8,2	3,4
25/XI. 31	6,5	6,6	6,6	4,5	4,0
30/XI. 31	4,4	4,4	4,4	4,1	4,3
Średnia miesięczna <i>Moyenne du mois</i>	7,3	7,3	7,3	6,2	5,2

Grudzień 1931 *Décembre*

Data	0 m	10 m	20 m	30 m	40 m
9/XII. 31	2,2	2,2	2,8	3,4	3,9
10/XII. 31	3,0	3,1	3,4	3,5	3,7
17/XII. 31	2,1	2,7	3,1	3,2	3,5
21/XII. 31	3,3	3,3	3,5	3,7	3,7
29/XII. 31	2,9	2,9	3,0	3,1	3,1
Średnia miesięczna <i>Moyenne du mois</i>	2,7	2,8	3,2	3,4	3,6

2. Zależność od wiatrów i perjodyczność wahań termicznych przy Helu.

Codziennie pomiary dokonywane w okresie ciepłych miesięcy, w okresie uwarstwienia termicznego, których tabele, jak również i wykresy załączamy, pozwoliły nam raz jeszcze stwierdzić nie tylko ścisłą zależność wahań termicznych przy Helu od ruchów wody, spowodowanych wiatrami określonych zupełnie kierunków, co było już przez nas ustalone i ogłoszone w publikacjach poprzednich, lecz zwróciły naszą uwagę na perjodyczność tych wahań termicznych, odpowiadającą perjodyczności tworzenia się cyklonów północno-atlantyckich (islandzkich). Perjodyczność ta, o ile występuje wyraźnie, jak to miało miejsce w lipcu i sierpniu 1931 r. i we wrześniu 1930¹⁾ zaznacza się średnio pięciokrotnie w ciągu miesiąca i odpowiada wspomnianej perjodyczności cyklonalnej północnych stref umiarkowanych i tworzeniu się cyklonów średnio co 5—6 dni. Każdorazowemu nasunięciu się niżu północno-atlantyckiego na cieśniny łączące Bałtyk z Morzem północnym, a tem samem wzmoczeniu się wiatrów od zachodu, towarzyszy podnoszenie się poziomu w cieśninach i Bałtyku, wywołane zatrzymaniem wyprowadzającego zwierchnie wody prądu Bałtyckiego. Jednocześnie u nas daje się obserwować prąd naprowadzający wody od zachodu, który przy cyplu półwyspu Helskiego, napotykając głębsze miejsca, pogrąża się i wchodzi do Małego morza, podnosząc tem samem temperaturę warstw głębszych do wysokości temperatury warstw powierzchniowych, lub do niej zbliżoną. Na wykresach naszych temu prądowi naprowadzającemu odpowiada podnoszenie się krzywej termicznej, które np. w sierpniu (wykres 4) obserwujemy od 7—11, od 13—15, od 16—19, od 21—25, od 26—29.

Zmiana wiatrów na kierunki przeciwne, na kierunki wschodnie daje szybkie i gwałtowne zniżki temperatury, mogące w ciągu jednego dnia przewyższać 10^o, co widzimy np. 25 i 26 sierpnia, — a spowodowane sąsiedztwem zimnych wód głębi Gdańskiej, które z wyprowadzającym prądem powierzchniowym ku zachodowi, jednocześnie spodem podchodziły pod

¹⁾ Z pomiarów termicznych Bałtyku cz. III, Kosmos t. 56.

nasze brzegi, w sierpniu: 12—13; 15—26; 20—21; 25—26; 30—31.

Perjodyczność termiczna i ruchów wód przy Helu okazuje się szczególnie wyraźną, kiedy niżej północno-atlantyckie, działające przez cieśniny i w południowych rejonach Bałtyku, kolejno zmieniają się z wpływami wiatrów lądowych, inaczej gdy prądy powietrzne od zachodu zmieniają się z takimiż ze wschodu, jak to właśnie było w lipcu i sierpniu 1931.

Przeciwnie przy nasuwaniu się na cieśniny od zachodu kilku z kolei układów cyklonalnych, bez dostatecznej przeciwwagi między niemi parcia atmosfery z lądu, perjodyczność zaciera się, jak to widać we wrześniu 1931 od 6 do 22, kiedy trzy okresy zostały połączone, mimo że uważna analiza krzywej wahań termicznych przy Helu wskazuje na granice perjodów (12 i 17—18), zespolonych z sobą nieustającym naporem planetarnych wiatrów od zachodu.

Stwierdzenie powyższej perjodyczności ruchów wody i wahań termicznych przy Helu w uzależnieniu bezpośrednio od czynników meteorologicznych, w szczególności zaś od układu cyklonalnego Atlantyku, — inaczej mówiąc, stwierdzenie przy Helu bardzo wyraźnego „pulsu“ Atlantyku północnego, — ze wszech miar zasługuje na bliższą uwagę, tem bardziej, że dla Bałtyku nie było dotąd, o ile nam wiadomo, podkreślane¹⁾.

Z Morskiego Laboratorium Rybackiego w Helu Nr. 59.

¹⁾ Jedynie praca Hansa Petterssona (On Internal Movements in Coastal Waters and Meteorological Phenomena, Geographiska Annaler 1920, H. 1), dostępna mi niestety tylko z referatu Walfrida Ekmana w LXXVI tomie Rapports et Procès-Verbaux des Réunions, Cons. Intern. Explor. Mer, Copenhagen 1931 p. 15—17. — wskazuje na znaczenie bezpośrednie wiatrów określonych kierunków na przesuwanie się warstw wodnych, na wahania poziomu i zmiany zasolenia w oscylujących pod ich wpływem warstwach, wskazując przytem na perjodyczność, sądząc z wykresów, analogiczną do tej, którą stwierdziłem przy Helu. Praca ta jednak uwzględnia stosunki nie bałtyckie, lecz u szwedzkich brzegów Skageraku, gdzie jednak inne kierunki wiatrów dają efekty najsilniejsze (*SW* i jako jemu przeciwstawny *NE*, a to wskutek położenia Skageraku wzdłuż tej linii, gdy u nas taką największą i sobie przeciwstawną rolę odgrywają kierunki *NW* i *SE*).

R É S U M É.

Ces observations thermiques ont été faites dans un point déterminé ($54^{\circ}36'N$ $18^{\circ}47',5E$) tout près de Hel, sur la côte polonaise de la Baltique. On a constaté, durant les mois d'été une périodicité des variations thermiques dans les couches profondes, correspondante à la périodicité d'apparition des dépressions dans l'Atlantique nord, celles-ci comme on le sait, se formant chaque 5 à 6 jours. Le phénomène, pas encore noté pour la Baltique proprement dite, est dû à l'influence des dépressions sur la région transitionnelle qui unit la Baltique avec la Mer du Nord (Skagerak et Kattegat en particulier). Les vents venant de l'ouest, engendrés par l'action de ces dépressions, s'opposent au courant des eaux superficielles de la Baltique vers la Mer du Nord, ce qui se manifeste par l'élévation du niveau de la mer et le courant de l'ouest à l'est le long des côtes méridionales de la Baltique, ce dernier courant dans le voisinage de Hel donnant une élévation considérable de température, même dans les couches les plus profondes (40 m) de notre point d'observation, les eaux froides du Golfe Dantzigois étant en même temps repoussées de la côte polonaise. Au contraire, en présence des vents d'est — continentaux — facilitant l'écoulement normal des eaux de la Baltique vers la Mer du Nord, et fomentant les eaux de l'est à l'ouest le long des côtes méridionales de la Baltique, il est à observer le rapprochement des eaux froides et profondes du Golfe de Dantzig vers la côte polonaise, ce qui se manifeste par l'abaissement rapide et considérable de la température dans notre point d'observation.

Cette périodicité a été particulièrement bien visible en 1931 aux mois de juillet et août (diagrammes 3 et 4) quand les vents océaniques (*W*) ont alterné avec les vents continentaux (*E*). Au mois de septembre la „pulsation“ des eaux à Hel et les changements thermiques qui en sont la conséquence sont peu marqués, les vents d'ouest soufflant sans interruption durant un temps considérable.

Czerwiec 1931 *Juin*

D a t a	0 m	10 m	20 m	30 m	40 m
1/VI. 31	19,2	4,5	3,4	2,5	2,1
2/VI. 31	12,2	4,2	3,9	3,2	2,2
5/VI. 31	10,0	9,8	9,8	9,0	8,4
6/VI. 31	11,3	10,5	9,7	9,1	7,6
7/VI. 31	13,0	9,3	8,0	6,2	6,0
8/VI. 31	13,3	9,3	8,0	6,5	5,9
9/VI. 31	11,5	10,0	8,6	7,2	7,0
10/VI. 31	10,9	9,5	8,9	8,4	8,2
11/VI. 31	10,4	9,5	8,4	6,4	6,0
12/VI. 31	11,1	8,9	8,4	7,4	7,3
13/VI. 31	11,5	9,7	8,9	8,8	7,8
14/VI. 31	12,0	10,1	9,5	9,3	8,8
15/VI. 31	12,1	11,0	10,7	10,2	9,7
16/VI. 31	13,0	10,6	10,2	9,8	9,6
17/VI. 31	12,4	11,0	10,5	10,4	10,2
18/VI. 31	13,4	11,8	11,0	10,1	10,1
19/VI. 31	13,2	12,0	11,1	10,6	10,3
20/VI. 31	12,6	12,2	11,6	10,9	10,3
21/VI. 31	12,7	12,0	11,1	10,0	7,9
22/VI. 31	13,9	12,4	12,2	12,2	11,0
26/VI. 31	13,1	12,7	12,2	10,0	8,8
27/VI. 31	14,1	11,1	6,5	2,8	2,8

Lipiec 1931 *Juillet*

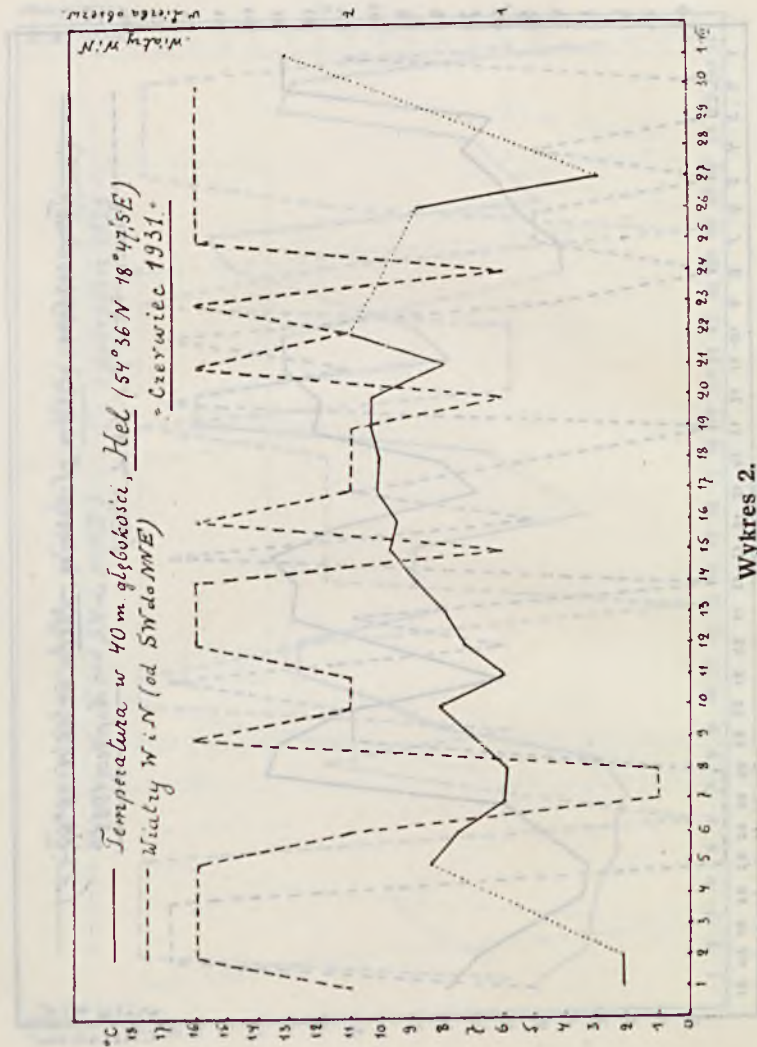
D a t a	0 m	10 m	20 m	30 m	40 m
1/VII. 31	15,1	14,0	13,6	13,4	13,1
2/VII. 31	15,0	14,1	13,5	13,5	13,1
3/VII. 31	15,3	14,5	12,2	10,6	6,3
4/VII. 31	15,9	15,0	12,0	11,3	7,3
5/VII. 31	18,0	13,1	12,0	9,8	6,1
6/VII. 31	17,8	12,4	10,8	9,4	5,5
7/VII. 31	19,2	15,1	12,8	4,8	4,2
8/VII. 31	18,2	14,9	9,8	4,9	4,1
10/VII. 31	16,1	15,9	15,8	14,0	13,2
11/VII. 31	16,9	15,9	15,4	14,2	13,1
12/VII. 31	16,1	15,2	13,7	13,4	11,9
13/VII. 31	15,5	14,0	13,2	12,8	12,2
14/VII. 31	16,0	15,1	13,2	11,0	8,1
15/VII. 31	15,0	12,5	11,9	10,4	6,9
16/VII. 31	14,5	13,3	12,2	11,9	11,3
17/VII. 31	15,6	15,0	14,9	14,2	13,7
18/VII. 31	15,3	14,8	13,9	13,5	12,8
19/VII. 31	14,8	14,3	13,9	13,4	12,9
20/VII. 31	15,1	14,3	14,1	13,0	9,7
21/VII. 31	15,5	15,0	13,2	10,3	6,2
22/VII. 31	14,9	14,1	13,2	13,0	11,3
23/VII. 31	16,1	14,8	14,6	14,2	13,4
24/VII. 31	16,4	15,1	14,7	14,3	13,8
25/VII. 31	16,3	14,2	11,7	10,8	6,2
27/VII. 31	16,8	11,2	10,7	4,9	3,4
28/VII. 31	18,2	14,6	8,9	4,4	3,6
29/VII. 31	15,5	14,9	14,6	13,7	5,4
30/VII. 31	15,4	15,1	14,4	11,9	7,1
31/VII. 31	17,2	15,5	14,8	14,2	8,1

Sierpień 1931 *Arbit*

D a t a	0 m	10 m	20 m	30 m	40 m
1/VIII. 31	16,7	15,6	14,5	10,2	5,0
2/VIII. 31	18,0	15,4	12,1	4,2	3,5
3/VIII. 31	17,6	15,2	8,9	2,6	3,4
4/VIII. 31	17,1	15,1	6,2	3,1	3,2
5/VIII. 31	19,2	14,1	4,2	2,4	2,6
6/VIII. 31	19,8	14,0	4,2	2,6	2,7
7/VIII. 31	19,6	15,2	3,0	2,5	2,3
8/VIII. 31	19,8	14,2	10,3	5,2	3,1
9/VIII. 31	18,1	15,2	13,4	10,7	8,1
10/VIII. 31	17,5	13,9	12,1	10,8	10,2
11/VIII. 31	16,9	14,8	14,1	13,6	12,9
12/VIII. 31	16,8	15,5	14,9	12,9	12,8
13/VIII. 31	16,5	15,4	14,2	12,6	8,3
14/VIII. 31	16,5	16,3	15,9	12,2	9,1
15/VIII. 31	17,5	16,4	16,3	14,2	9,1
16/VIII. 31	16,8	16,3	14,2	8,8	3,6
18/VIII. 31	16,2	14,2	13,9	10,2	6,7
19/VIII. 31	16,8	16,5	16,4	16,4	16,3
20/VIII. 31	16,8	—	—	—	16,2
21/VIII. 31	16,9	16,4	16,0	15,3	8,0
22/VIII. 31	16,5	16,2	14,1	13,4	9,2
24/VIII. 31	16,6	16,3	16,1	15,8	15,1
25/VIII. 31	16,5	16,3	16,3	16,3	15,8
26/VIII. 31	15,5	15,3	15,6	6,2	5,1
28/VIII. 31	16,3	16,3	14,8	10,2	7,3
29/VIII. 31	16,0	15,8	15,8	15,7	13,5
30/VIII. 31	16,1	16,0	15,6	14,2	13,1
31/VIII. 31	16,2	16,0	10,2	2,9	2,9

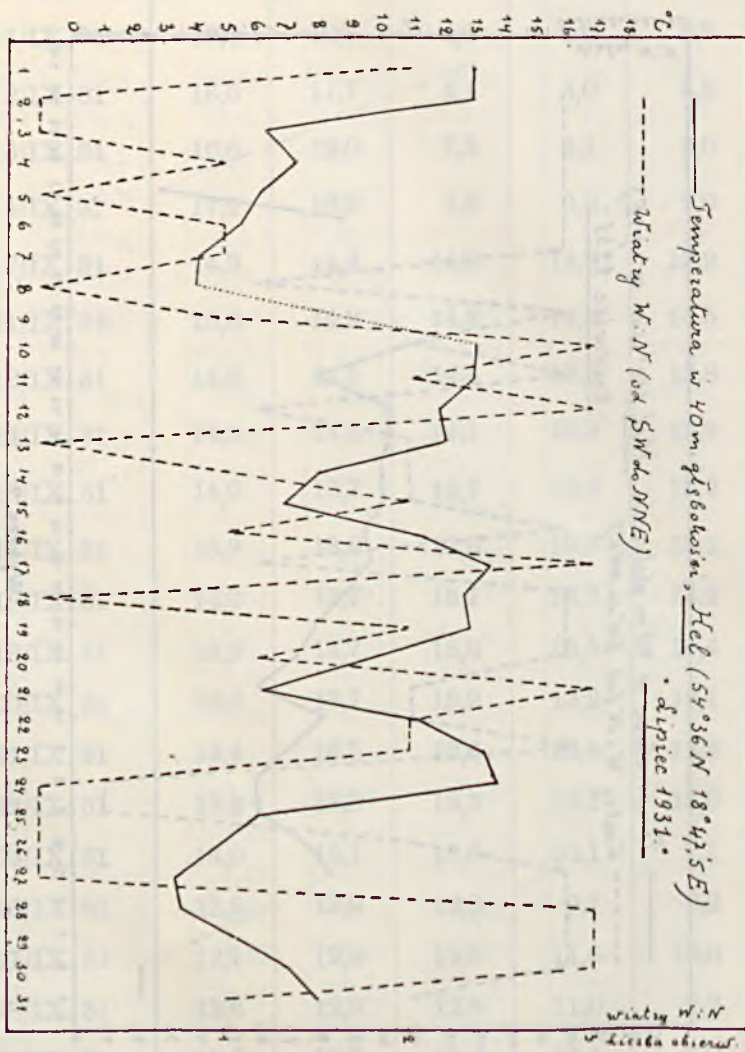
Wrzesień 1931 *Septembre*

D a t a	0 m	10 m	20 m	30 m	40 m
1/IX. 31	16,4	12,7	4,0	2,9	3,5
2/IX. 31	16,5	11,1	4,1	3,0	3,5
3/IX. 31	16,6	12,0	7,3	4,1	3,0
4/IX. 31	17,2	16,3	4,5	3,2	2,9
7/IX. 31	14,9	14,9	14,8	14,2	13,9
11/IX. 31	15,0	14,9	14,8	14,5	14,5
12/IX. 31	14,8	14,5	14,4	13,9	13,8
14/IX. 31	14,9	14,5	14,1	13,9	13,9
16/IX. 31	14,0	13,7	13,7	13,4	13,2
17/IX. 31	13,9	13,8	13,6	13,5	13,1
18/IX. 31	14,0	13,7	13,7	13,2	13,2
19/IX. 31	13,9	13,7	13,6	13,5	13,4
20/IX. 31	13,6	13,7	13,2	13,2	13,1
21/IX. 31	13,4	13,5	13,6	13,4	13,2
22/IX. 31	13,2	13,3	13,3	13,1	13,0
23/IX. 31	13,0	13,1	13,0	10,1	7,1
25/IX. 31	12,9	12,9	12,0	9,1	6,2
27/IX. 31	12,7	12,8	12,8	11,6	10,0
28/IX. 31	12,6	12,8	12,8	11,0	9,2
29/IX. 31	12,7	12,7	12,0	10,1	7,0
30/IX. 31	11,9	12,0	11,9	10,3	7,5

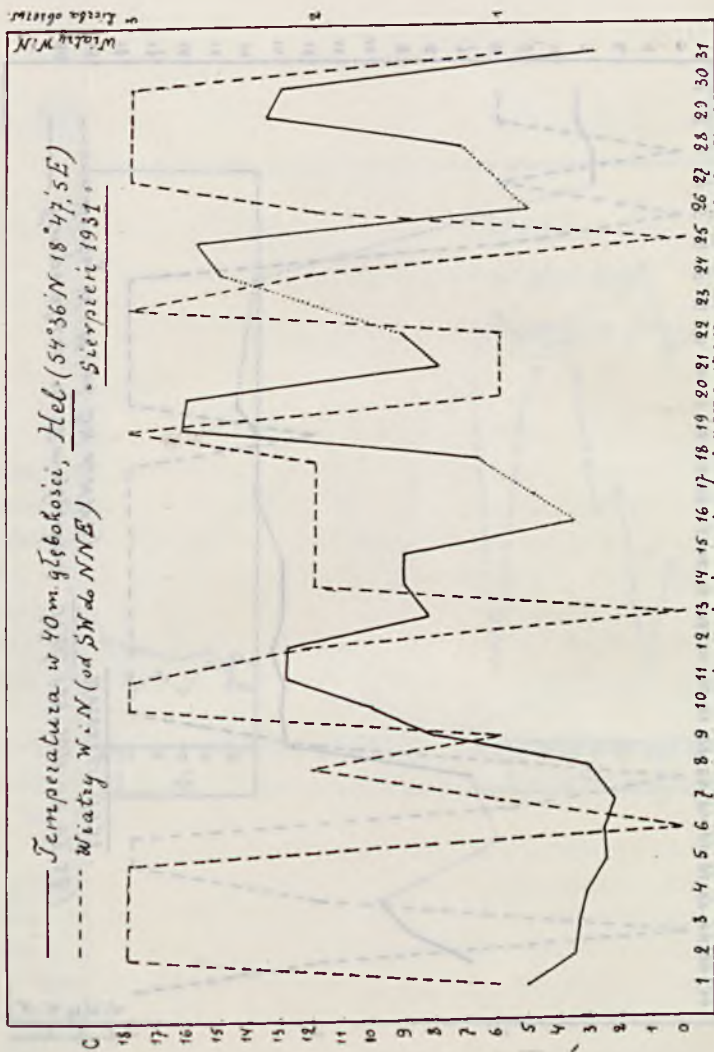


Wykres 2.

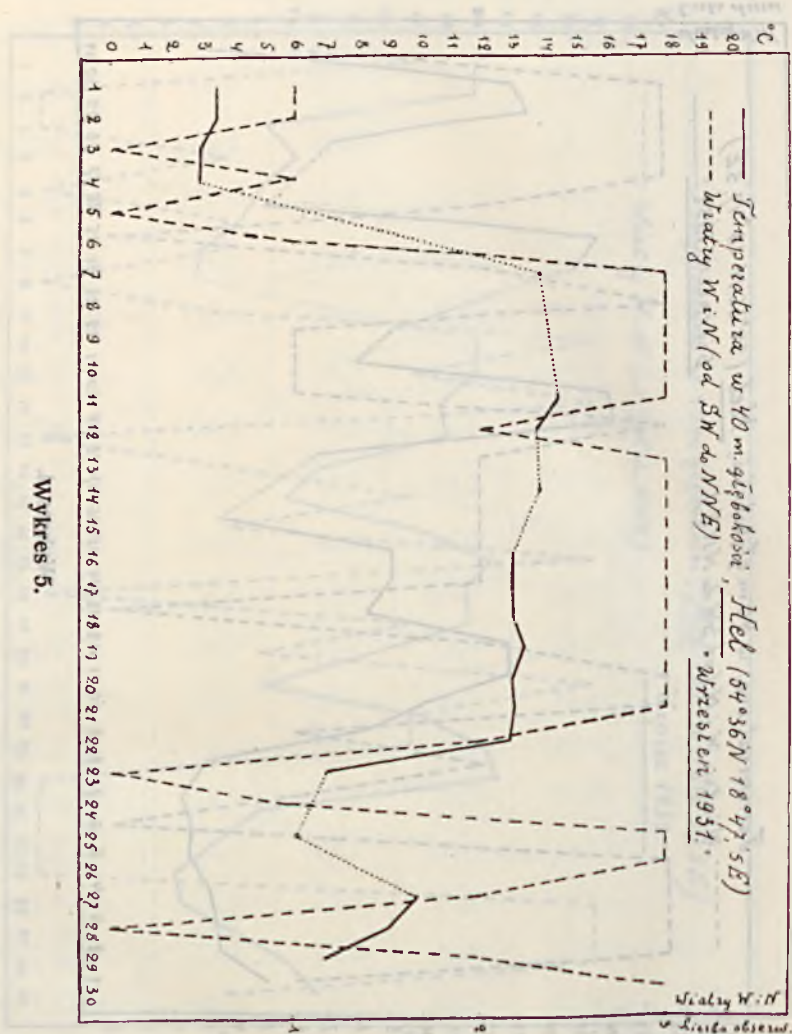
0.6 m/s

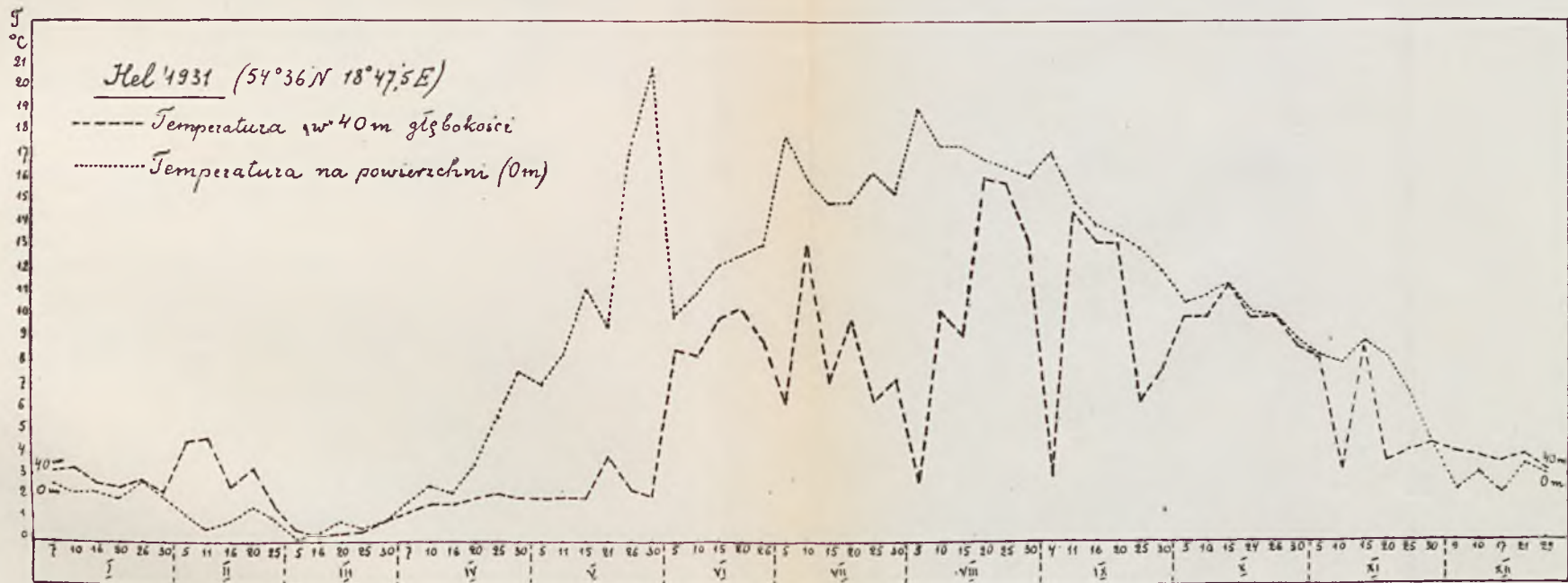


Wykres 3.



Wykres 4.





Wykres 6.

O faunie wirków Ziemi Grzymałowskiej na Podolu

Über die Turbellarienfauna aus der Umgebung
von Grzymałów (Podolien)

Podali

B. FULIŃSKI i E. SZYNAL

W okresie lat 1926, 1927, 1928 i 1929 podjęliśmy prze-
ważnie we wczesnej porze lata cały szereg wycieczek do kilku-
nastu miejscowości Podola w celu zebrania materiałów do po-
znania fauny wirków tej części Polski. Wirków z tego obszaru
nikt dotąd nie badał. My jesteśmy dopiero pierwsi, którzy
podajemy listę robaków z tej gromady, znalezionych na Podolu.
Lista ta jest natury ułamkowej, niemniej jednak stwierdza
bardzo obfitą faunę tych zwierząt na wspomnianym obszarze.

Wycieczki, podejmowane przez nas, były częściowo sub-
wencjonowane przez Komisję Fizjograficzną Polskiej Akademji
Umiejętności, która w r. 1927 udzieliła pierwszemu z nas na
ten cel zasiłku pieniężnego.

Wobec niemożności w przeciągu tak krótkiego czasu wy-
eksplorowania całego terenu postanowiliśmy przeszukać tylko
narazie cztery różne okolice, by w ten sposób osiągnąć na
krótkiej drodze ogólny pogląd na faunę wirków Podola.

Zwróciliśmy zatem naszą uwagę: 1) na okolicę Grzyma-
łowa, jako na teren istotnego Podola w tej jego części, jaka
mieści się w granicach Rzeczypospolitej; 2) na okolicę Żyda-
czowa, jako na część, leżącą na zachodnim brzegu wyżyny;
3) na okolicę Pomorzana i Brzeżan, jako na część terenu
w obrębie Opola; nadto — 4) na okolicę Lwowa, jako na
teren, mieszczący się na granicy płyty podolskiej i Rostocza.

Dla całokształtu obrazu pozostaje jeszcze do zbadania okolica Halicza oraz okolica Iwania Pustego, co zamierzamy w następnych latach uskutecznić.

W przedstawionem zestawieniu podajemy najpierw nasze spostrzeżenia, przeprowadzone w okolicy Grzymałowa.

Połowy były robione w drugiej połowie maja r. 1928 i w czerwcu r. 1929. Próbkę w poszczególnych miejscowościach były brane z najrozmaitszych siedlisk, o których się przypuszczało, że kryją w sobie faunę wirków.

Pierwszym terenem eksploracji były siedliska tuż obok miasta Skalatu: *a)* podmokła łąka, *b)* staw w Skalacie, *c)* okna, zwane w języku ludowym bezodniami.

Pierwsze siedlisko — to podmokła łąka po wschodniej stronie toru kolejowego, o obszarze około 300 *ha*, bogata w rośliny łąk mokrych (kaczeniec, rzeżucha, turzyce), poprzerzynana licznymi odwadniającymi rowami, obecnie zaniedbanymi i zarastającymi turzycą, nie mniej jednak w pewnych miejscach na jeden metr głębokimi i na parę szerokimi. Przez tę podmokłą łąkę przepływa jeden z mniejszych dopływów Gniłej, zbierający również wody z sąsiednich rowów odwadniających.

Połowy skuteczniliśmy rankiem, przy wietrznej lecz słonecznej pogodzie, po nocy chłodnej, a po okresie deszczowym.

Siedlisko kryje w sobie faunę wirków naogół ubogą. W miejscach, gdzie je stwierdzono, na jedno zaczerpnięcie słoikiem o pojemności 100 *cm*³ przypadał jeden okaz. W wielu punktach tej podmokłej łąki, przy bardzo dokładnem przeszukaniu, nie znaleźliśmy żadnych form, mimo, że zbiornik z wyglądu nie różnił się od innych i kazał przypuszczać, że fauna wirków jest w nim obfita. Uwaga ta odnosi się przedewszystkiem do zbiorników, zasiedlonych podówczas wielką ilością glowaczy żaby płowej i małżoraczkami.

Nierównomierne występowanie wirków na tym obszarze, tłumaczymy sobie następująco. Miejsca, w których one występowały, przedstawiały dogodniejsze warunki termiczne i tlenowe dla tych zwierzątek, bo aczkolwiek obszar, naogół biorąc, jest jednolity, są w nim pewne miejsca, które dzięki swej topografji są wystawione na bezpośrednie działanie promieni słonecznych, zawierają obfitą florę wodorostów i mnóstwo

rozdrobionego i zawieszzonego w wodzie jasno brunatnego detritusu. I wodorosty i detritus absorbują wiele ciepła słonecznego, wskutek czego w następstwie woda prędzej się ogrzewa, a dodatnio heliotropowe wirki wcześniej wypływają ze swoich kryjówek. Ubóstwo fauny wirków tłumaczymy sobie dżdżystą porą, w której braliśmy próbki.

Z podmokłej łąki notujemy następujące formy: *Stenostomum leucops* (Dug.) (?), *Bothromesostoma personatum* (O. Schm.), *Gyratrix hermaphroditus* (Ehrbg.). Z tych trzech gatunków, w bardzo wielkiej ilości występował rodzaj *Gyratrix* w rozmaitych stadjach organizacyjnych, z przewagą form młodych. Mniej obficie poławiany był rodzaj *Stenostomum* i *Bothromesostoma*.

Drugim siedliskiem był staw w Skalacie. Jak wszystkie stawy na Podolu, tak i ten powstał na skutek sztucznej tamy, spiętrzającej wodę rzeki Gniłej. W ciągu wojny tama ta uległa zniszczeniu, co spowodowało zanik stawu. W czasie naszego pobytu przedstawiał on bagnisko, zarośnięte bujną roślinnością (tatarakiem i rogożą) i przerzniete wąską strugą Gniłej.

Na obszarze, zajmowanym niegdyś przez staw, stwierdziliśmy nadto małe kałuże i wykopane rowy. Dno tak Gniłej, jak i owych małych wspomnianych zbiorników było utworzone przeważnie z detritusowego szlamu. Na obszarze stawiska można jednak było w czasie naszego pobytu wyróżnić dwie facje siedliskowe: *a*) pod postacią zbiorników z wodą słabo przepływającą; *b*) pod postacią zbiorniczków o wodzie stojącej (stagnacyjnej); pierwszą fację przedstawiały rowy i sama rzeczka. Ów, rzucający się odrazu w oczy charakter wymienionych siedliskowych facyj, zaznacza się w odniesieniu do wirków występowaniem tu i tam różnych gatunków. Połowy nasze, uskutecznione w ciągu dnia skwarneho od godz. 10-tej do 11-stej, dały rezultat następujący.

W Gniłej i w rowach stwierdziliśmy następujące gatunki: *Castrella truncata* (Abildg.), w partji brzeżnej wód przepływających, w dość znacznych ilościach; *Dalyellia picta* (O. Schm.), *Dalyellia penicilla* (M. Braun.), *Dalyellia viridis* (G. Shaw.), o okazach bardzo pięknych, z trwałemi jajami (w jednej naliczyliśmy 8 jaj) oraz *Gyratrix hermaphroditus* (Ehrbg.).

W zbiornikach, o wodzie stagnacyjnej, gęsto zarośniętych, wskutek czego i zacienionych, łowiliśmy *Mesostoma productum* (O. Schm.) w bardzo wielkiej ilości, w dużych okazach, w okresie formowania jaj trwałych (liczyliśmy takich jaj 9). Pigment u form z tego siedliska zaznaczał się stale w postaci siateczki. Razem z *Mesostoma* połowiliśmy również rodzaj *Phaenocora* pod postacią gatunków: *Ph. gracilis* (Vejd.) i *Ph. unipunctata* (Orst). Tak jeden jak i drugi gatunek w porze polowu występował masowo.

Z wyplawków natknęliśmy się tylko na rodzaj *Planaria*, a na gatunek prawdopodobnie *Pl. lugubris* (O. Schm.), opierając się na postaci systemów aurikularnych.

Indywidualna *Dalyellia picta* (O. Schm.), złowione w siedliskach z wodą słabo przepływającą, uwagę naszą zwróciły postacią aparatu prąciowego, na zasadzie którego uważamy je za odmiany właściwe stanowisku skałackiemu.

W oznaczaniu rozmaitych gatunków daljelij bez wątpienia najlepszą diagnozą jest postać kutikularnego aparatu prąciowego. Z drugiej strony nie da się zaprzeczyć, że postać ta w swojej szczegółowej budowie ulega pewnym wahaniom. Te odchylenia od opisywanych typów były znane już starszym autorom; są one również znane i autorom z najświeższej doby. Niedawno Eggers (6), opracowując estońskie daljelje, stwierdza, że w obrębie gatunku aparat kutikularny ze względu na swoje uformowanie wykazuje wahania, co więcej, w obrębie rodzaju są grupy gatunków, które w upostaceniu aparatu prąciowego zawierają w sobie formy o charakterze przejściowym. W tych wypadkach jest rzeczą bardzo trudną o decyzję zaliczenia badanej formy do któregoś z gatunków. Stąd nie dziwnego, że w systematyce takich zbliżonych do siebie form czasem nabiera się bardzo wiele gatunków, które wszystkie przynależą właściwie do zakresu jednego gatunku i stanowią jego odmiany. Odmiany te jednak mogą być trojakiemu rodzaju: odmiany geograficzne, odmiany ekologiczne i odmiany swoiste. Za odmianę geograficzną gatunku należy uważać te formy, które w ogólnym obrazie swych cech nie różnią się między sobą i są napotymane na pewnej większej przestrzeni stale. Odmianami ekologicznymi określimy te formy, które pod wpływem rozmaitych czynników fizykalno-chemicznych, najogólniej się wyrażając,

wykazują różny obraz swych systematycznych znamion. Obraz ten jest właśnie zależny od natury siedliska, w jakim populacja danego gatunku żyje. Nasuwa się pytanie, jaki może zachodzić stosunek odmiany czy rasy geograficznej do odmiany ekologicznej? Zawsze stosunek nadrzędny. Odmiany ekologiczne zawsze muszą się mieścić w odmianie geograficznej. Odmiany, nazwane odmianami swoistymi, obejmują te formy, których obraz ogólnych znamion systematycznych nie wynikał wskutek działania czynników ekologicznych i czynników historycznych, ale jest spowodowany albo zaburzeniami w okresie rozwoju, albo pewnymi czynnikami wewnętrznymi, których ściśle trudno określić i zbadać. Są to formy od normalnej postaci odbiegające, świadczące jednak z drugiej strony o plastyczności indywiduów danego gatunku. W zjawisku ewolucji zwierząt odegrały one najważniejszą rolę, dały bowiem w ciągu dziejów ziemi i dają pierwszy wyjściowy materiał, który przekształca się w nowe odmiany i gatunki.

Po tych ogólniejszych uwagach stanie się jaśniejsze nasze stanowisko w sprawie gatunku *Datyellia picta* (O. Schmidt).

Formy do tego gatunku należące posiadają charakterystyczne upostacenie kutikularnego aparatu prąciowego. W myśl naszego mniemania zbudowany on jest z następujących części: 1) z dwóch pojedynczych trzonów nasadowych, 2) dwóch końcowych gałęzi, będących przedłużeniem dalszym trzonów, dźwigających szereg kolców, 3) spoidłowej blaszki, łączącej oba trzony z gałęziami w jedną całość, 4) z wyrostka środkowego, zrosniętego ze spoidłową blaszką i mieszczącego się w przestrzeni między gałęziami końcowymi, o postaci trójkątnej, zazwyczaj przy końcu rynienkowato zawinięty, 5) z dwóch pojedynczych kolców środkowych, wybiegających w kierunku ogonowi z miejsc zrosnięcia się blaszki spoidłowej z trzonami. Temi pięcioma cechami w odniesieniu do aparatu prąciowego pojęcie gatunku jest ściśle i dobrze określone. Zachodzi teraz pytanie, czy pewne właściwości tych poszczególnych części, różne u okazów z rozmaitych siedlisk i rozmaitych obszarów geograficznych, uprawniają do wydzielenia tych okazów pod postacią odrębnych gatunków. Czy stosunek długości np. trzonów do długości gałęzi końcowych jest naprawdę cechą pierwszego rzędu? Również nasuwa się wątpliwość, czy ilość np. kolców na końcowych gałęziach, w jednym wypadku

mała, w drugim wypadku większa, jest mimo swojej oczywistości znamieniem tak wybitnym, by na tej zasadzie stwarzać nowe gatunki.

To mając na uwadze, nie możemy uważać gatunku, opisanego przez zasłużonego badacza rosyjskiego Beklemiszewa (2) pod nazwą *Dalyellia brevimana* (Beklemishev) jako tak zwanego dobrego gatunku, ale raczej za odmianę dawnego gatunku *Dalyellia picta* (O. Schm.). Według Beklemiszewa gatunek jego, *Dalyellia brevimana*, na gałęziach końcowych nie posiada nigdy więcej kolców, jak tylko 10—12, podczas gdy u *Dalyellia picta* (O. Schmidt) kolców tych na gałęziach końcowych jest 16 do 18 albo po 18. Wprawdzie dla *Dalyellia picta* podaje Beklemiszew (3) także jako cechę gatunkową oszczerzenie brzegu polyka (hlotki), którego to oszczerzenia *Dalyellia brevimana* nie posiada, ta jednak cecha, zdaniem naszym, nie przedstawia cechy takiej wartości, by mogła być uważana za wystarczającą do utworzenia nowego gatunku. Stąd też ośmielamy się twierdzić, że *Dalyellia brevimana* wchodzi w zakres gatunku *Dalyellia picta* jako jej odmiana. O jej rzeczywistości nie wątpimy bynajmniej, bo i nasze formy ze względu na ilość kolców na gałęziach końcowych są do diagnozy Beklemiszewa bardzo zbliżone. O jej rzeczywistem występowaniu przemawia pozatem fakt znalezienia jej przez Gieysztorą (8) w okolicach Warszawy a więc w miejscowości stosunkowo znacznie oddalonej od miejsca, gdzie ją po raz pierwszy zaobserwowano, tzn. w okolicy Permu.

Stojąc na tem stanowisku, które określiliśmy powyżej, przystępujemy do zanalizowania okazów *D. picta* (O. Schm.) ze siedliska skałackiego.

Gatunek ten, jak już Beklemiszew (1) podniósł, wykazuje w postaci kutikularnego narządu kopulacyjnego wahania w dość znacznych granicach. Uwzględniając te wahania, Beklemishev wyróżnia nawet pewne formy *Dalyellia picta* jako właściwe wschodniej Europie. Różnią się one od zachodnich następującymi znamionami: występowaniem środkowego wyrostka (Medialfortsatz-орпосротъ) i regresją środkowych koleców (wewnętrznej pary końcowych gałęzi według Schmidta). Między środkowym wyrostkiem a środkowymi kolcami zachodzi ciekawa korelacja. W wypadkach, gdy wyrostek środkowy

jest mały, środkowe kolce zaznaczają się wówczas wyraźniej. W wypadkach silnego rozwoju środkowego kolca — one nie rozwijają się wcale. Inną cechą, wyróżniającą sydyrmirskie formy od zachodnio-europejskich, jest asymetria końcowych części czyli gałęzi trzonów nasadowych i różna ilość pomieszczonych na nich kolców. W związku z asymetrią końcowych części trzonów pozostaje również asymetria środkowego wyrostka.

Otóż, opierając się na spostrzeżeniach Beklemiszewa i na jego analizie aparatu chitynowego u *Dalyellia picta*, doszliśmy do wniosku, że forma skałacka przedstawia nam formę pośrednią między zachodnio-europejskimi a wschodnio-europejskimi indywidualiami tego samego gatunku. U okazów, przez nas łowionych, stwierdziliśmy w aparacie kutikularnym silne rozwinięcie trzonów nasadowych (Rys. 1). Są one dwa razy dłuższe od końcowych gałęzi. Te ostatnie części są szerokie, po brzegach o grubszej konsystencji, pod postacią wężykowatych listewek, złączonych ze sobą jak gdyby blaszką. Wskutek tego robią złudzenie, że są zbudowane z podwójnych gałęzi. Na tych wężykowatych listewkach są pomieszczone kolce; pojedynczy szereg tych ostatnich orzeka o tem, że jednak nie są to zdwojone gałęzie, lecz pojedyncze.

Podniesiona przez Beklemiszewa asymetria uwidacznia się również i u naszych okazów. Odnosi się ona i do długości gałęzi końcowych i do długości trzonów nasadowych. Patrząc od grzbietu, stwierdza się, że tak nasadowy trzon lewy, jak i gałąź końcowa są krótsze od odpowiednich części prawej strony. Gałąź lewa końcowa dźwiga około 9 kolców, natomiast prawa jest zaopatrzona w kolce w liczbie około 12. Pozatem, zauważona przez Beklemiszewa kore-



Rys. 1.

Schemat kutikularnego aparatu kopulacyjnego u *Dalyellia picta* (O. Schm.) var. *toutriensis* nobis.

b.s. — blaszka spoidłowa; g.k.l. — gałąź końcowa lewa; k. — kolce; k.s. — kolce środkowe; t.n. — trzony nasadowe; w.s. — wyrostek środkowy.

lacja między środkowym wyrostkiem a środkowymi kolcami, wychodzącymi z węzłów spoidłowej blaszki (t. zn. z miejsc spojenia się przecznicy z trzonami) u naszych okazów, zdaje się, ma swe potwierdzenie. Wyrostek środkowy u badanych przez nas form jest szeroki, ale blisko o połowę krótszy od środkowych kolców. Te ostatnie były tak długie, jak lewa, krótsza gałąź.

We wnętrzu zwierzęcia znaleźliśmy jedno trwałe jaje.

Opierając się na różnicach w budowie aparatu prąciowego, podanych przez Beklemiszewa, możemy uważać formy, opisane przez badacza rosyjskiego, za rasę geograficzną gatunku *Dalyellia picta* (O. Schm.), właściwą wschodnim krajom Europy. Postacie, opisane przez Schmida (12) i Brauna (4) jako systematyczny typ gatunku, uważamy za rasę geograficzną, właściwą krajom zachodniej Europy. W tym względzie myśl, wyrażoną przez Beklemiszewa, podzielamy. Z kolei formę naszą, jako formę pośrednią, jesteśmy skłonni uważać również za odmienną rasę geograficzną, właściwą krainom Podola. Wprawdzie nie mamy na to ścisłych argumentów, gdyż nie znamy dotąd wszystkich stanowisk wspomnianej formy na Podolu, sądzymy jednak, że skoro są tak wybitne różnice między zachodnimi a wschodnimi formami, okazy pośrednie muszą mieć wcale duży zasięg geograficzny. A stwierdzenie naszej formy w biotopach skałackich każe z wielkim prawdopodobieństwem przypuszczać, że tak po zachodniej jak i wschodniej stronie Zbrucza, wobec występowania prawie identycznych biotypów, forma pośrednia musi także występować. Że tak jest, o tem przekonały nas obserwacje, podjęte w r. 1929 w okolicy Żydaczowa, o czem wspominamy na innem miejscu. Na tych przesłankach opierając się, określamy formy, przez nas łowione, jako *Dalyellia picta var. toutriensis*.

Nazwę *toutriensis* wzięliśmy od nazwy gór Miodoborów, zwanych przez lud także Toutrami, u podnóża których Skałat względnie teren naszych badań leży. Teren wspomniany dał nam podstawowy pierwszy materiał do wyróżnienia tej formy jako odmiany.

Siedliska, zwane oknami lub, jak je lud na Podolu nazywa, bezodniami oraz studnie, mimo licznych próbek, nie dały nam żadnych rezultatów. Na podstawie atoli naszych doświadczeń w innych okolicach stwierdzamy, że wspomniane

siedliska skałackie muszą w sobie zawierać faunę wirków, ubogą jednak i wskutek tego nie tak łatwo dającą się skonstatować.

Następnym terenem eksploracji była okolica wsi Iwanówki, leżącej na wschód od pasma Miodoborów, w odległości kilku kilometrów od wschodniej granicy Rzeczypospolitej. W Iwanówce zainteresowało nas duże źródło, bijące prawie w samym środku wsi, na granicy kredy i trzeciorzędu. Próbkibrane w czasie padania deszczu, nie dały żadnych rezultatów. Poszukiwania za wypławkami krynicznymi również okazały się bezowocnymi.

Z kolei wybraliśmy jako teren naszych połowów staw w Krzywem na południe od Skalatu. Staw jednak był spuszczonez powodu przebudowy tamy. Jest to także zbiornik sztuczny, powstały ze spiętrzenia wody w Gnilej. Połowy, czynione w stawie, jak i poniżej tamy, były bardzo ubogie w rezultaty, albowiem poszukiwaliśmy wirków w czasie dość ulewnego deszczu w godzinach południowych. W próbkach naszych, bardzo licznych (około 60-ciu), branych z rozmaitych miejsc terenu przy uwzględnianiu najrozmaitszych facyj siedliskowych, stwierdziliśmy tylko rodzaj *Macrostomum* (O. Sch.), w skąpej ilości. Określenia gatunkowego wskutek deszczu nie mogliśmy przeprowadzić na miejscu.

W nadziei, że następny staw w biegu Gnilej da nam połowy obfitsze, przenieśliśmy się na teren stawu w Zarubińcach, zbiornika, o tym samym charakterze, o powierzchni jednak większej niż staw w Krzywem. Zbiornik wodny w Zarubińcach jest w północnej swojej części wąski i długi, a w południowej szeroki. Właśnie w tej ostatniej zbieraliśmy próbki w partjach stawu przed tamą, zarośniętych tatarakiem i obfitujących w grzybienie, przy pełnej popołudniowej pogodzie. Próbki były brane z powierzchniowej warstwy wody, do kilkunastu centymetrów (15—20) głębokości.

Połowy nasze dały następujący rezultat: *Stenostomum leucops* (Dug.), w ilości znacznej. Okazy były zbudowane z 4 zooidów; *Microstomum giganteum* (Hallez.), w ilości — jak poprzedni gatunek, o 2 zooidach pierwszego rzędu; *Macrostomum viride* (E. Bened.), okazy wyrośnięte i młode o 0,5 mm długości, bez rozwiniętych organów rozrodczych. Formy wyro-

śnięte były w okresie produkcji jaj. Wnętrze przewodu pokarmowego — wypełnione glonami. Występowanie omawianego gatunku było wcale obfite, co się tłumaczy okresem ich wiosennej mnożności. W każdej próbie znajdowaliśmy stale kilka egzemplarzy, tak rozwiniętych z jajami, jak też młodych, na różnych stadjach organizacyjnych.

Z rodzaju *Dalyellia* — stwierdziliśmy dwa gatunki *D. viridis* (G. Shaw.) i *D. picta* (O. Schm.). Z okazów tego ostatniego gatunku wyodrębniliśmy dla danego terenu odmianę której opis niżej podajemy. Gęstość występowania wspomnianej formy nie mniejsza od ilości podanej dla wyróżnionego gatunku *Macrostomum*.

Z grupy *tribus Olisthanellini* poławialiśmy okazy gatunku *O. truncula* (O. Schm.), o małych wymiarach (1.5 mm) i o występowaniu dość obfitem.

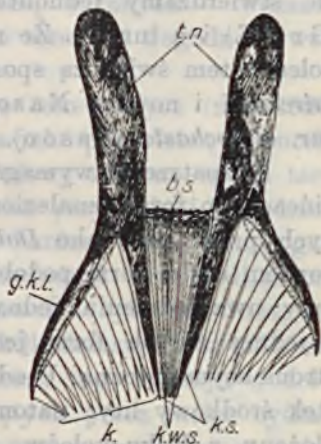
Z rodzaju *Castrada* — notujemy dla zarubienieckiego zbiornika *C. intermedia* (Volz.) i *viridis* (Volz.). Występowanie jak poprzedniego gatunku.

Z grupy *Calyptrorhynchia* — bardzo pospolity, zresztą wszędzie indziej również napotykaną gatunek, *Gyatrix hermaphroditus* (Ehrbg.).

Lista podanych wirków dla zbiornika w Zarubińcach nie jest — zdaniem naszym — zamkniętą. Uważamy bowiem, że staw, szczególnie partja jego północna, mocno zarośnięta, a przez nas nie eksplorowana z powodu braku czasu i odpowiedniej łodzi, musi w sobie kryć bogatą faunę wirków. Dowodem na to były zachęcające rezultaty, otrzymane przez nas przy każdym zacerpnięciu próbek. Z przyczyn, wyżej wspomnianych, nie mogliśmy zebrać materiałów celem otrzymania bardziej kompletnej listy.

Wyodrębnienie w gatunku *Dalyellia picta* (O. Schm.) specjalnej odmiany opieramy na następujących cechach budowy chitynowego aparatu prąciowego u okazów przez nas złowionych. W zasadzie postacią ogólną odpowiada on typowi aparatu prąciowego *Dalyellia picta*. A więc, zaznaczają się dwa trzony nasadowe, mniej więcej jednakowe, a o gałęziach końcowych, jednej to zn. lewej (z góry patrząc) dłuższej o kolcach w ilości 12. drugiej, to zn. prawej, krótszej, o kolcach w ilości 10. Zatem w tym względzie znowu zaznacza się napotykana często

u *Dalyellia picta* asymetria aparatu prąciowego przez skrócenie względnie wydłużenie którejs z końcowych gałęzi trzonów nasadowych. Nadto oba trzony mniej więcej w pośrodku połączone są dość wąską blaszką spoidłową, na proksymalnym i na distalnym brzegu słabo wrębną. Z miejsc, w których zrasta się blaszka spoidłowa z trzonami, wybiegają dwa pojedyncze środkowe kolce, dosyć grube, o długości lewej gałęzi. Stanowią one jak gdyby przedłużenie środkowej partji trzonów nasadowych. Na spoidłowej blaszce osadzony jest środkowy wyrostek. Gdy jednak u typowej *Dalyellia picta* jest on litym, rozmaitej wielkości, lub go wcale niema, u połowionych przez nas form (jak przedstawia nasz rys. 2), ogólny charakter tego wyrostka odpowiada postaci takiegoż elementu u form typowych, z tą jednak różnicą, że był złożony z poszczególnych kolców w ilości od 6—8. Stąd twierdzimy, że pierwotnie na spoidłowej blaszce tworzą się najpierw kolce pojedyncze. Zjawiskiem wtórnem jest zlewanie się tych kolców w jeden ostrokończysty wyrostek, który w niektórych wypadkach jeszcze na samym swym końcu wykazuje rozstrzępienie, świadczące, że proces zlewania się nie objął końca. Jako dowód na to może posłużyć rysunek Beklemiszewa (1) (praca z r. 1917), gdzie wspomniany autor, nie mówiąc o tem w tekście, zaznacza w rysunku rozstrzępienie końca wyrostka środkowego. Świadczą o tem również spostrzeżenia drugiego z nas, który, obserwując chitynowy aparat prąciowy u *Dalyellia picta* z okolicy Lwowa, także widział okazy ze środkowym wyrostkiem na końcu ze znacznem rozstrzępieniem. Przy bliższej analizie okazało się, że wyrostek ten zbudowany jest z 7—8 kolców.



Rys. 2.

Schemat budowy kutikularnego aparatu kopulacyjnego u *Dalyellia picta* (O. Schm.) var. *zarubinciensis nobis*.

b.s.— blaszka spoidłowa; g.k.l. — gałąź końcowa lewa; k. — kolce; k.s. — kolce środkowe; k.w.s. — kolce wyrostka środkowego; — t.n. — trzony nasadowe.

Te spostrzeżenia pozwalają nam wnikać w jakość materiału, z jakiego są zbudowane rozmaite składowe części kutikularnego aparatu prąciowego u rodzaju *Dalyellia*. Punktem wyjścia dla tych najrozmaitszych części są kolce, które mogą w mniejszej lub większej ilości ze sobą się zrastać. Odnosi się to nie tylko do środkowych wyrostków, ale również i do gałęzi końcowych, gdzie u wielu gatunków nie widzimy już kolców, ale stwierdzamy jednolite blaszki, jak u *Dalyellia sillimani* (Graff.) i u innych. Że na spoidłowej blaszce wytwarzają się kolce, o tem świadczą spostrzeżenia Graffa (9) nad *Dalyellia fairchildi* i nowsze Nasonowa (11) nad *Dalyellia fairchildi*, var. *oligochaeta* (Nason).

Rozpatrzenia wymaga stosunek formy, połowionej w Zarubińcach do form, znalezionych w stawie skałackim, a nazwanych przez nas jako *Dalyellia picta* var. *toutriensis*. Uderza bowiem u obu form podobieństwo budowy aparatu prąciowego, przy uwzględnieniu jednak odwrotnej asymetrii jego, t. zn. u jednej z tych form jest prawa strona, u drugiej — lewa strona asymetryczną. U odmiany *toutriensis* jest pozatem wyrostek środkowy lity, natomiast u formy zarubinieckiej jest on złożony z kilku kolców, fizjologicznie atoli spełniających tę samą rolę, co wyrostek środkowy. Bez wątpienia stosunek genetyczny obu postaci jest bardzo bliski. Wyjaśniamy go sobie w ten sposób: forma zarubiniecka jest postacią genetycznie pierwotniejszą, starszą, a forma skałacka genetycznie — młodszą. Ta — naszym zdaniem — pierwotność tej formy zmusza nas do wyodrębnienia jej z szeregu podobnych, co uskuteczniamy, mianując ją od miejscowości, w której występuje, jako *Dalyellia picta*, var. *zarubinciensis*. Występowanie tego typu odmiany zauważyliśmy także w okolicy Żydaczowa.

Następnym terenem naszych połowów były biotopy wodne w Grzymałowie. Tu porobiliśmy spostrzeżenia nad dwoma odmiennymi siedliskami wirków. Pierwszem z nich były podmokłe łąki, przylegające bezpośrednio do stawu, bezwątpienia powstałe wskutek zarośnięcia roślinnością i podniesienie się dna tej części stawu, drugim siedliskiem — staw, w obecnej jego postaci.

Na podkreślenie zasługuje, że nigdzie w ciągu naszych wycieczek nie natknęliśmy się na tak bogatą faunę w indy-

widua pewnych gatunków, jak właśnie w biotopach grzymałowskich.

Podmokła łąka czyli stawisko, badane przez nas, rozciąga się po zachodniej stronie wzniesienia, na którym mieści się zamek z parkiem. Łąka jest poprzerynana wzdłuż i wszerz rowami odwadniającymi, które jednak wskutek nieumiejętnej ich konserwacji z łąki wód nie odprowadzają i tworzą długie zbiorniki, w pewnych miejscach szersze, w innych — węższe. To powoduje również grzązkość tego terenu i dogodność warunków dla rozwoju flory bagiennej.

W czasie naszego dwurazowego tam pobytu (maj 1928 i czerwiec 1929) łąka w całości służyła jako pastwisko, wskutek czego teren był mocno stratowany. Połowy robiono w obu terminach w ciągu pierwszej połowy dnia, przy pełnej pogodzie.

W tym biotopie stwierdziliśmy bardzo obfitą faunę gatunków rodzaju *Phaenocora*, który owładnął tem siedliskiem prawie że wyłącznie. Gęstość występowania była tak duża, że w ciągu godziny można było zebrać kilkadziesiąt indywiduów. Szczególnie obficie gromadziły się okazy tego rodzaju w dołkach, wypełnionych wodą i wyciśniętych przez racice bydła. Stwierzenie tego fenomenu ułatwiło nam w wysokim stopniu zebranie obfitego materiału.

Mikroskopowa analiza zebranych indywiduów w r. 1928 wykazała, że w tym biotopie obok siebie przeżywają następujące gatunki: *Phaenocora galiziana* (O. Schm.), *Phaenocora gracilis* (Vejd.) i *Phaenocora unipunctata* (Örst). Obserwacje w r. 1929 dołączyły jeszcze dwa inne gatunki: *Ph. megalops* (Ant. Dugès) oraz *Ph. typhlops* (Vejd.).

Z innych wirków, sporadycznie tylko przez nas w próbkach poławianych, notujemy rodzaj *Microstomum*, w gatunkach *M. giganteum* (Hallez.), *M. lineare* (Müll.), *M. punctatum* (Dorner.) i *Olisthanella truncula* (O. Schm.).

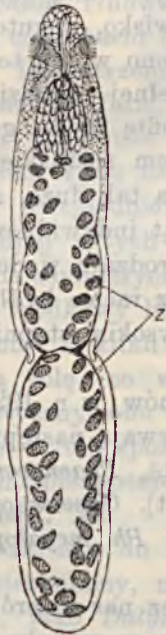
Drugim biotopem, w którym czyniliśmy połowy także dwukrotnie (w r. 1928 i 1929), był staw, o charakterze tym samym, co poprzednio wspomniane. Miejscem, z którego braлиśmy próbki, był północny brzeg zbiornika, naprzeciw zabudowań folwarcznych. Najpiękniejsze rezultaty otrzymaliśmy w pasie przybrzeżnym, w szlamie stawu. Pobrane w tem miejscu próbki wykazały znowu bardzo obfity materiał wirków,

a w szczególności rodzajów *Microstomum*, *Dalyellia*, *Phaenocora* i *Olisthanella*. Dla zilustrowania tej obfitości zaznaczamy, że za jednym zaczerpnięciem spodeczka szklanego (o pojemności 100 cm³) łowiliśmy około stu robaczek.

Przystępując do szczegółów, notujemy dla tego biotopu następujący wykaz.

Z rodzaju *Stenostomum* — *St. leucops* (An t. Dug.) i *St. unicolor* (O. Schm.).

U jednego z indywiduów pierwszego gatunku (*S. leucops*), uderzył nas w jego wewnętrznej organizacji torebkowaty utwór, w którym naliczyliśmy 10—12 komórek, mor-



Rys. 3.

Schemat postaci *Stenostomum leucops* (An t. Duges), przepełnionej zarodkami (Z).

fologicznymi znamionami świadczących, że są one jajami. Jest to niewątpliwie jajnik (*germarium*). Nadto zauważyliśmy już w parenchymie spoiste nagromadzenia złożone z rozmaitej ilości komórek — od kilkunastu do kilkudziesięciu w formie owoidalnych brył. Przy bliższym rozpatrywaniu okazało się, że owe skupienia komórkowe są zarodkami na różnym poziomie embrjonalnego rozwoju (Rys. 3). Fakt znowu występowania u tego okazu i jaj i o różnym stopniu organizacyjnym zarodków każe nam twierdzić, że *germarium* w owym czasie było w ciągłej produkcji elementów rozrodczych, które, dostawszy się do parenchymy w jej partji podnabłonkowej, uległy wewnątrz matki dalszemu rozwojowi. Takich zarodków różnowiekowych naliczyliśmy w dwóch zooidach w ilości około 80. Nagromadzenie się ich w ciele robaka jest dosyć charakterystyczne. Stwierdziliśmy bowiem ich występowanie przeważnie w dwóch głównych szeregach po obu bokach ciała zwierzęcia. To zjawisko, dostrzeżone przez nas, jest stwierdzeniem, że w pewnych wypadkach pierwsze stadja rozwojowe u *S. leucops* dokonywują się w ciele matki. W jaki sposób następuje ich uwalnianie z ciała, nie wiemy. W tej sprawie istnieją przypuszczenia starszych autorów, mianowicie —

że dopiero wskutek śmierci matki wydostają się one na zewnątrz, by pędzić życie samodzielne.

Poszukując w literaturze za danymi, któreby oświetlały zjawisko przez nas u *S. leucops* zaobserwowane, uwagę naszą zwrócił rysunek Graffa w pracy jego o wirkach półn. Ameryki (9), przedstawiony na tab. II. pod fig. 20. Rysunek ten przedstawia ogólny pokrój *S. tenuicauda* (L. Graff). Otóż na tym rysunku są oznaczone skupienia komórek, które Graff uważał za komórki gruczołowe, pozostające w związku z jeli-tem. To, co na rysunku widzi się, swoją postacią i swoim ugrupowaniem w ciele zwierzęcia, odpowiadałoby utworom, dostrzeżonym przez nas u *S. leucops*, które to utwory, jak to wyżej zaznaczyliśmy, uważamy za zarodki tego robaka na rozmaitych poziomach rozwojowych. Że Graff miał do czynienia z temi samemi utworami, świadczy o tem sposób wyrysowania przez niego tych tworów jako owoidalnych zbiorów kilku lub kilkunastu komórkowych (porównaj oba rysunki).

Nad sposobem płciowego rozmnażania się u *Stenostomum* wiele uwag i spostrzeżeń poczynił Sekera (13). Nie wchodząc w szczegóły przedstawienia czeskiego badacza, odnoszące się do postaci i organizacji jajnika, zaznaczamy, że nasze obserwacje w sprawie tego organu pokrywają się z obserwacjami wspomnianego autora. Z drugiej strony, podkreślić jednak musimy, że utwory uważane przez Sekerę za jaja, otoczone zgranulowanym materiałem odżywczym, w naszym okazie okazały się istotnemi zarodkami, z których niektóre po rozgnieceniu zwierzęcia poruszały się samodzielnie w wodzie.

Z rodzaju *Microstomum* stwierdziliśmy *M. giganteum* (Hallez), *M. lineare* (Müll.) i *M. punctatum* (Dorner). Rodzaj ten pod postacią wymienionych gatunków w okresie naszych połowów występował masowo. Wśród zebranych okazów przeważały formy duże, złożone z 4—9 zooidów.

Z rodzaju *Macrostomum*, w materjale naszym znaleźliśmy trzy gatunki: *M. appendiculatum* (O. Fabr.), *M. tuba* (Graff) i *M. viride* (E. Bened). W organizacji wewnętrznej gatunku *M. tuba* wyróżniały się zaraz na pierwszy rzut oka pięknie rozwinięte jajniki. Okazy na ogół były wyrosnięte. Występowanie mniej obfite. Robaczki, które oznaczaliśmy jako *Macrostomum tuba* (L. Graff), zwróciły naszą uwagę ze względu na wystę-

powanie szczecinek dotykowych. Podobnie, jak u form *M. appendiculatum*, mają być one na całym ciele rozmieszczone; w szczególności w dużej ilości są zebrane na przodzie ciała. Nasze okazy wykazały, że owe szczecinki wiążkowe występują tylko na przednim końcu ciała, mniej więcej na jego pierwszej części. Szczególnie silniej zaznaczały się one na preparatach *in toto* w formalinie zakonserwowanych. Szczegół ten notujemy dla podniesienia tej cechy, jako jednej z możliwości oznaczania tej formy na zasadzie jakości i rozmieszczenia owych szczecinek. Nie mając w tym kierunku szczegółowszych obserwacji, wstrzymujemy się od wypowiedzenia kategorycznego sądu. W poszczególnych wiązkach naliczyliśmy 4—6-ciu szczecinek. U *M. viride* zauważyliśmy formujące się jaja, jedno większe i jedno małe.

Z rodzaju *Dalyellia* masowo poławianą była forma, różniąca się od dotąd opisanych tak wybitnie, że postanowiliśmy ją uważać za odrębny gatunek i nazwać ją jako *D. nasonovii* n. sp.

Postać ciała, właściwa dla rodzaju *Dalyellia*, ale bardziej pękata, co sprawia, że przednia część odsięga się od reszty ciała pod postacią płaskiego czopa, sięgającego poniżej osady ocz. Oczy, jak zwykle kształtu nerkowatego, koloru sepji, występują nader wyraźnie na tle ceglasto upigmentowanego przodu ciała. Pigment, w tej części wirka rozmieszczony w kierunku promienistym ku przedniemu brzegowi, ma kształt wachlarza, a swoim ułożeniem przypomina rozmieszczenie dróg pręcikowych u pewnych gatunków *Mesostoma* (np. *M. lingua* (A bildg)) lub *Bothromesostoma* (*B. lineatum* (M. Braun)). Beczółkowaty połyk prowadzi do jelita, ciemno się zarysowującego wskutek wypełnienia go cząsteczkami namułu i glonami. Okrycie ciała w postaci bezbarwnego nabłonka, w komórkach którego mieszczą się pakieciki, złożone z kilku pręcików. Poza jelitem całe ciało o ceglastym kolorze dzięki zabarwieniu na ten kolor cieczy otrzewnowej w mezenchymie.

Żółtniki (*vitellaria*), o postaci płaciastej, sięgają do połowy połyka.

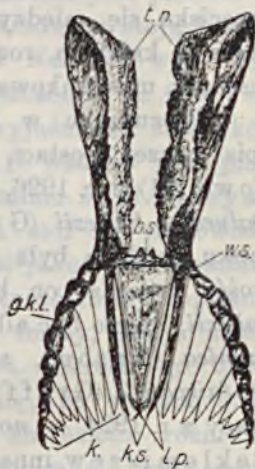
Jajnik (*germarium*) widoczny, o postaci właściwej dla rodzaju *Dalyellia*.

Torebka spółkowa (*bursa copulatrix*) duża.

W macicy (*uterus*) jedno jaje postaci elipsoidalnej, wielkości torebki spółkowej.

Jądra (*testes*), kształtu woreczkowatego, obok żółtników, nieco pod nimi, w przedniej części ciała.

W narządzie płciowym męskim — aparat prąciowy, charakterystyczny dla tej formy. Zbudowany on jest z silnie rozwiniętych trzonów nasadowych. Szczególnie ciekawe są gałęzie końcowe. Są one o postaci rynienki, o brzegach i o wgłębieniach nierównych, tu i ówdzie powyginanych, wciętych lub wyszarpanych (Rys. 4). Na powierzchni wyłobione są liczne drobne guzki. Gałęzie końcowe są mocniejsze, niż u innych napotykanym gatunków, dłuższe niż połowa długości trzonów, skręcone, mocno sprężyste, co umożliwia ich znaczne rozchylanie się i zginanie, tak do środka, jak też i na zewnątrz. Na gałęziach występują grube, dosyć tępo zakończone kolce. Długością są one różne w tym sensie, że ku końcowi stają się coraz to krótsze. Nie mniej jednak wszystkie one razem swojemi końcami dosięgają tej samej linii, zatokowato mniej więcej przebiegającej przez oba końce gałęzi i końce kolców. Patrząc od grzbietu, naliczyliśmy na lewej gałęzi kolców w ilości 9—10; na prawej — w ilości 8—9. W miejscach przejścia trzonów nasadowych w gałęzie zaznacza się spoidłowa blaszka, dosyć wąska, lecz zato, zdaje się, o konsystencji silnie zwartej i wzmocnionej dwoma guzkami, w kierunku proksymalnym zwróconymi. Do owej blaszki przytwierdzony jest środkowy wyrostek, w postaci ostro kończącego trójkąta o ramionach, zaznaczających się w podwójnym zarysie, a sięgającego do powyżej wspomnianej linii, zatokowato przebiegającej. Środkowe kolce, przytwierdzone do węzłów, łączących



Rys. 4.

Schemat budowy kutikularnego aparatu kopulacyjnego u *Dalylellia nasovii* n. sp. nobis.

b.s. — blaszka spoidłowa; *g.k.l.* — gałąź końcowa lewa; *k.* — kolce; *k.s.* — kolce środkowe; *l.p.* — listewki z plewkowatymi utworami; *t.n.* — trzony nasadowe; *w.s.* — wyrostek środkowy.

spoidłową blaszkę z nasadowymi trzonami, są równie długie jak środkowy wyrostek. Nadto z węzłów, jak gdyby po przeciwnej stronie nasad kołców środkowych, wybiegają dwie cienkie listewki, na których końcach zawieszono są najbardziej charakterystyczne dla tej formy utwory, o postaci łuseczkowatej względnie plewkowatej, przylegające do siebie. Między te łuseczki wchodzi distalny koniec wyrostka środkowego, który przeciska się między łuseczkami i wystaje na zewnątrz pod postacią krótkich, rozchylających się widełek. Przyleganie obu łuseczek uwarunkowane jest znaczną sprężystością listewek.

Poszukując w literaturze za opisem, przypominającym opis naszej postaci, uwagę naszą zwrócił rysunek Nasonowa (11) z r. 1926, (Tabl. I, Fig. 4) odnoszący się do gatunku *Dalyellia hallezii* (Graff). Rzeczywistość wspomnianego gatunku poddana była przez Beklemiszewa (3, 1) w wątpliwość; twierdzi on bowiem, że to, co Graff uważał za *D. hallezii*, mogło być albo *D. brevispina* (Hofsten), albo *D. karisalmica* (Nason.), albo *D. nanella* (Beklem.) albo nawet *D. fairchildi* (Graff); *Dalyellia hallezii* natomiast jest w myśl pracy z r. 1924 — *nomen nudum*. W miejsce *D. hallezii* opisuje Beklemiszew inną formę pod nazwą *D. brevimana* (Beklem.).

Innego jest zdania Nasonow, który w pracy z r. 1926 uważa, że *D. hallezii* (Graff) jest formą rzeczywistą, a *D. brevimana* (Beklemiszew) jest z nią identyczna. Na poparcie swego twierdzenia przytacza różnice, zachodzące w budowie aparatu prąciowego u wszystkich przytoczonych gatunków *Dalyellia*. (Vide zestawienie na str. 830, 831, gdzie włączył również główne cechy aparatu prąciowego u gatunku *D. picta* (O. Schm.). W relacjach Nasonowa interesuje nas przede wszystkim opis i rysunek formy, uważanej przez niego za *D. hallezii* (Graff). Najciekawszym uzupełnieniem opisu aparatu prąciowego, podanego przez Graffa, jest stwierdzenie przez Nasonowa cienkiej bezbarwnej kutikuli, otaczającej wierzchołek „brodawki piciowej“ czy środkowego wyrostka. W rysunku jego (tab. I, Fig. 4) pewne elementy przypominają w ogólnym zarysie pewne szczegóły, podane w rysunku naszym. Różnice, jakie zachodzą, są następujące. Nie widzieliśmy owej rozpiętej kutikuli, rozstrzępionej według rysunku jednostronnie poniżej szczytu wyrostka środkowego w postaci 3—4 ząbków.

Natomiast widzieliśmy plewki, które w naszych okazach zaznaczały się wyraźnie, a które i w rysunku Nasonowa są zaznaczone ale zinterpretowane jako kutikula. Ponadto, u form, badanych przez Nasonowa, nie znajdujemy środkowych kolców. Również aparat form, przez nas badanych, okazał się, jak już zaznaczyliśmy poprzednio, o wiele cięższym w swej budowie i bogatszy w kolce końcowe. Faktem jest jednak, że stwierdziliśmy formy, które aparatem prąciowym stoją bardzo blisko formy *D. hallezii*, opisanej przez Nasonowa. Tem samem nie bez uzasadnienia jest przypuszczenie M. Gieysztora (8), że usiłowania Nasonowa w wyjaśnieniu stosunków anatomicznych kutikularnego aparatu u *D. hallezii* i *D. picta* nabierają wartości sądu stwierdzającego, mimo że M. Gieysztor w sprawie realności tego gatunku stoi na stanowisku Beklemiszewa, t. z. uważa *D. hallezii* jako *nomen nudum*. Nasze spostrzeżenia potwierdzają konkretność formy, opisanej przez Nasonowa, albowiem tak jego formy, jak i nasze, należą bezprzecznie do tego samego typu. Określił go bliżej Nasonow. Nie mniej jednak okazuje się, że w tym typie występują rozmaite formy. Przez nas znaleziona różni się w pewnych szczegółach od *D. hallezii*, opisanej przez rosyjskiego badacza. Stąd formy podolskie określamy jako *Dalyellia nasonovii* n. sp., dla zaznaczenia, że typ tego rodzaju wspomniany badacz pierwszy opisał.

Uzupełniając w dalszym ciągu wykaz wirków, w opisanym powyżej biotopie złowionych, notujemy w rodzaju *Castrella* — gatunek *C. truncata* (Abildg), formę kosmopolityczną, najchętniej przebywającą w powierzchniowych warstwach wody.

Z rodzaju *Phaenocora* — obfitość okazów znalezionych przez nas gatunków była nadzwyczajna. W każdej próbie znajduwaliśmy po kilkadziesiąt okazów. Bliższe rozpatrzenie materiału wykazało, że są to formy stwierdzone w stawisku grzymałowskiem: *Ph. galiziana* (O. Schm.), *Ph. gracilis* (Majd.), i *Ph. unipunctata* (Örst).

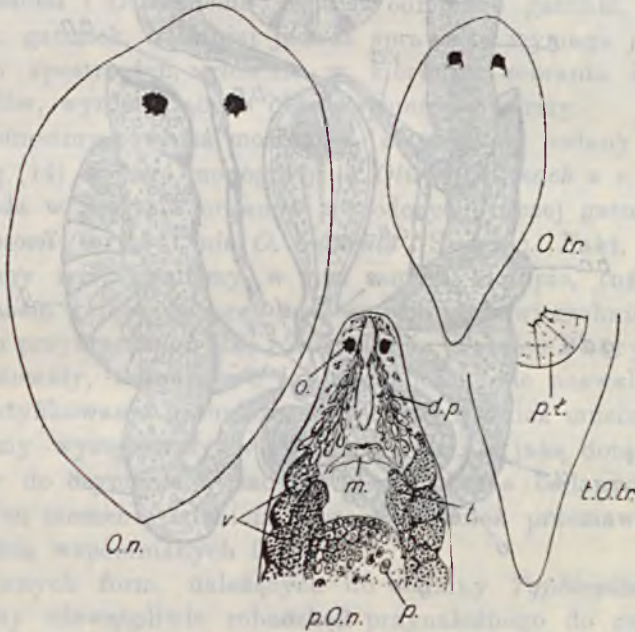
W równej liczebności łowiliśmy także niektóre gatunki z rodzaju *Olisthanella* — mianowicie — *O. obtusa* (M. Schultze), *O. truncula* (O. Schm.) i *O. nasonovii* (Graff). Pierwszy gatunek, t. zn. *O. obtusa*, w naszym materiale dał się wyróżnić od innych na podstawie występowania w tkance mezenchyma-

tycznej znacznej ilości jaj. Właściwość ta jest znamioną tylko dla tego gatunku i proponujemy dlatego tę cechę przy determinowaniu brać przede wszystkim pod uwagę. U wszystkich innych gatunków *Olisthanellini* występuje jedno jaje w rozwiniętej u danego zwierzęcia macicy. Z innych szczegółów mamy do zanotowania niesymetryczność w rozwoju żółtników. Mianowicie, od grzbietu patrząc, prawy był krótszy i sięgał tylko do przedniej części jelita, podczas gdy lewy — aż do wysokości oczu. Pręciki — tylko w gruczołach pręcikowych, licznych na przednim końcu ciała, a zebranych pod postacią dwu gron. Kieliszki pigmentowe oczu blisko siebie pomieszczone, ale nie połączone. Barwa oczu taka jak u innych, w odbitem świetle żółta, a w przepuszczonym ciemno-ceglasta.

W sprawie dwu następnych gatunków, t. zn. *O. truncula* i *nasonovii* musimy zająć stanowisko nieco odmienne od Brinkmanna (5), Nasonowa (11) i Beklemiszewa (2), których interpretację w ostatnich czasach przyjął Findenegg (7) i M. Gieysztor (8). W myśl poglądu wymienionych autorów, *O. truncula*, *O. nasonovii* i *O. splendida* są formami jednego i tego samego gatunku. Pozostawiając na razie na boku *O. splendida* (Graff), której okazów nie mieliśmy w naszym materiale, w odniesieniu do dwu innych gatunków (t. zn. *O. truncula* i *O. nasonovii*) zajmujemy stanowisko Graffa, t. zn., że stanowią one dwa odrębne gatunki. Argumentację naszą opieramy na następujących faktach. Przede wszystkim różnią się one między sobą wielkością i postacią, co stwierdzić można nie tylko na okazach żywych, lecz również na okazach zakonserwowanych. *O. truncula* jest wirkiem mniejszym od *O. nasonovii* prawie że o jedną trzecią, na co dotąd nikt nie zwrócił uwagi. Podawano bowiem powszechnie ich wielkości mniej więcej równe (od 2—3 mm). W postaci są różne (patrz Rys. 5). *O. truncula* ma przód ciała słabo zaokrąglony, tył natomiast nieco wyciągnięty w ogonek, wyposażony w liczne włoski rzęskowe, jak to podaje Graff w swojej monografii (10). Postać tę, jak rysunek wskazuje, zachowują robaczki dokładnie nawet po utrwaleniu ich w formalinie. Natomiast *O. nasonovii* wykazuje postać inną. Mianowicie tył i przód ciała są bardziej zaokrąglone. W najbardziej przedniej części ciała mieszczą się oczy i drogi pręcikowe. W zakresie organów rozrodczych

chcemy zwrócić uwagę na następujące właściwości zebrane w tabelce.

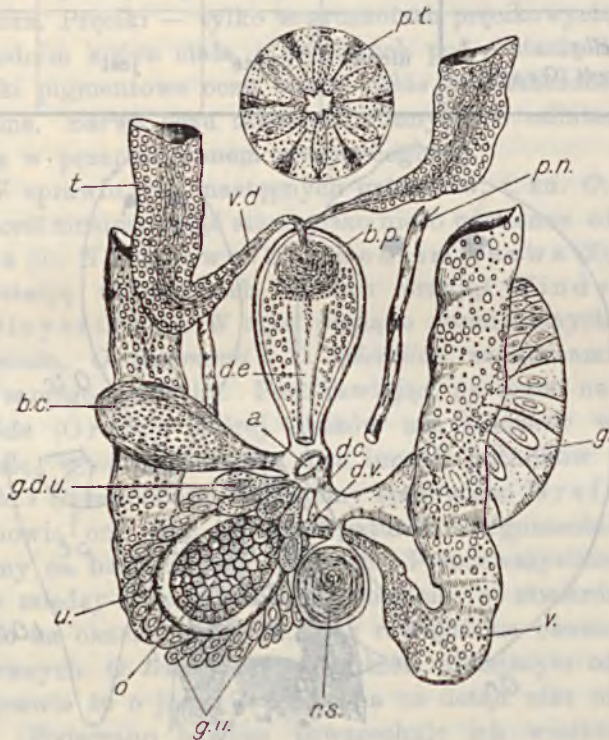
Nazwa gatunku	<i>Vesicula seminalis</i>	Gruczoły maciczne	<i>Receptaculum seminis</i>	<i>Bursa copulatrix</i>
<i>Olisthanella truncula</i> (O. Schm.)	jest	skąpe	jest	jest
<i>Olisthanella nasonovii</i> (Graff.)	niema	obfite	jest	jest



Rys. 5.

O.n. — Schemat pokroju okazu zakonserwowanego *Olisthanella nasonovii* (L. Graff); *O.tr.* — Schemat pokroju okazu zakonserwowanego *Olisthanella truncula* (O. Schm.); *p.O.n.* — przód ciała *Olisthanella nasonovii*, wyrysowany z okazu żywego; *d.p.* — drogi przecikowe; *m.* — mózg; *o.* — oczy; *p.* — przewód pokarmowy; *t.* — jądra (*testes*); *v.* — żółtniki (*vitellaria*); *t.O.tr.* — tył ciała *Olisthanella truncula* wyrysowany z okazu żywego; *p.t.* — polyk (*pharynx*).

Z tych cech na szczególniejszą uwagę zasługują wybitnie zaznaczające się u *O. nasonovii* gruczołki, które nie tylko otaczają samą macicę, ale także mieszczą się wokół przewodu macicznego i to w większym rozwinięciu pod postacią dużych gruszkowatych komórek. Ponadto brak pęcherzyka nasiennego (*vesicula seminalis*) w nabrzmienu prąciowym wyróżnia *O. nasonovii* od *O. truncula*, która według Sekery ów pęcherzyk posiada. W naszym materiale okazy większe wykazywały wła-



Rys. 6.

Schemat budowy narządów rozrodczych *Olisthanela nasonovii* (L. Graff), widzianych od strony grzbietowej.

a. — przedsionek płciowy (*atrium genitale*); b.c. — torebka spółkowa (*bursa copulatrix*); b.p. — nabrzemie prąciowe (*bulbus penis*); d.c. — przewód wspólny (*ductus communis*); d.e. — przewód wytryskowy (*ductus ejaculatorius*); d.v. — przewód żółtkowy (*vitello-ductus*); g. — jajnik (*germarium*); g.d.u. — gruczoły przewodu macicznego (*glandulae ductus uterini*); g.u. — gruczoły maciczne (*glandulae uteris*); o. — jaje (*ovum*); p. — polyk (*pharynx*); p.n. — nerki (*protonephridia*); r.s. — zbiornik nasienny (*receptaculum seminis*); t. — jądra (*testes*); u. — macica (*uterus*); v. — żółtniki (*vitellaria*); v.d. — przewód nasienny (*vasa deferentia*).

śnie w zakresie organów rodnych budowę (w myśl naszej interpretacji) gatunku *O. nasonovii* (Graff). Schemat tej budowy podajemy na rys. 6, który na podstawie naszych obserwacji na żywym materiale oraz opisu Graffa uskutecziliśmy.

Obok jednak obrazów, otrzymanych na gnecionych okazach, wskazujących na *O. nasonovii*, mieliśmy obrazy, na których nie zauważyliśmy podniesionych cech, właściwych organom rozrodczym *O. nasonovii*. W tych wypadkach obrazy te odpowiadały schematowi budowy organów rozrodczych *O. truncula*. W związku z jej odmienną postacią i właściwym habitusem przed zakonserwowaniem i po zakonserwowaniu, różniącym ją od innych, jesteśmy skłonni, uważać formy podawane jako *O. nasonovii* i *O. truncula* za dwa odmienne gatunki, a nie za jeden gatunek. Niemniej jednak sprawa ta wymaga jeszcze dalszych spostrzeżeń, głównie w kierunku zebrania innych szczegółów, wyróżniających obie wspomniane formy.

Podnosimy również możliwość, że rysunek, podany przez Sekerę (14) w jego monografji o *Olisthanellinach* z r. 1912, odpowiada w zakresie organów rozrodczych raczej gatunkowi *O. nasonovii* (Graff) niż *O. truncula* (Schm.). Fakt, że te obie formy znajdowałyśmy w tym samym biotopie, tuż obok siebie razem żyjące, że przy zaczerpywaniu powierzchniowego detritusu przybrzeżnego obie równocześnie w szalce Petry'ego się znajdowały, świadczy o ich odrębności, nie pozwalającej na zidentyfikowanie gatunkowe. Podnieść również musimy, że obie formy występowały w znacznej ilości, z jaką dotąd nie mieliśmy do czynienia w żadnym z dotychczas badanych siedlisk. Ten moment, zdaniem naszym, również przemawia za odrębnością wspomnianych form.

Z innych form, należących do rodziny *Typhloplanidae*, złowiliśmy niewątpliwie robaczka, przynależnego do rodzaju *Typhloplana* i drugiego wirka, z rodzaju *Castrada*. W braku odpowiedniej ilości okazów nie mogliśmy określić dokładnie gatunków. Na zasadzie jednak położenia połyka, pewnych znamion w budowie organów rozrodczych przypuszczamy, że robaczek, rodzajowo przynależny do *Typhloplana* — przedstawiał nam gatunek *T. viridata* (Abildg). W sprawie robaczka drugiego — *Castrada*, w naszym określeniu nie wyszliśmy poza określenie rodzajowe.

Przystępując do dalszego wykazu form z rzędu *Rhabdocoela*, złowionych w stawie grzymałowskim, notujemy z rodzaju *Gyatrix* gatunek *G. hermaphroditus* (Ehrbg.), wirka zresztą wszędzie w Polsce pospolitego.

Z rzędu *Tricladida* czyli wyplawków stwierdziliśmy *Eudendrocoelum lacteum* (Oerst.), o wymiarach średnich, na liściach i łodygach w wodzie zanurzonych, oraz rodzaj *Planaria* (*Euplanaria*) należąca albo do gatunku *P. polychroa* (O. Schm.) albo *lugubris* (O. Schm.).

Wyplawki nie pojawiły się tak masowo, jak wyżej wspomniane wirki z grupy Rhabdocoelów.

Dalszym terenem naszych obserwacji na Podolu była miejscowość Okno, położona na wschód od Grzymałowa tuż pod samem pasmem gór miodoborskich. Teren ten, jak sama nazwa mówi, wykazuje cały szereg zjawisk krasowych pod postacią występowania małych ale głębokich zbiorników wodnych, zwanych oknami lub — w terminologii ludowej — bezodniami oraz zapadniami czyli miejscami, w których woda gubi się w szczelinach, prowadzących w głąb ziemi, gdzie albo płynie w dalszym ciągu korytem już podziemnym albo wsiąka w warstwy, by następnie gdzieś znowu wytrysnąć większym lub mniejszym źródłem. Osobliwość tego rodzaju biotopów kazała nam zebrać z nich kilka próbek ze względu na przypuszczalne występowanie w nich wirków.

Z okien czyli bezodni badaliśmy tylko te, które występują na obszarze łąk po zachodniej stronie Ostrej Skały. Ze względu na ich ogólny charakter — są to małe ale dosyć głębokie zbiorniki, o wodzie czystej i zimnej dzięki bijącym źródłom, pomieszczonym na ich dnie lub na ich bocznych ścianach. Zbiorniki te na brzegach są porośnięte wodną roślinnością a na swojej powierzchni więcej lub mniej przykryte warstwą, złożoną z rzęsy wodnej i rozmaitych glonów.

Pobierając próbki z kilku biotopów tego rodzaju, stwierdziliśmy bardzo ubogą faunę wirków, tak pod względem jakościowym, jak też i ilościowym. Niemniej jednak twierdzimy, że zbiorniki te kryć muszą w sobie formy swoiste, które przy bardziej szczegółowej analizie, podjętej w rozmaitych porach roku, niewątpliwie dadzą się wyłowić. Warunki, w jakich pra-

cowaliśmy, nie sprzyjały na podjęcie dłuższych i szczegółowych badań.

W połowionych próbkach stwierdziliśmy występowanie z rodzaju *Dalyellia* formy — *D. nasonovii* n. sp., poprzednio już w Grzymałowie stwierdzonej, ale w małej ilości, oraz drugą formę z tego samego rodzaju, o małych wymiarach, właściwą — zdaje się — tylko dla tego pokroju biotopów. Okazy znalezione obrazem budowy swego prącia różniły się od dotychczas opisanych.

Główną cechą aparatu tej formy jest krótkość trzonów nasadowych przy równocześnie rozwinętej ich grubości, szczególnie w tej części, na której mieszczą się kolce. W szczegółach budowa jego przedstawia się następująco. Nasadowe trzony są krótkie, dwa razy krótsze od końcowych gałęzi. Ku kranjalnemu końcowi zwężają się ostro, a więc zachowują się w tym względzie całkiem inaczej, jak to zazwyczaj widzimy u wielu form tego rodzaju, gdzie stają się one szersze. Silnie natomiast są zbudowane końcowe gałęzie, dźwigające szereg kolców. Obie te gałęzie są na zewnątrz mocno wygięte, przyczem inną jest postać gałęzi prawej, a inną — gałęzi lewej (rys. 7). Gałąź prawa mniej więcej w połowie swej długości rozwidla się na część zewnętrzną (*p. e.*), dźwigającą kolce w ilości 6, nazwijmy je kolcami distalnymi, i na część wewnętrzną (*p. i.*), kolców pozbawioną. Ową część wewnętrzną, powodującą widełkowatość części distalnej uważamy za utwór homologiczny kolcom. Podczas gdy jednak na innych miejscach substancja tworząca gałąź distalną przechodzi w cienkie i silniej lub też słabiej wydłużone wyrostki, to w tem



Rys. 7.

Schemat budowy kutikularnego aparatu kopulacyjnego u *Dalyellia variospinosa* n. sp. nobis.

b.p. — brodawka płciowa; *g.k.l.* — gałąź końcowa lewa; *g.k.p.* — gałąź końcowa prawa; *k.d.* — kolce końcowe; *k.p.i.* — kolce części wewnętrznej; *k.w.* — kolce wiotkie; *p.e.* — część zewnętrzna gałęzi; *p.i.* — część wewnętrzna gałęzi; *r.* — rozstrzępienie; *t.n.* — trzony nasadowe.

miejscu substancja kutikularna nie uległa podłużnemu rozdzielaniu, ale zachowała się w całości jako jeden gruby kolec, który na swoim zewnętrznym brzegu wykazuje pewne wręby. Te ostatnie każą właśnie przypuszczać, że wytwarzanie się kalców poprzedzają najpierw wychodzące z gałęzi końcowej jednolite kończyste blaszki, które następnie podłużnie dzielą się na szereg kalców. Że tak sprawa ma się, o tem świadczy gałąź lewa, która pozbawiona jest szerokiego wyrostka kolcowego czyli części wewnętrznej. Na jej miejsce zjawia się już cały szereg wykształconych dobrze kalców. Po tej stronie i w miejscu, odpowiadającym części wewnętrznej gałęzi prawej, są kolce o dosyć szerokiej podstawie; nazwijmy je kalcami wewnętrznej części (*k.p. i*). Kalców, mieszczących się poniżej kalców wewnętrznej części czyli kalców distalnych, naliczyliśmy w ilości od 5—6. Powyżej części wewnętrznej, czyto pod postacią jednego dużego kolca czyto pod postacią kilku kalców, występują kolce cienkie, długie, zebrane w postaci miotełek, morfologicznie i fizjologicznie odpowiadających u innych gatunków gałęziom lub środkowym kolcom. Określamy je jako kolce wiotkie. Taką miotełkę wiotkich kalców widzimy i po lewej i po prawej stronie. Powyżej nasady miotełek widzimy na granicy przejścia gałęzi końcowych w trzony nasadowe charakterystyczne rozstrzępienie. U pewnych form tego rodzaju z tych miejsc wybiega blaszka spoidłowa, łącząca oba trzony ze sobą. Forma opisana nie posiada owej blaszki spoidłowej. Sprawa jest otwartą, czy owe rozstrzępienia nie są jej morfologicznym odpowiednikiem.

W obrębie krótkich trzonów mieści się nabrzmienie prąciowe z brodawką prąciową (*papilla penis*). Z innych szczegółów morfologicznych, mniej ważnych, notujemy następujące. (Rys. 8). Postać ciała wydłużona, przód tępo ucięty. Oczy czarne, nerkowate, szeroko od siebie oddalone, bliżej brzegów bocznych. Połyk beczółkowaty. Żółtniki po stronie grzbietowej, do połowy połyka na przodzie sięgające. Zbiornik nasienny (*receptaculum seminis*) kulisty. Torebka spółkowa (*bursa copulatrix*) owalna. W macicy (*uterus*) jedno jaje. Jajnik (*germarium*) gruszkowato wydłużony. Jądra (*testes*) woreczkowate, tuż poniżej połyka między jelitem a żółtnikami. Czy są po stronie grzbietowej czy brzusznej, nie udało się nam stwier-

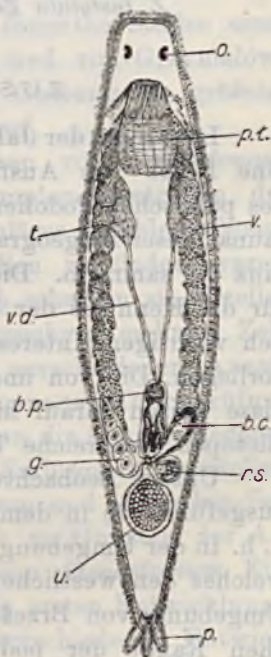
dzić. Ciało pokryte nabłonkiem przezroczystym o małej ilości pręcików skórnych. Rzęsy stosunkowo długie. Na końcu ogonka — chwytne przyłgi.

I osobliwość biotopów czyli szczególnie warunki ekologiczne oraz budowa aparatu chitynowego upoważniają nas do pojmowania tej formy za odrębny gatunek, który określamy jako *Dalyellia variispinosa* n. sp.

Pozatem z rodzaju *Phaenocora* — stwierdziliśmy *Ph. gracilis* (Vejd.) i *Ph. unipunctata* (Örst.). *Ph. gracilis* znaleźliśmy w oknach o brzegach gęsto porośniętych tatarakiem, w partjach przybrzeżnych z butwiejącymi liśćmi. Drugą natomiast formę, t. zn. *Ph. unipunctata*, znajdowaliśmy w płytkich przekopach, odprowadzających wodę z okien do odwadniających rowów. Również i w tych przekopach występował w dużej ilości rodzaj *Gyratrix* — pod postacią gatunku *G. hermaproditus* (Ehrbg.).

Z wyplawków (*Tricladida*) żyją w oknach *Dendrocoelum lacteum* (Oerst) i *Polycelis nigra* (Ehrbg.). Obie żerują na dnie lub też w warstwie roślinności, pokrywającej wodę. Tak jeden gatunek, jak też i drugi przebywa najchętniej w siedliskach o wodzie czystej i zimnej. O tem przekonały nas obserwacje porobione i w okolicach Lwowa i w okolicach Sokala. Występowanie ich w oknach utwierdza nas w wypowiedzianem przekonaniu.

Drugi rodzaj siedlisk, t. zn. zapadnie, występuje po wschodniej stronie pasa miodoborskiego w lesie kaczanowskim. Za polaną powstań-



Rys. 8.

Schemat budowy wewnętrznej *Dalyellia variispinosa* n. sp.

b.c. — torebka spółkowa (*bursa copulatrix*); b.p. — nabrzmienie prąciowe; g. — jajnik (*germarium*); o. — oczy; p. — przyłgowe wyrostki; p.t. — połyk; r.s. — zbiornik nasienny (*receptaculum seminis*); t. — jądra (*testes*); u. — macica z jajem; v. — żółtniki (*vitellaria*); v.d. — przewód nasienny.

ców¹⁾ w jego kącie południowo-wschodnim płynie leśny potoczek, który wpada do głębokiej na kilka metrów jamy, na dnie której gubi się w czeluści. Poszukiwania nasze w małym, na dnie zbierającym się zlewisku, nie przyniosły w odniesieniu do wirków spodziewanych rezultatów.

Z Instytutu Zoologicznego Politechniki — Lwów.

ZUSAMMENFASSUNG

Im Laufe der Jahre 1926, 1927, 1928 und 1929 haben wir eine Reihe von Ausflügen in die verschiedenen Lokalitäten des polnischen Podolien gemacht, um Material zur Turbellarienfauna dieser zoogeographisch interessanten, waldsteppigen Provinz zu sammeln. Die diesbezüglichen Untersuchungen sind für die Kenntnis der erwähnten Tiergruppe deshalb von ziemlich wichtigem Interesse, weil bis jetzt keine Berichte darüber vorliegen. Die von uns zur Veröffentlichung gebrachten Ergebnisse weisen darauf hin, daß Podolien in seinen verschiedenen Biotopen eine reiche Turbellarienfauna beherbergt.

Unsere Beobachtungen haben wir in folgenden Gegenden ausgeführt: 1) in dem nördlichen Teil des polnischen Podolien d. h. in der Umgebung der Stadt Grzymałów; 2) an dem Opole, welches den westlichen Teil Podoliens einnimmt, d. h. in der Umgebung von Brzeżany und Pomorzany; 3) an dem westlichen Rande der podolischen Ebene, in der Umgebung der Stadt Żydaczów und 4) an einem an der Grenze der podolischen Ebene und Hügelkette Roztocze liegenden Territorium, in der Umgebung von Lwów.

In der vorliegenden Zusammenfassung haben wir unsere diesbezüglichen Beobachtungen nur aus der Umgebung von Grzymałów zusammengestellt. Die Berichte über die anderen Gegenden, die wir durchforscht haben, werden bald folgen.

¹⁾ Tak zwana Polana Powstańców przedstawia prostokątną łąkę o obszarze 50-ciu hektarów. W środku polany mieści się murowana z kamienia studnia, obecnie niestety zasypana. Według opowiadania tamtejszej ludności polana owa stanowiła obóz powstańczy w roku 63-cim. Tu gromadziły się ze wschodniej Małopolski zastępy, by stąd po przysposobieniu się pod względem wojskowym przedrzeć się przez bliską granicę i zasilić oddziały, walczące na Wołyniu.

I. Rhabdocoela.

Fam. Catenulidae.

Gen. *Stenostomum* O. Schmidt.

Stenostomum leucops (Ant. Dug).

In Skalat, in spärlicher Zahl an feuchten Stellen einer Wiese; in dem Teichen von Zarubińce und von Grzymałów; in den erwähnten Biotopen tritt die Gattung in größerer Menge als in den Skalater Standorten auf.

Unter den Grzymałower Individuen von *Stenostomum leucops* (Ant. Dug) haben wir ein Exemplar angetroffen, das in seiner inneren Organisation ein follikuläres Gebilde aufweist, in welchem 10—12 ziemlich große Zellen zu finden waren. Ihren morphologischen Merkmalen nach scheinen sie Eizellen zu sein. Außerdem haben wir im Parenchym mehrere Zellanhäufungen bemerkt, die aus seiner verschiedenen Anzahl von Zellen aufgebaut waren. Nach der genauen Durchprüfung erweist es sich, daß diese Zellanhäufungen die in verschiedenen Entwicklungsstadien sich befindenden Embryonen darstellen. Der Befund, daß in demselben Individuum und zur selben Zeit Eier und Embryonen auftreten, spricht zu Gunsten der Annahme, daß bei manchen Individuen von *Stenostomum* Eier in das Parenchym gelangen und dort die ersten Entwicklungsstadien durchmachen. Die Zahl der in verschiedenen Entwicklungsstadien sich befindenden Embryonen beträgt *circa* 80. Die Keime waren in zwei Reihen zu beiden Seiten des Darmtractus direkt unter dem Körperepithel angeordnet (Fig. 3). Auf welche Weise diese kleinen Würmchen nach Außen gelangen, darüber haben wir keine eigenen Beobachtungen gemacht, da uns nur ein Exemplar zur Verfügung stand. Es ist möglich, wie dies schon von verschiedenen Autoren hervorgehoben wurde, daß sie erst nach dem Tode des Muttertieres nach Außen gelangen oder durch den Riß im Körperepithel beim Kontrahieren des Mutterleibes herausgeschleudert werden, um ein selbständiges Leben zu führen.

In Bezug auf die Fortpflanzungsweise von *Stenostomum* hat Sekera viele interessante Beobachtungen angeführt, in die wir jetzt nicht näher eingehen wollen. Doch müssen wir

hervorheben, daß die Zellanhäufungen, die wir in dem von uns erbeuteten Exemplar sehen, nicht als Eier mit dem granulierten Nährmaterial sondern als echte Embryonen aufzufassen sind. Dafür spricht — unserer Meinung nach — der folgende Umstand: wir haben den Wurm so stark zusammengedrückt, daß sein Körperepithel an einigen Stellen verletzt wurde; durch diese im Körperepithel entstandenen Risse gelangten die merkwürdigen Zellanhäufungen aus dem Inneren des Tieres ins Wasser und tumelten sich so umher, wie man es oft bei der Beobachtung der Infusorienpopulation auf dem Objektglas sieht.

Um diese Erscheinung auf Grund der Litteraturangaben zu erklären, haben wir unsere Aufmerksamkeit auf die Zellanhäufungen von *Stenostomum tenuicauda* (Graff) gelenkt, die Graff als Darmdrüsenzellen aufgefasst hat. Bei einem Vergleich unserer Zeichnung (Fig. 3) mit der Graff'schen (Taf. 2, Fig. 20) tritt eine sehr große Ähnlichkeit der besprochenen Gebilde hervor. Unserer Meinung nach entsprechen die Zellanhäufungen von *Stenostomum tenuicauda* den Keimen von *Stenostomum leucops*.

Stenostomum unicolor (O. Schm.).

Nur im Teiche von Grzymałów.

Fam. *Microstomidae*.

Gen. *Microstomum* O. Schmidt.

Microstomum lineare (Müll.).

Im Teiche von Grzymałów und in den Rezipienten, die sich in der Nähe des Teiches auf einer feuchten Wiese befinden.

Microstomum giganteum (Hallez).

An denselben Orten, wie *M. lineare*.

Microstomum punctatum (Dorner).

Ibidem.

Gen. *Macrostomum* O. Schmidt.

Macrostomum appendiculatum (O. Fabr.).

Im Teiche von Grzymałów.

Macrostomum viridae (E. Bened.).

In den Teichen von Zarubińce und von Grzymałów. Im Teiche von Zarubińce treten am Anfang des Sommers junge und erwachsene Formen auf; die letzteren befanden sich in der Eiproduktionsperiode.

Macrostomum tuba (Graff).

Nur im Teiche von Grzymałów. Die erwähnte Art tritt weniger massenhaft als die vorige auf. Sie ist nur im schlammigen Ufer zu finden. Die Individuen, die wir als *M. tuba* bezeichnet haben, waren nur im ersten Drittel des Körpers mit Tastgeißeln besetzt. Diese Tastgeißeln, zu 4—6 in Bündeln angeordnet, sind auch an den mit Formol getöteten Würmern zu bemerken. Auf diese Beschaffenheit der Tastgeißeln wenden wir die Aufmerksamkeit der Forscher, denn sie könnte bei der Bestimmung der konservierten Tiere von Nutzen sein.

Macrostomum?

Im Teiche in Krzywe haben wir ein Exemplar dieser Gattung gefangen, dessen Art wir nicht genau bestimmen konnten. Darüber müssen spätere Beobachtungen die Erklärung bringen.

Fam. *Dalyellidae*.Tribus. *Dalyellini*.Gen. *Dalyellia* J. Flemming.*Dalyellia picta* (O. Schm.).

Im Fluße Gnıla, in den Gräben auf dem Territorium des ehemaligen Teiches von Skalat und im Teiche von Zarubińce.

Bei der Bestimmung verschiedener Arten von *Dalyellia* spielt die Gestalt des Kutikularapparates Hauptrolle.

Es ist nicht zu leugnen, daß der erwähnte Apparat manchen Schwankungen unterliegt. Diese Tatsache war schon den älteren Autoren bekannt. Neuerdings hat Eggers (6) bei der Bearbeitung der estländischen *Dalyelliinen* diese Schwankungen im Bau des Kutikularapparates hervorhoben. Manchmal ist es schwer zu entscheiden, welcher Art eine gefundene Form entspricht. In einem solchen Falle müssen wir die zu bestim-

mende Form in einen Formenkreis einreihen und sie entweder als eine geographische oder oekologische Varietät oder als eine individuelle Aberration auffassen. Auf Grund dieser Bemerkungen scheint es uns besser *Dalyellia brevimana* (Beklemischev) nur als eine Varietät von *Dalyellia picta* (O. Schm.) zu betrachten, die wegen anderer oekologischer Bedingungen ihren Kutikularapparat derart geändert hat, daß statt 16—18 nur 10—12 Endstacheln ausgebildet wurden.

Mit Rücksicht auf die Schwankungen im Bau des Kutikularapparates von *Dalyellia picta* unterscheidet Beklemischev (3) die Osteuropa und die Westeuropa eigentümlichen Formen. Die osteuropäischen Formen weisen einen gut entwickelten Mittellortsatz und die Reduktion der inneren Endäste auf. Ausserdem sind für die osteuropäischen Formen die Assymetrie der distalen Teile der Stiele und eine verschiedene Anzahl der Stacheln eigentümlich. Die westeuropäischen Formen dagegen sollen einen kleinen Mittelfortsatz und gut entwickelte innere Endäste haben. Die diesbezüglichen Ergebnisse von Beklemischev erlauben, unserer Meinung nach, diejenigen Formen von *Dalyellia picta*, welche im Bau ihres Kutikularapparates von der Schmidt'schen Darstellung abweichen, als Varietäten anzusehen. Nach diesen Bemerkungen kommen wir jetzt zur Darstellung einer Varietät, die wir im Skalat'er Teiche gefunden haben.

Die Formen der erwähnten Varietät besitzen ziemlich stark entwickelte Proximalteile der Stiele. Sie sind zweimal so lang als die distalen Teile derselben (Fig. 1). Die Endäste sind breit, in Form zweier geschlungener Leisten mit einer membranösen Lamelle verbunden, was den Eindruck macht, daß sie paarig sind. Auf den Leisten treten die Endstacheln in einer einzigen Reihe hervor, was beweist, daß die Endäste trotz ihres paarigen Aussehens doch einfach sind. Die Assymetrie des Kutikularapparates läßt sich sowohl in ihren Proximal — als auch in ihren Distalteilen bemerken, indem der linke Stiel, — wenn wir das Tier von oben beobachten — kürzer ist als der 11 stachelige rechte und nur 9 Endstacheln trägt. Die von Beklemischev hervorgehobene Korrelation zwischen dem Mittelfortsatz und den inneren Endästen scheint auf Grund der Skalater Formen begründet zu sein. Der Mittelfortsatz ist

zwar an seiner Basis breit, aber kürzer als die inneren Endäste; die letzteren sind beinahe so lang wie der linke Stiel.

Die durch diese Eigentümlichkeiten gekennzeichneter Form von *Dalyellia picta* wird von uns als eine geographische Rasse aufgefaßt. Sie stellt eine Zwischenform zwischen den westeuropäischen und osteuropäischen Repräsentanten einer und derselben Art dar. Da sie von uns in der Nähe der podolischen Hügelkette Toutry angetroffen wurde, haben wir sie *D. picta var. toutriensis* benannt.

Im Teiche von Zarubińce haben wir eine andere Form von *Dalyellia picta* gefunden, die bezüglich der Besonderheiten im Bau ihres Kopulationsapparates von der typischen Form abweicht. Was die Basalstiele angeht, so stimmen sie in ihrer Gestalt und Größe mit denjenigen der typischen *Dalyellia picta* überein. Der wesentliche Unterschied tritt in der Beschaffenheit des Medianfortsatzes hervor, indem er hier aus 6—8 einzelnen, langen, ziemlich zarten Stacheln zusammengesetzt ist (Fig. 2). An seinem Ende kann der Medianfortsatz zersplittert sein, welche Beobachtung schon Beklemischev (1) gemacht hat, was aus seiner Zeichnung folgt.

Die Zusammensetzung des Medianfortsatzes aus den einzelnen Stacheln erlaubt uns in die Art und Weise seiner Bildung einzugehen. Wir können annehmen, daß zuerst die Bildung einiger Medialstacheln stattfindet, die dann in ein einheitliches Gebilde verwachsen, um einem Medianfortsatz zu bilden. In innigem Zusammenhange mit der Bildung des Medianfortsatzes steht auch die Bildung des Querbalkens. In den Exemplaren, die uns zur Verfügung stehen, ist der Querbalken ziemlich schmal und an seinem proximalen Rande unregelmäßig eingeschnitten. An den Grenzen eben dieser Einkerbungen von der distalen Seite des Querbalkens sind einzelne Stacheln angeheftet. Ganz ähnliche Varietäten haben wir auch in der Umgebung von Lemberg (Lwów) und in einem Altwasser des Flusses Stryj angetroffen. Die von uns beschriebene Form von *Dalyellia picta* betrachten wir als eine oekologische Varietät. Wir haben sie mit dem Namen *D. picta var. zarubinciensis* belegt.

Auf die Frage, in welchem genetischen Verhältnis die Zarubincer Form zu den Formen mit einem einheitlichen

Medianfortsatz steht, kann man nur eine hypothetische Antwort geben. Wir können vermuthen, daß die Form mit einem einheitlichen Medianfortsätze, also z. B. *D. picta var. toutriensis*, eine spätere, d. h. eine jüngere Varietät, die Zarubincerform, infolge der Absonderung der Elemente, die den Mittelfortsatz bilden, eine ältere Varietät darstellt.

Dalyellia penicilla (M. Braun).

Im schlammigen Ufern von Gniła und in den Entwässerungsgräben auf dem Territorium des Teiches von Skałat.

Dalyellia viridis (G. Shav).

Im Fluße Gniła und in den benachbarten Gräben auf dem Territorium des Teiches von Skałat; auch im Teiche von Zarubińce.

Zur Zeit des Fangens trat der Wurm in dem wohl ausgebildeten Zustande auf. Im Innern waren viele Eier zu finden. Es gab Exemplare mit 8 Eiern.

Dalyellia variospinosa n. sp.

In dem wiesigen Pfützen, Okna genannt, in der Umgebung des Dorfes Okno haben wir eine *Dalyellia*art angetroffen, die in Bezug auf ihren Kopulationsapparat keinem bis jetzt beschriebenen Organisationsschema entspricht. Wir sind daher geneigt diese Form als neue Art anzuerkennen und als *Dalyellia variospinosa* zu benennen. (Fig. 8).

Als Hauptmerkmal ihres Kutikularsapparates sind die Kürze der Basalstiele, das Fehlen des Querbalkens und eine eigenartige Bestachelung des Endastes zu nennen.

Die Basalstiele sind kurz (Fig. 7), proximalwärts spitzig ausgezogen, die Endäste sind dagegen stark entwickelt, wobei aber jeder von ihnen etwas verschieden aufgebaut ist. Der eine von ihnen gabelt sich in der Mitte seiner Länge in zwei Teile, einen äußeren, mit 6 Stacheln besetzten, und einen inneren der ein großes zahnartiges Gebilde darstellt. Dieses zahnartige Gebilde betrachten wir als ein Homologon zu einigen gewöhnlichen Stacheln, die eigenartig zusammengewachsen sind. Dafür sprechen die Verhältnisse, die wir an dem anderen Endast beobachten können. Dieser stimmt in seiner Gestalt mit dem ersten überein, weist aber keine Gabelung auf. An dem Punkte,

das der Stelle des ersten Endastes entspricht und wo, wie wir schon hervorgehoben haben, das zahnartige Gebilde angeheftet ist, kommen drei ziemlich lange Stacheln zum Vorschein, während der Distalteil des Endastes mit 6 Endstacheln ausgerüstet ist. An der Übergangsstelle der Basalstiele in die Endäste treten bündelartig zusammendrängte, haarartige, weiche Stacheln hervor, die ihrer Lage nach den innere Endästen anderer *Dalyelliaarten* entsprechen. Oberhalb der Anheftungsstelle der erwähnten weichen Stacheln dort, wo der Querbalken hervortritt, bemerkt man eine Anhäufung von kurzen und auch weichen dünnen Stacheln, die morphologisch dem Querbalken entsprechen könnten.

Dalyellia nasonovii n. sp.

In Grzymałower Teich und in den wiesigen Rezipienten, Okna genannt, in der Nähe des Dorfes Okno.

Das äußere Aussehen stimmt mit dem der anderen Arten dieser Gattung überein, nur der Vorderteil schnürt sich von dem breiten Mittelleib in Form eines abgeflachten Vorsprungs ab. Die nierenförmigen sepia-färbigen Augen treten im braunrot pigmentierten Vorderteil deutlich hervor. Der tonnenförmige Pharynx führt in den mit Detritus und Algen erfüllten Darm. Die orangegelbe periviscerale Flüssigkeit gibt dem Wurme ein farbiges Aussehen. Die paarigen Vitellarien sind gelappt und reichen bis zum Pharynx hinein. Das Germarium ist, wie bei anderen Arten, kolbenförmig. Die Bursa copulatrix und der Uterus sind vorhanden. Der letztere ist in der Fortpflanzungszeit mit einem ellipsoidalen Ei ausgefüllt. Die sackförmigen Testes treten im Vorderteil des Körpers neben dem Pharynx herfor.

Der Kutikularapparat weist einige Eigentümlichkeiten auf, auf Grund derer wir eine neue Art vorschlagen. Die Basalstiele sind sehr stark ausgebildet. (Fig. 4). Ihre proximalen Teile stellen sich als rinnenartige Gebilde dar, die in die auch stark entwickelten, etwas nach Innen gekrümmten und elastisch mit Stacheln besetzten Endäste übergehen. Die Stacheln sind von verschiedener Länge aber in solcher Weise angeordnet, daß die proximalen am längsten und die distalen am kürzesten sind. Ihre Zahl beträgt auf dem linken Endast, von oben gesehen 9—10, auf dem rechten — 8. Die Stiele sind durch einem

Querbalken verbunden, der schmal ist und an dem proximalen Rande zwei Vorsprünge aufweist. An den Vereinigungsstelle des Querbalkens mit dem Basalstielen springen zwei dornförmige innere Endäste hervor. Neben diesen dornförmigen inneren Endästen laufen zwei dünne und elastische Leisten herunter, von denen jede in einem schüsselartigen Gebilde endigt. Eben diese schüsselartigen, eng an sich zusammen gedrängten Elemente bilden das eigentümlichste Merkmal des Kopulationsorganes des Wurmes. Zwischen diese schüsselartigen Gebilde schiebt sich das zweigabelige Ende des Medianfortsatzes hinein.

Der von uns beschriebene Kopulationsapparat erinnert in manchen Einzelheiten an den der *D. hallezii*, die neuerdings von Nasonov (11) beschrieben wurde. Bekanntlich, wurde die erwähnte Art von Beklemischev als nomen nudum aufgeklärt, was auch von Gieysztor (8) bestätigt wurde. An die Stelle der *D. hallezii* ist eine neue Art — *D. brevimana* (Beklemischev) eingeführt. Nichts destoweniger wurde die Graff'sche Art von Nasonov als vorhanden erkannt und ausführlich belegt. Eben in der Nasonov'schen Zeichnung, die den Kopulationsapparat der erwähnten Form illustriert und in mancher Hinsicht unserer Darstellung entspricht, möchten wir einen Beweis für die Realität von *D. hallezii* sehen. Nasonov berichtet von einer verdickten Kutikula, die die Penisapille an ihrem Gipfel umgibt. Wir haben zwar diese Kutikula nicht bemerkt, sondern, wie wir schon oben hervorgehoben haben, zwei elastische, in ihren Enden in die schüsselartigen Gebilde übergehenden Leisten beobachtet, die in ihrem algemeinem Aussehen den Eindruck eines kutikulären Keiles hervorrufen könnten.

Obwohl wir die von uns angetroffene Form mit der Nasonov'schen *D. hallezii* respective *D. brevimana* (Beklemischev) nicht identifizieren wollen, müssen wir hervorheben, daß die von uns beschriebene Art bezüglich der Ausrüstung ihres Kopulationsapparates den Formenkreise am nächsten liegt, der durch die Nasonov'sche Art repräsentiert und von Nasonov zum erstenmal beschrieben wurde. Wir haben daher die von uns dargestellte Form zu Ehren des russischen Forschers *D. nasonovii* genannt.

Gen. *Castrella* Fuhrmann.

Castrella truncata (Abildg.).

In großer Menge in den Uferpartien des Flußes Gnila bei Skalat und in den Gräben auf dem Territorium des ehemaligen dortigen Teiches; im Teiche von Grzymałów.

Tribus *Phaenocorini*.

Gen. *Phaenocora* Ehrenberg.

Phaenocora unipunctata (Örst).

In den Entwässerungsgräben auf dem Territorium des Teiches von Skalat, im Teiche von Grzymałów und in den wässerigen, benachbarten Wiesen, in den „Okna“ in der Nähe des Dorfes Okno.

Phaenocora galiciana (O. Schm.).

Im Teiche von Grzymałów und in den den Teich umgrenzenden Wiesen.

Phaenocora megalops (Ant. Dug.).

In der feuchten Wiese in der Nähe des Teiches von Grzymałów.

Phaenocora typhlops (Vejd.).

Ibidem.

Phaenocora gracilis (Vejd.).

An denselben Stellen, wie *Ph. unipunctata*.

Fam. Typhloplanidae.

Tribus *Olisthanellini*.

Gen. *Olisthanella* (W. Feigt).

Olisthanella truncula (O. Schm.).

In den Uferzone des Teiches von Zarubińce; im Teiche von Grzymałów und in den den Teich umgrenzenden Rezipienten.

Olisthanella obtusa (M. Schulze).

Im Teiche von Grzymałów.

Olisthanella nasonovii (Graff).

Im Teiche von Grzymałów.

Die Gattung *Olisthanella* ist in großer Menge in der Uferzone des Teiches von Grzymałów vorhanden. Da uns ein großes Material zur Verfügung stand, konnten wir es ziemlich genau durchforschen, um eine Stellung in der diskutierten Frage, ob *O. truncula*, *O. nasonovii* und *O. splendida* eine und dieselbe Art seien, einnehmen zu können. Wie bekannt, vertreten Nasonov, Beklemishev und in neuerer Zeit Gieysztor die Meinung, daß die oben erwähnten Arten nur eine Art darstellen. In dieser Hinsicht stimmen auch Bringmann (5) und Findenegg (7) überein.

Die eingehenden Untersuchungen, die wir an vielen Queschtpreparaten durchgeführt haben, führten uns zu den folgenden Resultaten. Wir haben zuerst alle Individuen, die zu der *O. obtusa* gehören, aus dem uns zu Verfügung stehenden Material, herausgeholt. Die erwähnte Art ist durch eine große Anzahl der sich im Parenchym entwickelten Eier gekennzeichnet. Diese Beschaffenheit ist für diese Art eigentümlich und kann also im lebendigen Zustande des Tieres als Bestimmungsdiagnose gelten. In dem restlichen Material haben wir nur mit zwei Formenreihen zu tun, die sich durch ihre Größe und Gestalt von einander unterscheiden. Die Individuen einer Formenreihe waren viel kleiner als die der anderen. Ihr Vorderteil war schwach abgerundet und Hinterteil in Schwänzchen ausgezogen. Dieselbe Gestalt haben die kleineren Würme auch nach der Fixierung mit Formol bewahrt. (Fig. 5). Die größeren Individuen, d. h. die Formen der anderen Reihe, weisen eine Abrundung des Vorder- und Hinterteils auf. Nach der Fixierung mit Formol hatten sie eine ellipsoidale Gestalt angenommen. (Fig. 5). Die Untersuchungen an Queschtpreparaten haben folgende Unterschiede in dem Organisationsschema der Geschlechtsorgane gegeben. (Fig. 6). Um den Uterus herum wie auch Ductus uterinus der größeren Form treten zahlreiche Drüsenzellen auf, was niemals in der kleineren Form zu beobachten war. Ausserdem tritt in dem Penisbulbus der größeren Art keine Vesicula seminalis auf, während im Penisbulbus der kleineren Art, wie dies schon von Sekera hervorgehoben wurde, eine Vesicula seminalis stets vorhanden ist. Auf Grund dessen, sind wir geneigt die kleinere Form als *O. truncula* und die größere Form als *O. nasonovii* anzusehen. Dafür sollte

auch — unser Meinung nach — dieser Unstand sprechen, daß die beiden Formen in denselben Biotopen, d. h. an demselben Ort auftreten.

Gen. *Typhloplana* Ehrenberg.

Typhloplana viridata (Abildg).

Im Teiche von Grzymałów.

Gen. *Castrada* O. Schmidt.

Castrada viridis (Volz).

Im Teiche von Zarubińce.

Castrada intermedia (Volz).

Ibidem.

Castrada — ?

Im Teiche von Grzymałów.

Tribus. *Mesostomatini*.

Gen. *Mesostoma* Ehrenberg.

Mesostoma productum (O. Schmidt).

Im Teiche von Skalat.

Gen. *Bothromesostoma* M. Braun.

Bothromesostoma productum (O. Schm.).

Im Teiche von Skalat.

Fam. Gyatricidae.

Gen. *Gyatrix* Ehrenberg.

Gyatrix hermaphroditus (Ehrenberg).

In fast allen von uns untersuchten Biotopen. Im Teiche von Skalat, von Grzymałów und inden s. g. Okna.

II. Tricladida.

Fam. Planariidae.

Gen. *Euplanaria* Hesse.

Euplanaria lugubris (O. Schm.).

Im Teiche von Skalat und Grzymałów.

Euplanaria polychroa (O. Schm.).

Im Teiche von Grzymałów.

Gen. *Polycelis* Ehrenberg.

Polycelis nigra (O. F. Müller).

In den s. g. Okna in der Nähe des Dorfes Okno.

Fam. Dendrocoelidae.

Gen. *Dendrocoelum* Östed.

Dendrocoelum lacteum (O. F. Müller).

Im Teiche von Grzymałów; in den Rezipienten, Okna genannt, in der Umgebung des Dorfes Okno.

LITERATURA

1. Beklemišev V. Turbellariés, collectionnés dans le gouvernement de Kalouga en été 1915. Ext. de l'An. d. Mus. Zool. d. Ac. d. Sc., Vol. XXI, 1916. Petrograd 1917.

2. Beklemišev V. Sur quelques formes de Rhabdocoèles nouveaux ou peu connus. Bull. d'Inst. des recherches biol. à l'Université de Perm. Vol. 2 Livre 8. Perm 1924.

3. Beklemišev V. Matériaux concernant la systématique et la faunistique des Turbellaria de la Russie de l'Est. Bull. Ac. Sc. Russie. 1921.

4. Braun M. Die rhabdocoeliden Turbellarien Livlands. Arch. Naturk. Liv. Ehst.- und Kurlands, Serie 2. Vol. X. Dorpat 1885.

5. Brinkmann A. Studier over Danmarks rhabdocoele og acole Turbellarier. Vid. Meddel. Vol. 58. Kobenhavn 1906.

6. Eggers F. Über estländische Dalyelliden. Zool. Jahrb. Abt. Syst. Vol. 49. 1925.

7. Findenegg I. Beiträge zur Kenntnis der Familie Typhloplanidae. Zool. Anz. Vol. 61. 1924.

8. Gieysztor M. Über die Rhabdocoeliden-fauna aus der Umgebung von Warschau Bull. d. Ac. Pol. Sc. Série B. Cracovie 1926.

9. Graff L. Acoela, Rhabdocoela und Allocoela des Ostens der Vereinigten Staaten von Amerika. Zeitschr. wiss. Zool. Vol. 99. 1912.

Rozmieszczenie geograficzne wypławków krynicznych w pasmie czarnohorskiem na obszarze źródeł Czeremoszu Czarnego

[Die Verbreitung der Bachtrikladen im Quellgebiete des Czarny Czeremosz in Ostkarpaten]

Napisał

BENEDYKT FULIŃSKI

W tomie 53 „Kosmosu“ z r. 1928, wydanym w r. 1929, pomieściłem (1) wyniki swych obserwacji z r. 1928, wykonanych latem w zakresie rozmieszczenia wypławków krynicznych na obszarze źródeł Prutu, a więc w północno-zachodniej części Czarnohory. Przedmiotem szczegółowych spostrzeżeń były wtedy następujące potoki: Koźmieski, Zaroślacki, Pożyżewski Zachodni, Pożyżewski Wschodni i potok Dancerski.

W r. 1929, również w lecie, zwiedziłem z kolei dalszą część pasma czarnohorskiego, mianowicie — całą partję północno-wschodnią, począwszy od garbu Szpyciowego aż po garb Pop Iwan-Rafa Gropa. Na całej tej przestrzeni przeszukałem w wysoko-górskiej połaci wszystkie źródła i krynice górskie celem zorientowania się o występowaniu w nich wypławków krynicznych. W niniejszym artykule podaję do wiadomości szczegółowe sprawozdanie z moich na wspomnianym terenie poszukiwań. Pewną część ogólnych wyników z przeprowadzonych obserwacji przedstawiłem na II. Zjeździe Polskiego Towarzystwa anatomo-zoologicznego w Wilnie we wrześniu 1929 r. (2) oraz na jednym z posiedzeń sekcji zoogeograficznej III. Zjazdu Geografów i Etnografów Słowiańskich, odbytego w ciągu maja r. 1930 w Jugosławji.

Podjęcie wycieczek we wspomnianej, północno-wschodniej części Czarnejhory umożliwiła mi subwencja Komisji Fizjograficznej Polskiej Akademji Umiejętności, udzielona mi w r. 1929 przez jej Lwowskie Koło.

Spostrzeżenia przeprowadziłem na obszarze źródeł następujących potoków: Gadżyńskiego, Kizi, Dżembrońskiego i Potoku Pohorylca. Badania rozpocząłem od przeszukania wód na obszarze kotła Gadżyny.

1. Potok Gadżyński czyli górny bieg Bystrzeca.

Nazwa potoku pochodzi od wielkiego kotła, zwanego Gadżyna. Jest to środkowa część północnych stoków Czarnejhory, ograniczona od zachodu — garbem Szpyciowym, od południowego zachodu — głównym grzbietem Czarnejhory a od wschodu — garbem odchodzącym od Gutin-Tomateka w kierunku północno-wschodnim, zwanym przez Huculów Pohoriwką. Nazwę potoku wprowadził w literaturę naukową poraz pierwszy Pa w ł o w s k i (3). Jest to właściwie górny bieg potoku Bystrzeca.

Potok Gadżyński powstaje z czterech większych potoczków, płynących na zlodowaconym terenie. Dwa z nich wypływają ze stoków garbu Szpyciowego, dwa inne z pod głównej grani czarnohorskiej od północno-wschodniej strony Gutin-Tomnateka. Każdy z tych potoczków powstał z kilku pomniejszych strug. Na poziomie 1450 metrów wszystkie te cztery potoczki łączą się w jeden duży, zmierzający wartkim prądem do niższych poziomów. W dalszym swoim biegu zasilany jest w wodę małymi bardzo potoczkami, przeważnie z prawej strony, spływającymi z garbu, zwanego przez Huculów Suharnikiem, a który jest dalszym przedłużeniem garbu Pohoriwki.

Wszystkie strugi, składające się na potok Gadżyński, są wyłącznym terenem żerowania wypławka alpejskiego. Temperatura wód górnych partyj potoków stosunkowo niska; mierzona w południe pogodnego dnia często wynosiła od 3°C do 5,5°C; w dolnych partjach podnosiła się do 9°C i 10°C.

Rozsiedlenie wypławka alpejskiego w poszczególnych częściach potoków nie jest równomierne. W obrębie kotłów górnych, wciskających się głęboko w główną grań pasma czarnohorskiego, o ścianach spadzistych i wskutek tego powodujących szybkie spływanie wód, wypławek alpejski występuje w nie-

wielkiej ilości a w wielu miejscach nawet go zupełnie nie ma. Dopiero niżej, na przestrzeni t. zw. depresyj, bogatych w wody, zjawia się *Planaria alpina* w populacjach, złożonych z dużej ilości osobników. Przytem jednak podkreślić należy, że odnalesć ją można tylko w płynących strugach; w miejscach zabagnionych lub zatorfjonych o wodzie na poły stagnacyjnej nie występuje nigdy. Ten sposób występowania wypławka alpejskiego w kotle Gadżyńskim na obszarze powyżej regła kosówki stwierdziłem zarówno na przestrzeni wód spływających z pod garbu Szpyciowego jak też — z pod Gutin-Tomnateka.

W obrębie pasa kosówki potoki w ogólnym kotle Gadżyńskim zlewają się w jeden potok. Na tej przestrzeni wypławek alpejski nie tworzy już tak licznych populacji, jak w partjach górnych tych potoków. Tylko tu i owdzie, w miejscach kosówką nie zacienionych, o podłożu kamienistym i o wodzie nie zbyt wartko płynącej, można znaleźć pod kamieniami robaczka w ilości kilku lub kilkunastu sztuk. Niemniej jednak występowanie jego staje się coraz to rzadsze w miarę tego, jak schodzimy w dół. W miejscach tuż przed zlaniami się wszystkich czterech potoków w jeden potok, a więc w dolince górskiej, poniżej szałas pasterskiego, znalezienie wypławka alpejskiego jest już połączone z mozolnym przerzuceniem dużej ilości okruchów kamiennych.

Również w niewielkiej ilości występuje wypławek alpejski w dolnej części potoku, poniżej zlania się wszystkich wód w jeden strumień. Ta część potoku przepływa już przez teren zalesiony. Temperatura wody, mierzona w dniu pogodnym o godz. 11, wynosiła 10 °C. Miejscem pomiaru była część potoku tuż przy dużej kolebie, wzniesionej wśród lasu. Mimo zatem, że warunki termiczne zdawały się być dla planarji alpejskiej dogodne, występowanie jej w tej dolnej części potoku było stosunkowo rzadkie. Z drugiej jednak strony zauważyć należy, że, mimo gorsze czynniki ekologiczne, w potoku żyje i żeruje jeszcze na poziomach od 1.200 do 1.100 m., a więc już na przestrzeni boru karpackiego.

Jest rzeczą ciekawą, że mimo skrętnych poszukiwań dolnych partyj potoku Gadżyńskiego w żadnym miejscu nie udało mi się połowić wypławka kątogłowego. Spostrzeżenia swoje doprowadziłem, idąc w dół do warstwy 1.100 m, a więc

do poziomu, przy którym *Planaria gonocephala*, o ileby była, swoje występowanie już powinna była zaznaczyć, zwłaszcza, że w wodach na tej wysokości wypławek alpejski występował w bardzo małej ilości. Stąd wnioskuję, że jej w potoku Gadżyńskim nawet poniżej 1.100 m jeszcze nie ma. Potok zatem Gadżyński, biorąc wszystkie jego wody pod uwagę, jest obszarem, objętym wyłącznie przez *Planaria alpina*.

2. Potok Kizia.

Potok Kizia¹⁾ zbiera wody z obszaru, zwanego Koźle Łęgi. Jest to jeden z najmniejszych, ale zato najpiękniejszy kocioł polodowcowy w pasmie czarnohorskiem. Ograniczają go: od zachodu — znany nam już garb, idący od Gutin-Tomnateka, garb Pohoriwki i Suharnika, od południa — główny grzbiet Czarnohory, a od wschodu — garb, biegnący od Munczela, zwany przez Huculów Rozszebenykiem.

Potok Kizia powstaje z wód, które wypływają z pod szczytowej, głównej grani pasma czarnohorskiego, a które wnet zaznaczają się w postaci dwóch większych potoczków: zachodniego i wschodniego.

W potoku zachodnim wypławek alpejski występuje obficie tylko w tej części, która przepływa przez rozległą płaszczynę, stanowiącą niegdyś pole firnowe (Pawłowski (3)). W partjach źródłanych, względnie przyźródłanych oraz w tej części, która płynie przez stopnie, wypławek alpejski zaznacza się w uboższych populacjach.

W potoku wschodnim, zbierającym wody z rozwiniętego dobrze kotła górnego, wypławek alpejski znajduje bardzo dogodne czynniki życiowe, przeważnie — w górnych partjach potoku. Tam, na dnie kotła, w bardzo licznych pomniejszych strugach występują populacje równie liczne, jak pod Breskułem albo pod Turkułem. Podobnie, jak w kotle Gadżyńskim, tak i tutaj *Planaria alpina* unika miejsc o wodzie przestalej, miejsc z detritusem lub zatorfjonych, których na dnie kotła

¹⁾ Na austriackich mapach sztabowych potok ten nosi nazwę Kizia. Nazwy takiej Huculi nie znają. Potok ten określają jako wodę kozią (Kizia), zgodnie z nazwą kotła Kizli Łuhy. Pawłowski używa nazwy Kizia.

górnego jest sporo. Na przestrzeni wodospadów (huków) robaka w potoku jest bardzo mało. Ale też woda tej części potoku jest właśnie zanieczyszczona wodą, płynącą z miejsc zatorfjonych i zabagnionych. Pozatem potok przepływa przez zwarty pas kosówki, która jest źródłem substancyj organicznych allochtonicznych, zanieczyszczających również w pewnym stopniu wodę. Te czynniki, nie sprzyjające życiu wypławka alpejskiego, powodują zubożenie populacyj w tej części potoku. Zubożenie to wzrasta tak, że po przejściu wysokiego skalistego stopnia w obu potokach, tak w zachodnim, jak też w wschodnim, wypławek alpejski jest rzadkością. W kotle dolnym, na terenie, gdzie znajduje się koleba, udało mi się stwierdzić tylko jedno miejsce występowania wypławka alpejskiego. Stąd wnoszę, że porą letnią zasięg wypławka alpejskiego w krainie wysokogórskiej urywa się na terenie dolnego kotła.

Śledząc atoli dalszy bieg Kizi, już po połączeniu się obu wspomnianych potoków, stwierdziłem, że w tej dolnej partji głównego potoku *Planaria alpina* znowu zaznaczyła się w bogatych dosyć populacjach. Ten fakt wymagał wyjaśnienia. Wobec tego, że w kotle dolnym, na obszarze, gdzie stoi koleba, wypławka alpejskiego w lecie niema, nasuwała się myśl, że obie części, zasiedlone wypławkami, owa najbardziej górna i ta druga dolna, mieszcząca się już w obrębie boru, w porze zimowej stanowi jednolitą całość, t. zn., że w ciągu zimy te części potoku, które przepływają przez teren kotła dolnego, są zasiedlone wypławkami. Przypuszczenie to możemy przyjąć, ale należałoby je w porze zimowej stwierdzić. Zkolei jednak przy rozpatrywaniu tego zjawiska nasuwała się i druga myśl. Czy te obfite populacje wypławka alpejskiego w dolnej części potoku Kizi nie mają bezpośredniego związku z wypławkami, żerującymi na wschodnich stokach Suharnika. W tym celu przeszukałem te stoki aż do warstwy 1.100 m. Otóż okazało się, że w bardzo licznych źródłach i małych strugach, płynących ze wspomnianych stoków do potoku Kizi, wypławek alpejski występuje w bardzo znacznych ilościach, mimo, że stoki pokrywa już bór karpacki, w tych miejscach jednak bardzo przerzedzony. Z tych obserwacji wynikałoby zatem, że w porze letniej głównem źródłem zasilania populacyj wypławka alpejskiego w dolnych partjach potoku Kizi są popu-

lacje, żyjące na stokach Suharnika. Fakt ten oczywiście nie przeczy możliwości połączenia się w porze zimowej ze sobą dwóch głównych terenów występowania wyplawka alpejskiego w potoku Kizi.

Na poziomie 1.200 m populacje wyplawka alpejskiego w potoku ubożeją. Poniżej poziomu 1.100 m już *Planaria alpina* nie występuje. Przypuszczam również, że w tej partji potoku, która wlewa się do Bystrzeca, robaka tego niema także.

Rozmieszczenie wyplawka alpejskiego na obszarze potoku Kizi jest z tego względu interesujące, że orzeka, iż występowanie wspomnianego wyplawka jest zjawiskiem skomplikowanym. Obok wartkości biegu wody, obok niskiej temperatury, obok skalnego podłoża istnieją również i inne czynniki ekologiczne, decydujące o jego występowaniu. Wśród tych innych czynników nie bez znaczenia jest topografia terenu. Potok Kizi ilustruje, że wyplawek alpejski w górach na miejscach płaskich, bogatych w wodę słabo płynącą i gnilnemi częściami roślinnemi zanieczyszczonych oraz na miejscach stromych, powodujących wodospady, tak pospolite w krainie wysokogórskiej, nie występuje w większych ilościach, często nawet w miejscach tego rodzaju nie występuje wcale. Warunki zatem termiczne, będące ogólnym wskaźnikiem czynników ekologicznych, sprzyjających występowaniu planarji alpejskiej, nie są jeszcze momentem decydującym w masowym występowaniu tego robaka. Na gęstość zasiedlenia zdają się mieć także duży wpływ i ogólne warunki topograficzne, w szczególności wielkość nachylenia terenu, po którym wody spływają.

Podobnie jak potok Gadźyński, tak i potok Kizi jest siedliskiem tylko wyplawka alpejskiego. Mimo skrzętnych poszukiwań *Planaria gonocephala* w miejscach badanych nie występowała nigdzie.

3. Potok Dźembroński.

Potok Dźembroński jest dopływem Czarnego Czeremoszu. Powstaje on z kilku mniejszych potoków. Jedne z nich wypływają z pod głównej grani czarnohorskiej, inne z pod garbów poprzecznych lub pasm drugorzędnych wzniesienia czarnohorskiego, jak np. potok Skoruszny, potok Deretyniczak i inne. Moją uwagę poświęciłem tej części potoku, która zawdzięcza

swe istnienie wodom, ściekającym z ogólnego kotła dżembrońskiego, a więc głównemu potokowi w jego części wysokogórskiej.

Ogólny kocioł dżembroński jest dużym terenem, zamkniętym od zachodu — głównym grzbietem czarnohorskim, od północy — opadającym ku wschodowi garbem Munczela, od południa i od południowego wschodu — garbem Smotrycza. W wspomnianym basenie jest takie mnóstwo małych potoczków i strug, że trudno się nawet wśród nich orjentować.

Wszystkie wody w kotle dżembrońskim są zajęte przez wypławka alpejskiego. Wobec tego, że nie znalazłem w nich żadnego innego krynicznego wypławka, odpadła konieczność wyróżnienia któregoś z tych drugorzędnych lub trzeciorzędnych potoczków.

Sposób występowania wypławka alpejskiego jest analogiczny temu, jaki stwierdziłem w wielkim kotle dancerskim. Bezpośrednio pod ścianą kotłów występowanie planarji alpejskiej jest bardzo obfite. Temperatura wody tych małych strug, o gęstej sieci, w lipcu wahała się od 5°C do 8°C. W miarę tego, jak idziemy potoczkami w dół, *Planaria alpina* występuje w mniejszej ilości, jest jednak wszędzie obecna. Tu zatem także stwierdzamy stałe pomniejszanie się gęstości zasiedlenia we wszystkich potoczkach w kierunku ich biegów. Na linii wrót Smotrycz-Munczel wszystkie potoczki z kotła dżembrońskiego łączą się w jeden potok główny. Od miejsca połączenia w dół potoku nie stwierdziłem już w żadnym miejscu planarji alpejskiej. Natomiast we wszystkich innych pomniejszych potoczkach, spływających z pod garbu munczelskiego oraz z pod garbu Smotrycza, populacje wypławka alpejskiego są wcale bogate. Szczególnie obficie występuje robak w potoczku, wypływającym z północnych stoków Smotrycza, który po licznych stopniach wlewa się na wysokości 1.200 m do głównego potoku Dżembrońskiego. Liczne zespoły tego robaka stwierdziłem w wspomnianym potoczku powyżej ośmiograniastej koleby, w szczytowej części, w dosyć rozległej dolince.

Jak w kotłach, dotychczas opisanych, tak i na obszarze kotła dżembrońskiego wypławek alpejski unika wód zabagnionych lub wód stojących. Jak wiadomo, w kotle stwierdzamy bardzo wiele mniejszych i większych jezior, o zachowaniem

jeszcze dobrze wolnem zwierciadle wody. W żadnym innym kotle czarnohorskim w tak znacznej ilości tego rodzaju zbiorników nie znajdziemy. Pozostały tylko po nich ślady w postaci zatorfjonych i trawami porośłych miejsc. Znaczną część jeziorok w kotle dżembrońskim przeszukałem. W żadnym z nich nie udało mi się stwierdzić występowania wypławka alpejskiego, mimo, że woda tych małych zbiorników jest stale odnawiana wodą, ściekającą z otaczających stoków. Wypławek alpejski tych zbiorników unika, aczkolwiek często można robaczka znaleźć na krawędzi jeziorka, o ile w danem miejscu bije źródelko. Wnoszę stąd, że wody tych małych zbiorników, podobnie jak wody większych potoków, zawierają w sobie pewne właściwości, które, ogółem biorąc, przedstawiają niedogodny czynnik dla życia wypławka alpejskiego.

4. Potok Pohorylecki.

Potok wziął nazwę od połoniny, która się rozciąga na terenie jego głównych źródeł i dopływów. Powstaje on z wód, które spływają ze stoków ogólnego kotła pohoryleckiego. Kocioł ten jest ograniczony od zachodu — głównym garbem Czarnejhory, przedłużonym bocznym garbem, ciągnącym się od Pop Iwana do Rafy Gropy, od północy — garbem Smotrycza, od wschodu — długim, ale stosunkowo niskim garbem Stajek. Potok Pohorylecki, podobnie jak potok Dżembroński, wpada za pośrednictwem potoku Szybenego do Czeremoszu Czarnego.

We wszystkich potoczkach pobocznych tego potoku (a jest ich bardzo wiele) wypławek alpejski jest stale obecny. Ze względu na to, że cały ogólny kocioł posiada spad w kierunku południowym, wody jego w lecie różnią się znacznie termiką od wód potoków, dotychczas omawianych. Wody tych potoczków na ogół są cieplejsze, temperatura ich, mierzona w lipcu, wahała się od 11°C do 15°C. Wybitnie ciepłe były strugi, wypływające z pasma Stajek.

Obraz występowania i gęstości zasiedlenia wypławka alpejskiego jest powtórzeniem stosunków, zaobserwowanych w kotle dżembrońskim.

W górnych partjach potoku głównego oraz potoczków pobocznych *Planaria alpina* występowała nader obficie. Na

przeźrzeni jednak dalszego biegu tak głównego potoku jak i potoczków pobocznych ilość jej zmniejszała się miarowo. Na poziomie 1.200 *m*, ani w potoku głównym ani w potokach pobocznych nie udało mi się robaka już więcej połowić.

Na pomniejszenie gęstości zasiedlenia wypławka alpejskiego w środkowych i w dolnych partjach potoczków zdają się wpływać dwa czynniki. Jednym z nich jest wspomniane powyżej ogólne ocieplenie wód, drugim mocne zacienienie terenu, spowodowane zwartym drzewostanem świerkowym. Nie bez znaczenia również są na przestrzeni boru części roślinne, niesione potokami i w nich się rozkładające. W ten sposób powstałe zanieczyszczenia uniemożliwiają życie robakowi.

Na wysokości 1.500 *m*, na wschodnim brzegu Raby Gropy, znajduje się jeziorko, największe w pasmie czarnohorskiem. W zooasocjacji tego jeziorka, zwanego jeziorkiem z pod Popa Iwana, nie stwierdziłem obecności wypławka alpejskiego.

Na obszarze kotła pohoryleckiego, podobnie jak na terenach innych kotłów czarnohorskich, *Planaria alpina* unika miejsc zabagnionych i wód o charakterze stojącym.

Poszukiwania za innym wypławkiem kryńskim nie dały rezultatów pozytywnych. Stąd wnoszę, że cały kocioł pohorylecki jest terenem wyłącznego żerowania wypławka alpejskiego.

Po przeszukaniu źródeł i strug na terenach poszczególnych potoków w obrębie kotłów głównego pasma czarnohorskiego, nasuwało się pytanie, w jakich potokach, wypływających nie ze stoków głównego łańcucha czarnohorskiego ale z pasm równoległych do głównego łańcucha, występuje drugi wypławek kryńskim, *Planaria gonocephala*.

Na to pytanie nie mogę obecnie odpowiedzieć wynikiem systematycznych obserwacji. Na ich przeprowadzenie nie pozwolił mi brak czasu. Chciałem przedewszystkiem zorientować się w omawianych stosunkach na obszarze samej Czarnohory i nie oddalać się od terenu wysokogórskiego. Poczyniłem jednak pewne sporadyczne obserwacje, świadczące, że na obszarze dopływów Czeremoszu *Planaria gonocephala* występuje niewątpliwie i to w niedalekiej odległości od głównego pasma czarnohorskiego. Zmuszony w celach aprowizacyjnych do zstąpienia w niższe partje górskie, już zaludnione, stwierdziłem występowanie tego wypławka w potoczkach, wypływających

z południowych stoków Góry Piaskowej i garbu Stepańskiego. W obfitych szczególnie populacjach żeruje *Planaria gonocephala* w dolnej części potoku Deretyniczuka na wysokości poniżej 1.000 m. Wspomniany fakt pozwala na wniosek, że wszystkie potoczki w niższych poziomach są tą planarią zaludnione. Wyplawek kątogłowy jednak dotąd jeszcze ogranicza się do niżej położonych partij rozmaitych potoków i nie rozszerza swego zasięgu w kierunku głównego pasma czarnohorskiego w jego części wschodniej. W przeciwnym razie, podobnie jak w zachodniej części Czarnohory, występowałaby *Planaria gonocephala* w lecie na wszystkich tych miejscach w potokach, gdzie *Planaria alpina* nie znajduje dla siebie sprzyjających czynników życiowych.

Zestawienie i wnioski.

1. W głównym pasmie czarnohorskiem na terenie dopływów potoków Gadżyńskiego, Kizi, Dżembrońskiego, wpadających do Bystrzeca, dopływu Czeremoszu Czarnego, jakoteż na terenie potoku Pohoryleckiego, wpadającego za pośrednictwem Szybenego również do Czeremoszu Czarnego — z trzech krynicznych wyplawków (*Planaria alpina*, *Polycelis cornuta*, *Planaria gonocephala*) znajdujemy tylko *Planaria alpina*.

2. Na terenie dopływów wspomnianych potoków tworzy wyplawek alpejski jeden wielki zasięg, począwszy od szczytowej głównej grani czarnohorskiej aż po niższe poziomy górskie, dochodząc w niektórych potokach do 1.100 m wysokości.

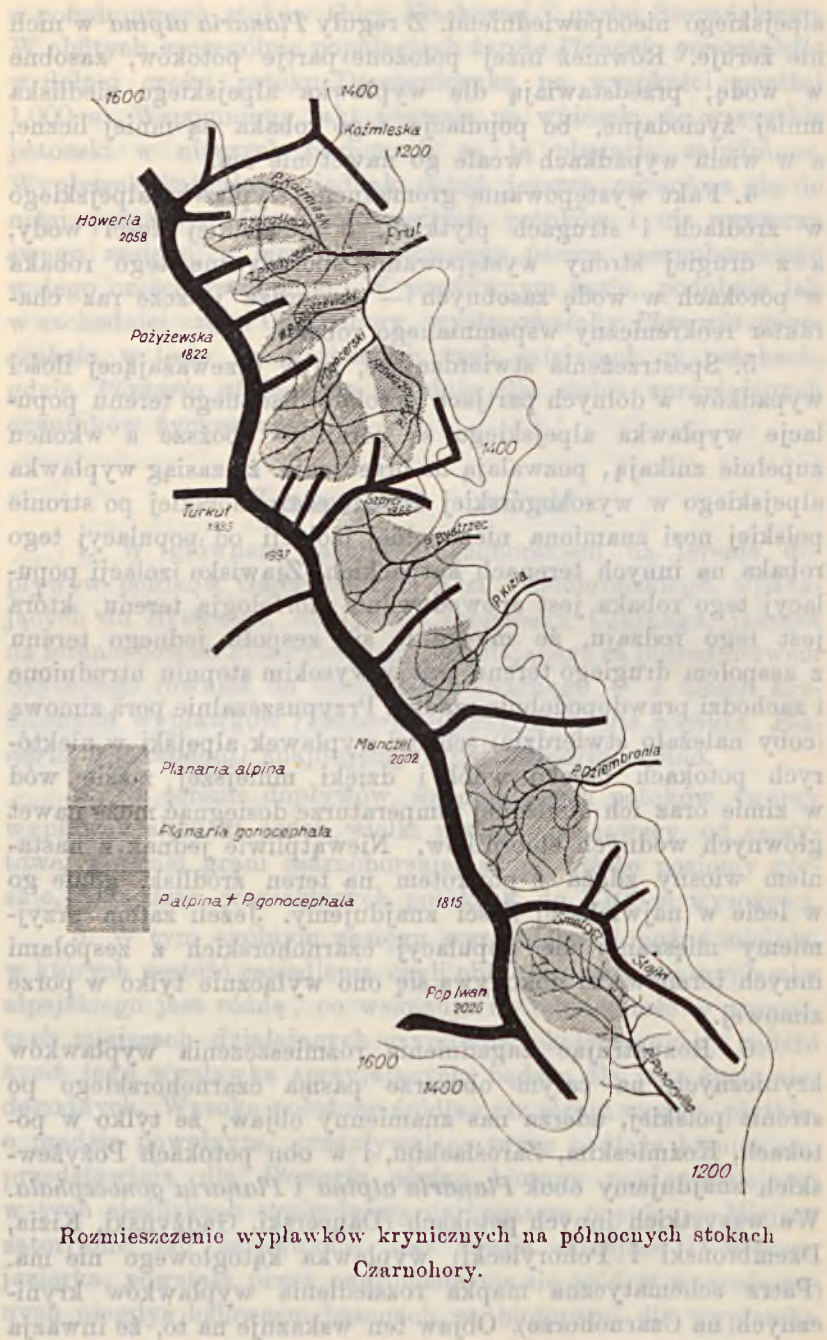
3. W tym ogólnym zasięgu wyróżnić atoli można miejsca, w których gęstość zasiedlenia czyli obfitość populacyj wyplawka alpejskiego jest różną, co wskazuje na odmienność w rozmaitych miejscach działających czynników ekologicznych, bądźto życiu tego wyplawka sprzyjających, bądźto dla jego życia niedogodnych. Wysoko położone źródła oraz strugi wodne, płytkie, o prądzie powolnym, przepływające przez podłoże kamieniste, przedstawiają dla *Planaria alpina* biotopy najdogodniejsze; w tych siedliskach stwierdzamy najbogatsze populacje. Miejsca zatorfjone lub zabagnione oraz liczne mniejsze i większe jeziorka, powstałe przez nagromadzenie się wód w wyerodowanych niegdyś lodowcem basenach, są biotopami dla wyplawka

alpejskiego nieodpowiedniemi. Z reguły *Planaria alpina* w nich nie żeruje. Również niżej położone partje potoków, zasobne w wodę, przedstawiają dla wypławka alpejskiego siedliska mniej życiodajne, bo populacje tego robaka są mniej liczne, a w wielu wypadkach wcale go nawet nie ma.

4. Fakt występowania gromadnego wypławka alpejskiego w źródłach i strugach płytkich, o niewielkiej ilości wody, a z drugiej strony występowanie sporadyczne tego robaka w potokach w wodę zasobnych — stwierdza jeszcze raz charakter reokreniczny wspomnianego robaka.

5. Spostrzeżenia stwierdzające, że w przeważającej ilości wypadków w dolnych partjach potoków badanego terenu populacje wypławka alpejskiego są coraz to uboższe a wkońcu zupełnie znikają, pozwalają na orzeczenie, że zasięg wypławka alpejskiego w wysokogórskiej krainie czarnohorskiej po stronie polskiej nosi znamiona niezupełnej izolacji od populacji tego robaka na innych terenach karpackich. Zjawisko izolacji populacji tego robaka jest spowodowane morfologią terenu, która jest tego rodzaju, że mieszanie się zespołu jednego terenu z zespołem drugiego terenu jest w wysokim stopniu utrudnione i zachodzi prawdopodobnie rzadko. Przypuszczalnie porą zimową (coby należało stwierdzić) schodzi wypławek alpejski w niektórych potokach daleko wdół i dzięki mniejszej masie wód w zimie oraz ich obniżonej temperaturze dosięgnąć może nawet głównych wodnych zbiorników. Niewątpliwie jednak z nastaniem wiosny zdąża z powrotem na teren źródlisk, gdzie go w lecie w największej ilości znajdujemy. Jeżeli zatem przyjmujemy mieszanie się populacji czarnohorskich z zespołami innych terenów, to dokonywa się ono wyłącznie tylko w porze zimowej.

6. Rozpatrując zagadnienie rozmieszczenia wypławków krynicznych na całym obszarze pasma czarnohorskiego po stronie polskiej, uderza nas znamienny objaw, że tylko w potokach, Koźmieskim, Zaroślackim, i w obu potokach Pożyżewskich znajdujemy obok *Planaria alpina* i *Planaria gonocephala*. We wszystkich innych potokach (Dancerski, Gadżyński, Kizia, Dźembroński i Pohorylecki) wypławka kątogłowego nie ma. (Patrz schematyczna mapka rozsiedlenia wypławków krynicznych na Czarnohorze). Objaw ten wskazuje na to, że inwazja



wypławka kątogłowego na tereny potoków czarnohorskich dokonywa się wprost w naszych oczach. Narazie *Planaria gonocephala* wdziera się z Prutu do jego źródłowych potoczków; nie zdołała jeszcze ośwładnąć dolnym biegiem potoku Dancerzkiego. Na terenie dopływów Czeremoszu Czarnego występuje ona dopiero na niższych poziomach, poza głównym pasmem Czarnohory. Jak już wiemy, znalazłem ją w potoku Deretyniczuku i w jego dopływach z garbu Piaskowa Góra-Szczyt Stepański. Fakt ten świadczy niewątpliwie, że *Planaria gonocephala* zasiedla dopływy Czeremoszu, lecz, jak to już podnieśliśmy, występuje w wodach na niższych poziomach. Stąd wnoszę, że między terenem, zasiedlonym przez *Planaria alpina* a terenem, zasiedlonym przez *Planaria gonocephala*, na znacznej przestrzeni wysokogórskiej krainy czarnohorskiej znajduje się teren, dotychczas nie zajęty ani przez jedną ani przez drugą planarię. Dynamika rozmieszczenia obu tych form wskazuje jednak na to, że w przyszłości zaistnieje fakt ogarnięcia dziś nie objętego terenu przez *Planaria gonocephala*. Że tak się stanie, o tem świadczą potoki — Zaroślacki, Kozmieski i oba Pożyżewskie.

Instytut Zoologiczny Politechniki Lwowskiej.

LITERATURA

1. Fuliński B. Rozmieszczenie geograficzne wypławków krynicznych w pasmie czarnohorskiem na obszarze źródlisk Prutu. Kosmos. T. 53. 1929.
2. Fuliński B. Rozmieszczenie wypławków krynicznych na północnych stokach Czarnejhory. Pam. II. Zjazdu Polskiego Tow. Anatom.-zoolog. w Wilnie 1930.
3. Pawłowski St. Ze studjów nad zlodowaceniem Czarnejhory. Prace Tow. Nauk. Warszawskiego, 1915.

ZUSAMMENFASSUNG

Im Jahre 1929 erschien in der Zeitschrift „Kosmos“ (T. 53) ein Bericht über die Ergebnisse meiner Beobachtungen betreffs die Verbreitung der Bachtrikladen in dem nordwestlichen Teile des Czarnohoragebirges.

Meine damaligen Untersuchungen erstreckten sich ausschließlich auf dem Ouellengebiet des Flußes Prut.

Im Laufe des Jahres 1929 dehnte ich meine diesbezüglichen Beobachtungen auch auf die Bäche aus, die in dem nordöstlichen Gebiete von Czarnohora fließen und in den Czarny Czeremosz münden, und zwar umfassten sie das Quellengebiet der folgenden Bäche: Gadżyński (oberer Lauf von Bystrzec), Kizia, Dżembroński und Pohorylecki.

Wie aus der schematischer Tafel ersichtlich, sind alle erwähnten Bäche ausschließlich von *Planaria alpina* bewohnt. Während aber in dem nordwestlichen Teile von Czarnohora die alpine Planarie nur ungefähr von der oberen Waldgrenze an auftritt, steigt sie in dem nordöstlichen Teile bis zu 1.100 Met. ü. d. M. hinunter. Sonst lassen sich, was ihr Auftreten anbelangt, dieselben Einzelheiten feststellen wie in dem Quellengebiete von Prut.

Die reichlichsten Populationen konzentrieren sich auf die höchstgelegenen Partien der Bäche, in dem Gebiete der Gletscherkarren. Je tiefer man hinuntersteigt, desto ärmer wird die Population und in den tiefergelegenen, wasserreicheren Abschnitten der Bäche ist *Planaria alpina* nur selten oder überhaupt nicht vorhanden.

In dem Gebiete der Prutquellen war teilweise, und zwar in dem Koźmieski- und Zaroslacki-Bach und in den beiden Pożyżewski-Bachen, an Stelle von *Planaria alpina* an der oberen Waldgrenze *Planaria gonocephala* getreten. In den Nebenflüssen von Czarny Czeremosz aus dem nordöstlichen Gebiete von Czarnohora dagegen kommt *Planaria gonocephala*, ähnlich wie im Dancerski-Bach, überhaupt nicht vor. Ihr Fehlen in diesem Teile des Hochgebirges verdient es besonders unterstrichen zu werden. Indessen tritt *Planaria gonocephala* unweit von der Hauptkette auf; ihren nächsten Standort habe ich in den Bächen entdeckt, welche aus dem Abschnitte Piaszkowa Góra-Stepański Szczyt hervorquellen. Ebenso treten auch zahlreiche Populationen von *Planaria gonocephala* in den niedrigeren Partien des Deretyniczuk-Baches auf, welcher aus dem Rozszebenyk, einer querlaufenden Gebirgskamm von Munczelski, herabfließt.

Zwischen geographischem Areal von *Planaria alpina* und demjenigen von *Planaria gonocephala* erstreckt sich in der nordöstlichen Czarnohora ein Gebiet, welches im Sommer weder

Skąposzczety (Oligochaeta)

miasta Poznania

[Les Oligochètes de la ville de Poznań]

Napisał

A. MOSZYŃSKI

WSTĘP.

I. Miasto jako biotop.

Zbieranie materiałów do niniejszej pracy trwało od r. 1923 do 1931 r. włącznie. W polskiej literaturze nie spotykamy prac, wyłącznie poświęconych faunie Skąposzczetów miast. Luźne wzmianki znajdujemy u *Jaworowskiego*¹⁾ (Kraków i Lwów); nieco obszerniej, ale przygodnie, traktują tę sprawę *Golański*²⁾ (Lwów) i *Nusbaum*³⁾ (Lwów i Warszawa). Prace tych autorów, między innymi tylko uwzględniające Skąposzczety Lwowa, uzupełniają się wzajemnie, gdyż *Golański* badał Skąposzczety wodne, a *Nusbaum* lądowe. Wyniki badań tych autorów zestawione są w niniejszej pracy.

Miasto przedstawia kompleks środowisk najbardziej przez człowieka zmienionych. Przeciwnieństwem do miasta będą środowiska pierwotne, których nie dotknęła ręka ludzka, jak np. puszcze i stępy. Między temi dwoma skrajnemi typami można ustalić szereg przejść, tak np. lasy nawiązują do puszczy, pola do

¹⁾ Spraw. Kom. Fizyogr. T. 28. 1893.

²⁾ Kosmos. T. 36. 1911.

³⁾ Pam. Fizyogr. T. 11. 1891; Spraw. Kom. Fizyogr. T. 31. 1896.

stepów, ogrody i parki przypominają skraje lasów, lub rzadsze miejsca puszczy; nawet biotopy jaskiniowe, podziemne, znajdują swój odpowiednik w piwnicach, wodociągach i t. p.

W takim sztucznym, „kulturalnym“ biotopie często da się zauważyć jakościowe ubóstwo fauny, przy silnym rozwoju ilościowym. Przypomina to częściowo „pejus“, t. j. stopniowe pogarszanie się warunków i przybliżanie się do kresu „pessimum“ (Hesse). Są jednak i tu wyjątki. Np. parki i ogrody są ilościowo i jakościowo bardzo gęsto zasiedlone, bo mają wielką różnorodność roślin jak w puszczech, i posiadają pozatem dużo słońca. Przeciwnie, inne znów środowiska kulturalne odznaczają się wielką jednostajnością roślin, jak np. trawniki miejskie, pola uprawne, sadzone lasy sosnowe.

Człowiek, budując domy i miasta, niszczy stary biotop, a na jego miejsce stwarza nowy, do którego przystosowuje się część zwierząt z najbliższego otoczenia. Pozatem znajdujemy w mieście faunę synantropijną, t. j. specjalnie związaną z człowiekiem, która może występować w charakterze pasorzytów, współbiedniaków lub współmieszkańców. Obok synantropijnych elementów, mogą występować w mieście w charakterze współmieszkańców także zwierzęta, dla których miasto stwarza odpowiednie warunki bytu, ale które mogą występować i poza miastem, nie będąc związane z człowiekiem. Do tej ostatniej kategorii należą *Oligochaeta*, wśród których nie spotykamy właściwych elementów synantropijnych.

Poznań, jako miasto, przedstawia zespół typowych środowisk. Spotykamy tam ogrody i parki miejskie, ogródki działkowe, laski podmiejskie, ogrody warzywne, owocowe, sadzawki, rzeki, rzeczki, strumienie, poza tem rowy, ścieki, śmietniki wodociągi i cieplarnię. Wszędzie zamieszkuje odnośna fauna. Całą tę różnorodność środowisk możemy uszeregować, począwszy od najbardziej zmienionych przez człowieka biotopów, jak wodociągi, cieplarnie, aż do mało różniących się od naturalnych środowisk, jak np. niektóre podmiejskie laski, parki, sadzawki, rzeki. Muszę tutaj zaznaczyć, iż pod środowiskiem naturalnem nie rozumiem bynajmniej środowisk pierwotnych. Tak np. do środowisk naturalnych zaliczam lasy, w których odbywa się prawidłowa gospodarka leśna, jeziora, otoczone uprawnemi polami i t. p. Środowisk naturalnych w znaczeniu pierwotnem mamy bardzo niewiele.

II. Fauna Skąposzczetów środowisk miejskich.

1. Wodociągi miejskie i studnie.

Przy badaniu fauny wodociągów stosowałem następującą technikę; pod kurkiem wodociągowym umieszczałem małą siatkę z gęstej gazy młynarskiej i puszczałem na nią słaby prąd wody. Po upływie doby można było nieraz dostrzec na dnie siatki niezbyt liczną mikrofaunę. Po zestawieniu pewnej ilości takich próbek, udało mi się odnaleźć w wodociągach następujące gatunki Oligochaetów: *Aeolosoma niveum*, *Chaetogaster langi*, *Pristina foreli* i mały okaz *Nais variabilis*.

Badalem również jeden basen betonowy, do którego dochodziły trzy rury ze studni artezyjskiej (Poznań, Tama Garbarska). Basen był wypełniony wodą, pochodzącą z głębszych warstw gleby. Na ściankach jego osiadły nieliczne glony, wśród których znalazłem: *Aeolosoma quaternarium*, *Chaetogaster diastrophus*, *Nais variabilis* i *Nais communis*. Oczywiście, w danym wypadku trudno orzec, czy wyżej wymienione gatunki dostały się do basenu z głębinową wodą studni artezyjskiej, czy trafiły tam inną drogą np. z powierzchni.

2. Ciepłarnie miejskie i doniczki kwiatowe.

Doniczki kwiatowe, badane przezemnie w różnych domach prywatnych, zawierały następujące gatunki: *Enchytraeus albidus*, *E. buchholzi*, *Fridericia hegemon*. Wazonkowce te wylaziły na powierzchnię i stawały się widoczne przy każdym obfitym polaniu. Oprócz tego znalazłem *Allolobophora caliginosa*, najpospolitszą dżdżownicę naszych uprawnych gleb, której występowanie w doniczce jest z tego powodu łatwo wytłumaczalne, oraz dwa ciekawe gatunki, — *Eisenia nordenskiöldi* i *Microscolex phosphoreus*. Pierwszy z nich ma, według Mich a e l s e n a, następujące geograficzne rozmieszczenie: Syberja, Anadyr, Bajkał, Wajgacz, w Rosji — Saratow i Krym. Swietłow, w pracy swojej z r. 1926-go nie podaje jednakowoż Krymu, uważając Wołgę za zachodnią granicę tego typowo północno-wschodniego gatunku. — Odmiana jego *caucasica* żyje jednakowoż na Kaukazie i Krymie. Jeden okaz tego gatunku został znaleziony w prywatnym mieszkaniu w styczniu 1927-go roku, w doniczce kwiatowej, kupionej

na wystawie ogrodniczej w Poznaniu, w październiku 1926 roku. Osobnik ten był niedojrzały płciowo. Hodowany w pracowni, w lipcu tegoż roku wykształcił clitellum i organa płciowe.

Jak widzimy, miejsce znalezienia tej formy jest tego rodzaju, iż nie pozwala wysnuć żadnych wniosków o jej geograficznym występowaniu.

Ciekawym gatunkiem był również znaleziony w doniczce kwiatowej, w prywatnym domu, *Microcolex phosphoreus*, należący do rodziny *Megascolecidae*, (podrodzina *Acanthodrilinae*). Przedstawiciele tej największej rodziny Skąposzczetów zamieszkują wyłącznie kraje pozaeuropejskie. Wyżej wymieniony gatunek jest szeroko rozpowszechniony na kuli ziemskiej. Geograficzne rozmieszczenie jego jest następujące: Nowa Zelandja, Kapałand, Algier, Włochy, Sardynja, Francja, Szwajcaria, Niemcy, wyspy Kanaryjskie, Ameryka południowa, Floryda, Kalifornia. Jak widać, gatunek ten jest bardzo ekspansywny, łatwo podlegający zawleczeniu, w stosownych warunkach aklimatyzuje się i często występuje w ogrodowej ziemi. Posiadam tylko jeden okaz tego gatunku. Przedstawiciele jego mają zdolność świecenia.

Fauna doniczkowa nawiązuje bezpośrednio do fauny cieplarnianej. I tu i tam mamy mniej więcej stałą temperaturę i inne podobne warunki bytu.

Przy badaniach fauny cieplarnianej wyłaniają się dwa zagadnienia: jakościowy skład fauny, oraz pytanie — jaką drogą odnośne zwierzęta tam się dostały. Odtworzenie tego całego procesu jest rzeczą nader trudną i tylko w rzadkich wypadkach może doprowadzić do zadowalających wyników. Przeważnie wypada ograniczyć się tylko do wykrycia zwierząt, ucepionych do importowanych roślin. Jeśli te rośliny pochodziły bezpośrednio z kraju macierzystego, gdzie są uprawiane, lub rosną dziko, to mamy już gotową odpowiedź na pytanie, jaką drogą odbyła się imigracja zwierząt. A ponieważ jest to wypadek stosunkowo rzadki, bo takim sposobem mogą sprowadzać rośliny tylko większe cieplarnie, pomniejsze zaś posługują się pośrednictwem szeregu instytucyj, więc ustalenie drogi, jaką zwierzę z właściwego sobie terenu zamieszkania przeszło do jakiegokolwiek cieplarni jest nader trudne, a nawet w przeważnej ilości wypadków wogóle niemożliwe. Ciągła wymiana roślin między poszczególnymi cieplarniami wpływa w wysokim stopniu na ujednostajnienie ich fauny. Z dru-

giej strony, w cieplarni oprócz takich importowanych gatunków, mogą występować formy endemiczne, przystosowane do tych specjalnych nieco środowisk. W faunie cieplarni możemy więc wyróżnić elementy endemiczne i importowane.

Obecnie rozpatrzmy bliżej występowanie poszczególnych gatunków wedle środowisk. Skąposzczety wodne należą do rodzin: *Aeolosomatidae*, *Naididae*, *Tubificidae*; w cieplarni znalazłem następujących przedstawicieli tych rodzin:

Aeolosoma niveum,

Aeolosoma variegatum,

Chaetogaster langi,

Dero limosa,

Pristina foreli,

Limnodrilus spec.

Jeden okaz *Aeolosoma niveum* znalazłem w zwiniętych kielichowato nasadach liściowych roślin należących do rodziny *Bromeloaceae* (*Bilbergia amaene*). Wskutek obfitego polewania rozpylaczem w zwiniętych nasadach liści gromadzi się woda, a ponieważ atmosfera tej części cieplarni jest bardzo wilgotna, więc woda ta tworzy stały, niewysychający zbiorniczek wodny (mikroakwarjum) o nieznacznych wymiarach 1—3 cm w górnej części i często circa 10 cm długości. Występująca tam fauna jest dosyć liczna i charakterystyczna (Protozoa, Rotatoria, larwy owadów, skorupiak *Viguiereella coeca*).

W pochwach liści banana *Musa ensete* tworzą się również niewielkie stałe zbiorniczki wodne, analogiczne zupełnie co do swego charakteru i genezy ze wspomnianymi przed chwilą zbiorniczkami w liściach *Bilbergia amaene*. Zawierają one więcej detritusu, a woda ma często kolor brunatny, typowy dla zbiorników wodnych, bogatych w humus, oraz charakterystyczny zapach. — Fauna tych zbiorników wodnych posiada ten sam charakter jak i w liściach *Bromeliaceae*. W pochwach liści *Musa ensete* spotkałem obok *Aeolosoma niveum* również *Aeolosoma variegatum*.

Ciekawym jest fakt, iż w Krakowie, w cieplarni ogrodu Botanicznego w liściach *Bromeliaceae*, *Aeolosoma niveum* występowała również bardzo licznie (materjały dostarczył mi stamtąd Dr. Jakubisiak). Znajdowałem również ten sam gatunek bezpośrednio w wodzie wodociągowej w Poznaniu. *Aeolosoma*

variegatum jest gatunkiem występującym nieraz w mikroakwariach napełnionych wodą wodociągową. Gatunek ten znajdowałem również w cieplarni, w basenie kamiennym napełnionym wodą wodociągową, która służyła do polewania roślin. Czy jest wobec tego formą również wodociągową, jak *Aeolosoma niveum* nie można twierdzić napewno, chociaż przypuszczenie to ma duże prawdopodobieństwo.

Ponieważ geneza zbiorników wodnych w liściach *Bromeliaceae* w Krakowie i w Poznaniu jest ta sama, więc występowanie wspólnych form tu i tam tłumaczę tym faktem, iż są to gatunki właściwe wodociągom, a więc głębinowe, podziemne, stąd trafiły one do zbiorników wodnych w liściach *Musa* i *Bilbergia* i znalazły tam odpowiednie dla siebie warunki, lub słabszą konkurencję, utrzymały się przy życiu i zaaklimatyzowały się.

Pristina foreli, *Chaetogaster langi* i *Dero limosa* występowały bardzo licznie wraz ze wspomnianym wyżej gatunkiem *Aeolosoma variegatum*, wśród wodorostów, osiadłych na ściankach kamiennego basenu w kaktusarium.

Jeden ze wspomnianych wyżej gatunków — *Dero limosa*, udało mi się odnaleźć po długich bezowocnych poszukiwaniach w ciepłym stale ogrzewanym basenie z *Victoria regia*. Temperatura wody tam była mniej więcej stałą i wynosiła circa 30° C. W tymże basenie znalazłem również jeden mocno uszkodzony okaz z rodzaju *Limnodrilus*, bliżej nieoznaczalny. Ponieważ znalazłem tylko po jednym egzemplarzu obu form, więc występowanie ich w basenie z *Victoria regia* mogło być przypadkowym, prawdopodobnie zostały one zawleczone tam z innych basenów.

Skąposzczety lądowe: rodzina *Enchytraeidae*.

Formy, należące do tej rodziny, występują w roślinnym detritusie pod doniczkami, o ile te ostatnie nie są zbyt często poruszane z miejsca, na którym stoją. Najpospolitszym przedstawicielem tej rodziny jest *Enchytraeus albidus*, forma kosmopolityczna i ubikwistyczna. Za nim następują *Fridericia galba* i *Fridericia ratzeli*, formy właściwe sadom i ogrodom warzywnym, lubiące ziemię czarną, tłustą, i znoszące lepiej od innych gatunków uprawę roli. Nic też dziwnego, że w cieplarni znalazły odpowiednie dla siebie warunki życia. Rzadziej występowały tam: *Enchytraeus buchholzi*, *Fridericia striata*, *Fr. hegemon*.

Wspomniane *Enchytraeidae* są bez wyjątku formami endemicznymi, które można łatwo znaleźć w suchej łące o torfowo-humusowej ziemi. Nieobecność w tym zespole doniczkowych Wazonkowców tak rozpowszechnionego gatunku, jakim jest *Fridericia bisetosa*, który poza tym był notowany z Niemiec, tłumaczy przypadkiem, gdyż przypuszczam, że występuje również i w naszych doniczkach.

Rodzina *Lumbricidae*.

Gatunki, należące do tej rodziny, występowały pod doniczkami lub wprost w ziemi cieplarni, wśród korzeni roślin.

Jeśli znalezione w cieplarni *Lumbricidae* uszeregujemy wedle częstości występowania, to otrzymamy niżej podany szereg, w którym liczby stojące obok gatunków, wyrażają relatywne ilościowe występowanie ich przedstawicieli.

Allolobophora chlorotica 7

Dendrobaena subrubicunda 5

Dendrobaena rubida 4

Allolobophora caliginosa 4

Allolobophora smaragdina 3

Bimastus constrictus 3

Lumbricus castaneus 2

Eisenia foetida 1

Podany tu zespół cieplarnianych dżdżownic przedstawia się bardzo ciekawie z punktu widzenia ekologicznego. Zasadniczo, cieplarnia musi być zaliczona do środowisk, które, jak pola i ogrody, są zmienione przez kulturę. Dla takich środowisk charakterystycznymi będą dwa gatunki: *Allolobophora caliginosa* i nieco rzadziej występujące *Lumbricus terrestris* i *Lumbricus rubellus*. Formy te jednakowoż nie odgrywają większej roli w faunie cieplarnianych dżdżownic. *Allolobophora caliginosa* zajmuje dopiero czwarte miejsce co do częstości występowania i stoi prawie obok *Bimastus constrictus* i *Allolobophora smaragdina*. Dodać jeszcze należy, iż *Allolobophora caliginosa* występowała przeważnie w ziemi pod stołami móżderek, w środowisku, nieco zbliżonym do uprawnego ogrodu, gdzie znajdowałem znacznie mniejszy procent innych gatunków dżdżownic, żyjących przeważnie pod doniczkami.

Formami charakterystycznymi dla środowisk pierwotnych, lub niezbyt zmienionych przez kulturę rolną jest *Dendrobaena*

rubida, *D. octaedra* w lasach, a *Eisenia rosea* na łąkach. Pierwszy z wymienionych gatunków występował licznie w cieplarni, natomiast dwa inne wogóle nie były tam reprezentowane. Może właśnie warunki życia pod doniczkami, stojącymi na drewnianej desce, gdzie gromadzą się organiczne szczątki, mają pewne wspólne cechy z warunkami życia pod korą spróchniałych pni, gdzie *Dendrobaena rubida* i *D. octaedra* występują masowo, co było bardzo dobrze widoczne szczególnie w Białowieży, jak zresztą i w innych lasach.

Dłaczego z dwóch form pokrewnych — *Dendrobaena rubida* i *D. octaedra*, mających, zdawałoby się, te same wymagania życiowe i w terenie występujących razem w tych samych warunkach, jedna zaaklimatyzowała się w cieplarni, a drugiej wogóle tam nie znalazłem, odpowiedzieć jest trudno; przecież obie te formy miały, zdawałoby się, jednakowe szanse trafienia do cieplarni. *Dendrobaena octaedra* jest nawet pospolitsza w środowiskach naturalnych od *D. rubida*.

Obok *Dendrobaena rubida* w terenie występuje jeszcze *Bimastus constrictus* w ilościach co prawda nieznacznych. W cieplarni ilościowe stosunki występowania są przesunięte znacznie na korzyść *Bimastus constrictus*.

Allolobophora chlorotica pierwsza co do częstości występowania w cieplarni, w terenie jest formą rzadszą, występującą w Poznaniu nielicznie, w dość różnorodnych środowiskach.

Ciekawem jest występowanie w cieplarni gatunku *Allolobophora smaragdina*. Gatunek ten, o wybitnie południowym rozprzestrzenieniu (Włochy, Krajna, Kroatia, Karyntja, Salzburg w Austrii) był notowany po raz pierwszy w Polsce w roku 1927 w okolicach Hrubieszowa (O j a k). W innych miejscowościach Polski dotychczas znajdowanym nie był.

Lumbricus castaneus, znaleziony w cieplarni, jest formą dla Poznańskiego równie rzadką, jak *Allolobophora chlorotica*.

Występowanie *Eisenia foetida* łatwe jest do wytłumaczenia, gdyż gatunek ten żyje w silnie unawożonych gruntach, często nawet w nawozie.

Widzimy zatem, że fauna dżdżownic cieplarni, składająca się przeważnie z tych samych gatunków, które żyją w najbliższym otoczeniu w terenie, nie jest prostym odbiciem stosunków tam panujących. Posiada własny specyficzny charakter w zależności

od warunków, jakie stwarza cieplarnia. Na ich czele stoją przede wszystkim swoiste warunki termiczne.

Rodzina *Megascolecidae*.

Pheretima heterochaeta M e h l s n.

(*Pheretima indica* H o r s t).

Geograficzne rozmieszczenie: Indje Przedgangesowe, wyspy Sundajskie, Japonja, wyspy Hawajskie, Kolumbja, Floryda, Kalifornja, Azory. W Europie znana tylko z cieplarni. Występowała licznie w poznańskiej cieplarni, przeważnie w hali użytkowych roślin kolonialnych. Pierścienice te za życia silnie iryzują, ruchy posiadają gwałtowne. Clitellum jasno-cielistego koloru, umieszczone na 14—16 segmencie, od razu rzuca się w oczy.

Pheretima rodericensis G r u b e.

Geograficzne rozmieszczenie: Japonja, Chiny, Rodriguez, Madagaskar, Guinea, Trinidad, Bermudy, Venezuela, Europa w cieplarniach. Znajdowałem tę formę w cieplarni poznańskiej razem z poprzednią, ale w ilościach znacznie mniejszych.

Pheretima barbadensis B e d d a r d.

Geograficzne rozmieszczenie: Barbados, Tenerifa, Chile, Brazylja, Indje Wschodnie. Jeden okaz tego gatunku znalazłem razem z poprzednimi.

Fauna cieplarni musi w pewnych granicach stale się zmieniać; możliwie, że przedtem nie było wogóle w Europie gatunku *Pheretima barbadensis*, gdyż dotychczas, o ile mi wiadomo, nie był podawany z Europy, i dopiero w ostatnich czasach został tam zawleczony.

Do cieplarni nawiązuje jedno, ciekawe ekologicznie, środowisko: jest to macerowany i w specjalny sposób przyrządzony z wapnem nawóz koński dla hodowli pieczarek. Występuje tam *Enchytraeus albidus* w ogromnych ilościach, rzadko spotykanych w przyrodzie. Brak innych gatunków *Enchytraeoidów* można wytłumaczyć specjalnym charakterem środowiska, nieodpowiedniego dla nich, gdyż unikają one bezpośredniego działania nawozu. Brak konkurencji spowodował więc bardzo silny ilościowy rozwój mało wybrednego *Enchytraeus albidus*. Środowisko to przypomina częściowo wały detritusu nad zatoką Pucką, złożone z gnijących wodorostów i zwierząt morskich. Tam również występował *Enchytraeus albidus* w wielkich ilościach. Główna różnica między

temi środowiskami polega na wpływie morskiej wody na zwały detritusu w zatoce Puckiej.

Podobne nieco środowisko przedstawiają kupy nawozu, zmieszanego z różną ilością ziemi, przeznaczone na kompost. Badałem to środowisko w ogrodzie Botanicznym w Jeźycach, w jednym wielkim zakładzie ogrodniczym, również w Jeźycach, w ogrodzie Uprawy Roślin Lekarskich Uniwersytetu Poznańskiego na Sołaczcu i w ogródku szkolnym Gimnazjum im. Marcinkowskiego w Poznaniu. Ziemia kompostowa różniła się w poszczególnych wyżej wymienionych stanowiskach swym składem: w jednym wypadku zawierała dużo nawozu przy niewielkiej ilości ziemi (Zakład Uprawy Roślin, zakład ogrodniczy) w innych, przeciwnie, przeważała ziemia (Zakład Uprawy Roślin, inna kupa). W ogrodzie Botanicznym i w ogródku przy Gimnazjum im. Marcinkowskiego przeważały gnijące szczątki roślinne. Wszędzie, we wszystkich tych kompostach, występował tylko jeden gatunek — *Eisenia foetida*, czasami w tak wielkich ilościach, iż spotykałem miejsca, gdzie na 10 cm sześć. wypadł jeden dojrzały płciowo okaz *Eisenia foetida*. W przeliczeniu na 1 dcm sześć. dałoby to 100 dojrzałych płciowo okazów.

3. Ogrody miejskie.

Park Wilsona. — Jest to ładny ogród dendrologiczny ze sztuczną sadzawką, w jednej części obficie zarosłą makrofitami wodnymi. Jako osobne środowisko wyłączyłem z tego parku cieplarnię. W środowisku wodnym znalazłem w parku następujące gatunki: *Chaetogaster diastrophus*, *Ch. diaphanus*, *Nais pseudo-obtusa*, *Tubifex tubifex*, *Limnodrilus hoffmeisteri*. W lądowych zaś — *Allolobophora caliginosa* i *Lumbricus terrestris*. Wazonkowców, które z powodu stałej uprawy i przekopywania trawników i klombów, są nader nieliczne, specjalnie nie badałem.

Park Marcinkowskiego. — Również ze sztuczną sadzawką i starymi drzewami, posiadał z form wodnych — *Aeolosoma quaternarium*, *Chaetogaster diastrophus* i *Dero digitata* (1 okaz). Sadzawka ta, bardzo intensywnie czyszczona, co parę lat bywa spuszczana, tak, że nie posiada żadnych makrofitów wodnych, a z glonów — większe kupki Spirogyry. W środowiskach lądowych były tam: *Henlea ventriculosa* (częściowo amfibiotyczna), *H. stolli*, *Lumbricus castaneus* i *Allolobophora caliginosa*. Na

powierzchni kwadratowego decymetra w parku tym, tuż przy stawie, znajdowałem do 80 okazów Wazonkowców.

Ogród Zoologiczny. — Ogród ten posiada kilka sadzawek, pozbawionych wyższej roślinności i zanieczyszczonych. Występowały tam: *Nais variabilis*, *Dero limosa*, *Tubifex tubifex*, *Henlea dicksoni*, *H. ventriculosa*, *Enchytraeus buchholzi*, *Eisenia rosea*, *Allolobophora caliginosa*, *Lumbricus terrestris*.

Ogródki przy domach prywatnych w mieście, lub tak zwane ogródki działkowe, posiadały dość obfitą faunę lądowych Wazonkowców i Dżdżownic. Żyły tam: *Enchytraeus buchholzi*, *E. albidus*, *Henlea ventriculosa*, *Fridericia bisetosa*, *F. galba*, *Eisenia rosea*, *E. foetida*, *Allolobophora caliginosa*, *A. chlorotica*, *Dendrobaena rubida*, *Lumbricus terrestris*, *L. rubellus*.

III. Fauna skąposzczetów środowisk podmiejskich.

Parki, ogrody i laski.

1. Sołacz. — Park miejski z bardzo różnorodną roślinnością, z sadzawkami, przez które przepływa rzeka Bogdanka, częściowo ujęta w rury. Ciekawem środowiskiem są sztuczne wodospady na Bogdance, w tem miejscu, gdzie ona wypływa ze stawku. Wśród gęstych glonów i mchów, porośłych na kamieniach wodospadu żyje bardzo obfita ilościowo fauna, na którą składają się przeważnie *Nais simplex* i zrzadka *Nais pardalis*. Poza tem wchodzi w skład Sołacza ogród Dendrologiczny Uniwersytetu Poznańskiego ze znaczną ilością gatunków drzew, lasek w Gołęczynie za Sołaczem, przeważnie sosnowy, suchy, zaśmiecony i wydeptany z kilku niższymi wilgotnymi dolinkami, porośłymi olszą z kępami sitów i turzyc, oraz innych błotnych roślin. Do lasku gołęcińskiego przytyka wilgotna łąka wzdłuż Bogdanki; pozatem w pobliżu parku miejskiego są dwie większe sadzawki, gęsto zarosłe makrofitami wodnymi i znacznie zanieczyszczone. Mamy więc tu szereg różnorodnych środowisk o ogólnej powierzchni circa 100 ha. Znalazłem tam bardzo różnorodną i obfitą faunę Oligochaetów, na którą składały się następujące gatunki:

Środowiska wodne: — 1. *Aeolosoma hemprichi*, 2. *A. variegatum*, 3. *Chaetogaster diastrophus*, 4. *Ch. diaphanus*, 5. *Ch. limnaei*, 6. *Ch. cristallinus*, 7. *Ophidonais serpentina*, 8. *Stylaria lacustris*, 9. *Nais pardalis*, 10. *N. simplex*, 11. *N. variabilis*,

12. *Dero obtusa*, 13. *D. limosa*, 14. *Tubifex tubifex*, 15. *Lumbriculus variegatus*, 16. *Rhynchelmis limosella*.

Środowiska łądowe: — 1. *Henlea ventriculosa*, 2. *H. stolli*, 3. *H. dicksoni*, 4. *Enchytraeoides sphagnetorum*, 5. *Enchytraeus albidus*, 6. *E. buchholzi*, 7. *Fridericia bisetosa*, 8. *Fr. ratzeli*, 9. *Fr. striata*, 10. *Fr. galba*, 11. *Fr. hegemon*, 12. *Eiseniella tetraedra f. typ.*, 13. *Eisenia rosea*, 14. *Eisenia foetida*, 15. *Allolobophora caliginosa*, 16. *Dendrobaena octaedra*, 17. *D. rubida*, 18. *Lumbricus terrestris*, 19. *L. rubellus*, 20. *Octolasion cyaneum*.

Ciekawem jest występowanie gatunku *Ophidonais serpentina*; po raz pierwszy udało mi się odnaleźć go w jednym ze stawów sołackich w roku 1926 w ogromnych ilościach między glonami (*Spirogyra*, *Chara*, *Cladophora*). W następnym roku występował w ilościach już nieznacznych, poczem więcej go już nie napotykałem.

2. Dębina. — Park ten, składający się ze starych dębów, brzoź, wierzb, topoli, wiązów, grabów, sosen i t. d., zajmuje ogólną powierzchnię przeszło 200 ha. Leży on nad Wartą, częściowo na zalewowych terenach z mnóstwem czasowych lub stałych zbiorników wodnych różnej wielkości, jak sadzawki, bajorka, oczka, rowy. Dębina graniczy z uprawnymi polami, oraz sztucznie umocowanymi przez rośliny, suchymi i ruchomymi piaskami, które częściowo też uwzględniłem w mojej pracy. Skład fauny Oligochaetów był następujący:

Środowiska wodne: — 1. *Chaetogaster diastrophus*, 2. *Ch. diaphanus*, 3. *Ch. limnaei*, 4. *Slavina appendiculata*, 5. *Stylaria lacustris*, 6. *Nais variabilis*, 7. *N. simplex*, 8. *Tubifex tubifex*, 9. *Limnodrilus claparedeianus*.

Środowiska łądowe: — 1. *Henlea dicksoni*, 2. *H. ventriculosa*, 3. *Enchytraeoides sphagnetorum*, 4. *Enchytraeus albidus*, 5. *E. buchholzi*, 6. *Fridericia lobifera*, 7. *Fr. ratzeli*, 8. *Fr. bisetosa*, 9. *Eiseniella tetraedra f. typ.*, 10. *Eisenia rosea*, 11. *Allolobophora caliginosa*, 12. *Dendrobaena handlirschi var. rhenani*, 13. *D. rubida*, 14. *D. octaedra*, 15. *Octolasion cyaneum*, 16. *Lumbricus rubellus*, 17. *L. terrestris*.

3. Przepadek. — Jest to wąski pas zarośli, położony na północ od Poznania koło Cytadeli z silnie zarosłą i zanikającą sadzawką, oraz małą wilgotną łączką przy jej brzegu. Roślinność

jest jednostajna, podszycie ubogie. Obszar, w porównaniu z poprzednimi parkami, nieznaczny. Żyły tam:

Środowiska wodne: — 1. *Aeolosoma hemprichi*, 2. *Chaetogaster cristallinus*, 3. *Ch. linnaei*, 4. *Lumbriculus variegatus*, 5. *Rhynchelmis limosella*.

Środowiska lądowe — 1. *Enchytraeus albidus*, 2. *E. buchholzi*, 3. *Henlea ventriculosa*, 4. *Fridericia bisetosa*, 5. *Fr. ratzeli*, 6. *Fr. ratzeli* var. *beddardi*, 7. *Fr. galba*, 8. *Allolobophora caliginosa*, 9. *Dendrobaena rubida*, 10. *D. octaedra*, 11. *Eisenia rosea*, 12. *E. foetida*, 13. *Lumbricus rubellus*, 14. *L. terrestris*.

4. Malta. — Jest to zapoczątkowany w roku 1919 park Narodowy na Malcie, znajdujący się poza miastem z wilgotnymi łąkami nad rzeczką Cybiną, z różnorodną i ciekawą florą, suchymi laskami, położonemi na wysokich zboczach doliny Cybiny i wilgotnym zagajnikiem, złożonym z liściastych drzew, bezpośrednio nad rzeką. Jest tam również staw, silnie zarosły makrofitami wodnymi, oraz parę płytkich strumyczeków. W porównaniu z poprzednimi środowiskami, biotop ten jest znacznie mniej zniekształcony przez człowieka. Skład fauny był tam następujący: 1. *Tubifex tubifex*, 2. *Lumbriculus variegatus*, 3. *Enchytraeoides sphagnetorum*, 4. *E. glandulosus*, 5. *Fridericia bisetosa*, 6. *Fr. udei*, 7. *Fr. polychaeta*, 8. *Fr. ratzeli*, 9. *Enchytraeus albidus*, 10. *Buchholzia appendiculata*, 11. *Allolobophora caliginosa*, 12. *Octolasion lacteum*, 13. *Lumbricus rubellus*, 14. *L. terrestris*.

5. Szeląg. — Tu również zaznacza się mniejszy wpływ człowieka. Są to wilgotne łąki w dolinie Warty, starorzecza i zakola z obfitą roślinnością. Wysoki i spadzisty brzeg doliny Warty porośły jest gęstymi krzakami, przeważnie tarniny, obecnie mocno przetrzebionej. Ogółem znalazłem tam następujące formy:

Środowiska wodne: — 1. *Stylaria lacustris*, 2. *Tubifex tubifex*, 3. *Limnodrilus hoffmeisteri*, 4. *Lumbriculus variegatus*.

Środowiska lądowe: — 1. *Henlea dicksoni*, 2. *H. ventriculosa*, 3. *Enchytraeoides sphagnetorum*, 4. *Enchytraeus albidus*, 5. *E. buchholzi*, 6. *Fridericia ratzeli*, 7. *Fr. galba*, 8. *Allolobophora caliginosa*, 9. *Dendrobaena octaedra*, 10. *Eiseniella tetraedra*, f. *typ.*, 11. *Octolasion cyaneum*, 12. *Lumbricus rubellus*, 13. *L. terrestris*.

IV. Przykłady ilościowego rozmieszczenia skąposzczetów w środowiskach miejskich i podmiejskich.

Ilościowe rozmieszczenie Oligochaetów w środowiskach miejskich będzie bardzo nierównomierne z powodu wielkiej różnorodności warunków ekologicznych. Podam kilka przykładów dla Wazonkowców: ilość zwierząt zależy od częstości uprawy ziemi, to też tutaj wahania są wielkie: ogrody warzywne i pola zawierają na powierzchni jednego decymetra kwadratowego od 0,1 okazów bezpośrednio po uprawie do 40—170 okazów po dłuższym spoczynku gleby; trawniki, o ile nie były niepokojone przez człowieka, 120—190 okazów, natomiast stale walcowane często wogóle Wazonkowców nie posiadają.

Grunta w parkach podmiejskich (Sołacz), piaszczyste z niewielką ilością próchnicy, zawierają do 120 małych okazów na powierzchni 1 *dm kw.*; natomiast wśród opadłych zbutwiałych liści na wilgotnym piaszczysto-humusowym podłożu było do 800 okazów. Na terenach podmiejskich o charakterze łąkowym znajdowałem na powierzchni 1 *dm kw.* do 500 okazów (Malta) i 720 (Sołacz).

Środowiska wyżej rozpatrzone zawierają bardzo wysoką ilość Wazonkowców, która całkiem nie ustępuje liczbie osobników, żyjących w środowiskach nie podlegających w tak silnym stopniu wpływowi człowieka. Takie liczby, jak 720 i 800 osobników na powierzchni 1 *dm kw.* są już maksymalnym zagęszczeniem dla Wazonkowców.

Lumbricidae natomiast w okolicach podmiejskich i w mieście przeważnie nie są tak liczne, jak w środowiskach pierwotniejszych. W ogrodowej czarnej glebie na Sołaczu znajdowałem do 48 osobników na powierzchni 1 *m kw.* Na polu nawożonym 60. W czarnej tłustej glebie, w ogrodzie warzywnym ilość dżdżownic dochodziła do 80. Na polu podmiejskim o glebie piaszczystej znajdowałem od 10 do 32 osobników na pow. 1 *m²*. Na łące circa 40. Prywatne ogródki miejskie miały mniej więcej tę samą ilość dżdżownic na powierzchni 1 *m²*: tak np. w ogródku przy ul. Słowackiego było 64 okazy, przy ul. Piekary — 78. Plac nieuprawiany od szeregu lat przy ul. Dąbrowskiego zawierał 128 dżdżownic na powierzchni 1 *m kw.*

Wśród nagromadzonych obficie opadłych liści było 84 osobniki na 1 *m kw.*, przytem spotkałem tam dużo osobników rzad-

kiego u nas stosunkowo gatunku *Eisenia foetida*. W ziemi piaszczystej, nieuprawnej, również pod obficie nagromadzonymi liśćmi było do 60 osobników na powierzchni 1 m kw., przytem prawie $\frac{1}{3}$ część osobników reprezentował rodzaj *Lumbricus* (osobniki młode, bliżej nieoznaczalne), a prawie tyle samo osobników *Dendrobaena rubida*, gatunek, charakterystyczny dla pni drzew i szczątków roślinnych w lasach.

Wszystkie wyżej rozpatrzone środowiska, jakkolwiek w większym lub mniejszym stopniu zmienione przez działalność człowieka, można zaliczyć jeszcze do środowisk naturalnych, lub w każdym razie do nich bardzo zbliżonych. Oczywiście, całkiem inaczej musi się przedstawić ilościowe rozmieszczenie Oligochaetów w tak sztucznym środowisku, jakim jest cieplarnia. Posiadam pewne dane odnośnie do fauny dżdżownic. Zachodzi znaczna trudność w uzgodnieniu metodyki zbierania dżdżownic między środowiskami naturalnymi i cieplarnią, aby otrzymać wyniki współmierne, nadające się do porównania. Często stosowana w cieplarniach metoda ilościowych połowów w zależności od zużytego na to czasu (Schubart, Urbáńskí) nie może mieć tu miejsca, bo nie możemy jej stosować do tak różnych środowisk, jak park, lub pole i cieplarnia. Metoda ta daje wyłącznie wyniki relatywne i subiektywne: ściśle mówiąc, będą już niewspółmierzonymi wyniki dwóch różnych badaczy z tego samego miejsca lub środowiska, lub tego samego badacza, ale z całkiem odmiennych biotopów. To też, chcąc mieć pojęcie o ilościowym rozmieszczeniu dżdżownic cieplarni w związku z jednostką powierzchni, liczyłem ilość zwierząt pod doniczkami i powierzchnię tych ostatnich. — Wyniki są tu często przypadkowe: zależy od tego, jak często odnośna doniczka była poruszana z miejsca na którym stoi, a jej podłoże oczyszczane. W każdym razie nie znajdowałem więcej ponad 3—4 dżdżownice pod poszczególnymi doniczkami o powierzchni circa 50 cm kw. każda. Dałoby to w odniesieniu do 1 metra przeszło 500 okazów — ilość w przyrodzie nie spotykana. Jest to jednakowoż liczba teoretyczna, bo przecież nie pod każdą doniczką znajdujemy po trzy dżdżownice. Pod szeregiem doniczek dżdżownic wogóle nie znajdujemy w związku z poprzednio wyliczonymi czynnikami (przestawianie doniczek, podłoże i in.). — Druga okoliczność, powodująca to, że wyniki badań ilościowych między cieplarnią a środowiskami naturalnymi nie są ściśle

współmierne, zależy od tego, że w parku lub polu liczymy wszystkie dżdżownice występujące na powierzchni 1 metra kw. niezależnie od głębokości, w cieplarni zaś mamy przeważnie tylko cienką warstwę powierzchniową, o ile doniczki stoją na desce, powiedziałbym obrazowo, tylko jedną płaszczyznę, t. j. dwa wymiary, a w przyrodzie operujemy zawsze trzema wymiarami. Ogólnie biorąc, ilościowe rozmieszczenie dżdżownic w cieplarni jest znacznie gęstsze niż w środowiskach naturalnych.

V. Porównanie Skąposzczetów Poznania z fauną Krakowa i Lwowa, oraz środowisk naturalnych.

W literaturze polskiej naukowej mamy luźne wzmianki o faunie Skąposzczetów kilku miast. A więc J a w o r o w s k i podaje ze studzien Krakowa następujące gatunki: *Lumbricus terrestris*, *Eisenia foetida*, *Enchytraeus buchholzi*, *E. humicultor* Vejd. i *Pachydrilus fossor* Vejd. (?). N u s b a u m znalazł w ogrodach i podwórzach Warszawy: *Lumbricus terrestris*, *L. rubellus*, *L. castaneus* i *Allolobophora caliginosa*. Znacznie szczegółowiej była badana fauna Skąposzczetów Lwowa. G o l a ń s k i wykazał tam 21 gatunków wodnych Oligochaetów, przynależnych do rodzin: *Aeolosomatidae*, *Naididae*, *Tubificidae*, *Lumbriculidae*. Są to: *Chaetogaster diastrophus*, *Ch. diaphanus*, *Ch. cristallinus*, *Ch. limnaei*, *Amphichaeta spec.*, *Slavina appendiculata*, *Stylaria lacustris*, *Ophidonais serpentina*, *Aulophorus furcatus*, *Dero obtusa*, *D. limosa*, *Pristina tentaculata*, *Nais pardalis*, *N. elinguis*, *N. communis*, *N. pseudoobtusa*, *N. obtusa*, *Tubifex tubifex*, *Limnodrilus hoffmeisteri*, *L. udekemianus*, *Lumbriculus variegatus*.

Z pośród wyżej wymienionych gatunków, następujące nie były znalezione w Poznaniu: *Amphichaeta spec.*, *Pristina tentaculata*, *Aulophorus furcatus*, *Nais elinguis*, *N. obtusa*, *Limnodrilus udekemianus*. (*Amphichaeta* i *Pristina* pozatem nie są wogóle notowane z Poznańskiego).

Wszystkie wyżej wymienione gatunki Skąposzczetów były zebrane przez G o l a ń s k i e g o w następujących miejscowościach: plac powystawowy (Mały Stawek), 13 gatunków; Staw Sobka 16 gat.; Staw Marion 3 gat.; Staw Pełczyński 1 gat.; Staw Ogrodu Botanicznego 2 gat.; potoczek na Pohulance 4 gat.

N u s b a u m, przeciwnie, opracował lądowe gatunki ze Lwowa, a więc formy przynależne do rodzin *Enchytraeidae* i *Lumbricidae*. Niestety, w pracy tej nie spotykamy w wielu wypadkach bliższych danych o miejscu występowania we Lwowie poszczególnych gatunków. Lista znalezionych przez N u s b a u m a Skąposzczetów tak się przedstawia: *Enchytraeus buchholzi*, *Fridericia bisetosa*, *Fr. oligosetosa*, *Fr. ratzeli*, *Fr. striata*, *Fr. lobifera*, *Buchholzia appendiculata*, *Mesenchytraeus setosus*, *Eiseniella tetraedra*, f. typ., *Eisenia rosea*, *Eisenia foetida*, *Allolobophora caliginosa*, *Dendrobaena octaedra*, *D. subrubicunda*, *Lubricus rubellus*, *L. terrestris*, *Cryodrilus lacuum* (okolice Lwowa w sadzawkach), *Phreoryctes gordioides*.

Ogółem mamy 18 gatunków. Z tych następujące nie są notowane w Poznaniu: *Fridericia oligosetosa*, *Cryodrilus lacuum*, *Phreoryctes gordioides*, *Mesenchytraeus setosus*.

Godnym zaznaczenia jest fakt, że gatunki *Fridericia oligosetosa* i *Cryodrilus lacuum* znane są tylko ze Lwowa i okolic, a *Fridericia lobifera* — ze Lwowa i Poznania; żyjący zaś w miastach *Phreoryctes gordioides* znajdowany był w studniach Lwowa i Krakowa, poza tem jako forma głębinowa w Tatrach.

Ogółem zatem, w środowiskach o charakterze synantropijnym w miastach Poznaniu i Lwowie wykazano 74 gatunki Oligochaetów (w Poznaniu 64, we Lwowie 39). Stanowi więc to przeszło połowę form, występujących na całym obszarze Polski.

Poniżej podaję wyniki badań faunistycznych nad Skąposzczetami Poznania i okolic ujęte w formę tabelaryczną. Z niej wynika, iż w obrębie samego miasta Poznania, nie licząc cieplarni, występują 33 gatunki, z tych 15 wodnych, 18 lądowych. Ciepłarnia zawiera 23 gatunki, z których 3 wogóle nie występują w Polsce, jak również w Europie, poza cieplarnią (rodzój *Pheretima*), jeden w Poznańskim poza cieplarnią (*Allolobophora smaragdina*); poza tem dwa (*Microscolex phosphoreus* i *Eisenia Nordenskiöldi*), znalezione w doniczkach kwiatowych w prywatnych domach, w naturalnych środowiskach w Polsce również nie występują. Wobec tego, uwzględniając wszystkie formy cieplarniane i doniczkowe, otrzymany dla miasta Poznania 42 gatunki Oligochaetów. Ze względu na to, że jest to środowisko par excellence

sztuczne i niezbyt korzystne dla Oligochaetów, jest to ilość gatunków znaczna.

W środowiskach podmiejskich (Dębina, Przepadek, Sołacz, Malta, Szelaż) było 47 gatunków, z nich 19 wodnych i 28 lądowych oraz częściowo amfibiicznych.

Z całego kompleksu Oligochaetów Poznania, następujące gatunki są nowe dla Polski: *Aeolosoma niveum*, *Chaetogaster langi*, *Rhynchelmis limosella*, *Eisenia Nordenskiöldi*, *Microscolex phosphoreus*, *Pheretima heterochaeta*, *Ph. rodericensis* i *Ph. barbadensis*.

Dodać należy, iż, prócz wymienionych gatunków, w podmiejskich okolicach Poznania (Sołacz) znaleziony był nowy gatunek *Fridericia Stephensoni*. (Moszyński — Description d'une nouvelle espèce d'Oligochètes Fr. Stephensoni n. sp. Acad. Pol. d. Sc. et d. L. Classe d. Sc: Math: et Nat. Déc: 1932, No 10 — w druku).

Mamy więc tu przykład tak zwanej intensywnej metody poszukiwań i jej przewagę nad metodą ekstensywną. Miasto Poznań i jego najbliższe okolice były przedmiotem moich badań od r. 1923. Oczywiście, wyżej podany spis Oligochaetów nie zawiera wszystkich występujących w Poznaniu i okolicy gatunków, jednakowoż niewiele już dałoby się dodać do niego form nowych. Wszak w całym województwie Poznańskim, badanem w tymże czasie, znalazłem tylko 84 gatunki (inclusive Poznań i okolice, a wyłączając specyficzne cieplarnie i doniczkowe formy: rodzaj *Pheretima* z 3-ma gatunkami, *Microscolex* z 1 gatunkiem i *Eisenia Nordenskiöldi*). Mianowicie, dodać należy następujące formy, których nie znalazłem w Poznaniu: *Nais elinguis*, *N. obtusa*, *N. josine*, (jez. Kierskie litoral), *Paranais uncinata*, *P. litoralis*, *Vejdovskiiella comata*, *Dero perrieri*, *D. incisa*, *Aulophorus furcatus*, *Pristina longiseta*, *Limnodrilus udekemianus*, *L. helveticus*, (Puszczykowo zakola Warty, dotychczas w Polsce nie notowany), *Tubifex hammoniensis*, *T. barbatus*, *T. ferox* (razem z poprzednim gatunkiem w jez. Kierskim — 14 metrów głębokości), *Henlea nasuta*, *Bryodrilus ehlersi*, *Mesenchytraeus setosus*, *Fridericia bretscheri*, *Fr. bulbosa*, *Fr. clitellaris*, *Fr. auriculata*, *Fr. michaelsoni*, *Eisenia veneta*.

A więc z 84 gatunków, występujących w Wielkopolsce, mamy 59 gatunków w samym Poznaniu i najbliższych jego okoli-

Tabela rozmieszczenia Oligochaetów w środowiskach miejskich i podmiejskich w Poznaniu.

Table de la répartition des Oligochètes dans différents milieux de Poznań et ses banlieues.

Liczba porządkowa		Poznań — Ciepłarnia Poznań — Serres	Ogród Zoologiczny Jardin Zoologique	Park Wilsona Parc Wilson	Park Marcinkowskiego Parc Marcinkowski	Różne inne środowiska Autres milieux	Razem w m. Poznaniu Ensemble dans la ville de Poznań	Przepadek	Sołacz	Dębina	Szeląg	Malta	Środowiska podmiejskie razem Banlieues de Poznań ensemble	Poznań miasto i okolice razem Ville de Poznań et ses banlieues ensemble	Lwów
1	<i>Aeolosoma niveum</i> Leydig	X	.	.	.	X	X	.	.	.	.	.	.	X	.
2	<i>Aeolosoma variegatum</i> Vejd.	X	.	.	.	.	X	.	X	.	.	.	X	X	.
3	<i>Aeolosoma hemprichi</i> Ehrenberg	.	.	.	.	.	.	X	X	.	.	.	X	X	.
4	<i>Aeolosoma quaternarium</i> Ehrenberg	.	.	.	X	.	X	.	.	.	.	.	.	X	.
5	<i>Chaetogaster langi</i> Bretscher	X	.	.	.	X	X	.	.	.	.	.	.	X	.
6	<i>Chaetogaster diaphanus</i> Gruith	.	.	X	.	.	X	.	X	X	.	.	X	X	X
7	<i>Chaetogaster diastrophus</i> Gruith	.	.	X	X	.	X	.	X	X	.	.	X	X	X
8	<i>Chaetogaster crystallinus</i> Vejd.	.	.	.	.	.	.	X	X	.	.	.	X	X	X
9	<i>Chaetogaster limnaei</i> K. Baer	.	.	.	.	.	.	X	X	X	.	.	X	X	X
10	<i>Amphichaeta spec.</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	X
11	<i>Ophidonais serpentina</i> Müller	.	.	.	.	.	.	.	X	.	.	.	X	X	X
12	<i>Slavina appendiculata</i> Udekem	.	.	.	.	.	.	.	.	X	.	.	X	X	X
13	<i>Stylaria lacustris</i> L.	.	.	.	.	.	.	.	X	X	X	.	X	X	X
14	<i>Pristina foreli</i> Piguet	X	.	.	.	X	X	.	.	.	.	.	.	X	.
15	<i>Pristina tentaculata</i> Piguet	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	X
16	<i>Dero digitata</i> Müll.	.	.	.	X	.	X	.	.	.	.	.	.	X	.
17	<i>Dero obtusa</i> Udekem	.	.	.	.	.	.	.	X	.	.	.	X	X	X
18	<i>Dero limosa</i> Leidy	X	X	.	.	.	X	.	X	.	.	.	X	X	X
19	<i>Aulophorus furcatus</i> Oken	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	X
20	<i>Nais pardalis</i> Piguet	.	.	.	.	.	.	.	X	.	.	.	X	X	X
21	<i>Nais communis</i> Piguet	.	.	.	.	X	X	.	.	.	.	.	.	X	X
22	<i>Nais variabilis</i> Piguet	.	X	.	.	X	X	.	X	X	.	.	X	X	.
23	<i>Nais pseudoobtusa</i> Piguet	.	.	X	.	.	X	.	.	.	.	.	.	X	X
24	<i>Nais simplex</i> Piguet	.	.	.	.	.	.	.	X	X	.	.	X	X	.
25	<i>Nais elinguis</i> Müll., Oerst	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	X
26	<i>Nais obtusa</i> Gervais	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	X
27	<i>Limnodrilus udekemianus</i> Clap.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	X
28	<i>Limnodrilus hoffmeisteri</i> Clap.	.	.	X	.	.	X	.	.	.	X	.	X	X	X
29	<i>Limnodrilus claparedeanus</i> Ratz.	.	.	.	.	.	.	.	.	X	.	.	X	X	.
30	<i>Tubifex tubifex</i> Müll.	.	X	X	.	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
31	<i>Henlea stollii</i> Bretscher	.	.	.	X	.	X	.	X	.	.	.	X	X	.
32	<i>Henlea ventriculosa</i> Udekem	.	X	.	X	X	X	X	X	X	X	.	X	X	.
33	<i>Henlea dicksoni</i> Eisen	.	X	.	.	.	X	.	X	X	X	X	X	X	.
34	<i>Buchholzia appendiculata</i> Buchh.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	X	X	X	X
35	<i>Enchytraeoides glandulosus</i> Michlsln.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	X	X	X	.
36	<i>Enchytraeoides sphagnetorum</i> Vejd.	.	.	.	.	.	.	.	X	X	X	X	X	X	.
37	<i>Enchytraeus buchholzi</i> Vejd.	X	X	.	.	X	X	X	X	X	X	.	X	X	X
38	<i>Enchytraeus albidus</i> Henle	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	.
39	<i>Mesenchytraeus setosus</i> Michlsln.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	X
40	<i>Fridericia udei</i> Bretscher	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	X	X	X	.
41	<i>Fridericia oligosetosa</i> Nusbaum	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	X
42	<i>Fridericia polychaeta</i> Bretscher	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	X	X	X	.
43	<i>Fridericia bisetosa</i> Levins	.	.	.	.	X	X	X	X	X	.	X	X	X	X
44	<i>Fridericia striata</i> Levins	X	.	.	.	X	X	.	X	.	.	.	X	X	X
45	<i>Fridericia lobifera</i> Vejd.	.	.	.	.	.	.	.	.	X	.	.	X	X	X
46	<i>Fridericia ratzei</i> Eisen	X	.	.	.	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
47	<i>Fridericia ratzei</i> var. <i>beddardi</i> Bretscher	.	.	.	.	.	.	X	.	.	.	.	X	X	.
48	<i>Fridericia galba</i> Hoffm.	X	.	.	.	X	X	X	X	.	X	.	X	X	.
49	<i>Fridericia hegemon</i> Vejd.	X	.	.	.	X	X	.	X	.	.	.	X	X	.
50	<i>Lumbriculus variegatus</i> Grube	.	.	.	.	.	.	X	X	X	X	.	X	X	X
51	<i>Rhynchelmis limosella</i> Hoffm.	.	.	.	.	.	.	X	X	.	.	.	X	X	.
52	<i>Eiseniella tetraedra</i> f. <i>typica</i> Michlsln.	.	.	.	.	.	.	.	X	X	X	.	X	X	X
53	<i>Eisenia nordenskiöldi</i> Eisen	.	.	.	.	X	X	.	.	.	.	.	.	X	.
54	<i>Eisenia rosea</i> Sav.	.	X	.	.	X	X	X	X	X	.	.	X	X	X
55	<i>Eisenia foetida</i> Sav.	X	.	.	.	X	X	X	X	.	.	.	X	X	X
56	<i>Bimastus constrictus</i> Rosa	X	.	.	.	.	X	.	.	.	.	.	.	X	.
57	<i>Dendrobaena handlirschi</i> Rosa var. <i>rhenani</i> Bretscher	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	X	.
58	<i>Dendrobaena octaedra</i> Sav.	.	.	.	.	.	.	X	X	X	X	.	X	X	X
59	<i>Dendrobaena rubida</i> Sav.	X	.	.	.	X	X	X	X	X	.	.	X	X	.
60	<i>Dendrobaena subrubicunda</i> Eisen	X	.	.	.	.	X	.	.	.	.	.	.	X	X
61	<i>Allolobophora smaragdina</i> Rosa	X	.	.	.	.	X	.	.	.	.	.	.	X	.
62	<i>Allolobophora chlorotica</i> Sav.	X	.	.	.	X	X	.	.	.	.	.	.	X	.
63	<i>Allolobophora caliginosa</i> Sav.	X	.	.	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
64	<i>Octolasion lacteum</i> Oerley	.	.	.	.	X	X	.	X	.	.	X	X	X	.
65	<i>Octolasion cyaneum</i> Sav.	.	.	.	.	X	X	.	X	.	X	X	X	X	.
66	<i>Lumbricus terrestris</i> L. Müller	.	.	.	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
67	<i>Lumbricus rubellus</i> Hoffm.	X	.	.	.	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
68	<i>Lumbricus castaneus</i> Sav.	X	.	.	X	X	X	.	.	.	.	.	.	X	.
69	<i>Microscolex phosphoreus</i> Ant. Dug.	.	.	.	.	X	X	.	.	.	.	.	.	X	.
70	<i>Pheretima heterochaeta</i> Michlsln.	X	.	.	.	.	X	.	.	.	.	.	.	X	.
71	<i>Pheretima barbadensis</i> Beddard	X	.	.	.	.	X	.	.	.	.	.	.	X	.
72	<i>Pheretima rodericensis</i> Grube	X	.	.	.	.	X	.	.	.	.	.	.	X	.
73	<i>Haplolaxia gordioides</i> G.-L. Hardtm.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	X
74	<i>Cryodrilus lacuum</i> Hoffm.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	X

cach. Dodać należy, że oprócz wspomnianych wyżej 8 nowych gatunków, są jeszcze ciekawe formy, które poza Poznaniem nie były w Polsce dotąd notowane, są to: *Aeolosoma variegatum*, *Dero digitata* i *Henlea stollii*.

UWAGI KOŃCOWE.

Jak z powyższego wynika, kompleks występujących w mieście i w podmiejskich okolicach Oligochaetów jest tak różnorodny, iż nie może być mowy o wydzieleniu jakichkolwiek zespołów i prawidłowości w występowaniu zwierząt. Ma się wrażenie, iż całym tym zespołem rządzi przypadek: poszczególne gatunki zjawiają się w jakiejkolwiek miejscowości lub środowisku, później, przy zmianie warunków ekologicznych, co w mieście często odbywa się na wielką skalę i w przyspieszonym tempie, lub pozornie bez żadnej widocznej przyczyny, znikają zupełnie (np. *Ophidonais serpentina* na Sołaczcu). W miastach wogóle możemy odróżnić dwa elementy w faunie Oligochaetów: jeden związany mniej lub więcej ściśle z synantropijnym charakterem środowiska (wśród Skąposzczetów krajowych reprezentuje go w pierwszym rzędzie *Lumbricus terrestris*, *L. rubellus* i *Allolobophora caliginosa*); drugi o charakterze bardziej przypadkowym, pochodzący z miejscowej fauny. Pierwszy z nich będzie się skłaniał do zupełnego lub częściowego kosmopolityzmu, drugi nadaje lokalne piętno faunie miast. Tak np. w szeregu miast Chile Michaelsen znalazł w śródmieściu obficie występujące niektóre gatunki z rodziny *Lumbricidae*, w danym wypadku element kosmopolityczny, a w ogródkach przedmieścia występowały endemiczne gatunki chilijskie. U nas takim elementem obcym i kosmopolitycznym będą przedstawiciele rodzajów *Microscolex* i *Pheretima*. Te więc gatunki zawdzięczają swój kosmopolityzm zdolności przystosowania się do specjalnych warunków bytowania, wytworzonych przez człowieka.

Zakład Zoologiczny Uniwersytetu Poznańskiego.

LITERATURA

1. Boettger C. R.: Eingeschleppte Tiere in berliner Gewächshäuser. Zeitschr. f. Morph. u. Okol. der Tiere. Bd. 15, 1929.
2. Boettger C. R.: Untersuchungen über die Gewächshausfauna Unter- u. Mittelitaliens. Zeitschr. f. Morph. und Okol. der Tiere. Bd. 19. 1930.
3. Bretscher K. Tiergeographisches über die Oligochaeten. Biolog. Zentralbl. 1903. Bd. 23.
4. Bretscher K.: Über die Verhältnungsverhältnisse der Lumbriciden in der Schweiz. Biolog. Zentrabl. Bd. 20, 1900.
5. Bretscher K.: Die xerophilen Enchytraeiden der Schweiz. Bd. 24, 1904.
6. Cuénot L.: La genèse des espèces animales. Paris, 1921.
7. Dollfus A. et collaborateurs: Recherches zoologiques dans les serres du Muséum de Paris. La Feuille des jeunes naturalistes. Paris, No. 305, 1896.
8. Hesse R.: Tiergeographie auf ökologischer Grundlage. Jena, 1924.
9. Jakubisiak St.: Materjały do fauny Skorupiaków widłonogich z rodziny Harpacticidae w Poznańskiem i na Pomorzu. Spraw. Kom. Fizjogr. T. 65, 1930.
10. Michaelsen W.: Oligochaeta. Das Tierreich. 10 Lieferung. Vermes. Berlin, 1900.
11. Michaelsen W.: Die geographische Verbreitung der Oligochaeten. Berlin, 1903.
12. Moszyński A.: Materjały do fauny Skąposzczetów wodnych (*Oligochaeta limicola*) W. Ks. Poznańskiego. Prace Kom. Mat.-Przyr. Tow. Przyj. Nauk. w Poznaniu. Serja A, T. II, 1925.
13. Moszyński A.: Materjały do fauny Skąposzczetów lądowych Poznańskiego. Spraw. Kom. Fizjogr. T. 62, 1927.
14. Moszyński A.: Z biologji dżdżownic (*Lumbricidae*). Kosmos, T. 56, 1928.
15. Moszyński A.: Répartition quantitative des Enchytraeidae dans différents milieux. Annales Musei Zoologici Polonici. T. 9, 1930.
16. Pignet et Bretscher: Oligochètes. Catalogue des invertébrés de la Suisse. Genève 1913.
17. Schubard O.: Zur Diplopodenfauna einer Weltstadt. Zool. Anzeiger. No. 85, 1929.
18. Swietłow P. G.: Nabludienija nad *Oligochaeta* Permskoj gubernii. Izw. Biolog. Nauczno-Issled. Inst. pri Permskom Uniw. Tom II, zes. 8, 1924.
19. Ude H.: Oligochaeta. Das Tierwelt Deutschlands v. Fr. Dahl. Teil 15. Würmer oder Vermes. Jena, 1929.

R É S U M É

La ville, considérée comme biotope, présente un assemblage de différents milieux, plus ou moins changés par l'homme.

La table ci-jointe présente l'ensemble des Oligochètes de Poznań. Dans la série, intitulée „Lwów“, sont nommés les Oligochètes pris dans cette ville par G o l a ń s k i (1911) et N u s b a u m (1891, 1896). Ces auteurs ont trouvé à Lwów 39 espèces dont 10 n'ont pas été retrouvées à Poznań.

En étudiant d'une façon plus détaillée les différents milieux de la ville de Poznań, l'auteur a prêté une attention particulière aux conduits d'eau, où furent trouvées les espèces suivantes: *Aeolosoma niveum*, *Chaetogaster langi*, *Pristina foreli* et un menu exemplaire de *Nais variabilis*.

Dans les limites de la ville même apparaissent au total, en comptant la faune des serres, 42 espèces terrestres et aquatiques. Vu les conditions de vie peu favorables que présente une ville pour l'existence des Oligochètes, ce nombre est élevé. Dans la banlieue de Poznań (Dębina, Przepadek, Sołacz, Szeląg, Malta) il y avait au total 47 espèces terrestres et aquatiques. Ensemble, dans la ville de Poznań et ses banlieues apparaissent au total 64 espèces.

En terminant son ouvrage, l'auteur cite quelques données sur l'apparition quantitative des Oligochètes terrestres. Les Enchytréidés sont très nombreux dans les parcs de la banlieue, de même que dans les milieux naturels. On peut trouver, p. ex. jusqu'à 720 individus sur la superficie d'un *dm* carré.

La quantité des Lombriciens a été étudiée par rapport à 1 *m* carré. L'auteur a obtenu les chiffres suivants: jardin — 48 spécimens, potager — 80 spécimens, terrain inculte depuis de longues années au centre même de la ville — 128 spécimens.

Wyniki badań nad fauną Chrząszczy Podola w latach 1930/32

[Ergebnisse koleopterologischer Forschungen in Podolien in der. J. 1930/32

Napisał

ROMAN KUNTZE

Rozpoczęte w r. 1922 badania faunistyczne na małopolskim Podolu¹⁾ kontynuowałem w latach 1930—1932 urządzając wycieczki w różne okolice Podola jarowego, Pokucia stepowego i Opola²⁾. Zbierałem zarówno w miejscowościach znanych mi z lat poprzednich, jak i w dotychczas niewzględnianych. (Makutra pod Brodami, Buczacz, Krzywcze nad Cyganką). Pod względem zespołowym zwracałem więcej, niż dotąd to czyniono na Podolu, uwagi na faunę dąbrowy, dochodząc do wniosku, że ten typ lasu na Podolu jest pod względem faunistycznym tak samo ważnym, jak dotąd przede wszystkim badane siedliska kserotermiczne. Jak z wymienionych gatunków można zauważyć, zbierałem głównie Chrząszcze plantikolne.

Poniżej podaję gatunki nowe dla fauny krajowej lub zasługujące na wymienienie ze względu na rozsiadlenie — z wyjątkiem plemienia Halticinów, któremu poświęcę oddzielny przyczynek.

Przeważną część wymienionych Ryjkowców oznaczył kolega Doc. Dr. S t. S m r e c z y ń s k i, któremu składam niniej-

¹⁾ Dotychczasowe wyniki koleopterologiczne autora zostały ogłoszone w Polskim Piśmie Entomologicznem (T. II. 1923, IV. 1925, VIII. 1929, IX. 1930), w Rozprawach i wiadomościach z Muzeum im. Dzieduszyckich we Lwowie, (T. X. 1924/27), w Archiwum Tow. Naukowego we Lwowie (Wydział III. T. V. 1931), w Zeitschrift für Morphologie und Oekologie der Tiere (T. 21. 1931).

²⁾ Koszta związane z wycieczkami mogłem pokryć w r. 1930 dzięki subwencji otrzymanej z Komisji Fizjograficznej Pol. Akademii Umiejętności, w r. 1932 zaś z Funduszu Kultury Narodowej.

szem serdeczne podziękowanie. (Gatunki przez niego oznaczone są podane jako det. dr. St. S m.).

Gatunki nowe dla fauny polskiej.

Dromius strigiceps Reitt. Łosiacz pod Borszczowem VII, w dąbrowie. Okaz zgadza się doskonale z opisem Reittera zredagowanym na podstawie okazów zebranych w Bośni i Bułgarii, różniąc się od najbliższego gatunku (*D. linearis* Ol.) brudkowaniem głowy zachodzącym aż na ciemie. Nadto głowa czarna, co Reitter podał w uzupełnieniu opisu (Wiener Ent. Zeitschr. 1905). Rozsiedlenie byłoby oryginalne (element bałkański na Podolu), lecz uwaga Reittera, że jest to może tylko rasa syberyjskiego *D. ruficollis* Mocz. pozwala także przypuszczać, że jest to gatunek szerzej rozsiedlony (od Bałkanów po Syberję), mieszczący się w pojęciu gatunków pontyjskich lub pontyjsko-syberyjskich, lecz przeoczony na znacznych przestrzeniach południowej Rosji.

Cantharis longicollis Kiesw. Żezawa pod Zaleszczykami VI, w dąbrowie. Gatunek południowy sięgający po Austrię i środkowe Niemcy.

Anaspis subtilis Hamppe. Szerszeniowce pod Tłustem, na halawkach śródleśnych, Igrzyska pod Obertynem, na halawie na wzgórzu gipsowem. VI. Gatunek pontyjski, rozsiedlony od Rosji południowej po Jezioro Neusiedlerskie.

Cryptocephalus apicalis Gebl. Krzywce nad Cyganką, Sinków nad Dniestrem, początek lipca. Znany z Rosji południowej, Turcji i Węgier.

Cryptocephalus 14-maculatus Schneid. Krzywce nad Cyganką, 9. VII. Rozsiedlony od Rosji południowej przez Węgry, Austrię po południowe Niemcy.

Bradybatas Creutzeri Germ. Szerszeniowce pod Tłustem VI, w dąbrowie. Szerzej rozsiedlony na południu, w Niemczech dochodzi do Nassau.

Celorrhynchidius hassicus Schultze. Trembowla V. Znany z Niemiec i Węgier. (det. Dr. St. S m.).

Ceutorrhynchus virgatus Gyll. W okolicy Zaleszczyk i Szerszeniowcach z końcem maja i z początkiem czerwca na brzegach zarośli na *Phlomis tuberosa* L. Znany z Rosji południowej i z Siedmiogrodu. (det. Dr. St. S m.).

Ceutorrhynchus nubeculosus Gyll. Ostrowiec pod Obertynem V. Znany tylko z południowej Rosji. (det. Dr. St. Sm.).

Ceutorrhynchus amplipennis Schultze. Wybranówka pod Bóbrką. V. Liczny w zaroślach na *Symphytum tuberosum* L., jak to podał Pennecke z Bukowiny. Znany z Bukowiny, Węgier i Austrii. (det. Dr. St. Sm.).

Ceutorrhynchus hungaricus Bris. Ostra Mogiła w Miodoborach, Ostrowiec pod Obertynem V. Żyje na *Cerintho minor* L. (podobnie podał Pennecke). Znany do niedawna tylko z Węgier, w r. 1928 stwierdzony przez Penneckego na Bukowinie. (det. Dr. St. Sm.).

Ceutorrhynchus buniadis Pen. Ostrowiec pod Obertynem V. Opisany dopiero w r. 1928 z Bukowiny i znany dotąd wogóle tylko z tego kraju, zapewne rozsiedlony szeroko w południowej Rosji. (det. Dr. St. Sm.).

Ceutorrhynchus faeculentus Gyll. Dobrowlany pod Zaleszczykami VI. Rozsiedlony w południowej Europie po Krainę, Wogezy, Alzację, przez Reittera uznany za synonim *C. obsoletus* Germ., przez innych autorów i Dra St. Smreczyńskiego uważany za oddzielny gatunek. (det. Dr. St. Sm.).

Ceutorrhynchus viridanus Gyll. Makutra pod Brodami, Sinków nad Dniestrem VI. Znany z Europy południowej i Bukowiny. (det. Dr. St. Sm.).

W „Wykazie“ M. Łomnickiego był podany, lecz tylko ze Śląska, a więc prawdopodobnie poza dzisiejszymi granicami Rzeczypospolitej tylko znany był dotąd:

Omophlus lividipes Muls. Ostra Skała w Miodoborach VI. Z literatury wynika, jakoby występował w całych Niemczech, nie byłby zatem specjalnie południowym gatunkiem. Mam okazy z okolic Oberweiden pod Wiedniem, więc znanego stanowiska fauny kserotermicznej¹⁾.

¹⁾ Przekonałem się, że *Omophlus* podawany w starszej literaturze jako *lepturoides* F., którego ja oznaczyłem (1923) jako *O. rugosicollis* Brull. jest *O. proteus* Kirsch. Do tego wniosku doszedłem dopiero po przejrzaniu materiałów z rodzaju *Omophlus* w zbiorach muzeów berlińskiego, dahlmńskiego, drezdeńskiego i wiedeńskiego, podczas gdy oznaczanie z tabel Reittera doprowadzało raczej do *O. rugosicollis* Brull. *O. proteus* Kirsch, znany jest z Rosji południowej, Węgier i Austrii Dolnej — na Podolu występuje obficie w końcu maja zwłaszcza na kwitnących głogach (*Crataegus spec.*) na ściankach jarów (okolice Zaleszczyk, Czerwonogrodu, — w Muzeum im. Dzieduszyckich są okazy z Jagielnicy).

Nowe stanowiska gatunków charakterystycznych dla fauny Podola.

Rozsiedlenie szeregu gatunków, jużto w Polsce wyłącznie do Podola ograniczonych, jużto ze względu na rozmieszczenie poza Podolem dla tej dzielnicy specjalnie charakterystycznych, nie jest dokładniej znane. Wchodzą tu mianowicie w grę dwie kwestje: wydzielenie granic rozsiedlenia i odróżnienie gatunków o licznych stanowiskach od gatunków ograniczonych do izolowanych stanowisk wyspowych. Z faktu, że w ostatniem dziesięcioleciu wiele gatunków zostało na Podolu dopiero po raz pierwszy stwierdzonych wogóle, wynika, że od tak dokładnego zbadania jego fauny jeszcze jesteśmy oddaleni. Jako przyczynek do tych kwestyj podaję poniższe dane:

Lebia humeralis Deb. Sinków VIII. Podana przez Tenenbaum a z Zaleszczyk.

Olibrus bisignatus Mén. Ostra Skała w Miodoborach VI. Podajem ten gatunek z Podola jarowego i Pokucia stepowego.

Olibrus Gerhardti Flach. Żeżawa pod Zaleszczykami (w koszyczkach *Senecio nemorensis* L.), Krzywce nad Cyganką VII. Znany dotąd tylko z okolicy Mielnicy.

Hypnoidus (Quasimus) minutissimus Germ. Znany ze ścianek w okolicach Zaleszczyk i Czortkowa, — łowiłem go również w okolicy Niżniowa, VII (Ścianka).

Cardiophorus rubripes Germ. Znany dotąd z Kołodrobki nad Dniestrem i z Ojcowa, — łowiłem go w Sinkowie (w zaroślach na ściance) i w Krzywczu nad Cyganką. VII.

Euzonitis fulvipennis F. Podany dotąd tylko przez Dra Kinela z Kołodrobki. Licznie z końcem czerwca i w lipcu w Sinkowie na granicy górnej ścianki i sąsiedniego pola na *Nigella arvensis* L. Wszystkie okazy należą do czarnej odmiany *ab. nigra* Tausch.

Hymenalia morio Redt. Odkryta przez Dra Kinela w Łuczyńcach pod Rohatynem, — złowiłem 2 okazy na Ostrej Skale w Miodoborach VI, już o zmierzchu.

Cteniopis sulphuripes Germ. Na Podolu znany dotąd tylko z jarów, występuje również w Miodoborach (Ostra Skała, 28. VI).

Cryptocephalus elegantulus Grav. Gatunek pierwotnie znany tylko z halaw Opola, przez Dra Kinela stwierdzony w Obizowej pod Zaleszczykami, występuje na jarowym Podolu rzadziej, niż na Opolu na miejscach zbliżonych do stanowisk opolskich, t. j. halawach pokrytych gęstą, zwartą roślinnością. Znana halawka śródleśna w Żezawej pod Zaleszczykami, Krzywcze nad Cyganką, Sinków nad Dniestrem. VI—VII.

Otiorrhynchus conspersus Germ. Znany z okolic Lwowa i Krakowa (Ojców). Złowiłem go na Ostrej Skale, 28. VI. o zmierzchu, być może, że dopiero wtedy się pojawia, podobnie, jak wyżej podana *Hymenalia morio* Redt. i dlatego jest stosunkowo rzadko zbierany.

Argoptochus 4 — signatus Bach. Znany z halaw Opola i z okolicy Zaleszczyk. Zbierałem go na Makutrze pod Brodami, na wzgórzu gipsowym w Międzyhorcach pod Haliczem, na halawkach śródleśnych w Szerszeniowcach pod Tłustem. (V—VI).

Phyllobius breviatus Desbr. (*aurifer* Boh.). Odkryty dla Polski przez Dra Smreczyńskiego w Bedrykowcach pod Zaleszczykami, należy do gatunków charakterystycznych dla dąbrowy podolskiej, występuje przez czerwiec bardzo licznie, a dotąd był nieodróżniany od pokrewnych gatunków. Posiadam okazy z Dobrowlan pod Zaleszczykami, z dąbrowy pod Ułazkowcami (Halileja) i z Szerszeniowiec pod Tłustem, — a także stwierdziłem go na Wołyniu w Surażu na wschód od Krzemieńca.

Polydrosus viridicinctus Gyllh. Gatunek również charakterystyczny dla dąbrowy podolskiej, na Opolu łowiłem go w okolicy Przemyślan (Borszów VII), któreto stanowisko wraz z Niżniowem należy do najbardziej wysuniętych na zachód według obecnego stanu wiadomości.

Ceutorrhynchus larvatus Schlz. znany z okolic Lwowa, Kołomyi, Truskawca, należy do gatunków dąbrowy podolskiej: Żezawa pod Zaleszczykami, Szerszeniowce pod Tłustem VI. Żyje na *Pulmonaria spec.* (det. Dr. St. Sm.).

Ceutorrhynchus gibbicollis Schlz. Południowo-wschodni gatunek znany w Polsce tylko z Kasowej Góry pod Bursztynem (Smreczyński). Złowiłem kilka okazów w dąbrowie w Żezawie pod Zaleszczykami VI. (det. Dr. St. Sm.).

Baris atricolor Boh. podany dotąd z Kołodróbki nad Dniestrem i z Kudryniec nad Zbruczem, był z początkiem lipca

1932 pospolity w jarze Dniestru (okolice Mielnicy, Dźwinogród, Sinków). Żyje na *Stachys germanicus* L., co dotąd nie było wiadomem. W zestawieniu roślin żywicielskich Ryjkowców przez R. Kleinego ta roślina podana jest, jako żywicielska dla innego gatunku tegoż rodzaju: *Baris dalmatina* Bris.

Orchestes erythropus Germ. W „Wykazie“ M. Łomnickiego podany jest bez podania rozsiedlenia, mogłem jednak znaleźć w literaturze krajowej tylko wiadomość Lgockiego o występowaniu tego gatunku w okolicy Częstochowy. Na Podolu należy do charakterystycznych gatunków dąbrowy, strząsałem go z dębów na Kasowej Górze pod Bursztynem, w Międzyzorcach pod Haliczem, w Szerszeniowcach pod Tłustem, w okolicy Mielnicy V—VIII. Że jest to gatunek bardziej południowy, można wnioskować także z tego, że w Niemczech nie dociera do nizin północnej.

Rhynchites pubescens F. należy do gatunków charakteryzujących halawy tego typu, na którym żyje *Cryptocephalus elegantulus* Grav. (a często razem z niemi *Pachybrachys fimbriolatus* Suffr.). Łowiłem go na Makutrze pod Brodami, na Ostrej Skale w Miodoborach, na wzgórzach gipsowych: w Krzywczu nad Cyganką, w Międzyzorcach pod Haliczem, w Czortowcu na Pokuciu stepowem V—VII.

Gatunki górskie na Podolu.

Do dotychczas znanych z Podola gatunków górskich mogę dodać następujące:

Podabrus alpinus Payk. Gatunek znany dotychczas z Karpat i z Roztocza. Łowiłem go w dąbrowie Halileja pod Ułaskowcami i w Wybranówce pod Bóbrką V, — a poza Podolem na Wyżynie Kieleckiej w okolicy Zagnańska. Gatunek ten więc poza łukiem Karpat występuje na wszystkich wyżynach południowej Polski.

Abrinus (Atталus) analis Panz. Znany z Karpat i z okolicy Krakowa, złowiłem go w dąbrowie w Żeżawie pod Zaleszczykami (VI), z której znane są i inne gatunki górskie.

Hypera oxalidis Hbst. Znany z Karpat, w subsp. *vinnensis* Hrbst. z okolic na południe od Lwowa. Złowiłem go w zalesionej partji jaru Strypy na południe od Buczacza VI. (det. Dr. St. Sm.).

Gatunki nieznanne dotychczas z Polski południowo-wschodniej.

Następujące dwa gatunki podane są dotychczas w Polsce tylko z zachodu (okolic Krakowa przez Dra Smreczyńskiego oba, drugi także ze Śląska, w „Wykazie“ M. Łomnickiego i z okolic Warszawy przez S. Tenenbauma). Ponieważ w Niemczech ograniczone są do krain południowych (pierwszy do Turynngji, drugi do Nadrenji), prawdopodobnie i w naszej faunie należą do południowych elementów.

Trachyphloeus parallelus Seidl. Kasowa Góra pod Burstynem VIII. (det. Dr. St. Sm.).

Gymnetron melas Boh. Makutra pod Brodami VIII. (det. Dr. St. Sm.).

LITERATURA

Literaturę przedmiotu zestawilem w publikacjach wymienionych powyżej; oprócz podanych tamże przy redakcji tego przyczynku używałem:

1. Kleine R. Die Lariiden und Rhynchophoren und ihre Nahrungspflanzen. Entomologische Blätter. IV. 1910.

2. Penecke K. Die Curculioniden- (Rüsselkäfer)- Fauna der Bukowina. Bulletinul Facultati Stinte din Cernauti II. 1928 V. 1931.

3. Tenenbaum Sz. Nowe dla fauny Polski gatunki i odmiany chrząszczy oraz nowe stanowiska gatunków dawniej podawanych V. Fragmenta Faunistica Musei Zoologici Polonici I. 1931.

ZUSAMMENFASSUNG

In den J. 1930—1932 setzte der Verfasser seine Studien über die Coleopterenfauna Podoliens fort¹⁾. Als wichtigere Ergebnisse können folgende Funde genannt werden:

Als für Fauna Polens neue Arten werden angegeben:

Dromius strigiceps Reitt.

Cantharis longicollis Kiesw.

¹⁾ Die bisherigen Ergebnisse seiner Studien hat der Verfasser in Bulletin Entomologique Polonaise II. (1923), IV. (1925), VIII. (1929), IX. (1930) und zusammenfassend in der Zeitschrift für Morphologie und Oekologie der Tiere Bd. 21. 1931 veröffentlicht.

Anaspis subtilis Hamp e.
Omophlus lividipes Muls.
Cryptocephalus apicalis Gebl.
Cryptocephalus 14-maculatus Schneid.
Bradybatus Creutzeri Germ.
Ceutorrhynchidius hassicus Schltze.
Ceutorrhynchus virgatus Gyll.
Ceutorrhynchus nubeculosus Gyll.
Ceutorrhynchus amplipennis Schltze.
Ceutorrhynchus hungaricus Bris.
Ceutorrhynchus buniadis Pen.
Ceutorrhynchus faeculentus Gyll.
Ceutorrhynchus viridanus Gyll.

Die meisten der oben genannten Arten lassen sich als südliche (submediterrane = pontomediterrane) und südöstliche (pontische) Elemente deuten und vermehren die Zahl dieser eben speziell Podolien charakterisierenden geographischen Elemente, manche Arten dagegen (*Dromius strigiceps* Reitt., *Ceutorrhynchidius hassicus* Schltze, *Ceutorrhynchus amplipennis* Schltze, *C. hungaricus* Bris., *C. buniadis* Pen.) sind bis jetzt aus Südrussland (also dem Verbreitungszentrum der pontischen Arten) unbekannt, werden sich aber gewiss auch in diesem Gebiet finden lassen.

Ausser den xerothermen (steppenartigen) Biotopen wurden auch die Eichenwälder untersucht und der podolische Eichenwald besitzt eben eine eigenartige, von der des nördlichen Eichenwaldes verschiedene Fauna. Als Eichenblättermesser können von den besprochenen Arten *Phyllobius breviatus* Desbr., *Polydrosus viridicinctus* Gyllh. und *Orchestes erythropus* Germ., als Bewohner der Waldbäume im Allgemeinen *Dromius strigiceps* Reitt. und *Cantharis longicollis* Kiesw., als Ahornbewohner *Bradybatus Creutzeri* Germ., als Bewohner der Bodenflora *Ceutorrhynchus larvatus* Schltze und *C. gibbicollis* Schltze genannt werden. Ausserdem leben in mehr schattigen Orten auch Gebirgsarten, von welchen eben als für Podolien neu *Podabrus alpinus* Payk., *Abrinus analis* Panz. und *Hypera ovalidis* Hbst. gefunden wurden.

Als gute Hilfe zum Auffinden der *Ceutorrhynchen* erweisen sich die Angaben der Nahrungspflanzen durch Penecke (so des

Symphylum tuberosum L. für *Ceutorrhynchus amplipennis* Schltze, der *Phlomis tuberosa* L. für *C. virgatus* Gyllh., des *Cerithe minor* L. für *C. hungaricus* Bris., der *Pulmonaria*-Arten für *C. larvatus* Schltze). *Baris atricolor* Boh. dagegen wurde mehrmals an *Stachys germanicus* L. gesammelt, welche also eben die bis jetzt scheinbar unbekannte Nahrungspflanze dieses Rüsslers ist. Uebrigens wurde dieselbe Pflanze von Kleine für eine andere Art der Gattung (*Baris dalmatina* Bris) angegeben¹⁾.

Die meisten genannten Curculioniden wurden von meinem Kollegen Dozent Dr. Stanisław Smreczyński, Kraków, determiniert, wofür ich Ihm besonders verpflichtet bin.



¹⁾ Ueber das Vorkommen anderer Arten in diesem Gebiete können auch dem der polnischen Sprache nicht mächtigen Leser die lateinischen Namen im polnischen Text Kunde geben.

Uwagi o pracy J. Tokarskiego, zatytułowanej:

„Zagadnienie fosforytów niezwiskich“

Napisał

WŁADYSŁAW VORBRÖDT

W pracy prof. Tokarskiego, opublikowanej w r. 1931 w „Kosmosie“ roczn. LVI, kilkakrotnie jest mowa o działalności Komisji Fosforytowej Związku Rolniczych Zakładów Doświadczalnych Rz. P. oraz o działalności mojej w związku z badaniami nad wartością fosforytów krajowych.

Do wzmianek tych — niestety — zakradły się nieścisłości, które wypada mi sprostować.

W odsyłaczu na str. 58 czytamy: „Po odbyciu konferencji w tej instytucji, na której Prof. Vorbrödt przedstawił doniesie korzyści akcji nawozowej z mączką fosforytową, przeprowadzonej na szerszą skalę, Państwowy Bank Rolny zdecydował finansowanie tejże akcji, zapraszając Prof. Vorbrödt'a na kierownika doświadczalnictwa nawozowego“. Rada Nadzorcza Banku Rolnego zajęła jednak wówczas stanowisko negatywne wobec mojego projektu, a prof. Bujak, Prezes Rady, zwrócił się do mnie, wyrażając żal, że sprawa przybrała tak nieoczekiwany obrót. Tak więc na kierownika doświadczalnictwa nawozowego Bank Rolny zaprosić mnie nie mógł.

Dopiero bodaj w dniu następnym dowiedziałem się przypadkowo, że Ministerstwo Rolnictwa, którego przedstawiciel uczestniczył w posiedzeniu Rady Nadzorczej, pragnie porozumieć się ze mną w sprawie mojego projektu, prosząc o wygłoszenie referatu na posiedzeniu Związku Roln. Zakł. Dośw., o czem w dalszym ciągu odsyłacza pisze prof. Tokarski. Ministerstwo Rolnictwa później zwróciło się do Banku Rolnego o przyczynienie się subwencją do akcji doświadczalnej, mającej za zadanie badanie wartości nawozowej fosforytów krajowych. (Pismo Ministerstwa Rolnictwa i Dóbr Państwowych z dnia 4 marca 1927 r.).

Do utworzonej przez Związek Roln. Zakł. Dośw. Komisji Fosforytowej wszedł także przedstawiciel Ministerstwa Rolnictwa; tak więc plan działania Komisji uzgodniony był z Ministerstwem, dzięki któremu akcja została wprowadzona w życie.

W drugiej połowie tego samego odsyłacza czytamy: „Dlatego też Prof. Vorbrödt, który opublikował do dnia dzisiejszego szereg prac nad wartością mączki fosforowej, jako środka nawozowego, używał do swych do-

świadczeń wyłącznie mączki rachowskiej, ku wielkiej szkodzię problemu Niezwick“.

Pragnę podkreślić, że od r. 1923 pod moim kierunkiem w Zakładzie Chemii Rolniczej Uniwersytetu Jagiellońskiego wykonany był szereg prac, mających za zadanie wyświetlenie wartości nawozowej fosforytów krajowych, a wśród nich niezwickie najwięcej razy były badane; że pierwsze bodaj w Polsce racjonalnie przeprowadzone doświadczenia polowe z fosforytami niezwickimi właśnie pod moim kierunkiem były założone w r. 1926 (o doświadczeniach tych czytamy na str. 153); że Komisja Fosforytowa Związku Roln. Zakł. Dośw. do doświadczeń, zakładanych na jesieni 1928 r., wprowadziła mączkę z fosforytów niezwickich, a wyniki tych doświadczeń zostały opublikowane w sprawozdaniach Komisji, o których jest mowa na str. 153.

Ponieważ Komisja Fosforytowa powstała na wiosnę 1927 r., a mączkę fosforytową niezwicką wprowadziła do doświadczeń na jesieni 1928 r., niesłuszne więc są zwroty, że „dopiero w trzecim roku rozpoczęto próby z fosforytami niezwickimi“ (str. 154), oraz „Ostatecznie po paru latach podjęto próby z fosforytami niezwickimi“ (str. 158).

Niesłuszne są też twierdzenia, które spotykamy na tej samej str. 158: „Przytoczone wyżej doświadczenia polowe wykonano wyłącznie z fosforytami rachowskimi“, gdyż przeczy temu podane na str. 153 zestawienie, w którym figurują także fosforyty niezwickie, oraz „zanim jednak zrobiła to komisja fosforytowa, niezależnie od niej rozpoczęło je ze strony Komitetu Wykonawczego“; chodzi tu o wprowadzenie do doświadczeń fosforytów niezwickich. Słowo „zanim“ znalazło się tu zapewne przez nieporozumienie, skoro Komisja Fosforytowa wprowadziła te fosforyty na jesieni 1928 r., a doświadczenia, prowadzone przez Komitet Wykonawczy, rozpoczęte zostały, o ile sądzić można ze sprawozdania, w r. 1929. Wprawdzie na str. 59 jest mowa o wynikach trzechletnich doświadczeń, ale na str. 158 czytamy, że „Doświadczenia prowadzono dopiero dwa lata“, a że mowa jest później o doświadczeniach z r. 1930, wolno więc przyjąć, że akcja doświadczeń polowych rozpoczęła się w r. 1929. Zresztą pierwszeństwo w każdym razie należy się Komisji Fosforytowej, która wprowadzenie fosforytów niezwickich uchwaliła na posiedzeniu w dniu 2 czerwca 1928 r.; w dniu 20 czerwca Związek Roln. Zakł. Dośw. zwrócił się do B-ci Towarnickich (dzierzawiących tereny fosforytowe w Niezwickach) o dostarczenie 5 ton fosforytów niezwickich, przesyłając odpis pisma także i do prof. Tokarskiego; wkrótce potem surowiec fosforytowy został wysłany do Państwowej Fabryki Związków Azotowych w Chorzowie, gdzie miało być dokonane mielenie; tak więc prof. Tokarski, który pozostawał w kontakcie z firmą B-ci Towarnickich z racji badań prowadzonych w terenie, wówczas już zapewne był poinformowany o tem, że Komisja Fosforytowa podejmuje badania fosforytów niezwickich zapomocą doświadczeń polowych.

Materiał, nadesłany wówczas przez B-ci Towarnickich, okazał się jednak nienadającym się do bezpośredniego mielenia, gdyż przeważnie były to nie same konkretne fosforytowe, a odłamki skały fosforytonej. Pewną ilość materiału, który po zmieleniu mógł nadawać się do doświadczeń, uzyskano tylko dzięki wyjątkowej uprzejmości Dyrekcji i uczynności Labora-

torjum Państw. Fabryki Związków Azotowych w Chorzowie, gdyż wypadło dokonać żmudnej pracy oddzielania konkrecji od spoiwa. Ponieważ użytkano mączkę w ilości, wystarczającej na założenie niewielkiej ilości doświadczeń, Komisja Fosforytowa na posiedzeniu w dniu 14 listopada 1928 r. uchwaliła założyć nowe doświadczenia specjalnie z fosforytami niezwiskimi. Jednakże starania o większą ilość materiału do doświadczeń spełżyły na niczym; Związek Roln. Zakł. Dośw. otrzymał od Komitetu Wykonawczego Niezwick list z dnia 1 lutego 1929 r. z zawiadomieniem, że Komitet nie rozporządza materiałem, nadającym się do doświadczeń, zamierzonych przez Komisję Fosforytową; w dalszym ciągu listu czytamy, że „Bardzo szczególnie problem fosforytów niezwickich badany jest obecnie przez Komitet i w wypadku uzyskania przez nas konkretnych rezultatów, nie omieszkamy się do W. Panów zwrócić z prośbą o kontynuowanie doświadczeń“.

Dla uwypuklenia trudności, jakie nastęrczały się przy staraniach o zdobycie fosforytów niezwickich do doświadczeń, dodam, że gdy jeszcze na początku r. 1926 chciałem przystąpić do doświadczeń polowych z temi fosforytami i prosiłem — za pośrednictwem prof. Tokarskiego — o przysłanie pewnej ilości mączki z fosforytów niezwickich, to otrzymałem od B-ci Towarnickich produkt, który — jak to dopiero stwierdziła analiza — powstał ze zmielenia skały fosforytowej w całości, a nie z samych fosforytów, i wskutek wysokiej zawartości węglanu wapnia nie nadawał się do doświadczeń. Toteż później wypadło zorganizować małą ekspedycję do Niezwick dla zdobycia kilku gąbek fosforytowych, a przygotowanie materiału do doświadczeń polowych odbywało się przez nader kłopotliwe rozcieranie w moździerzu, co oczywiście większej ilości materiału dać nie mogło.

Przejdę do omówienia niektórych ustępów, dotyczących wartości użytkowej fosforytów niezwickich.

Na str. 53 czytamy: „Osobiście uważa Prof. Vorbrodt fosforyty niezwickie pod względem jakości substancji za gorsze od kutyskich i rachowskich, ze względu na znaczną zawartość węglanu wapnia“. Nie jest to bynajmniej mój pogląd osobisty, że zawartość węglanu wapnia powyżej pewnej normy obniża wartość fosforytu, jako materiału wyjściowego dla fabrykacji superfosfatu; pociąga ona bowiem za sobą niepotrzebne zużycie kwasu siarkowego a jednocześnie przyczynia się do obniżenia procentowej zawartości kwasu fosforowego w otrzymanym superfosfacie.

Do sprawozdania z mego przemówienia zakradł się też pewien błąd, gdyż stale podkreślałam, że mączkę fosforytową zarówno pod względem wartości nawozowej jak i ceny należy porównywać z mączką żuźlową (tomasówką), a nie z superfosfatem.

Omawiając na str. 146 doświadczenia wazonowe z fosforytami niezwickimi, autor pisze: „Dla wyrównania różnicy zawartości CaCO_3 do wazonów, które otrzymały mączkę z gąbek, dodawano odpowiednią ilość CaCO_3 “. Informacja ta polega na pomyłce, gdyż w pracy oryginalnej jej niema, i jest to zrozumiałe, gdyż w razie przeciwnym dodatek węglanu wapnia upodobniłby serje z „gąbkami“ do serji ze „skałą“, a z doświadczenia wynikałby wniosek, że dodatek węglanu wapnia nie odbił się ujemnie na działaniu gąbek fosforytowych; wniosku podobnego bynajmniej nie wyprowadzono.

Omawiając wpływ zawartości węgla wapniowego na wartość nawozową mączki fosforytowej, autor na str. 160 pisze: „Czy jednak bez zastrzeżeń należy tu upatrywać ujemny wpływ większych dawek CaCO_3 , skoro w Kostarowcach, przy podwójnej dawce gorszego fosforytu niezwiązanego, wobec siarczanu amonowego, zwykła ziarna żyta wynosiła 2,8 *kg*, a przy poczwórnej — 3,1 *kg*; albo w Paczółtowicach, gdzie odpowiednie zwyżki wyniosły 1,8 i 1,7 *kg*, względnie (wobec siarczanu amonowego (2,4 i 0,7 *kg*?). Zamiast liczby 0,7 winna być liczba 3,1). Taka interpretacja nie jest słuszna: jeżeli bowiem wprowadzamy do gleby zwiększoną dawkę mączki fosforytowej, to nie tylko dajemy większą ilość węgla wapniowego (co osłabiać może działanie nawozowe) ale znacznie zwiększamy ilość fosforanu wapniowego (co oczywiście działać może dodatnio). Mamy tu więc do czynienia z dwoma wpływami, wzajemnie sobie przeciwdziałającymi, i dlatego, jeżeli obserwujemy pewną, — minimalną zresztą — zwyżkę plonu przy użyciu zwiększonej dawki mączki, to bynajmniej nie mamy w tem argumentu do odpierniania poglądu na ujemny wpływ wyższej zawartości węgla wapnia w fosforycie.

Jeżeli natomiast przy podwyższeniu dawki mączki fosforytowej otrzymujemy plon obniżony, to wówczas mamy prawo powiedzieć, że obniżka wywołana została właśnie przez wprowadzenie zbyt dużej ilości węgla wapnia. A takie liczby mamy w doświadczeniach Komitetu Wykonawczego, a mianowicie w Bachorcu pojedyncza dawka fosforytu dała plony 26,3 i 26,9 *kg* ziarna żyta, a podwójna dała 25,1 i 24,1 *kg* (str. 160); widzimy tu wyraźnie słabsze działanie dawki podwójnej w porównaniu do pojedynczej; podobny wynik dało doświadczenie łąkowe w Bachorcu (str. 165).

Niedostatecznie uzasadnionem wydaje mi się zdanie na str. 162: „W związku z tem wydaje mi się prawdopodobnem, że większa ilość CaCO_3 , wprowadzonego do gleby z fosforytami niezwiązanymi, nie odbiła się ujemnie na zwyżkach plonów“; opiera się ono na poprzedzającym je zdaniu: „Oba ostatnie doświadczenia, w których wystąpiło działanie nawożenia fosforowego, zasługują na uwagę o tyle, że w nich fosforyty niezwiązane, tak samo jak w większości doświadczeń fosforyty rachowskie, ustępowały nieco tomasynie, o ile były użyte w dawkach względem P_2O_5 jednakowych, lecz tomasynę przewyższały lub jej dorównywały, użyte w dawkach podwójnych“. Tymczasem w jednym z tych doświadczeń, a mianowicie w Boryniczach, fosforyt wyraźnie ustępował tomasynie: tomasyna dała plon 25,6 oraz 23,7 *kg*, zaś fosforyt pojedynczo użyty 23,1 oraz 23,7, a podwójnie 24,0 oraz 23,2 *kg*.

Nie chciałbym, aby powyższe moje uwagi dały komukolwiek asumpt do przypuszczenia, że jestem przeciwnikiem eksploatacji fosforytowych terenów w Niezwiązkach; stale podkreślałem i podkreślam, że mączka fosforytowa (to jest według mnie produkt najważniejszy, na który nasze fosforyty mogą być użytkowane) nie może być transportowana na dalsze odległości, aby fracht nie podnosił zbyt jej ceny, i dlatego konieczne jest wyszukanie kilku punktów w Polsce, gdzieby fosforyty mogły być eksploatowane. Gdzie jednak chodzi o problem wielkiej wagi, gdzie chodzi o angażowanie dużych kwot z funduszy publicznych, tam postępowanie musi być specjalnie ostrożne i nie powinno opierać się na niedostatecznie ugruntowanych przesłankach, bo inaczej zamiast pomóc sprawie całej, można jej zaszkodzić.

W sprawie „Uwag“ prof. W. Vorbrodta o pracy mojej,
zatytułowanej
„Zagadnienie fosforytów niezwiskich“

Napisał

J. TOKARSKI

W „Uwagach“ prof. Vorbrodta porusza szereg „nieścistości“, za-
ważonych w mojej monografii fosforytów niezwiskich.

„Nieścistości“ te wykryto bądźto w ustępach natury ogólnej (rola
Komisji Fosforytowej, działalność prof. Vorbrodta w związku z bada-
niami wartości fosforytów krajowych i t. p.), bądź też w ustępach omawia-
jących doświadczenia nawozowe z mączką fosforytową.

„Uwagi“ prof. Vorbrodta, odnoszące się do ostatniego z wymie-
nionych ustępów, powinny być skierowane pod adresem prof. Krzemie-
niewskiego, Kierownika doświadczeń nawozowych z fosforytami nie-
zwiskimi, Komitetu Wykonawczego oraz autora odpowiedniego artykułu, umie-
szczonego w monografii (patrz str. 142 uwaga pod 1).

Główny zarzut „nieścistości“, odnoszących się do ustępów ogólnych,
dotyczy tych części „Zagadnień“, w których wyrażono żal, że Komisja Fosfo-
rytowa nie zdołała wprowadzić do własnych doświadczeń z mączką fosfo-
rytową krajową mączki niezwiskiej i to w chwili ważnej, gdyż decydującej
o rozwiązaniu problemu eksploatacji fosforytów naddniestrzańskich.

Prof. Vorbrodta prostując „nieścistości“ tu zauważone, stwierdza
w swych „Uwagach“:

1. że „Komisja Fosforytowa do doświadczeń zakładanych na jesieni
1928 r. wprowadziła mączkę z fosforytów niezwiskich“,
2. że „pierwszeństwo w każdym razie należy się Komisji Fosforytowej,
która wprowadzenie fosforytów niezwiskich uchwaliła na posiedzeniu
w dniu 2 czerwca 1928 r.“,
3. że „w dniu 20 czerwca Związek Rolniczych Zakładów Doświadczalnych
zwrócił się . . . o dostarczenie 5 ton fosforytów niezwiskich“,
4. że „materiał nadesłany wówczas przez Braci Towarnickich okazał się
jednak nie nadającym się do bezpośredniego mielenia“,
5. że z tego materiału „uzyskano mączkę w ilości wystarczającej na za-
łożenie niewielkiej ilości doświadczeń“,
6. że wobec tego „Komisja Fosforytowa na posiedzeniu w dniu 14 listo-
pada 1928 r. uchwaliła założyć nowe doświadczenia, specjalne z fosfo-
rytami niezwiskimi. Jednakże starania o większą ilość materiału
do doświadczeń spełżyły na niczym“.

Wobec powyższego należy stwierdzić, że Komisja Fosforytowa miała wprawdzie zamiary zajęcia się badaniem wartości mączki niezwiskiej na szerszą skalę, podejmując w tym kierunku dwukrotnie pewne uchwały, jednakże „Uwagi“ prof. Vorbrodta broniące Komisję Fosforytową, wykazują dobitniej, niż to zdołałem uczynić w „Zagadnieniach“, że zamiary te właściwie spełzły na niczem. Prostując tedy nieścisłości w mojej pracy, prof. Vorbrodt wykazuje ściśle, że mój „zał“ do Komisji Fosforytowej względnie do niego, jako członka tej Komisji, był zupełnie uzasadniony.

Końcowy ustęp „Uwag“ prof. Vorbrodta, dotyczący „ostrożności w rozwiązywaniu problemu fosforytów“ zawiera motywy, które były naczelnymi w pracach Komitetu Wykonawczego. Z tych właśnie motywów wynikał mój żal do Komisji Fosforytowej, która nie przyczyniła się swojemi pracami do uzasadnienia tezy o wartości mączki z fosforytów niezwiskich, nie podejmując w tym kierunku doświadczeń na szeroką skalę.

W sprawie uwag prof. W. Vorbrodta

Napisał

S. KRZEMIENIEWSKI

P. prof. W. Vorbrodt, omawiając ustępy, dotyczące wartości użytkowej fosforytów niezwiskich, zaczyna od tego, że prostuje opis doświadczenia, w którym zamiast zaznaczyć, że CaCO_3 dodawano do wazonów bez fosforytów, wydrukowano wręcz przeciwnie, że go dodawano do wazonów z mączką z gąbek. Prostując tę pomyłkę, p. prof. Vorbrodt znalazł w niej podstawę do wyjaśnień, a mianowicie, że gdyby tak było, jak wydrukowano, to wówczas „dodatek CaCO_3 upodobniałby serję z gąbkami do serji ze skałą, a z doświadczenia wynikałby wniosek, że dodatek CaCO_3 nie odbił się ujemnie na działalności gąbek fosforytowych; wniosku podobnego bynajmniej nie wyprowadzono“. — Nie wyprowadzono go również, cytując doświadczenie z omyłką w jego opisie, co świadczy, że ona była przypadkowa. Gdyby jednak przy zestawianiu doświadczenia właśnie tak postąpiono, jak mylnie podano, to kto wie, czy zdołałoby to wpłynąć na jego wyniki. Dziękując za zwrócenie uwagi na pomyłkę, nie podejmuję dyskusji w związku z moimi przypuszczeniami lub wątpliwościami, byłby to bowiem spór teoretyczny. Jeszcze mniejszej wagi byłby spór o to, kto pierwszy pomyślał o polowych doświadczeniach z fosforytami niezwiskimi; ważniejsze jest, kto pierwsze otrzymał wyniki. Pod tym względem bezspornie zasługi prof. Vorbrodta mogłyby z nim dzielić Dublany i prof. Tokarski. Komisji zaś fosforytowej, pomijając uzależnienie przez nią doświadczeń od kolei, zawsze pozostanie zasługą, że swoim zrazu negatywnem ustosunkowaniem względem niezwiskich fosforytów, choćby wynikiem z trudności w ich uzyskaniu, pobudziła do doświadczeń Komitet. Pierwszo rezultaty doświadczeń Komisji i Komitetu przypadają na ten sam rok 1929.

13. R. Kuntze. — Wyniki badań nad fauną Chrząszczy Podola w latach 1930/32 — (<i>Ergebnisse koleopterologischer Forschungen in Podolien in den J. 1930/32</i>)	Str. 257
--	-------------

Polemika:

W. Vorbrodt. — Uwagi o pracy J. Tokarskiego, zatytułowanej: „Zagadnienie fosforytów niezwickich“	267
J. Tokarski. — W sprawie „Uwag“ prof. W. Vorbrodta o pracy mojej, zatytułowanej „Zagadnienie fosforytów niezwickich“	271
S. Krzemieniewski. — W sprawie uwag prof. W. Vorbrodta	272



KOSMOS

CZASOPISMO POLSKIEGO
TOWARZYSTWA PRZYRODNIKÓW
IM. KOPERNIKA

WYCHODZI W DWU SERJACH PO 4 ZESZYTY Rocznie
 WE LWOWIE

SERJA A. ROZPRAWY:

Redaktor **Stanisław Kulczyński**, ul. św. Mikołaja 4.

SERJA B. PRZEGLĄD ZAGADNIEN NAUKOWYCH:

Redaktor **Dezydery Szymkiewicz**, ul. Nabelaka 22.

Administracja Serji A. Lwów, ul. Długosza 8.

„ „ B. „ ul. Nabelaka 22.

Członkowie Towarzystwa otrzymują „Kosmos“ bezpłatnie.

Dla nieczłonków prenumerata w księgarniach.

Skład główny: Książnica - Atlas. Lwów, ul. Czarnieckiego 12.

WSZECHŚWIAT

ORGAN POLSKIEGO TOWARZYSTWA
PRZYRODNIKÓW IMIENIA KOPERNIKA

wychodzi w 6 zeszytach rocznie w Warszawie

pod redakcją

JANA DEMBOWSKIEGO

Adres redakcji i administracji:

WARSZAWA, UL. POLNA 40, m. 10. — P. K. O. 21.650.

Prenumerata roczna 12 zł., półroczna 6 zł.

Członkowie Towarzystwa otrzymują „Wszechświat“ bezpłatnie.