

Q.1528  
ROCZNIK LXIV.

1939

ZESZYT I.

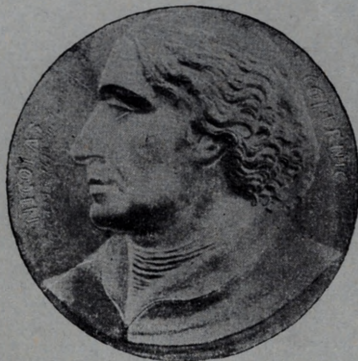
# KOSMOS

Seria B.

PRZEGLĄD ZAGADNIEŃ NAUKOWYCH

POD REDAKCJĄ

D. SZYMKIEWICZA



WE LWOWIE

WYDAWCA: POLSKIE TOWARZYSTWO PRZYRODNIKÓW IM. KOPERNIKA  
WYDANO Z ZASIŁKIEM MINISTERSTWA W. R. i O. P. i FUNDUSZU KULTURY  
NARODOWEJ JÓZEFA PIŁSUDSKIEGO

PIERWSZA ZWIĄZKOWA DRUKARNIA WE LWOWIE, ULICA LINDEGO L. 4.

1939



## TREŚĆ

	Str.
Witold Kulesza (1891—1938). Przemówienia wygłoszone ku uczczeniu Jego pamięci na posiedzeniu Poznań- skiego Oddziału Polskiego Towarzystwa Botanicz- nego dnia 8 listopada 1938 . . . . .	1
<b>B. Szafran.</b> — Rodzaje polskich mechów . . . . .	27
<b>K. Petruszewicz.</b> — Zagadnienie przystosowań ochronnych <i>Sprawy Towarzystwa</i> . . . . .	103 129



**Adres redakcji: Lwów, ul. Nabelaka 22.**





*Witold Gulezja*

# WITOLD KULESZA (1891–1938)

Przemówienia wygłoszone ku uczczeniu Jego pamięci na posiedzeniu  
Poznańskiego Oddziału Polskiego Towarzystwa Botanicznego dnia  
8 listopada 1938.

F. KRAWIEC

## Życiorys.

(Według autobiografii).

Witold Kulesza urodził się dnia 13 grudnia 1891 r. w Jersey - City (Stany Zjednoczone Ameryki Północnej). Rodzice Jego, Władysław i Regina (nieżyjący) pochodzili z Królestwa. Po powrocie do Europy w r. 1895 osiedlili się w środkowej Małopolsce, gdyż ojciec, nie uczyniwszy zadość obowiązkowi służby wojskowej, zamknięty miał tam powrót.

Szkołę powszechną i średnią ukończył w Rzeszowie w Małopolsce. W r. 1910, dnia 25 czerwca złożył egzamin dojrzałości w I gimnazjum w Rzeszowie. Studia uniwersyteckie na wydziale filozoficznym (częściowo także na medycznym) odbywał w Krakowie do czasu wybuchu wojny światowej. W pracowni ś. p. prof. Raciborskiego pracował głównie nad florą wątrobowców. Na dwa lata przed wybuchem wojny światowej wstąpił do organizacji „Strzelca”. Czynna walka o niepodległość była w Jego rodzinie tradycją. Stryjecznym dziadkiem Kuleszy był bohaterki obrońca reduty na Woli pod Warszawą w powstaniu listopadowym, Julian Konstanty Ordon, wsławiony w znanym wierszu Mickiewicza. Od chwili wybuchu wojny

w r. 1914 do końca września w r. 1918 pozostawał w służbie wojskowej w Legionach Polskich; w okresach, gdy Mu na to rodzaj służby pozwalał, studiował w dalszym ciągu botanikę samodzielnie.

Po zwolnieniu z wojska w r. 1918 zajęty był przez jedno półrocze w pracowni prof. Godlewskiego (sen.) w charakterze demonstratora.

Dnia 1 kwietnia 1919 objął obowiązki asystenta na Uniwersytecie Poznańskim, początkowo przy katedrze botaniki ogólnej, później fizjologii roślin, wreszcie jako adiunkt przy tejże katedrze, następnie przy katedrze botaniki leśnej. W r. 1919 zamianowany został współpracownikiem Komisji Fizjograficznej Polskiej Akademii Umiejętności w Krakowie.

W czasie wojny bolszewickiej w r. 1920 pozostawał znów przez 3 miesiące w służbie wojskowej jako ochotnik.

Stopień doktora filozofii uzyskał na Wydziale Filozoficznym Uniwersytetu Poznańskiego w r. 1924. W tym okresie przez kilka lat prowadził samodzielnie ćwiczenia z botaniki ogólnej i systematycznej, oraz wycieczki naukowe na studium farmaceutycznym Uniw. Pozn. Równocześnie przez dłuższy czas pełnił honorowe funkcje sekretarza miejscowego Kuratorium Ochrony Przyrody.

W r. 1926 otrzymał na podstawie habilitacji *veniam legendi* na Wydziale Rolniczo - Leśnym U. P. z zakresu botaniki ogólnej ze szczególnym uwzględnieniem botaniki leśnej. Tegoż roku zamianowano Go współpracownikiem Komisji Geograficznej Polskiej Akademii Umiejętności.

W r. 1927 we wrześniu wyjechał na studia zagraniczne do Szwajcarii, Niemiec i Czechosłowacji dzięki uzyskaniu stypendium z Funduszu Kultury Narodowej. Studiował głównie kierunki biologiczne w zagranicznej nauce leśnictwa, a to przede wszystkim w Szwajcarii, gdzie zwiedził szereg stacji doświadczalnych i ciekawych typów leśnych. W Niemczech zatrzymał się na krótko w zakładach prof. Fabriciusa w Monachium, oraz w Tharancie pod Dreznem, zwiedził też słynne lasy w Spessarcie nad Menem. W Czechosłowacji zajął się ponad to florą jeżyn w pracowniach botanicznych w Pradze i Brnie, przygotowując się do opracowania tego trudnego rodzaju dla wydawnictwa „Flora Polska“ na propozycję prof. Szafera z Krakowa. Latem w r. 1928 wyjechał na trzy miesiące do Szwecji,

Norwegii i Finlandii w tych samych celach. Najdłużej pozostawał w Finlandii, pragnąc zaznajomić się szczegółowo na miejscu z mało znaną jeszcze wtedy nauką C a j a n d e r a o typach leśnych.

W r. 1928 K u l e s z a zamianowany został zastępcą profesora na katedrze biologii lasu i geografii leśnictwa, zaś w r. 1931 po unieruchomieniu tejże katedry ze względów oszczędnościowych, zastępcą profesora na katedrze botaniki ogólnej i fitopatologii, opróżnionej po śmierci prof. N a m y s ł o w s k i e g o, które to stanowisko zajmował aż do roku 1935. W r. 1931 Rada Wydziałowa przyjęła jednogłośnie wniosek zamianowania K u l e s z y profesorem nadzwyczajnym botaniki i fitopatologii, jednak mimo przyjęcia wniosku przez Senat, nie uzyskał on zatwierdzenia ze strony Ministerstwa W. R. i O. P.

W związku z likwidacją katedry botaniki leśnej K u l e s z a został zwolniony ze stanowiska zastępcy profesora i mianowany dnia 1 października 1935 adiunktem przy katedrze szczegółowej uprawy roli i roślin, które to stanowisko zajmował aż do śmierci. W r. 1935 mianowany został profesorem tytularnym Uniwersytetu Poznańskiego.

Umarł dnia 14 września 1938 roku po wieloletniej, ciężkiej chorobie reumatyzmu, osierocając żonę.

Poniżej podaję spis Jego prac.

### Prace naukowe.

1. Przyczynek do znajomości wątrobowców Beskidu Zachodniego. (Beitrag zur Kenntnis der Lebermoosflora der Westbeskiden). — Spraw. Kom. Fiz. Pol. Akad. Um. T. XLVIII, str. 138—144. Kraków 1914.

2. Przyczynek do znajomości wątrobowców polskich. (Kilka wątrobowców zebranych w okolicy Piotrkowa Trybunalskiego). (Ein Beitrag zur Kenntnis der Lebermoose Polens. — Einige Lebermoose aus der Umgebung von Piotrków Trybunalski) — Kosmos, r. XLIII—XLIV, str. 119—122. Lwów 1918/1919.

3. Skupienia roślinne w okolicy Piotrkowa Trybunalskiego. (Les associations végétales aux environs de Piotrków). — Kosmos, r. XLIII—XLIV, str. 123—153, z 3 ryc. i mapką geobotaniczną. Lwów 1918/1919.

4. Przyczynek do znajomości wątrobowców na ziemiach polskich. Wątrobowce zebrane w Puszczy Sandomierskiej w sierpniu 1919 r. — Spraw. Kom. Fizjograf. Pol. Akad. Um. T. LIII—LIV, str. 77—82. Kraków 1920.

\*

5. Wyniki rewizji zielnika wątrobowców w zbiorach Komisji Fizjograficznej Polskiej Akademii Umiejętności w Krakowie. — Spraw. Kom. Fizjogr. Pol. Akad. Um. T. LIII—LIV, str. 95—107. Kraków 1920.
6. Pierwsze wycieczki florystyczne Botanicznego Instytutu Uniwersytetu Poznańskiego. (Les premières excursions floristiques de l'Institut botanique de l'Université à Poznań). — Kosmos, r. XLV, str. 8—15. Lwów 1920.
7. Zagrożone wrzosowisko nadmorskie. — Ochrona Przyrody, z. 2, str. 41—43. Kraków 1921.
8. Przyczynek do znajomości wątrobowców na ziemiach polskich. Wątrobowce zebrane w początkach grudnia 1914 r. pod Jabłonkowem na Śląsku Cieszyńskim. (Contribution à l'étude des hépatiques polonaises. Les hépatiques recueillies au commencement du mois de décembre 1914 aux environs de Jabłonków en Silésie). — Kosmos, r. XLVII, str. 274—277. Lwów 1922.
9. Kilka uwag w sprawie ochrony roślin zarodnikowych. — Ochrona Przyrody, z. 3, str. 17—21. Kraków 1922.
10. Co postępowy rybak o ochronie przyrody wiedzieć powinien. — Biblioteka rybacka, nr 8, str. 19. Nakł. Wydziału Rybackiego Dep. V Min. Roln. i Dóbr Państw. Poznań 1922.
11. (Wspólnie z K. Simmem). O planktonie i jego znaczeniu w gospodarstwie rybnem. — Biblioteka rybacka, nr 11, str. 7—23. Nakł. Wydziału Rybackiego Dep. V Min. Roln. i Dóbr Państw. Poznań 1922.
12. Strefy roślinności nadmorskiej na wybrzeżach w okolicy Rewy. (Les zones florales au bord de la mer près de Rewa). — Kosmos, r. XLIX, str. 787—816. Lwów 1924.
13. Charakterystyka szaty roślinnej najbliższej okolicy Poznania. — Ziemia, r. IX, nr 4—5—6, str. 68—76 z 2 ryc. Warszawa 1924.
14. Największe stanowisko *Eryngium maritimum* na polskim wybrzeżu. — Ochrona Przyrody, z. 4, str. 130. Kraków 1924.
15. Nie notowane, obfite stanowisko brekini (*Sorbus torminalis*) w lesie bytyńskim na zach. od Poznania. — Ochrona Przyrody, z. 4, str. 130. Kraków 1924.
16. Nowe stanowisko cisa w obrębie nadleśnictwa Dębowo pod Gniewem na Pomorzu. — Ochrona Przyrody, z. 4, str. 130—131. Kraków 1924.
17. Przyczynek do znajomości flory okolic Piotrkowa Trybunalskiego i Radomska. (Contribution à la connaissance de la flore des environs de Piotrków Trybunalski et de Radomsko). — Kosmos, r. L, str. 271—293. Lwów 1925.
18. Stanowisko Maliny Moroszki (*Rubus Chamaemorus* L.) na Wrzosowisku Bielawskim. — Ochrona Przyrody, z. 5, str. 68—72 z 2 ryc. Kraków 1925.
19. Klucz do oznaczania drzew i krzewów dzikich i hodowanych. — Nakł. Zw. Zaw. Leśników w R. P., str. 1—339 z 25 tabl. i 6 ryc. Warszawa 1926.



20. (Wspólnie z K. Steckim). Opis parku w Kórniku. — I Roczn. Pol. Tow. Dendrolog., str. 70—104, z 5 ryc. i planem parku. Lwów 1926.
21. (Wspólnie z K. Steckim). Jesion i jarzębina szwedzka pod Kartuzami. — I Roczn. Pol. Tow. Dendrolog., str. 105—110 z 3 ryc. Lwów 1926.
22. Z powodu artykułu P. Jadwigi Wodzińskiej - Matawowskiej p. t. „Wycieczki botaniczne w okolicy Kartuz“ zamieszcz. w I zesz. „Przyrodnika“ roczn. 3. — Przyrodnik, r. 3, zesz. 2/3, str. 137—141. Cieszyn 1926.
23. (Wspólnie z K. Steckim). Z osobliwości dendrologicznych Wielkopolski. — Roczn. Nauk Roln. i Leśnych, t. XV, zesz. 1, str. 261—268 z 4 fot. Poznań 1926.
24. (Wspólnie z K. Steckim). Adam Kubaszewski zasłużony ogrodnik - dendrolog i jego warsztat pracy, park w Gołuchowie. — Ogrodnictwo, r. 22, nr 1, str. 48—52. Kraków 1926.
25. (Wspólnie z J. Lilpopem). Mszaki (*Bryophyta*). — Poradnik dla samouków, t. VII, Botanika II, str. 137—151. Warszawa 1927.
26. (Wspólnie z A. Wodzieczką). 1. Poznań—Gdynia. Szata roślinna. 2. Wycieczka geobotaniczna z Gdyni na Hel. — Przewodnik Kongresowy II. Zjazdu Słowiańskich Geografów i Etnografów w Polsce, str. 127—128 i 130—132 z 1 ryc. Kraków 1927.
27. Modrzew polski na Górze Chełmowej i w Majdanowie pod Skarżyskiem. (Le mélèze polonais sur le mont Chełmowa et à Majdanów près de Skarżysko). — Sylwan, r. XLV, nr 4, str. 221—227 z 2 ryc. Lwów 1927.
28. Dział leśny na Wystawie Kantonalnej w St. Gallen. (La section forestière dans l'Exposition Cantonale de St. Gallen). — Sylwan, r. XLV, nr 5, str. 389—393. Lwów 1927.
29. Wykaz drzew i krzewów godnych ochrony w Poznańskim i na Pomorzu. — Ochrona Przyrody, zesz. 7, str. 9—45 z 4 tabl. Kraków 1927.
30. Ze świata roślinności tatrzańskiej. Szkice i opisy najciekawszych i najpiękniej zakwitających tatrzańskich roślin na tle wysokogórskiej przyrody. — Wyd. księgarni L. Zwolińskiego w Zakopanem, str. 1—128, ryc. 30. Zakopane 1927.
31. (Wspólnie z K. Steckim). Roślinność Pomorza. (Flora der Wojewodschaft Pomorze). Krajobrazy roślinne Polski. (Vegetationsbilder aus Polen), zesz. XIV, str. 1—30 z 10 tabl. Warszawa 1928.
32. Zarzuty przeciwko nauce Cajandera o typach i ich praktycznym zastosowaniu w leśnictwie. — Roczn. Nauk Roln. i Leśn., t. XX, zesz. 3, str. 520—524. Poznań 1928.
33. O nowych i mało znanych gatunkach jeżyn w Polsce. (Novi, vel parum cogniti Rubi Poloniae). — Kosmos, r. LIII, zesz. IV, str. 617—644. Lwów 1928.
34. Doświadczenia z dziedziny proveniencji nasion sosny pospolitej (*Pinus silvestris* L.) w Eglisau i Samaden w Szwajcarii. (Les expériences sur les graines du pin sylvestre de différentes provenances samées à Eglisau et Samaden en Suisse). — Sylwan, r. XLVI, nr 2, str. 96—103 z 2 ryc. Lwów 1928.

35. Z nad Świtezi Nowogrodzkiej. — Ochrona Przyrody, zes. 8, str. 129. Kraków 1928.
36. Buki w Nowogrodzkiem. — Ochrona Przyrody, zes. 8, str. 130. Kraków 1928.
37. W sprawie ochrony jeziora Kromań w puszczy Nalibockiej. — Ochrona Przyrody, zes. 8, str. 130. Kraków 1928.
38. W sprawie ochrony mikołajków nadmorskich na polskim wybrzeżu. — Ochrona Przyrody, zes. 7, str. 141. Kraków 1928.
39. Rezerwat cisowy w Borach Tucholskich zagrożony. — Ochrona Przyrody, zes. 7, str. 141—142. Kraków 1928.
40. *Oxycoccus microcarpa* Turcz. w nadleśnictwie nowogrodzkiem. (Ein Standort von *Oxycoccus microcarpa* bei Nowogródek). — Acta Soc. Bot. Pol. Vol. VI, nr 2, str. 81—85, z 1 ryc. Warszawa 1929.
41. Flora w okolicy Piotrkowa Trybunalskiego i Radomska. — Czasopismo Przyrodnicze, r. III, str. 110—121. Łódź 1929.
42. Rodzaj *Rubus* L., Malina. — Flora Polska, pod red. Wł. Szafera, t. IV, str. 1—177 z 72 ryc. i 1 map. Kraków 1930.
43. Krytyczny przegląd jeżyn w zielniku K. Piotrowskiego z r. 1895—96. (Conspectus ruborum regionibus Opatów, Sandomierz et Lwów oriundorum, qui in herbario Casimiri Piotrowski continentur). — Acta Soc. Bot. Pol. Vol. VII, nr 2, str. 115—125 z 2 ryc. Warszawa 1930.
44. Nowe, najbliższe Poznania stanowisko brzęku (*Sorbus torminalis* Cr.). — Wydawn. Okr. Kom. Ochrony Przyrody na Pomorze i Wielkopolskę, zes. 1, str. 31—32. Poznań 1930.
45. Niektóre ciekawe rośliny w okolicy Mochełka pod Bydgoszczą. — Tamże, zes. 2, str. 42—45. Poznań 1930.
46. Drzewa olbrzymy w okolicy Gidel pod Radomskiem. — Ochrona Przyrody, r. 10, str. 239—241 z 3 ryc. Kraków 1930.
47. Z nad brzegów Wilji. — Ochrona Przyrody, r. 10, str. 241—243, 1 ryc. Kraków 1930.
48. Idee studiów typologicznych. Über die Ideen der typologischen Studien. — Sylwan, r. XLIX, nr. 2, str. 164—176. Lwów 1931.
49. Pan Tadeusz ewangelją ochrony przyrody. (Le poème de Mickiewicz „Pan Tadeusz“ (Monsieur Thadée), comme évangile de la protection de la nature). — Ochrona Przyrody, r. 11, str. 1—10. Kraków 1931.
50. Przewodnik po szklarniach i akwarjum parku Wilsona w Poznaniu. (Dla użytku szkolnego i publiczności). Akwarja opracował kpt. Piotr Czaykowski. — Nakł. Palmiarni Stoł. Miasta Poznania, str. 1—101, z 9 fot. i planem. Poznań 1932.
51. Biologia lasu. — Skrypt. Nakł. Koła Leśników Uniw. Pozn., str. 1—174. Poznań 1932.
52. Wspomnienia godne zakątki leśne na krańcach Puszczy Sandomierskiej. (Recoins intéressants dans l'ancienne forêt vierge de Sandomierz). — Ochrona Przyrody, r. 12, str. 147—149 z 1 ryc. Kraków 1932.

53. O nowych i mało znanych jeżynach w Polsce. (Novi, vel parum cogniti Rubi Poloniae). — Acta Soc. Bot. Pol. Vol. XI Supplementum, str. 175—193 z 3 ryc. Warszawa 1934.

54. Buki nowogródzkie w naturze i w pismach Mickiewicza. Szkic fitogeograficzny. (Les hêtres dans le pays de Nowogródek et dans l'oeuvre de Mickiewicz). — Roczn. Nauk Roln. i Leśn. T. XXXIII, str. 158—166 z 6 ryc. Poznań 1934.

55. Godne uwagi problemy fitogeograficzne i fitosocjologiczne na terenie powiatu częstochowskiego. (Importants problèmes phytogeographiques et phytosociologiques des environs de Częstochowa). — Odbitka z dzieła Ziemia Częstochowska, str. 3—12. Częstochowa 1934. Nakł. Tow. Popierania Kultury Regionalnej w Częstochowie.

56. Zarys stosunków fitogeograficznych i fitosocjologicznych nad polskim morzem. (Les problèmes phytogeographiques et phytosociologiques sur le rivage maritime en Pologne). — Badania geograficzne. Prace Instytutu Geograficznego Uniw. Pozn. Zesz. 14, str. 43—61 z 2 ryc. Poznań 1934.

57. Jeżyny w polskim krajobrazie. (Brombeeren in der polnischen Landschaft). — Ochrona Przyrody, r. 14, str. 56—59. Kraków 1934.

58. Wrzosowiska i ich stosunek do lasu. (Les bruyères et leur rapport à la forêt). — Prace I Pol. Nauk. Zjazdu Leśniczego, str. 101—110. Poznań 1935.

59. W sprawie terminologii niższych warstw roślinności leśnej. (Über die wissenschaftliche Erfassung der Waldbodenflora - Terminologie). — Roczn. Nauk. Roln. i Leśn. T. XXXIV, z. 3, str. 343—348. Poznań 1935.

60. Ze studjów nad jeżynami podsekcji *Glandulosi* Gór Śto - Krzyżskich. — Sprawozdanie z III Zjazdu Botaników Słowiańskich w Warszawie, str. 54—56. Warszawa. Wyd. Pol. Tow. Bot.

61. Próba podstawowego układu typów leśnych. Sylwan, r. LIV, str. 1—11. Lwów 1936.

62. Godne ochrony stanowiska *Grimaldia fragrans* (Balb.) Cord. pod Krakowem. (Unknown habitats of *Grimaldia fragrans* (Balb.) Cord. near Cracow). — Ochrona Przyrody, r. 17, str. 338—339. Kraków 1937.

63. Z fizjografji nadleśnictwa Miradz na Kujawach. — Wydawn. Okr. Kom. Ochr. Przyr. na Wielkop. i Pom. Zesz. 7, str. 130—133 z 1 fot. Poznań 1937.

64. Nowe stanowisko wrzośca bagiennego w pow. kępińskim. — Tamże, str. 176.

65. Stare dęby w nadl. Miradz na Kujawach. — Tamże, str. 201—202.

### Artykuły popularne.

1. Próby hodowli krajowych roślin ozdobnych, a sprawa ochrony przyrody. — Słoneczniki — rocznik słuchaczy kursów ogrodniczych w Poznaniu. Poznań 1920/21—1921/22.

2. Idea rezerwatów i parków natury. — Czuj Duch — czasopismo harcerskie, IX. Poznań 1932.

3. „Kolibrzy“ naszych ogrodów. — Młody Przyrodnik, r. I, nr 1, str. 7—9 z 4 ryc. Poznań 1937.
4. Ryś, ozdoba naszych kniei. — Tamże, r. I, nr 2, str. 8—9 z 1 ryc.
5. Obserwacje fenologiczne. Kalendarzyk fenologiczny. — Tamże, r. I, nr 4 i dalsze.
6. O rozpoznawaniu drzew w stanie bezlistnym. — Tamże, r. I, nr 6, str. 2—4 z 3 ryc. i nr 7, str. 7—10 z 6 ryc. Poznań 1938.
7. Cud wiosny w Tatrach. — Tamże, r. I, nr 7, str. 1—4 z 2 ryc.
8. Dzieci słońca. — Tamże, r. I, nr 9, str. 1—3 z 1 ryc.
9. Wieczorem... — Tamże, r. I, nr 9, str. 8—9 z 4 ryc.
10. Motylek święta umarłych. — Tamże, r. II, nr 3, str. 36—37 z 2 ryc. (Artykuł drukowany po śmierci autora).

### Prace zoologiczne.

1. Przyczynek do znajomości fauny motyli niektórych okolic Polski. (Beitrag zur Kenntnis der Macrolepidopterenfauna einiger Gebiete Polens). — Sprawozdanie Kom. Fizjogr. Pol. Akad. Um. T. LXX, str. 139—148. Kraków 1936.

(Dane o faunie motyli Wielkopolski zawarte są w publikacji wymienionej wyżej pod nr 63).

### Prace nie opublikowane.

1. Flora wątrobowców ziem polskich (nie ukończona).
2. Über eine ökologische Methode für die Untersuchung der Lepidopterenfauna (praca gotowa do druku).
3. O morfologii rysunku skrzydeł niektórych *Arctiidae* (praca nie wykończona).

### Wspomnienia pośmiertne o W. Kuleszy.

1. Wodziczko A. — Śp. Witold Kulesza. — Kwart. Biul. Inf. Wyd. Biura Del. Min. W.R. i O.P. do spraw ochrony przyrody, r. VIII, nr 4, str. 16—17. Kraków 1938.
2. Śp. Witold Kulesza. Mowa pogrzebowa prof. dra A. Jakubskiego. — Młody Przyrodnik, r. II, nr 2, str. 17—19. Poznań 1938.
3. Śp. Witold Kulesza. — Roczn. Nauk Roln. i Leśn. T. XLV, 2, str. 336. Poznań 1938.
4. † Witold Kulesza. — Sad i owoce, t. I, nr 4, str. 165. Warszawa 1938.

K. ZALESKI

## Sylwetka duchowa Witolda Kuleszy.

W. Kulesza jako naukowiec i badacz odznaczał się wiedzą gruntowną i szeroką, zwłaszcza w swej specjalności botanicznej. Rozległy jego umysł wybiegał jednak dużo dalej: nie tylko do innych nauk przyrodniczych (jak entomologia, astronomia), ale nawet interesował się żywo i naukami humanistycznymi. Mimo dużej wiedzy był niezwykle skromny i rzetelny w tym co mówił; gdy czegoś nie wiedział, śmiało się do tego przyznawał. Cechowała go ogromna pracowitość, uwarunkowana wielkim umiłowaniem swego zawodu, świata roślin i przyrody.

W. Kulesza był doskonałym pedagogiem. Z niezwykłą sumiennością przygotowywał swoje wykłady i ćwiczenia. Wykłady wygłaszał tokiem ścisłym, logicznym, a mimo to barwnym i zajmującym, gdyż wymowę miał znakomitą i naprawdę poprawnie polską (przejawiał to i w tym, co drukował). Uczniów swych kochał, a trudu nigdy nie żałował, gdy widział, że przez to rezultaty jego pracy staną się owocniejsze.

W. Kulesza był kolegą serdecznym, powszechnie lubianym. W obcowaniu niezwykle miły, łagodny i cichy, bez cienia kłótności, zawiści czy złośliwości. Dobroduszość jego była tak wielka, że mogła się stać przysłowiową. A jednak nie brakło mu nigdy (gdy był zdrowy) szczerego humoru, wesołości i uśmiechu pogodnego na ustach.

Była to dusza pełna poezji i wdzięku subtelного. Wyszedł ze szkoły romantyzmu i był nim nawskroś prześiknięty. Świetnie wprost znał literaturę, zwłaszcza wieszczów jak Mickiewicza i Słowackiego i romantyków nowszych jak Kasprowicza; umiał całe ustępy z nich na pamięć i rozumiał „ducha i zapał co je stworzył“. Odnaczał się dużą muzykalnością: śpiewał doskonale w symfonicznym zespole, a struny skrzypiec ulubionych „płakały“ pod jego rękoma, gdy na nich grać jeszcze mógł.

Był to gorący Polak - patriota. Duch jego przeniknięty prawdziwie polskim romantyzmem chciał to przejawiać i w czynach. To też z momentem wybuchu wielkiej wojny, na pierwszy

zew polskich trąbek żołnierskich, wstępuje do ochotniczych szeregów I Pułku Legionów: białe orły na czapkach strzeleckich, polska komenda i polski dowódca zwiastowały mu zorzę jutrzejnej wolności. Jako wierny żołnierz Marszałka J. Piłsudskiego, poznał i pokochał wielkość jego ducha dla Polski, był jego wielbicielem do ostatnich chwil, o czym świadczył komplet pism umieszczony w czołowym miejscu jego biblioteki i w chwili zgonu. O czynach swoich w Legionach nigdy nie opowiadał; z adresu artystycznego, ofiarowanego mu w chwili odejścia przez towarzyszków broni, dowiedziałem się tylko, że był ukochanym sierżantem w kompanii. Rok 1920 znowu go pokazuje nam w mundurze obrońcy ojczyzny.

Kochał swoją subtelną duszą wszystko, co piękne, zwłaszcza polskie i swojskie: zabytki i pomniki przyrody, stroje ludowe, niebotyczne Tatry i polskie morze, kolendy i śpiewy, pieśni narodowe i ludowe.

Odszedł z dużym dorobkiem naukowym, z niezwykłą wytrwałością do ostatnich chwil życia prowadzonym.

Odszedł cicho, jak żył cicho; serce tylko się ścisła, że tak wcześniej, w pełni wieku, gdy dużo jeszcze mógł dobrego i pożytecznego zdziałać dla polskiej nauki.

Witold Kulesza zostawił po sobie pamięć niezwykle pięknego i szlachetnego charakteru: tężyzny i sumiennosci naukowej, prostoty i prawości umysłu, bezmiaru serdeczności i uczynności koleżeńskiej, a heroicznym wprost cnót w swej bolesnej i długotrwałej chorobie. Odszedł od nas jego świetlany duch, lecz pamięć o nim nigdy wśród nas nie zaginie.

## F. KRAWIEC

### Witold Kulesza jako geobotanik.

Minęły już prawie dwa miesiące od dnia, kiedy odprowadziliśmy na wieczny spoczynek doczesne szczątki ś. p. Profesora Witolda Kuleszy. W przemówieniach wygłoszonych nad trumną scharakteryzowana została sylwetka Zmarłego zarówno jako człowieka, jak i uczonego.

W dniu dzisiejszym, czcąc pamięć Zmarłego, pragniemy przede wszystkim zobrazować dorobek Witolda Kuleszy w zakresie nauk przyrodniczych. Mnie przypadło w udziale omówienie pracy naukowej Zmarłego na polu geobotaniki w najszerszym tego słowa znaczeniu, a więc zarówno prac florystycznych, jak i geobotanicznych.

Już w czasie studiów uniwersyteckich, które rozpoczął Kulesza w roku 1910, w Zakładzie profesora Raciborskiego, przystąpił do opracowania flory wątrobowców Polski. Pierwszą pracę z tej dziedziny p. t. „Przyczynek do znajomości wątrobowców Beskidu Zachodniego“ opublikował w r. 1914 w Sprawozd. Kom. Fizj. Pol. Akad. Umiej. jeszcze jako student. W kilku późniejszych pracach, drukowanych bądź w tym samym wydawnictwie Akademii, bądź też w „Kosmosie“, przedstawia wyniki badań nad florą wątrobowców Puszczy Sandomierskiej, okolicy Piotrkowa Trybunalskiego i Śląska Cieszyńskiego, poza tym opublikował wyniki rewizji zielnika wątrobowców w zbiorach Muzeum Kom. Fizj. Pol. Akad. Um.

W okresie tym, poświęconym głównie badaniu flory wątrobowców, Kulesza interesuje się również roślinami kwiatowymi. Dłuższy pobyt w czasie wojny w okolicy Piotrkowa Trybunalskiego pozwolił Mu opublikować w roku 1919 w „Kosmosie“ pracę p. t. „Skupienia roślinne w okolicy Piotrkowa Trybunalskiego“, w której opisuje ważniejsze zbiorowiska roślinne tego terenu. Do pracy tej dołączona została „Geobotaniczna mapa okolicy Piotrkowa“, bodaj że jedna z pierwszych map tego typu w naszej literaturze.

W roku 1919 Witold Kulesza przeniósł się do Poznania, gdzie pracuje stopniowo w charakterze asystenta, adiunkta, a później zastępcy profesora oraz profesora tytularnego przy Wydziale najpierw Filozoficznym, a następnie Rolniczo-Leśnym naszego Uniwersytetu. Na nowej placówce i w nowym terenie Kulesza zmuszony jest przerwać na dłuższy czas swoją pracę nad florą wątrobowców Polski. W rezultacie licznych wycieczek odbytych po ziemi poznańskiej, publikuje szereg prac florystycznych. W pierwszej z r. 1920 p. t. „Pierwsze wycieczki florystyczne Botanicznego Instytutu U. P.“ daje szkic florystyczny bliższej okolicy Poznania, zawierający m. innymi

stanowiska szeregu rzadkich, nie notowanych dotąd roślin naczyniowych. W kilka lat później ogłasza w czasopiśmie „Ziemia“ znany i cenny artykuł p. t. „Charakterystyka szaty roślinnej najbliższej okolicy Poznania“, w którym przedstawia również częściowo wyniki własnych badań florystycznych.

Pomorze, jako teren pod względem botanicznym znacznie ciekawszy od Poznańskiego, pociąga Kuleszę. Poświęca On tej części Polski kilka prac i artykułów. I tak w „Ochronie Przyrody“ opisuje „Zagrożone wrzosowisko nadmorskie“, „Stanowisko maliny moroszki (*Rubus chamaemorus*) na Wrzosowisku Bielawskim“ (1925 r.), „Jesion i jarzębina szwedzka pod Kartuzami“, razem z prof. K. Steckim. Również z prof. K. Steckim opracowuje zeszyt XIV znanego wydawnictwa „Krajobrazy Roślinne Polski“ poświęcony Pomorzu (1930).

Z dalszych prac dotyczących Pomorza szczególnie dwie zasługują na podkreślenie. Pierwsza z nich to publikacja p. t. „Strefy roślinności nadmorskiej na wybrzeżach Rewy“ (Kosmos, 1924 r.). Opracowane w niej zostały szczegółowo zespoły roślin wybrzeża morskiego, głównie wydm przybrzeżnych i zależność ich flory od warunków ekologicznych. W drugiej, bardziej ogólnej, opublikowanej znacznie później bo w 1934 roku, daje prof. Kulesza „Zarys stosunków fitogeograficznych i fitosocjologicznych nad polskim morzem“.

W kilku mniejszych pracach i notatkach przedstawia Kulesza rezultaty swoich wakacyjnych wycieczek do innych województw Polski. W r. 1925 publikuje w „Kosmosie“ „Przyczynę do znajomości flory okolic Piotrkowa Trybunalskiego i Radomska“, w „Sylwaniu“ opisuje „Modrzew polski na Górze Chełmowej i w Majdanowie pod Skarżyskiem“ (1927 r.). W 1929 r. ogłasza w Acta Soc. Botan. Pol. pracę o nowo znalezionym przez siebie gatunku dla flory polskiej, mianowicie o żórawinie drobnoowocowej (*Oxycoccus microcarpa*), odkrytej w nadleśnictwie Nowogródzkim. W r. 1933 ogłasza w „Ziemi Częstochowskiej“ pracę pod tytułem „Godne uwagi problemy fitogeograficzne i fitosocjologiczne w terenie powiatu częstochowskiego“.

Wśród wszystkich publikacji florystycznych Kuleszy najpoważniejszą pozycję stanowi niewątpliwie monograficzne



opracowanie wszystkich polskich gatunków jeżyn — rodzaju *Rubus* — stanowiące tom IV Flory Polskiej. Praca ta obejmująca 177 stronik druku wydana została nakładem Polskiej Akademii Umiejętności w Krakowie w r. 1930.

Podjmując się opracowania dla Flory Polskiej rodzaju *Rubus*, prof. Kulesza niewątpliwie zdawał sobie sprawę, jak zawile i odpowiedzialne zadanie ma przed sobą. Wiadomo bowiem, że trudności, jakie następują systematykom i geografom jeżyny, mają swe źródło w niesłychanej ich zmienności, w nadzwyczajnej łatwości krzyżowania się między sobą poszczególnych gatunków, a które to mieszańce dzięki apogamii zachowują się jak dobre gatunki.

Znajomość geograficznego rozmieszczenia jeżyn w Polsce była jeszcze bardzo niedokładna. Jedyne Wielkopolska i Śląsk dzięki wieloletnim badaniom Spribillego należały do krain lepiej poznanych. Obecnie dzięki pracom Kuleszy stworzona została podstawa do dalszych badań nad tym trudnym rodzajem. Jak pisze prof. W. Szafer we wstępie do IV tomu Flory Polskiej: „Zmudną pracę nad rodzajem *Rubus* przeprowadził docent U. P. dr W. Kulesza z całą sumiennością naukową“.

Przy opracowywaniu jeżyn okazało się, że w zielnikach krajowych rodzaj ten jest bardzo słabo reprezentowany. To też autor musiał się sam postarać o zgromadzenie większych zbiorów. W tym celu zwrócił się do Dyrekcji Lasów Państwowych, która za pośrednictwem nadleśnictw przyczyniła się do zebrania bogatego zielnika.

W związku z opracowaniem jeżyn W. Kulesza poza Florą Polską ogłosił dwie prace p. t. „O nowych i mało znanych gatunkach jeżyn w Polsce“. W innej znów publikacji przedstawił wyniki rewizji starego zielnika jeżyn K. Piotrowskiego z r. 1895—96.

Mowa była dotychczas o pracach Kuleszy nad poznaniem flory polskiej. Nie możemy jednak zapomnieć, że interesowały Go również problemy natury ogólnej z zakresu geobotaniki i dziedzin pokrewnych. I tak w r. 1931 publikuje w „Sylwanie“ pracę p. t. „Idee studiów typologicznych“, w której porównuje typologię fińską z typologią prof. Paczoskiego

i przedstawia ich znaczenie dla przyszłych badań nad typami leśnymi w Polsce.

W pracy p. t. „Wrzosowiska i ich stosunek do lasu“ omawia stosunek tych dwóch formacji roślinnych do siebie na podstawie obserwacji zespołów roślinnych Polski i to szczególnie zachodnich jej rubieży. Wreszcie w r. 1936 w pracy p. t. „Próba podstawowego układu typów leśnych“, przedstawia nowy, oryginalny podział zespołów leśnych według różnic w fitoklimacie lasu.

Lecz oto zbliżają się ostatnie, najcięższe dla prof. Kuleszy lata. Ciężka choroba przykuwa go do łoża, nie może już jeździć na badania terenowe. Mimo, że żyje starym kapitałem doświadczeń i wrażeń, nie upada na duchu i nie ustaje w pracy. Ostatni pobyt na łonie przyrody w nadl. Miradz, chociaż tylko na wózku chorego udawał się w teren, dał Mu jeszcze materiał do pracy p. t. „Z fizjografii nadleśnictwa Miradz na Kujawach“.

Zamknięty w czterech ścianach pokoju wraca myślą do tych lat, kiedy pod okiem Swego niezapomnianego Mistrza Mariana Raciborskiego stawiał pierwsze kroki na polu botaniki. Postanawia w dalszym ciągu pracować nad florą wątrobowców Polski, zaczęta jeszcze za czasów prof. Raciborskiego i marzy o jej ukończeniu.

Opracowuje część ogólną liczącą 40 stron. Obejmuje ona następujące rozdziały: Szkic historyczny badań w Polsce. Ekologia i geograficzne rozmieszczenie. Układ systematyczny. Pozostaje do opracowania część druga, właściwa flora, która obejmie 200 gatunków. I oto zaczynają się ukazywać spod sztywnej, drżącej ręki pierwsze opisy gatunków, pierwsze klucze do oznaczania. Na wiosnę roku 1938 połowa części systematycznej jest gotowa. Pracuje dalej nad drugą częścią, ukończył już klucz do oznaczania trudnego rodzaju *Lophozia* — i wtedy przychodzi smutna wiadomość o nagłej śmierci Witolda Kuleszy.

Nie dokończył swego ostatniego, największego dzieła, choć marzył o tym przez tyle lat.

To też naszym obowiązkiem jest skończyć i wydrukować tę monografię, bo w ten sposób najlepiej uczymy Jego pamięć i postawimy Mu pomnik, który przetrwa długie lata.

KONSTANTY STECKI**Witold Kulesza jako botanik leśny.**

Gdy w roku 1923 została zorganizowana na Wydziale Rolniczo - Leśnym Uniwersytetu Poznańskiego Katedra Botaniki Leśnej, pierwszym asystentem tej katedry został Witold Kulesza, uprzednio zajmujący stanowisko asystenta przy katedrze fizjologii roślin. Wobec wielkiej ilości studentów chodzących na wykłady i odbywających ćwiczenia i konieczności zorganizowania wycieczek botaniczno - leśnych oraz celem zdobycia znacznej ilości materiałów do ćwiczeń, niezbędnym było odbywanie częstych wycieczek po Wielkopolsce i możliwie szczegółowe zaznajomienie się z jej drzewostanami. Nadawało to specjalny charakter fizjograficzny pracy w pierwszych latach istnienia Katedry Botaniki Leśnej.

To też pierwsze prace, które Kulesza ogłosił jako asystent Katedry Botaniki Leśnej (bądź sam, bądź z piszącym niniejsze wspomnienie jako kierownikiem Katedry), mają charakter przeważnie fizjograficzno - opisowy, są to więc bądź sprawozdania z wycieczek, bądź inwentaryzacje osobliwości dendrologicznych Polski Zachodniej, bądź wreszcie monografie ciekawych obiektów dendrologicznych.

Publikuje więc Kulesza w tym czasie szereg prac (nr nr 18, 20, 21, 23, 24 spisu prac).

Gdy pierwsze lata poświęcone wytężonej pracy przy organizowaniu Katedry Botaniki Leśnej minęły, ogłasza Kulesza szereg rozpraw dendrologicznych, w których omawia ciekawe zagadnienia dendrologiczne lub które są syntetycznymi, obszerniejszymi opracowaniami. Tu należą prace nr nr 19, 27, 29.

W tym czasie, a mianowicie w 1924 r., uzyskuje Kulesza stopień doktora filozofii na Wydziale Filozoficznym Uniw. Pozn., a w r. 1926 habilituje się na Wydziale Rolniczo - Leśnym z botaniki ogólnej ze specjalnym uwzględnieniem botaniki leśnej.

Rozwój leśnictwa na Wydziale Roln. - Leśn. i potrzeba utworzenia katedry biologii lasu i geografii leśnictwa, a przede wszystkim osobiste zamiłowanie i życie się ze światem pracy

leśników oraz wyraźnie już zaznaczony charakter badań naukowych decydują o tym, że prof. Kulesza obiera jako specjalny kierunek swych studiów biologię lasu i geografję leśnictwa.

W celu zaznajomienia się z nowymi prądami biologicznymi w leśnictwie w nauce zagranicznej, uzyskawszy odpowiednie stypendium Min. W. R. i O. P., odbywa w r. 1927 podróż naukową do Szwajcarii, Niemiec i Czechosławacji, a w 1928 r. do Szwecji, Norwegii i Finlandii.

W Czechosławacji pracuje nad florą jeżyn, korzystając z bogatych materiałów zielnikowych uniwersytetów w Brnie i Pradze. Styka się tam z najwybitniejszymi botanikami czeskimi: *Dominiem* i *Podperą*. W Finlandii studiuje biologję lasu i zaznajamia się z czołowymi pracami tego kierunku, *Cajandera* i *Ilvessallo*, poznaje tych uczonych osobiście, w Szwecji i Norwegii odbywa szereg wycieczek po interesujących terenach leśnych tych krajów, tak niezmiernie ciekawych pod względem typów leśnych. Rezultatem wycieczki do Szwajcarii są publikacje nr nr 28 i 34.

Rezultatem pobytu w Szwajcarii, Norwegii i Finlandii są dalsze prace biologiczno-leśne, o których wspominam niżej.

Po powrocie do kraju uzyskuje w 1928 r. zastępstwo profesora na nowo utworzonej katedrze biologii lasu i geografii leśnictwa. Wykłada ten przedmiot przez szereg lat i publikuje kilka cennych prac, związanych bezpośrednio lub pośrednio z życiem lasu (nr nr 32, 48, 58, 59, 61).

Jeżeli przejrzymy tą grupę prac profesora Kuleszy w chronologicznym porządku, a także w zestawieniu z pracami pierwszego okresu, to rzuci nam się w oczy, jak stają się one coraz bardziej głębokie i dojrzałe.

Widać jak podróż naukowa i zetknięcie się z najwybitniejszymi biologami leśnymi Europy dodatkowo wpłynęły na rozszerzenie horyzontów myślowych i pogłębienie Jego wiedzy. Zwłaszcza ostatnie z Jego prac biol.-leśnych to są już dzieła nie początkującego badacza, ale płody dojrzałego umysłu naukowca, który dąży do syntez naukowych, opartych na głębokim przemyśleniu omawianych problemów. Prace te niewątpliwie wnoszą do nauki o życiu lasu wiele cennych i oryginalnych pierwiastków i myśli, jak zwłaszcza ostatnia z nich: „Próba pod-

stawowego układu typów leśnych“, która jest nawskroś oryginalną i interesującą.

Dla potrzeb katedry Biologii Lasu i Geografii Leśnictwa wydaje prof. Kulesza skrypt p. t.: „Biologia lasu“, który do dziś zastępuje słuchaczom naszego wydziału brak obszerniejszego podręcznika z tego zakresu. Niewątpliwie, gdyby nie przedwczesna śmierć, temat ten byłby z czasem opracowany przez Kuleszę w formie obszernego podręcznika.

Równoległe ze studiami nad biologią lasu prof. Kulesza oddaje się stale szczegółowym i drobiazgowym studiom monograficznym, wymagającym niezmierniej pracowitości i sumienności. Takimi są jego studia systematyczne nad najtrudniejszym niewątpliwie rodzajem spośród roślinności kwiatowej, a mianowicie nad rodzajem jeżyn — *Rubus*, które to studia, poprzedzone szeregiem drobniejszych publikacyj, zostały uwieńczone cenną publikacją monograficzną nad rodzajem *Rubus*, opublikowaną jako IV tom zbiorowego wydawnictwa, redagowanego przez profesora Szafera p. t.: „Flora Polska“. Opisuje w nim Kulesza około 60 gatunków tego rodzaju występujących w Polsce. Zaznaczę tutaj, że opracowania tego trudnego tematu żaden z botaników polskich nie chciał się podjąć prócz Kuleszy.

Z innych prac monograficznych związanych z florą lasu, wymienię jeszcze parę drobniejszych prac, jak wymienione w spisie pod nr nr 44, 46, 52, 54.

W r. 1931 został prof. Kulesza zastępcą profesora na katedrze Botaniki Ogólnej i Fitopatologii, jak widać jednakże z wymienionego przeglądu jego prac, kierunek jego badań biologiczno-leśnych względnie nad florą leśną był zawsze dominujący, stale się pogłębiał i niewątpliwie, gdyby nie śmierć, mielibyśmy jeszcze długi szereg cennych publikacyj z tego zakresu.

Kulesza był człowiekiem niezmiernie pracowitym, podejmował się najbardziej mozolnych zadań, że wymienię tylko pracę nad *Rubusami*, miał przy tym pewną łatwość pisania, jak sam się wyrażał lubił „lepić“ rękopisy swych prac, przy stałym silnie napiętym emocjonalnym stosunku do opracowywanego zagadnienia, który podniecał go i dopingował w pracy. Wyraziło się to między innymi w stylu jego prac, gdzie tak często spotykamy się z wykrzyknikiem, jako odbiciem owego

stosunku emocjonalnego autora do tematu. Do pracy naukowej był przywiązany i ona podtrzymywała go w ciągu długich miesięcy choroby.

Na zakończenie niech mi wolno będzie przytoczyć jedną z rozmów, jakże charakterystyczną dla Kuleszy.

Gdy po jego powrocie w r. 1937 ze szpitala z Krakowa uczynił uwagę, że może szkoda, iż porzucił on już szpital krakowski, gdyż spodziewaliśmy się wszyscy dobrych rezultatów z metod leczniczych, stosowanych w Krakowie, — a miał jeszcze możliwość pozostania tam dłużej, — odrzekł mi, że powrócił do Poznania dlatego, ponieważ uważał, że żał jest czasu i życia na poświęcanie go jedynie leczeniu. W Poznaniu może pracować i pisać, a w Krakowie było to niemożliwe. Tak więc pracę naukową stawiał ponad wszystko, droższą mu była nawet, niż starania około własnego zdrowia. I ten szczegół tak charakterystyczny cechuje Go jako uczonego, pracującego z zamiłowaniem, jako uczonego z powołania, a prace Jego dają świadectwo, że był to badacz rzetelny, głęboki, wysokiej klasy, którego dorobek naukowy zostanie trwałą wartością w polskiej literaturze botanicznej i biologiczno-leśnej.

#### K. SIMM

### Zainteresowania entomologiczne W. Kuleszy.

Kulesza był przedstawicielem zanikającego już coraz więcej typu przyrodnika, który poza swoją specjalnością botaniczną miał także szerokie zainteresowania zoologiczne a zwłaszcza entomologiczne. Spośród owadów szczególnie pociągały Go motyle, być może dlatego, że właśnie ta grupa jest jedną z najściślej związanych ze światem roślinnym. Od bardzo wczesnych lat motyle zwracały na siebie Jego uwagę i bardzo bystre oko dobrego znawcy. Już w r. 1905 zaczął, jak powiada w Swej pracy p. t. „Przyczynek do znajomości fauny motyli niektórych okolic Polski“<sup>1)</sup>, zbierać, przeważnie okolicznościowo, motyle większe

<sup>1)</sup> Sprawozd. Kom. Fizj. P. A. U. T. LXX, 1936.

w okolicach, będących terenem Jego botanicznych studiów. Ten pociąg do motyli pozostał u Niego do końca krótkiego, lecz jakże ciężkiego i pracowitego życia. Znalazłszy się w Poznaniu nawiązał bliski kontakt z drem Kazimierzem Wizem, najlepszym znawcą i pilnym zbieraczem motyli Wielkopolski i na wspólnych z nim wycieczkach nie pomijał nigdy sposobności czynienia spostrzeżeń nad ulubioną przez Siebie grupą owadów<sup>2)</sup>.

Na motyle patrzył Kulesza nie jako zbieracz, czy faunist, lecz jako najwyższej klasy biolog, pojmujący całą przyrodę jako jeden wielki organizm, w którym wszystkie składowe części są ze sobą zespolone w jedną harmonijną całość. W małej, bo tylko 4 stronicie mającej pracy p. t.: „Charakterystyka fizjografii nadleśnictwa Miradz na Kujawach“<sup>3)</sup> podaje kilkanaście rzadszych gatunków motyli tamtejszych lasów, zaznaczając, że „na wyрубach leśnych i po łąkach, ale także i w głębi lasów istnieje wcale urozmaicony świat motyli... a zapewne wśród innych owadów znajdują się też godne uwagi gatunki“ (str. 132 i 133).

Dla zobrazowania poglądów Kuleszy na stosunek motyli do świata roślinnego, w szczególności zaś do zespołów leśnych, streszcze tutaj Jego na ten temat uwagi, wypowiedziane na końcu „Przyczynku do znajomości fauny motyli“. Kulesza był par excellence fitosocjologiem. W czasie studiowania zespołów roślinnych i typów leśnych, przy równoczesnym pilnym zwracaniu uwagi na występujące w nich motyle, nasunęło Mu się przypuszczenie, że „można by podporządkować bodaj częściowo pewnym zespołom roślinnym także i motyle“. Odrzuca jednak koncepcję tworzenia jakichkolwiek zespołów motylich, ponieważ *imagines* „nie ujawniają tendencji do życia socjalnego, którego tylko słabe przebłyski występują u niektórych gąsienic. Mimo to fauna w ogóle a w szczególności motyle przyczyniają się do uzyskania pełniejszego obrazu stosunków biologicznych w danym zespole roślinnym“.

Jako doskonały obserwator, obdarzony wielką wnikliwością, zauważył Kulesza, że w pewnych typach leśnych żyją

<sup>2)</sup> W. Karczewski: Motyle większe Kowanówka i okolicy. (Praca nie publikowana).

<sup>3)</sup> Wydawn. Okr. Kom. Ochr. Przyr. na Wlkpl. i Pom., zes. 7. 1937.

stale pewne gatunki motyli, które „określić by można bez przesady jako gatunki dla danego typu *w i e r n e*“. Nie uważa jednak tego spostrzeżenia za jakieś swoje własne i wielkie odkrycie, skromnie powiadając, że są to zbieraczom dawno znane rzeczy. Jednak zasługują te właśnie uwagi na szczególne podkreślenie, jako świadczące o tym, że Kulesza umiał patrzeć na całość przyrody, jako na jednolity organizm i bodaj czy nie warto by podjąć Jego myśli i przystąpić do opracowywania ekologii motyli. Jest to tym więcej pożądane, że w ogóle w literaturze entomologicznej brak tego rodzaju prac, a nawet w wielkim podręczniku entomologii S c h r ö d e r a w rozdziale o stosunku owadów do roślin nie ma nic, co by wskazywało na ten przez Kuleszę poruszony nieśmiało temat.

W „Przyczynku“ szkicuje Kulesza parę projektów. Uważa więc, że dla *Pinetum sphagnosum* i pokrewnych typów leśnych za „wierne“ można uważać *Colias palaeno*, *Coenonympha tiphon*, *Melitaea dictymna*, *Argynnis ino*, *Lycaena optilete* i in. Zastrzega wprawdzie, że są to motyle „nie tyle leśne, ile raczej towarzyszące wymienionemu zespołowi“ ... ale: „Może to fragment i szczątek biocenozy zespołów o charakterze tundry?“. Dla skrajnie suchych typów leśnych, jak *Pinetum vacciniosum* za „wierne“ uznaje: *Satyrus semele*, *S. alcyone*, *Epinephele lycanon* i kilka innych a także niektóre sówki i miernikowce. W grondowych (liściastych ciemnych) typach leśnych można by wyróżnić dwie lub trzy grupy, czyli aspekty motyli w zależności od pór roku. Np. aspekt wczesnowiosenny z gatunkami heliofilnymi, jak *Endromis versicolora*, *Agria tau*, pewne gatunki rodzajów *Hibernia* i *Brephos*. Aspekt późnowiosenny złożony z gatunków, lubiących zacienienie i wilgotniejszą atmosferę głębi leśnych, np. *Pararge aegeria*, *v. aegerides*, *P. achine*, *Limenitis sibilla*, *L. populi* i szereg miernikowców. Trzeci aspekt, jesienny, stanowiły by miernikowce późnojesienne z rodzaju *Hibernia* i częściowo *Cidaria*, pojawiające się w okresie odbarwiania i opadania liści.

Oczywiście koncepcja ta wymaga potwierdzenia szczegółowymi obserwacjami w przyrodzie. Świadczy ona jednak o wielkiej wnikliwości w zjawiska przyrody i niezwykłej zdolności wysnuwania uzasadnionych wniosków nawet z przygodnych spostrzeżeń. Czytając końcowe zdania dwu wymienionych wyżej



rozpraw Kuleszy odnosi się wrażenie, że pisał je nie specjalista botanik, lecz wybitny znawca motyli, dla którego szczególnie ważną jest biologia tej grupy owadów na tle zespołów roślinnych.

Z pozostawionych zapisków wynika, że to zagadnienie interesowało Go stale. Mały notatnik zatytułowany „Materiały do badań ekologiczno - statystycznych *Lepidoptera*“, zawiera próby charakterystyki ekologicznej motyli z podziałem na 12 klas (*species*), według typów zbiorowisk roślinnych wraz z przykładami gatunków dla każdej z klas; szkic typów biologicznych wskazujących na stopień przystosowania się motyli do warunków klimatycznych; dalej podział na fagotypy, tj. grupy pod względem sposobu żerowania gąsienic w przeciwieństwie do ogólnie dotychczas przyjmowanego podziału na mono-oligo- i poli-fagi, ponieważ „ze względu na stanowisko w biocenozie ważniejszy jest rodzaj i sposób żywienia się (gąsienic)“; projekt fenologii z wyróżnieniem szeregu (9) aspektów w ciągu roku, „charakteryzujących się stałym występowaniem pewnych gatunków“; dalej szereg myśli o rozmieszczeniu w przestrzeni, częstości osobniczej i „wierności“ poszczególnych gatunków dla pewnych zbiorowisk roślinnych. Myśli te Kulesza rozwinął obszernie w pracy, przygotowanej w ostatnich miesiącach życia, w języku niemieckim p. t. „Über eine ökologische Methode für Untersuchung der Lepidopterenfauna“. Ponieważ praca ta nie jest jeszcze opublikowana, nie mogę o niej w tej chwili mówić. Nie mogę jednak nie podnieść, że zawiera ona nowe w nauce i bardzo doniosłe pomysły i zapewne stanie się po ogłoszeniu drukiem punktem wyjścia nowych i bardzo ścisłych badań nad owadami w ogóle a szczególnie nad motylami.

I to jest dla umysłowości Kuleszy niezmiernie charakterystyczne, albowiem świadczy nie tylko o zdolności obejmowania całości zjawisk przyrodniczych, lecz także o głębi ich rozumienia. A to ostatnie jest daleko trudniejsze, aniżeli samo tłumaczenie, ponieważ wymaga wzniesienia się ponad osobiste przekonania czy poglądy. Nie pospolity widocznie był umysł Kuleszy i wyrastał ponad nawet wybitne normy.

Dowodem tych zainteresowań jest krótki szkic, pozostały w niewykończonym rękopisie p. t.: „O morfologii rysunku skrzydeł niektórych *Arctiidae*“. Szkic ten wart jest dalszego opraco-

wania i rozwinięcia ze względu na wielce oryginalne ujęcie tematu.

Aby uzupełnić obraz zainteresowań entomologicznych Kuleszy przytoczę tutaj wspomnienia moje osobiste ze spotkań z Nim w ciągu kilku ostatnich miesięcy Jego życia. Kiedy po kilkunastu latach niewidzenia odwiedziłem Go po raz pierwszy w końcu zimy ub. r., nie mogłem uwierzyć własnym oczom, że ten szczątek ludzki, bezwładnie spoczywający na łożu boleści, zniekształcony okrutną chorobą, jest dawnym Kuleszą, pełnym ruchliwości i radości życia. A jednak pozostało w Nim to, co było Jemu najwięcej znamienne, mianowicie nie dający się niczym stłumić zapał do pracy naukowej. Marzył od dawna o możliwości uzyskania materiałów egzotycznych motyli do opracowania zagadnienia zmienności geograficznych, opierając ją na morfologii łusek skrzydłowych. Ponieważ wiedziałem o tym od trzech osób, więc w rozmowie wspomniałem, że mógł bym Mu dostarczyć potrzebnego materiału. Sprawilo Mu to widoczną przyjemność, jednak zastrzegal, że nie chce narażać mego Zakładu na wydatek. Dopiero po namowie z mej strony zgodził się przyjąć pomoc i mieliśmy omówić szczegóły kiedyś w lecie. Niestety los zrządził inaczej. W lecie bowiem stan Kuleszy był już taki, że nie można było myśleć o podjęciu jakiejś większej i dość wyczerpującej pracy naukowej, tym mniej, że pragnął swoją pracę o wątrobowcach doprowadzić możliwie do końca. I to Mu jednak śmierć przerwała.

W tej pierwszej mojej z Kuleszą rozmowie, po długich latach niewidzenia się, wspomniałem, że w moim Zakładzie znajduje się zbiór motyli dra K. Wizego z okolic Sędzin nie zupełnie jeszcze opracowany i zapytałem, znając Jego zainteresowania lepidopterologiczne, czy nie zechciał by owego materiału opracować. Zgodził się chętnie, mimo, że przecież pracował nad wątrobowcami. Ta gotowość i chęć podjęcia się opracowania cudzych materiałów, wyrażona przez prawie dogorywającego już wówczas Kuleszę była nie tylko dowodem ciągłego żywego zainteresowania motylami, lecz także świadectwem niespożytej energii i mocy ducha i tak rzadko spotykanego zapału do pracy naukowej. Posyłałem Mu więc kolejno gabloty z owymi motylami w miarę jak postępowało oznaczanie gatunków i byłem zdumiony szybkością pracy, nie łatwej w Jego stanie. Prze-

cież ten człowiek nie mógł poruszać zeszytwniałymi rękami ani głową, nie mógł w zniekształconych palcach utrzymać ołówka, nie mógł siedzieć, ale tylko w straszliwie niewygodnej pół siedzącej pozycji, trzymając na obolałych kolanach gablotę, mógł z trudem pochylać się i oglądać okazy. A jednak potrafił przejrzeć w ciągu 4 miesięcy 14 gablot zawierających przeszło 2000 okazów, z których oznaczył około 500 gatunków. Niestety spisu nie zdołał wykończyć. Praca ta jednak dawała Mu widocznie zadowolenie, pozwalała bodaj na krótkie chwile przygłuszyć nieznośne cierpienia, jakimi Go los okrutny w ostatnich miesiącach życia nawiedził. Wspominał o tym Sam w paru rozmowach, jakie mieliśmy z sobą w ciągu tych paru miesięcy. Doprawdy podziw ogarniał dla niesłychanej wytrwałości i równoczesnej pogody ducha tego prawdziwego męczennika.

I z pewnością Jego czysta i szlachetna dusza uniosła z sobą w zaświaty wspomnienia tych ostatnich wrażeń ziemskich, jakich doznała przy oglądaniu tak ulubionych „dzieci słońca“. Przecież zawsze podczas Swego krótkiego pobytu na ziemi patrzył Kulesza na motyle kochającymi oczyma, przecież na każdej botanicznej wycieczce starał się je zobaczyć, widząc w nich przepiękne uzupełnienie krajobrazu. I może tam w zaświatach Jego Duch, uwolniony od cierpień i niedoli ziemskich dalej rozkoszuje się ich widokiem, czerpiąc z niego niczym już nie zmąconą radość wiekiustą.

---

#### A. WODZICZKO

### Udział W. Kuleszy w ruchu ochrony przyrody.

Ś.p. Witold Kulesza jako badacz - przyrodnik nie ślęczał latami przy mikroskopie, nie trawił długich godzin w laboratorium, ale obcował przede wszystkim z żywą, wolną przyrodą, która była natchnieniem i tematem Jego prac naukowych. Kierunek Jego prac nie był więc ani morfologiczny, ani fizjologiczny, ale botaniczno - fizjograficzny, w szerokim tego słowa znaczeniu.

Z najgłębszych zamiłowań i uzdolnień był florystą, który z równym zainteresowaniem badał wszystkie, tak niższe jak wyższe dzieci flory;

był geografem roślin, który na niezliczonych wyieczkach starał się poznać wszystkie krajobrazy roślinne naszej Ojczyzny — od puszczy litewskich i wrzosowisk nadbałtyckich aż po roślinność Tatr i Beskidów;

był socjologiem roślin, który badał i opisywał różnorodne zespoły roślinne, ale ze szczególnym zainteresowaniem zwracał się do lasu;

był wreszcie miłośnikiem i znawcą tak silnie z roślinnością związanych, barwnych jak kwiaty, ptaków i motyli, którymi interesował się przez całe życie.

Co decydowało o takim wyborze kierunków i tematów badań ś.p. W. Kuleszy? Niewątpliwie to, co wiodło do badania przyrody S. Staszica, W. Pola, W. Jastrzębowskiego czy Jego wielkiego Nauczyciela M. Raciborskiego: głęboka, bezinteresowna miłość ziemi ojczystej, najczystszy, najszlachetniejszy patriotyzm.

Czy można się dziwić, że ta miłość przyrody ojczystej doprowadziła Go do czynnego udziału w ruchu ochrony przyrody? Może pierwsze zapłodnienie do pracy w tym kierunku otrzymał już w Krakowie, w czasie studiów uniwersyteckich od M. Raciborskiego — przede wszystkim jednak, w ostatnim blisko 20-letnim okresie pobytu w Poznaniu był niezwykle czynnym, ofiarnym i gorącym działaczem na polu ochrony przyrody.

Dosyć przejrzyć roczniki „Ochrony Przyrody“, aby stwierdzić, że niemal w każdym z nich znajduje się artykuł, korespondencja, czy choćby notatka spod pióra W. Kuleszy. Już w 2-gim roczniku z 1921 r. spotykamy artykuł o zagrożonym wrzosowisku Bielawskim nad Bałtykiem, a w ostatnim z 1937 r. korespondencję o zagrożonym stanowisku pięknego i rzadkiego wątrobowca (*Grimaldia fragrans* Cord.) na skałach wapiennych nad Wisłą pod Krakowem. Zamieszczona w roczniku 3-cim (z 1923 r.) rozprawa „W sprawie ochrony roślin zarodnikowych“, miała znaczenie programowe w okresie krystalizowania się zadań ruchu ochrony przyrody w Polsce. W 7-mym roczniku „Ochrony Przyrody“ (1927) ogłosił pierwszy szczegółowy, re-

gionalny inwentarz pomników i zabytków przyrody („Wykaz drzew i krzewów godnych ochrony w Poznańskim i na Pomorzu“).

Za szczytową jednak pracę w tej dziedzinie, w której najlepiej wyraził się sam autor, uważam artykuł w 11-tym roczniku „Ochrony Przyrody“ (1931 r.): „Pan Tadeusz — ewangelją ochrony przyrody“.

Jak bowiem w życiu Zmarłego miłość przyrody była głównym bodźcem do pracy na polu jej badania i ochrony, tak w rozprawie tej rozwija myśl, że głównym motywem akcji na polu ochrony przyrody winna być miłość przyrody, będąca najistotniejszym składnikiem polskiego patriotyzmu.

„Śmiem jednak twierdzić na tym miejscu, że zrozumienie i umiłowanie przyrody jest pierwszym i podstawowym motywem jej ochrony. . . .

I jeśli „Pana Tadeusza“ uważamy za ewangelję miłości Ojczyzny, za ewangelję ochrony przyrody polskiej i polskiej swojszczyzny, to jedynym i podstawowym motywem ochrony przyrody jest tu miłość, którą wyczuwamy od samego początku poematu aż do strof końcowych, jako niezwykle gorące uczucie, wysubtelnione bezgraniczną tęsknotą za Ojczyzną“.

„Niechże więc czyta „Pana Tadeusza“ najmłodsze nasze pokolenie, budząc przez to w sercach swych ową bezinteresowną, a więc najczystsza i najidealniejszą miłość polskiej przyrody i polskiej swojszczyzny, bez którego to uczucia o prawdziwej miłości Ojczyzny i szczerym patriotyzmie mowy być nie może!“ („Ochrona Przyrody“, R. 11. 1931, str. 9).

W tym wyznaniu leży klucz do zrozumienia pracy życia ś. p. W. Kuleszy i określenie Jego stanowiska w polskim ruchu ochrony przyrody, którego ewangelią jest „Pan Tadeusz“ a pierwszymi pionierami wielcy Polacy — M. R a c i b o r s k i — „Król - Duch“ przyrodoznawstwa polskiego i J. G. P a w l i k o w s k i — niezłomny strażnik Tatr, szczytowa postać naszej kultury.

Ileż artykułów w innych czasopismach poświęcił ś. p. W. Kulesza umiłowanej sprawie ochrony przyrody. Świadczą o tym wszystkie niemal zeszyty „Wydawnictwa Okręgowego Komitetu Ochrony Przyrody na Wielkopolskę i Pomorze w Poznaniu“, świadczą numery „Młodego Przyrodnika“, drukujące jeszcze po Jego śmierci leżące w tece redakcyjnej obrazki

Jego pióra, w których tak dobitnie zabłysnął Jego talent literacki i popularyzatorski.

Ideą ochrony przyrody przepełnione były również inne jego prace przyrodnicze naukowe i popularyzatorskie, bo zadania jej pojmował szeroko, nie tylko jako zabiegi koło ochrony pierwotnych jej fragmentów, ale jako dążenie, aby zbliżyć nasze społeczeństwo do przyrody, aby znajomość i miłość przyrody stawała się coraz powszechniejsza, gdyż w tym widział warunek utrzymania zdrowia duchowego i fizycznego współczesnego człowieka i drogę do odrodzenia naszej kultury. Jako przykład pracy w tym kierunku wystarczy wskazać na Jego przepiękną książeczkę „Ze świata roślinności tatrzańskiej“ (1927), która niewątpliwie przyczyniła się do pogłębienia obcowania z Tatrami i rozbudzenia miłości do gór.

Miałem szczęście współpracować z W. Kuleszą od r. 1920, od pierwszych chwil pobytu w Poznaniu. Był członkiem i sekretarzem Komitetu Ochrony Przyrody w Poznaniu, wielokrotnie prelegentem, zawsze chętnym i najmiłym towarzyszem wycieczek w sprawach ochrony przyrody. Cieszyłem się, że w ruchu tym, który w odrodzonej Polsce tak bujnie się rozkrzewił, zajmie wnet czołowe i kierownicze stanowisko, do którego predysponowała Go głęboka wiedza o przyrodzie i gorące dla niej uczucie.

Na podstawie znajomości ś.p. W. Kuleszy sędzę, że najlepszym uczczeniem Jego świetlanej pamięci będzie praca na polu realizacji tej idei, której poświęcał swe męskie lata, w którą wkładał całą swą duszę. A sąd swój opieram również na następującym wspomnieniu.

Rozmawialiśmy kiedyś ze Zmarłym o nagrobku naszego wspólnego Nauczyciela profesora M. Raciborskiego na cmentarzu w Zakopanem. Na skromnej tablicy kamiennej wyryte jest poza imieniem i nazwiskiem oraz datą urodzin i zgonu, jedno tylko określenie — „przyrodnik“. Ś.p. W. Kulesza chwając tę prostotę napisu wyraził pogląd, że zamiast banalnych „prośb o westchnienie“, napis na nagrobku winien przypominać, by pamiętano o dziele i celu życia Zmarłego.

To też — „prosi o pamięć o przyrodzie“ — mógłby brzmieć napis na nagrobku ś.p. Witolda Kuleszy.

BRONISŁAW SZAFRAN

# Rodzaje polskich mchów.

## Wstęp.

Mchy (*Musci Hedw.*) są to rośliny zarodnikowe, odznaczające się wyraźną przemianą pokoleń. Pokolenie płciowe przedstawia się, jako ulistniona zielona roślina i jest silniej rozwinięte niż pokolenie bezpłciowe. Pokolenie bezpłciowe (sporogon) rozwija się, jako dość niepozorna, zawierająca zarodniki puszka, stojąca na szczycie łodyg ulistnionych. Puszka umieszczona jest na dłuższej lub krótszej secie (niekiedy na nibynóżce). Pokolenie bezpłciowe nie posiada więc samodzielności życiowej.

Opis morfologii, anatomii i sposobu rozmnażania mchów znajdzie czytelnik w książce wydanej przez Fr. Verdoorna pt.: *Manual of bryology* (Haga 1932) oraz w podręczniku botaniki prof. Szymkiewicza. Na tym miejscu zajmiemy się wyjaśnieniem tylko tych pojęć, które mogłyby wywołać nieporozumienia.

Kształt liści mchów określamy zupełnie tak samo jak u roślin kwiatowych. Powierzchnię blaszki liściowej zwróconą ku łodydze, zwykle wklęsłą, nazywamy powierzchnią (stroną) górną lub brzusznią, powierzchnię blaszki przeciwną odwróconą od łodygi, zwykle wypukłą, określamy, jako powierzchnię (stronę) dolną lub grzbietową. Liść, którego brzeg blaszki skrzywiony jest ku powierzchni górnej blaszki nazywamy na brzegu zawiniętym, gdy zaś brzeg skrzywiony jest ku stronie dolnej blaszki — na brzegu podwiniętym.

Liście do łodygi ściśle przylegają lub też od łodygi odstają. Zależnie od wielkości kąta, jaki tworzy górna powierz-

chnia blaszki liściowej z powierzchnią łądygi mamy: liście w górę skierowane przy  $\sphericalangle \pm 10-80^\circ$ , w bok skierowane przy  $\sphericalangle \pm 80-90^\circ$ , oraz w dół skierowane, względnie w dół odgięte przy  $\sphericalangle$  większym niż  $90^\circ$ .

Długość komórek liściowych określamy stosunkiem szerokości do długości, np. 1:3, gdy komórka jest 3 razy tak długa jak szeroka.

Błony komórek są bądź zupełnie równe — gładkie, bądź też na wolnej powierzchni pokryte drobnymi litymi wyniosłościami, nazywamy wtedy te komórki brodawkowanymi (fig. 13 b). Gdy zaś wolna powierzchnia komórki wypukła się silnie ponad powierzchnię blaszki, to nazywamy je wtedy pęcherzykowatymi (fig. 14 b).

Z pomiędzy zwyczajnie mniej lub więcej prozenchematycznych komórek blaszki liściowej wyodrębnia się często, przy brzegu nasady liścia leżąca, grupa komórek parenchematycznych — tzw. komórek skrzydłowych (fig. 94 a). Komórki skrzydłowe mogą być wypukłone, 2—3 (4) warstwowe, gdy wznoszą się ponad powierzchnię innych komórek blaszki, lub też płaskie, jednowarstwowe, gdy leżą na jednej wysokości z innymi komórkami blaszki. Komórki skrzydłowe zwyczajnie z łatwością odrywają się od innych komórek blaszki i liście oglądane pod mikroskopem, po oderwaniu ich od łądygi, mogą robić wrażenie, że nie mają zróżnicowanych komórek skrzydłowych, dlatego więc najlepiej oglądać je, pozostawiwszy pewną ilość liści na łądydze, po usunięciu liści sąsiednich, by odsłonić całą nasadę.

U niektórych rodzajów (*Catharinea*, *Polytrichum*) spotykamy na górnej powierzchni blaszki podłużnie przebiegające pojedyncze warstwy komórek parenchematycznych tzw. listewki (*lamelle*) (fig. 138 a).

Ważną cechą systematyczną jest obecność lub brak tzw. parafylii. Tą nazwą określamy twory mieszczące się na łądydze lub u nasady liści. Parafylia mają rozmaity kształt (fig. 125 c, 132 b, 135 b), są to twory nitkowate, pojedyncze lub rozgałęzione, niekiedy też blaszkowate.

Ze względu na kształt puszek (zarodni) wyróżniamy: 1) puskę okrągłą wą (określając stosunkiem szerokości do



długości  $\pm 1:1$ ), następnie 2) eliptyczną  $1:2$ , z odmianami: w dolnej części szersza — puszka jajowata, w górnej części szersza -puszka odwrotnie jajowata, w górnej części mniej lub więcej zaokrąglona w dolnej zwężona — puszka gruszkowata, wreszcie 3) cylindryczną,  $1:3$  (lub więcej), puszka tylko tuż przy secie nieco zwężona, poza tym na całej długości  $\pm$  jednakowej szerokości.

W dolnej części puszki znajdujemy bardzo często szparki, które są dwojakiego rodzaju: 1) powierzchniowe (fig. 141 b), gdy komórki, które tworzą szparki, leżą na równi z innymi komórkami puszki, 2) zagłębione (fig. 65 b), kiedy komórki szparki leżą poniżej powierzchni innych komórek puszki. Szparki odnajdujemy w ten sposób, że przecinamy podłużnie puszkę, opróżniamy ją z zarodników i preparat, przedstawiający zewnętrzną stronę puszki, rozjaśniamy wodą Javelle'a ewentualnie kwasem octowym.

Na szyi puszki spotykamy niekiedy tzw. guzek, jest to narośl w kształcie dużej brodawki.

U niektórych rodzajów (*Splachnum*) dolna część puszki rozszerza się w kształcie kuli, przybierając większe rozmiary niż górna część puszki. Rozszerzenie to nazywamy apofyzą (fig. 57, 58). Anatomicznie charakteryzuje się apofyza dużymi komorami powietrznymi, leżącymi wśród rzadko przebiegających komórek palisadowych, łączących zewnętrzną ścianę apofyzy z kolumellą.

Mchy rosną na najrozmaitszym podłożu, na ziemi, na kamieniach i skałach, na korze pni drzewnych, na powalonych kłodach — zazwyczaj jednak na miejscach wilgotnych, a więc najbogaciej w lasach, na torfowiskach, na mokrych łąkach, w źródłiskach i w potokach, rzadziej zaś w środowiskach suchszych np. na suchych, słonecznych skałach (*Grimmia*).

Klucze do oznaczania rodzajów mchów ułożone są zasadniczo na podstawie cech budowy perystomu, dlatego do oznaczania przy pomocy poniższych kluczy nadaje się tylko materiał ze sporogonami. Jednakowoż rodzaje zaliczane do podgrupy boczozarodniowych (Podklasa *Bryales* I grupa *Eubryinales*), które (przy pewnej wprawie, po przegłównięciu szeregu form) rozpoznać łatwo i w stanie płonym po charakterystycznym gęstym rozgałęzieniu i płoeniu się po podłożu, oznaczać można

i bez sporogonów, gdyż klucze do tych rodzajów opierają się w zasadzie na cechach łodyg ulistnionych (gametofytu), z tego powodu, że (pomijając małe zróżnicowanie w budowie sporogonów w tej podgrupie) dość znaczna ilość występujących w Polsce rodzajów boczno zarodniowych rzadko wytwarza sporogony. Klucze obejmują wszystkie rodzaje występujące w Polsce. Z każdego rodzaju jeden gatunek jest przedstawiony na rycinach. Numeracja rycin jest taka sama, jak rodzajów.

Mchy najlepiej jest zbierać na wiosnę i w jesieni, ponieważ w tych okresach najczęściej spotykamy u naszych gatunków sporogony, rzadziej natomiast znajdujemy mchy ze sporogonami w lecie. Przy zbieraniu i układaniu zbiorów przydać się może książka B. Hryniewieckiego: *Zielnik i Muzeum botaniczne*. Gebethner i Wolff 1922.

Dla pragnących dokładniej zapoznać się ze systematyką mchów, podaję ważniejsze dzieła, z których też przy opracowywaniu kluczy niejednokrotnie korzystałem.

Brotherus Moose w Englera „Die natürliche Pflanzenfamilien“. Drugie wydanie. Tomy 10 i 11. Lipsk 1924 i 1925. (Według systemu Brotherusa opracowałem z małymi zmianami ten przegląd polskich mchów).

K. G. Limpricht: *Die Laubmoose Deutschland, Österreichs und der Schweiz*. Drugie wydanie. 4 Band, Rabenhorst's Kryptogamen-Flora I, II, III Abt. Lipsk 1890, 1895, 1904.

W. Mönkemeyer: *Die Laubmoose Europas*. IV Band, Ergänzungsband zu Rabenhorst Kryptogamen-Flora. Lipsk 1927.

Bardzo serdecznie dziękuję koledze T. Szynałowi, który wykonał ryciny.

## Klucz do oznaczania rodzajów mchów rosnących na obszarze Polski.

### Podział na podklasy.

4. Boczne rozgałęzienia łodyżek niedaleko swojej nasady rozgałęziają się krzaczasto, z rozgałęzień drugiego rzędu niektóre odstają od łodyżki, inne zaś do łodyżki ściśle przylegają. Komórki blaszki liściowej dwojakie: jedne szersze bezbarwne z poprzecznie przebiegającymi listewkami tzw.

komórki wodne; drugie wąskie z ciałkami zieleni tzw. komórki chlorofilowe. Te ostatnie tworzą siatkę, w oczkach której mieszczą się komórki bezbarwne (fig. 1 a).

### I. Podklasa *Sphagnales*.

B. Boczne rozgałęzienia łodyżki pojedyncze. Wszystkie komórki liścia zielone, a jeżeli są komórki bezbarwne, to niema siatkowatego układu.

a. Puszka otwiera się po bokach szparami niesięgającymi do szczytu, w ten sposób powstaje 4—6 klap u szczytu i u nasady złączonych (fig. 2). Łodyżka w przekroju poprzecznym złożona z jednakowych komórek o zgrubiałych błonach (fig. 2 a).

### II. Podklasa *Andreaeales*.

b. Puszka otwiera się na szczycie przy pomocy łatwo odpadającego wieczka (*Musci stegocarpi*) lub też przez nieregularne rozdarcie względnie przegnicie ścian puszek (*Musci cleistocarpi*). Łodyga w przekroju poprzecznym złożona z komórek zróżnicowanych na zewnętrzne o błonach zgrubiałych i wewnętrzne o błonach cienkich, o ile komórki niezróżnicowane wtedy o cienkich błonach.

### III. Podklasa *Bryales*.

#### I. Podklasa *Sphagnales*.

Jedna rodzina: 1. *Sphagnaceae*.

Jeden rodzaj: 1. *Sphagnum* Ehrh. Torfowiec.

Torfowiec, jako składnik torfowisk wysokich, rosną pospolicie tak na niżu jak i w górach. Gat. 34 (336).

#### II. Podklasa *Andreaeales*.

Jedna rodzina: 2. *Andreaeaceae*.

Jeden rodzaj: 2. *Andreaea* Ehrh. Należlina.

Gatunki rodzaju *Andreaea* spotykamy w górach na bezwapiennych skałach, bardzo rzadko na niżu na głazach narzutowych. Gat. 6 (122).

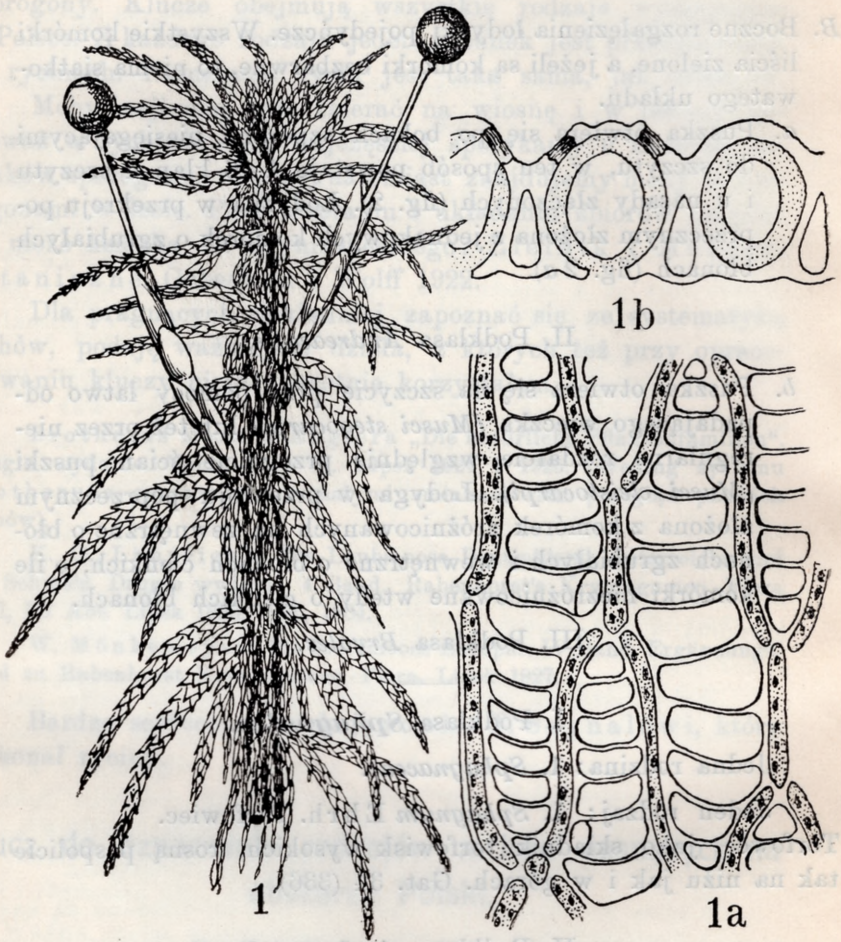


Fig. 1. — *Sphagnum*. Pokrój pędu; 1 a. Część liścia w powiększeniu; 1 b. Przekrój liścia. — Według Schimpera.

III. Podklasa *Bryales*.Przegląd grup podklasy *Bryales*.

- A. Puszka promienista (fig. 6) lub grzbiecista (fig. 112).
- a. Górna powierzchnia liścia bez wystających zielonych blaszek. (Wyjątkowo blaszki występują u *Pterygoneurum* (fig. 30 a) lecz wtedy brak peristomu, u *Aloina* (fig. 36 a) górna powierzchnia liścia pokryta rozgałęzionymi, wielokomórkowymi, zielonymi nitkami). Perystom pojedynczy lub podwójny, zbudowany ze zgrubiałych części błon komórkowych, o ile jest wyjątkowo złożony z całych komórek, (Georgia, *Tetrodontium* (fig. 60, 61) wtedy zęby piramidalne w stanie suchym niezwijające się.

I. Grupa *Eubryinales*.

- b. Górna powierzchnia liścia z wystającymi, zielonymi blaszkami, przebiegającymi wzdłuż rozszerzonego żebra blaszki. Perystom pojedynczy zbudowany z całych wydłużonych komórek, zgiętych w kształcie podkowy, w stanie suchym zwijający się.

III. Grupa *Polytrichinales*.

- B. Puszka grzbietobrzuszną (fig. 136).

II. Grupa *Buxbaumiinales*.I. Grupa *Eubryinales*.

## Podział na podgrupy:

- a. Puszki stoją na szczycie łodyg. Łodygi w górę wzniesione najczęściej słabo rozgałęzione. U niektórych rodzajów, wskutek przerostu bocznej gałązki, łodyga z puszką zostaje zesunięta na bok, łodygi są jednak w górę wzniesione i słabo rozgałęzione (*Anaetangium*, *Molendoa*, *Fissidens*, *Cinclidotus*). Perystom pojedynczy lub podwójny.

1. Podgrupa: Mchy szczytozarodniowe. (*Musci acrocarpi*).



$\beta$ . Puszki stoją na bocznych gałązkach. Łodygi płozące się po ziemi gęsto rozgałęzione. Perystom zawsze podwójny.

2. Podgrupa: Mchy boczozarodniowe. (*Musci pleurocarpi*).

### Przegląd rodzin.

1. Podgrupa: Mchy szczytozarodniowe.

1. Liście na łodyżce dwustronnie ustawione (fig. 9).

2. Blaszka liściowa opatrzona na morfologicznie dolnej stronie skrzydełkiem (fig. 3 a).

#### 1. *Fissidentaceae*.

2\* Blaszka liściowa bez skrzydełka.

3. Liście nasadami połączone (fig. 59 a).

#### 14. *Schistostegaceae*.

3\* Liście nasadami niezłączone.

#### 3. *Ditrichaceae*.

1\* Liście na łodyżce wielostronnie ustawione.

2. Blaszka liściowa złożona przeważnie z dużych bezbarwnych komórek (leukocyst). Komórki zielone drobne (chlorocysty) znajdują się tylko w środkowej części (fig. 23 b).

Fig. 2—11. — 2. *Andreaea petrophila* Ehrh. Pokrój pow. 3×; 2 a. Przekrój poprzeczny łodygi pow. ok. 140×; 3. *Fissidens exilis* Hedw. Pokrój pow. ok. 14×; 3 a. *Fissidens julianus* Schimp. Część łodygi z liściem w przekroju poprzecznym pow. ok. 14×; 4. *Archidium alternifolium* Schimp. pokrój pow. 16×; 4 a. Puszka pow. 50×; 4 b. Przekrój poprzeczny liścia pow. ok. 190×; 5. *Pleuridium nitidum* Rabenh. Pokrój pow. 22×; 6. *Ditrichum vaginans* Hamp. Pokrój pow. 4×; 6 a. Puszka pow. 4×; 7. *Saelania glaucescens* Broth. Pokrój pow. 6×; 7 a. Liść pow. ok. 8×; 8. *Ceratodon purpureus* Brid. pokrój pow. 5×; 8 a. Liść pow. 20×; 8 b. Puszka pow. 20×; 8 c. Perystom pow. 120×; 9. *Distichium capillaceum* Bryol. europ. Pokrój pow. 5×; 9 a. Puszka pow. 5×; 10. *Brachyodontium trichodes* Web. Pokrój pow. 5×; 10 a. Perystom pow. 120×; 11. *Seligeria setacea* Lindb. Pokrój pow. 10×; 11 a. Perystom pow. ok. 190×; Fig. 2, 10 według Englera, Prantla; 3, 4, 5, 6, 8 c, 11 według Limprichta; 9 według Moenkemayera; 7 i 8 oryginalne.

\*

6. *Leucobryaceae*.

2\* Wszystkie komórki blaszki liściowej zielone.

3. Puszka otwiera się przez nieregularne rozdarcie względnie przegnicie ścianek. Wieczka brak (*Musci cleistocarpi*).

4. Liście bez zębra.

11. *Ephemeraceae*.

4\* Liście z zębrem.

5. Liście wąsko lancetowate, pięć do sześć razy tak długie, jak szerokie.

6. Puszka zaokrąglona bez kończyka na szczycie (fig. 4 a).

2. *Archidiaceae*.

6\* Puszka z krótkim kończykiem na szczycie.

7. Splątek trwały (fig. 51).

11. *Ephemeraceae*.

7\* Splątek zanikający.

3. *Ditrichaceae*.

5\* Liście szeroko lancetowate, trzy razy tak długie, jak szerokie.

6. Komórki blaszki duże ( $\pm 30 \mu$  szerokie), gładkie.

12. *Funariaceae*.

6\* Komórki blaszki mniejsze ( $\pm 15 \mu$  szerokie), brodawkowane, wyjątkowo gładkie, lecz wtedy błony komórek na dolnej stronie liścia bardziej zgrubiałe.

8. *Pottiaceae*.

3\* Puszka otwiera się przy pomocy łatwo odpadającego wieczka, które wyróżnia się już na niedojrzałej puszcze (*Musci stegocarpi*).

4. Puszka bez peristomu.

5. Komórki górnej części blaszki brodawkowane.

6. Seta ukryta wśród liści.



5. *Dicranaceae*.

- 6\* Seta wyrasta ponad górne liście.  
7. Komórki przewodzące leżą na górnej stronie żebra (fig. 29 b).

24. *Orthotrichaceae*.

- 7\* Komórki przewodzące leżą w środku żebra (fig. 28 a).  
8. Komórki przewodzące w 1 szeregu (fig. 28 a).

8. *Pottiaceae*.

- 8\* Komórki przewodzące w 2—4 szeregach (fig. 24 b).

7. *Encalyptaceae*.

- 5\* Komórki górnej części blaszki gładkie.  
6. Komórki blaszki duże ( $\pm 25 \mu$  szerokie).

12. *Funariaceae*.

- 6\* Komórki blaszki mniejsze (10—18  $\mu$  szerokie).  
7. Żebro wypełnia szczytową część liścia.

4. *Seligeraceae*.

- 7\* Żebro nie wypełnia szczytowej części liścia.  
8. Darnie zbite. Seta krótsza od puszki.

9. *Grimmiaceae*.

- 8\* Luźnie rosnące mchy. Seta dłuższa od puszki.

8. *Pottiaceae*.

- 4\* Puszka z perystomem.  
5. Perystom pojedynczy.  
6. Zęby perystomu piramidalne w stanie suchym nie zwijające się (fig. 61 a).

15. *Georgiaceae.*

6\* Zęby perystomu płaskie w stanie suchym zwi-  
 jające się.

7. Liście bez żebra lub żebro niewyraźne.

10. *Disceliaceae.*

7\* Liście z wyraźnym żebrem.

8. Komórki blaszki gładkie.

9. Komórki blaszki duże ( $\pm 25 \mu$  szerokie),  
 o cienkich błonach.

10. Szyja puszkki tak długa, jak puszkka  
 właściwa lub puszkka z apofyzą  
 (fig. 57).

13. *Splachnaceae.*

10\* Szyja puszkki krótsza od puszkki  
 właściwej.

12. *Funariaceae.*

9\* Komórki blaszki mniejsze (do  $18 \mu$   
 szerokie), przeważnie o błonach zgru-  
 białych.

10. Zęby perystomu gładkie.

11. Zęby perystomu w górze zroś-  
 nięte (fig. 77 a).

21. *Bartramiaceae.*

11\* Zęby perystomu wolne.

12. Puszkka gładka.

4. *Seligeraceae.*

12\* Puszkka z podłużnymi lis-  
 tawkami.

5. *Dicranaceae.*

10\* Zęby perystomu brodawkowane lub  
 podłużnie żeberkowane.

11. Zęby perystomu pocięte do  $\frac{1}{2}$  lub prawie do nasady zęba na 2 (3) ramiona.

12. Zęby perystomu brodawkowane.

13. Seta w połowie w bok zgięta (fig. 81).

### 23. *Ptychomitriaceae*.

13\* Seta prosta.

### 3. *Ditrichaceae*.

12\* Zęby perystomu podłużnie żeberkowane.

### 5. *Dicranaceae*.

11\* Zęby perystomu całe lub płytko (do  $\frac{1}{2}$  zęba) rozcięte.

12. Zęby perystomu ku szczytowi zwolna zwięzone.

13. Puszka prosta.

14. Żebro wybiega na szczycie liść. w kształcie włosia. Błony komórek zatokowo zgrubiałe (fig. 48 b). Puszka jajowata lub eliptyczna (1:2) (fig. 47).

U w a g a : Wyjątkowo błony komórek równe lecz wtedy żebro wychodzi w kształcie włosia. Bardzo rzadko włosia brak i komórki równe jednak puszką jajowata.

### 9. *Grimmiaceae*.

14\* Żebro nie wybiega ze szczytu liścia. Błony kom. równe. Puszka cylindrycz. (przynajmniej 1:3).

5. *Dicranaceae*.

13\* Puszka zgięta.

20. *Catoscopiaceae*.

12\* Zęby perystomu na szczycie nagle szeroko ścięte (fig. 10 a).

13. Seta dłuższa od puszki. Puszka podłużnie bruzdowana.

4. *Seligeraceae*.

13\* Seta krótsza od puszki. Puszka gładka.

9. *Grimmiaceae*.

8\* Komórki górnej części blaszki pęcherzykowate lub brodawkowane.

9. Błony komórek blaszki przynajmniej w górnej części zatokowo zgrubiałe (fig. 48 b).

9. *Grimmiaceae*.

9\* Błony komórek równe.

10. Komórki blaszki pęcherzykowate.

11. Zęby perystomu na szczycie zrośnięte.

21. *Bartramiaceae*.

11\* Zęby perystomu wolne.

5. *Dicranaceae*.

10\* Komórki blaszki brodawkowane.

11. Komórki przewodzące znajdują się na górnej stronie żebra (fig. 29 b).

24. *Orthotrichaceae*.

11\* Komórki przewodzące znajdują się w środku żebra.

12. Komórki przewodzące w 1 szeregu (fig. 28 a).

8. *Pottiaceae*.

12\* Komórki przewodzące w 2-4 szeregach (fig. 24 b).

7. *Encalyptaceae*.

5\* Perystom podwójny.

6. Komórki górnej części blaszki gładkie.

7. Puszka prosta.

8. Puszka w górę wzniesiona (fig. 53).

9. Komórki blaszki duże ( $\pm 25 \mu$  szerokie) o cienkich błonach.

12. *Funariaceae*.

9\* Komórki blaszki mniejsze (do  $18 \mu$  szerokie) o błonach zgrubiałych.

24. *Orthotrichaceae*.

8\* Puszka z powodu zgięcia w górnej części sety, zwieszająca lub w bok skierowana (fig. 63).

9. Zęby perystomu zewnętrznego z wystającymi po bokach listewkami (fig. 55 a).

12. *Funariaceae*.

9\* Zęby perystomu zewnętrznego bez wystających listewek.

10. Komórki blaszki prozenchymatyczne.

16. *Bryaceae*.

10\* Komórki blaszki parenchymatyczne.

17. *Mniaceae*.

7\* Puszka zgięta (fig. 55).

8. Zęby perystomu zewnętrznego z wystającymi po bokach listewkami (fig. 55 a).

12. *Funariaceae*.

8\* Zęby perystomu bez wystających listewek.

9. Puszka z szyją dłuższą od niej, gładka (szyja może być brzdowana). Zęby perystomu zewnętrznego krótsze od perystomu wewnętrznego.

19. *Meeseaceae*.

9\* Puszka z szyją krótszą od niej, głęboko brzdowana. Zęby perystomu zewnętrznego dłuższe od perystomu wewnętrznego.

21. *Bartramiaceae*.

6\* Komórki górnej części blaszki brodawkowe lub pęcherzykowate.

7. Puszka prosta.

8. Komórki przewodzące w 1 szeregu, leżą na górnej stronie żebra (fig. 29 b).

24. *Orthotrichaceae*.

8\* Komórki przewodzące w 2—4 szeregach, leżą w środku żebra (fig. 24 b).

7. *Encalyptaceae*.

7\* Puszka zgięta.

8. Liście łodygi haczykowato w dół odgięte (fig. 72 a).

19. *Meeseaceae*.

8\* Liście łodygi przylegające lub skośnie w górę wzniesione.

9. Komórki blaszki pęcherzykowate lub pęcherzykowato-brodawkowane.

10. Komórki blaszki tylko na górnej powierzchni liścia spiczasto-pęcherzykowate (fig. 80 a).

22. *Timmiaceae*.

10\* Komórki z obu stron blaszki pęcherzykowate lub pęcherzykowato-brodawkowane (fig. 71 a).

21. *Bartramiaceae*.

9\* Komórki blaszki brodawkowane.

18 *Aulacomiaceae*.

2. Podgrupa: Mchy bocznozarodniowe.

1. Liście dwustronnie ustawione (fig. 92).

2. Komórki blaszki 30  $\mu$  szerokie.

31. *Hookeriaceae*.

2\* Komórki blaszki do 15  $\mu$  szerokie.

3. Liście poprzecznie marszczone, o ile wyjątkowo niemarszczone wtedy na szczycie zaokrąglone. (Czasem nagle ściągnięte w krótki zaostrozony kończyk).

29. *Neckeraceae*.

3\* Liście niemarszczone (wyjątkowo poprzecznie marszczone lecz wtedy na szczycie powolnie zaostrozne).

39. *Plagiotheciaceae*.

1\* Liście wielostronnie ustawione.

2. Parafylia liczne. (Czasem tylko na łodygach bocznych).

3. Szczyt liścia szeroki, stępiony.

26. *Climaciaceae*.

3\* Szczyt liścia zaostrozony.

4. Żebro podwójne lub żebra brak.

5. Liście jednostronnie sierpowato zgięte (fig. 112) lub ku dołowi w tył odgięte (fig. 111).

6. Liście sierpowato zgięte.

41. *Hypnaceae*.

6\* Liście w tył odgięte.

36. *Amblystegiaceae*.

- 5\* Liście  $\pm$  proste w górę wzniesione (fig. 125 a).  
6. Komórki skrzydłowe wyraźnie odgraniczone od sąsiednich komórek blaszki.

40. *Sematophyllaceae*.

- 6\* Komórki skrzydłowe niewyróżniają się.

43. *Hylocomiaceae*.

- 4\* Żebro pojedyncze.

5. Komórki blaszki gładkie.  
6. Liście sierpowato zgięte.

36. *Amblystegiaceae*.

- 6\* Liście proste.

7. Komórki nasady blaszki czerwono zabarwione.

43. *Hylocomiaceae*.

- 7\* Komórki nasady blaszki zielonawe.

8. Liście przynajmniej 2,5 mm długie.

42. *Rhytidiaceae*.

- 8\* Liście do 1,5 mm długie.

34. *Leskeaceae*.

- 5\* Komórki blaszki brodawkowane lub pęcherzykowate.

6. Parafylia rozgałęzione.

35. *Thuidiaceae*.

- 6\* Parafylia nierozgałęzione.

7. Liście sierpowato zgięte.

36. *Amblystegiaceae*.

- 7\* Liście proste.

8. Parafylia brodawkowane.



35. *Thuidiaceae*.

8\* Parafylia gładkie.

34. *Leskeaceae*.

2\* Parafylia brak.

3. Liście ustawione na łodydze w 3 szeregach.

25. *Fontinalaceae*.

3\* Liście ustawione w 5—8 szeregach.

4. Żebro podwójne, widlaste lub żebra brak.

5. Liście proste w górę skierowane.

6. Komórki z obu stron blaszki brodawkowane.

27. *Hedwigiaceae*.

6\* Komórki gładkie lub tylko na dolnej stronie liścia brodawkowane.

7. Żebro widlaste.

8. Komórki na dolnej stronie blaszki brodawkowane.

9. Łodyga czerwonawa.

38. *Entodontaceae*.

9\* Łodyżka zielonawa.

32. *Theliaceae*.

8\* Komórki z obu stron blaszki gładkie.

36. *Amblystegiaceae*.

7\* Żebro podwójne lub żebra brak.

8. Komórki skrzydłowe nie wyróżniają się.

9. Komórki w dolnej środkowej części liścia wąskie, wydłużone (1:3—8), na brzegu zaś szersze, sześcioboczne lub kwadratowe (1:1—2).

28. *Leucodontaceae*.9\* Komórki w środku i na brzegu liścia  $\pm$  jednakowe.

10. Komórki blaszki krótkie (1:2—4).

32. *Theliaceae.*

10\* Komórki wydłużone (1:6—20).

38. *Entodontaceae.*

8\* Komórki skrzydłowe wyraźnie odgraniczają się od innych komórek blaszki.

9. Komórki skrzydłowe wypukłone, zwyczajnie 2—3 warstwowe.

10. Łodyga w przekroju poprzecznym z wyraźną korą zewnętrzną.

36. *Amblystegiaceae.*

10\* Łodyga bez kory zewnętrznej.

11. Szczyt liścia sztywno wydłużony.

41. *Hypnaceae.*

11\* Szczyt liścia krótko zaokrąglony.

38. *Entodontaceae.*

9\* Komórki skrzydł. płaskie 1 warstwowe.

10. Błony komórek na dolnej stronie liścia brodawkowane.

38. *Entodontaceae.*

10\* Błony komórek z obu stron liścia gładkie.

11. Liście łodygowe 0,5 mm długie.

36. *Amblystegiaceae.*

11\* Liście łodyg. 1—1,5 mm długie.

41. *Hypnaceae.*

5\* Liście w bok skierowane, w dół odgięte lub sierpowato zgięte.

6. Liście w bok skierowane lub w dół odgięte.

7. Komórki liścia brodawkowane.

35. *Thuidiaceae*.

7\* Komórki liścia gładkie.

8. Liście całobrzegie lub tylko u nasady ząbkowane.

36. *Amblystegiaceae*.

8\* Liście w szczytowej części ząbkowane.

9. Liście 3,5—5 mm długie.

42. *Rhytidiaceae*.

9\* Liście do 2,5 mm długie.

41. *Hypnaceae*.

6\* Liście jednostronnie sierpowato zgięte.

7. Komórki w dolnej środkowej części liścia wąskie, wydłużone (1:3—8), na brzegu zaś szersze, sześcioboczne lub kwadratowe (1:1—2).

28. *Leucodontaceae*.7\* Komórki w środku i na brzegu liścia  $\pm$  jednokowe.

8. Żebro widelkowe.

36. *Amblystegiaceae*.

8\* Żebro podwójne lub żebra brak.

41. *Hypnaceae*.

4\* Żebro pojedyncze.

5. Liście  $\pm$  proste w górę lub w bok skierowane.

6. Komórki blaszki brodawkowane.

7. Komórki blaszki tylko na dolnej stronie brodawkowane.

8. Łodyga czerwonawa.

38. *Entodontaceae*.

8\* Łodyga zielonawa.

32. *Theliaceae*.

7\* Komórki blaszki z obu stron brodawkowane.

35. *Thuidiaceae*.

6\* Komórki blaszki gładkie.

7. Komórki skrzydłowe wyraźnie odgraniczone.

8. Komórki skrzydłowe wypukłone (fig. 131 b).

9. Liście całobrzegie lub niewyraźnie ząbkowane.

36. *Amblystegiaceae*.

9\* Liście przynajmniej na szczycie wyraźnie ząbkowane.

10. Szczyt liścia zaokrąglony lub krótko zaostroszony (fig. 122 a, 94 b).

11. Szczyt liścia zaokrąglony nagle ściągnięty w mały kończyk (fig. 121 a, 122 a).

38. *Entodontaceae*.

11\* Szczyt liścia krótko zaostroszony (fig. 94 b).

30. *Lembophyllaceae*.

10. Szczyt liścia sztydłowato wydłużony (fig. 110 b).

36. *Amblystegiaceae*.

8\* Komórki skrzydłowe płaskie.

9. Komórki środkowej części blaszki 2—6 razy tak długie jak szerokie (wyjątkowo 1:8 lecz wtedy puszka wydłużona). Puszka wydłużona, 1:3.

36. *Amblystegiaceae*.

9\* Komórki środkowej części blaszki 8—20 razy tak długie jak szerokie (wyjątkowo 1:6—8, lecz wtedy puszka krótka). Puszka krótka, 1:2.

37. *Brachytheciaceae*.

- 7\* Komórki skrzydłowe nie wyróżniają się wybitnie kształtem od sąsiednich komórek blaszki.
8. Komórki w dolnej środkowej części blaszki wąskie, wydłużone 1 : 3—8, na brzegu zaś szersze, sześcioboczne lub kwadratowe 1 : 1—2.

28. *Leucodontaceae*.

- 8\* Komórki w dolnej części blaszki, tak w środku jak i na brzegu  $\pm$  jednakowe.
9. Liście na szczycie krótko zaokrąglone lub zaokrąglone czasem nagle ściągnięte w wąski kończyk.
10. Liście krótko zaokrąglone (fig. 92 a).

29. *Neckeraceae*.

- 10\* Liście na szczycie zaokrąglone niekiedy nagle ściągnięte w wąski kończyk (fig. 96 a).

32. *Theliaceae*.

- 9\* Liście na szczycie długo zaokrąglone (fig. 97 a).
10. Liście u nasady na brzegu blaszki z 2 podłużnymi fałdami (fig. 102 b).

34. *Leskeaceae*.

- 10\* Liście niefałdowane (fig. 97 a).
11. Darnie zbite, błyszczące. Puszka prosta.

33. *Fabroniaceae*.

- 11\* Darnie luźne, matowe. Puszka zgięta.

36. *Amblystegiaceae*.

- 5\* Liście sierpowato zgięte.

6. Niektóre komórki na dolnej stronie blaszki brodawkowane.

#### 42. *Rhytidiaceae*.

6\* Wszystkie komórki z obu stron blaszki gładkie.

#### 36. *Amblystegiaceae*.

### Klucze do rodzajów.

1. Podgrupa: Mchy szczytozarodniowe.

#### 1. Rodzina: *Fissidentaceae*.

Jeden rodzaj: 3. *Fissidens* Hedw. Skrzydlik<sup>1)</sup>.

Gatunki rodzaju *Fissidens* rosną pospolicie na ziemi i na skałach szczególnie w warunkach wilgotnych w górach i na niżu. Gat. 9 (700)<sup>2)</sup>.

#### 2. Rodzina: *Archidiaceae*.

Jeden rodzaj: 4. *Archidium* Brid. Pierwomszak.

Rzadki mech rosnący najczęściej na brzegach wysychających stawów i na wilgotnych zaniedbanych polach, jak się zdaje tylko w zachodniej części Polski. (Śląsk Górny, Wielkopolska). Gat. 1 (25).

#### 3. Rodzina: *Ditrichaceae*.

Komórki blaszki liściowej gładkie. Perystom pojedynczy, pocięty aż prawie do nasady, zawsze brodawkowany.

1. *Puszka bez wieczka*.

5. *Pleuroidium* Brid. Karczyk.

Gatunki tego rodzaju spotykamy na brzegach rowów, na pastwiskach dość często. Gat. 2 (28).

<sup>1)</sup> Polskie nazwy rodzajowe według słownika J. Rostafińskiego, „Słownik polskich imion rodzajów oraz wyższych skupień roślin“. Kraków, P. A. U. 1900. Te tylko nazwy, których brak w słowniku zmuszony byłam sam stworzyć.

<sup>2)</sup> Pierwsza liczba oznacza ilość gatunków w Polsce, liczba w nawiasie ogólną ich ilość.

1\* *Puszka z wieczkiem.*

2. *Liście wielostronnie na łożdże ustawione.*

3. *Komórki w środku blaszki prostokątne.*

4. *Darnie bez biało-niebieskiego nalotu.*

6. *Ditrichum* Timm. Krętoząb.

Puszka prosta lub słabo zgięta, gładka, bardzo rzadko nieco bruzdowana. Mchy rosnące na wilgotnej ziemi lub na skałach, w górach i na niżu, niezbyt pospolicie. Gat. 5 (48).

4\* *Darnie okryte strupiastym, biało-niebieskim nalotem.*

7. *Saelania* Lindb. Selania.

Rzadki mech spotykany na skałach szczególnie wapiennych. Gat. 1 (1).

3\* *Komórki w środku blaszki kwadratowe.*

8. *Ceratodon* Brid. Czerwoniec.

Puszka błyszcząca, czerwono-brunatna, w stanie suchym głęboko bruzdowana. Najpospolitszy u nas mech na ziemi, skałach, na pniach itp., w górach i na niżu. Gat. 1 (2).

2\* *Liście dwustronnie na łożdże ustawione.*

9. *Distichium* Bryol. europ. Dwurzędek.

Występuje na skałach szczególnie wapiennych w górach, na niżu bardzo rzadko. Gat. 1 (4).

#### 4. Rodzina: *Seligeraceae.*

Drobne mchy (do 0,5 cm bardzo rzadko większe) rosnące na skałach. Żebro zwyczajnie wypełnia szczytową część liścia. Puszka gruszkowata. Peristom gładki, wyjątkowo brodawkowany.

1. *Łodygi do 0,5 cm wysokie. Komórek skrzydłowych brak.*

2. *Puszka bruzdowana.*

10. *Brachyodontium* Bruch. Krótkoząb.

Na skałach w Karpatach rzadko, ze względu na drobne wymiary często zapewne przeoczany. Gat. 1 (2).

2\* *Puszka gładka.*

11. *Seligera* Bryol. europ. Seligera.

Drobniutkie mchy na kamieniach w wilgotnych miejscach w niższych położeniach górskich pospolicie, rzadziej na niżu. Gat. 4 (13).

\*





1\* *Łodygi powyżej 1 cm wysokie. Komórki skrzydłowe wyraźne.*

12. *Blindia* Bryol. europ. *Blindia*.

Rośnie pospolicie na skałach nad brzegami potoków tylko w górach. Gat. 1 (23).

5. Rodzina: ***Dicranaceae***.

Perystom pojedynczy podłużnie żeberkowany.

1. *Komórki blaszki brodawkowane (fig. 13 b).*

2. *Perystomu brak.*

13. *Amphidium* Bryol. europ. *Garecznik*.

Puszka gruszkowata. Czepek czapkowaty, gładki. Gatunki tego rodzaju rosną na wilgotnych skałach w górach i na podgórzu. Gat. 2 (12).

2\* *Puszka z perystodem.*

3\* *Liście całobrzegie. Zęby perystomu całe, czasem płytko (do 1/5) pocięte na 2 nierównej szerokości ramiona (fig. 17 a).*

*Dicranoweisia* Lindb. zob. Nr 17.

3\* *Liście ząbkowane. Zęby perystomu pocięte na 2 ± równej szerokości, ramiona (fig. 19 a).*

4. *Komórki dolnej części blaszki na brzegu i w środku ± jednakowe.*

14. *Cynodontium* Schimp. *Rożnoząb*.

Spotyka się na ziemi, na wilgotnych bezwapiennych skałach, nad brzegami potoków w górach, najczęściej w reglach, rzadziej powyżej granicy lasu. Gat. 2 (10).

Fig. 12—19. — 12. *Blindia acuta* Dicks. Pokrój powiększenie ok. 6×; 13. *Amphidium lapponicum* Schimp. Pokrój pow. 16×; 13 a. Puszka pow. 16×; 13 b. Przekrój poprzeczny liścia pow. 240×; 14. *Cynodontium gracilescens* Web. et Mohr. Pokrój pow. ok. 5×; 14 a. Czepek pow. ok. 5×; 14 b. Przekrój poprzeczny liścia pow. 266×; 15. *Dichodontium pellucidum* Schimp. Pokrój pow. 10×; 15 a. Komórki nasady liścia pow. 150×; 16. *Trematodon ambiguus* Hornsch. Pokrój pow. 10×; 16 a. Puszka pow. 50×; 16 b. Liść pow. 25×; 17. *Dicranoweisia compacta* Schleich. Pokrój pow. ok. 16×; 17 a. Perystom pow. 200×; 18. *Rhabdoweisia denticulata* Brid. Pokrój pow. 10×; 18 a. Perystom pow. 200×; 18 b. Szczyt liścia pow. 200×; 19. *Dicranella Schreberi* Hedw. Pokrój pow. ok. 6×; 19 a. Perystom pow. 120×. Fig. 12, 15, 17, 18, 19 według Limprichta; 13, 14 według Englera i Prantla; 15 a oryginalna.

4\* *Komórki na brzegu dolnej części blaszki aż do samej nasady w kilku szeregach kwadratowe, w środku nasady prostokątne, wydłużone.*

15. *Dichodontium* Schimp. Dwurożek.

Rośnie dość pospolicie w górach, bardzo rzadko na niżu, (Ojców) na wilgotnych skałach nad brzegami potoków. Gat. 1.(3).

1\* *Komórki blaszki gładkie.*

2. *Szyja tak długa lub dłuższa od puszki (fig. 16 a).*

16. *Trematodon* Michx. Bruzdozab.

Liście z szerokiej, jajowatej nasady nagle ściągnięte w wąski kończyk. Żebro wypełnia zwężony szczyt liścia. Rzadko występujący mech na torfiastej ziemi na niżu i w niższych położeniach górskich (Tatry, Pomorze). Gat. 1 (68).

2\* *Szyja krótsza od puszki.*

3. *Zęby perystemu całe. (Bardzo rzadko płytko do  $\frac{1}{5}$  pocięte na 2 ramiona o nierównej szerokości) (fig. 17 a).*

4. *Puszka gładka.*

17. *Dicranoweisia* Lindb. Kędzierzawiec.

Gatunki tego rodzaju rosną pospolicie na suchych skałach, na kłodach itp. w górach i na niżu. Gat. 2 (18).

4\* *Puszka z podłużnymi żeberkami.*

18. *Rhabdoweisia* Bryol. europ. Potłumeczek.

Znajduje się, prawdopodobnie tylko w górach na skałach. Gat. 2 (6).

3\* *Zęby perystemu pocięte do  $\frac{1}{3}$ , do  $\frac{1}{2}$  lub prawie do nasady na  $2 \pm$  równej szerokości ramiona (fig. 19 a).*

4. *Komórek skrzydłowych brak.*

5. *Niektóre liście łatwo tamliwie, przy dotknięciu darni widać na niej odpadnięte liście.*

*Dicranodontium* zob. Nr 21.

5\* *Liście nietamliwie.*

6. *Komórki górnej części blaszki prostokątne lub wydłużono sześcioboczne (1:2—3).*

19. *Dicranella* Schimp. Widłoząbek.

Liście najczęściej sierpowato zgięte, rzadziej proste. Rośnie pospolicie na ziemi, na brzegach dróg, w lasach na niżu i w górach. Gat. 8 (95).

6\* *Komórki górnej części blaszki kwadratowe lub okrągławe.*

7. *Żebro wąskie zajmuje tylko  $\frac{1}{5}$  część nasady blaszki.*

*Cynodontium* zob. Nr 14.

7\* *Żebro szerokie, zajmuje  $\frac{1}{3}$ — $\frac{1}{2}$  nasady blaszki.*

## 20. *Campylopus* Brid. Krzywoszczeć.

Puszka żeberkowana, na sieci w połowie w dół lub w bok zgiętej. Rzadko występujące mchy na torfowiskach lub na ziemi torfowej w lasach i w szparach skał, na niżu i w górach. Gat. 3 (500).

4\* *Komórki skrzydłowe wyraźne.*

5. *Niektóre liście łamiwe, przy dotknięciu łatwo odpadają.*

## 21. *Dicranodontium* Bryol. europ. Zwiesinieć.

Znajdujemy pospolicie na zmurszałych pniach w górach w reglu dolnym, na niżu zdaje się rzadko. Gat. 2 (21).

5\* *Liście nielamiwe.*

6. *Żebro wąskie, zajmuje najwyżej  $\frac{1}{4}$  część nasady blaszki.*

7. *Liście sierpowato zgięte lub rzadziej proste lecz wtedy komórki w dolnej połowie blaszki wydłużono prostokątne (1:3). Szyja puszki bez guzka lub guzek niewyraźny.*

## 22. *Dicranum* Hed w. Widłoząb.

Pospolite mchy na ziemi, torfie, skałach, kłodach, pniach, na niżu i w górach. Gat. 16 (59).

7\* *Liście proste, komórki prawie do nasady okrągławo-kwadratowe. Puszka z wyraźnym guzkiem na szyji.*

*Cynodontium* zob. Nr 14.

6\* *Żebro szerokie zajmuje  $\frac{1}{3}$ — $\frac{1}{2}$  część nasady blaszki.*

7. *Komórki górnej części blaszki prostokątne lub kwadratowe. Puszka w dolnej części ze szparkami.*

*Dicranum* zob. Nr 22.



7\* Komórki górnej części blaszki romboidalne.  
Puszka bez szparek.

*Campylopus* zob. Nr 20.

#### 6. Rodzina: *Leucobryaceae*.

Jeden rodzaj: 23. *Leucobryum* Hamp e. Bielistka.

Pospolity mech rosnący w podmokłych lasach i na wilgotnych łąkach na niżu i w niższych położeniach górskich, przeważnie na zachodzie Polski, rzadziej na wschodzie. Gat. 2 (100).

#### 7. Rodzina: *Encalyptaceae*.

Liście zwyczajnie językowate. Komórki górnej części blaszki gęsto brodawkowane i wskutek tego nieprzezroczyste, w dolnej części blaszki gładkie przezroczyste o poprzecznych błonach silniej zgrubiałych niż błony podłużne. Czepek cylindryczny zakrywa całą puszkę. Perystom pojedynczy lub podwójny.

Jedyny rodzaj: 24. *Encalypta* Schreb. Opończyk.

Dość pospolite mchy w szparach skał, szczególnie wapiennych w górach i na niżu. Gat. 4? (29).

#### 8. Rodzina: *Pottiaceae*.

Komórki górnej części blaszki zwyczajnie brodawkowane, dolnej gładkie przeświecające.

---

Fig. 20—28. 20. *Campylopus flexuosus* Brid. Pokrój pow. ok. 6×; 20 a. Komórki skrzydłowe pow. 40×; 21. *Dicranodontium denudatum* Hay. Pokrój pow. ok. 3×; 21 a. Liść pow. 8×; 22. *Dicranum fulvellum* Dicks. Pokrój pow. ok. 6×; 23. *Leucobryum glaucum* L. Pokrój wielkość naturalna; 23 a. Puszka pow. ok. 13×; 23 b. Przekrój poprzeczny liścia pow. 100×; 24. *Encalypta vulgaris* Hoffm. Pokrój pow. ok. 6×; 24 a. Puszka pow. ok. 6×; 24 b. *Encalypta contorta* Wulf. Przekrój poprzeczny liścia pow. 150×; 25. *Acaulon muticum* Schreb. Pokrój pow. 38×; 25 a. Puszka pow. 38×; 26. *Phascum acaulon* L. Pokrój pow. ok. 6×; 27. *Astomum crispum* Hamp. Pokrój pow. 16×; 27 a. Puszka pow. 16×; 28. *Molendoa Hornschuchiana* Lindb. Pokrój pow. 4×; 28 a. Przekrój poprzeczny liścia pow. 200×. Fig. 20, 22, 23 a, 23 b, 25 według Limpinichta; 21 a, 24, 27 według Moenkemayera; 24 b, 26, 28 według Englera i Prantla; 21, 23 oryginalne.

1. *Puszka otwiera się przez nieregularne pęknięcie. Wieczko wyjątkowo zaznaczone lecz nieodpadające.*
2. *Liście ząbkowane.*

25. *Acaulon* C. Müll. Bezłodyż.

Komórki blaszki gładkie. Puszka okrągła, ukryta w liściach bez kończyka na szczycie. Drobniotkie mchy (do 2 mm wysokie). Pola, ogrody, brzegi stawów, prawdopodobnie tylko w zachodniej połaci Polski. Gat. 2 (13).

2\* *Liście całobrzegie.*

3. *Liście na brzegu podwinięte.*

4. *Seta krótsza od puszek. (Wyjątkowo tak długa, jak puszka lecz wtedy w bok przegięta) (fig. 26).*

26. *Phascum* L. Brodek.

Puszki często po 2 na jednej lodydze, ukryte w liściach lub z boku wystające, z kończykiem na szczycie. Na ziemi, pola i pastwiska. Gat. 2 (14).

4\* *Seta dłuższa od puszek.*

*Pottia* zob. Nr 42.

3\* *Liście na brzegu płaskie lub zawinięte.*

27. *Astomum* Hamp. Trwałowieczek.

Pola, pastwiska, rowy, przydroża. Gat. 1 (23).

1\* *Puszka otwiera się przy pomocy wieczka.*

2. *Puszka bez perystomu.*

3. *Puszka stoi na szczycie bocznej lodygi (fig. 28).*

4. *Komórki przewodzące leżą w środku żebra (fig. 28 a).*

28. *Molendoa* Lindb. Molendoa.

Wilgotne skały w wyższych położeniach Tatr b. rzadko. Gat. 2 (12).

4\* *Komórki przewodzące leżą na górnej stronie żebra (fig. 29 b).*

29. *Anoetangium* Bryol. europ. Krzywowieczek.

Wilgotne skały w wyższych położeniach Tatr. Gat. 1 (60).

3\* *Puszka stoi na szczycie głównej lodygi (fig. 30).*

4. *Górna powierzchnia żebra z podłużnie przebiegającymi listewkami (lamellami fig. 30 a).*

30 *Pterygoneurum* Jur. Listewkowiec.

Drobniotkie mchy, do 10 mm wys. na gliniastej ziemi na niżu. Gat. 2? (7).

- 4\* *Górna powierzchnia żebra bez listewek.*
5. *Żebro wychodzi ze szczytu liścia w kształcie kolca lub włosa.*
6. *Seta nie wyrasta ponad szczyty górnych liści lub gdy wyrasta to część sety wystająca ponad szczyty górnych liści równa się najwyżej połowie długości łodygi ulistnionej.*

31. *Hymenostomum* R. Brown. Przeponiec.

Puszka u wylotu zamknięta błoną (*Hymenium*). Na brzegach dróg, na ziemi, na skałach wapiennych, na niżu i na pogórzach. Gat. 3 (53).

- 6\* *Seta wyrasta ponad szczyty górnych liści, część sety wystająca ponad szczyty górnych liści równa się długości łodygi ulistnionej.*

*Pottia* zob. Nr 42.

- 5\* *Żebro nie wychodzi ze szczytu liścia.*
6. *Łodyga w przekroju poprzecznym trójkątna.*

32. *Hymenostylium* Brid. Długowieczek.

Wieczko po oddzieleniu się od brzegów puszek połączone jest z kolumienką i odpada wraz z nią dopiero po wysypaniu się zarodników. Skały wapienne w górach b. rzadko. Gat. 1 (24).

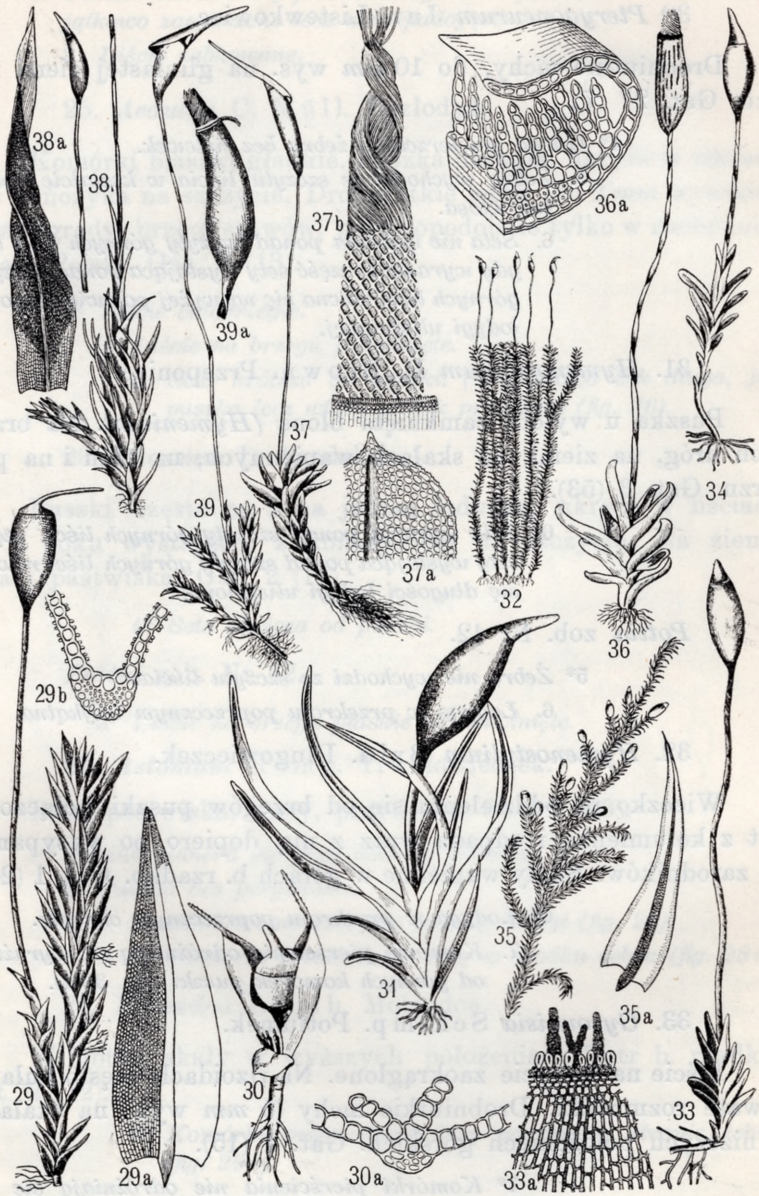
- 6\* *Łodyga w przekroju poprzecznym okrągła.*
7. *Komórki pierścienia odróżniają się wyraźnie od górnych komórek puszek (fig. 33 a).*

33. *Gyroweisia* Schimp. Potłumek.

Liście na szczycie zaokrąglone. Na rizoidach często buławkowate rozmnóżki. Drobniotkie mchy (5 mm wys.) na skałach w niższych położeniach górskich. Gat. 1 (15).

- 7\* *Komórki pierścienia nie odróżniają się od górnych komórek puszek.*

34. *Gymnostomum* Hedw. Nagosz.





Wapienne skały w niższych położeniach górskich rzadko.  
 Gat. 2 (10).

2\* *Puszka z perystemem.*

3. *Puszka na szczycie bocznej łodygi.*

4. *Liście całobrzegie.*

35. *Cinclidotus* Pal. Beauv. Potocznik.

Puszka błyszcząca. Perystem pocięty aż prawie do samej nasady na nitkowato cienkie ramiona, połączone w dolnej części siatkowato. Mchy przytwierdzone do podwodnych przedmiotów w górskich potokach (Tatry, Pieniny). Gat. 2 (8).

4\* *Liście w górnej części piłkowane.*

*Barbula* zob. Nr 39.

3\* *Puszka na szczycie głównej łodygi.*

4. *Żęby perystemu pocięte na nitkowate ramiona spiralnie skręcone (fig. 37 b).*

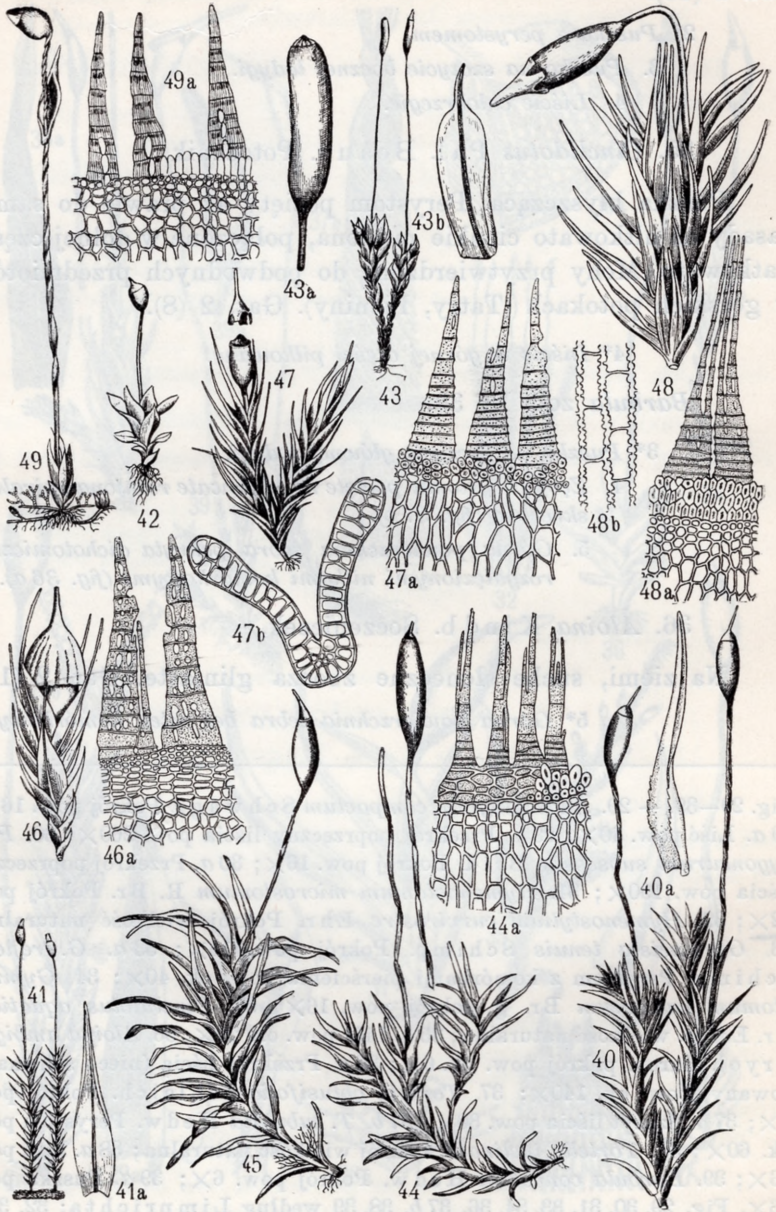
5. *Górna powierzchnia żebra pokryta dichotomicznie rozgałęzionymi nitkami komórkowymi (fig. 36 a).*

36. *Aloina* Kindb. Soczeniczek.

Na ziemi, suche słoneczne zbocza gliniaste. Gat. 2 (15).

5\* *Górna powierzchnia żebra bez nitek komórkowych.*

Fig. 29—39. — 29. *Anoetangium compactum* Sch w ägr. Pokrój pow. 16×; 29 a. Liść pow. 40×; 29 b. Przekrój poprzeczny liścia pow. 260×; 30. *Pterygoneurum subsessile* Brid. Pokrój pow. 16×; 30 a. Przekrój poprzeczny liścia pow. 190×; 31. *Hymenostomum microstomum* R. Br. Pokrój pow. 22×; 32. *Hymenostylium curvirostre* Ehr. Pokrój wielkość naturalna; 33. *Gyroweisia tenuis* Schimp. Pokrój pow. 16×; 33 a. *G. reflexa* Schimp. Perystem z komórkami pierścienia pow. ok. 40×; 34. *Gymnostomum calcareum* Br. g. pokrój pow. 16×; 35. *Cinclidotus aquaticus* Br. Europ. wielkość naturalna; 35 a. Liść pow. ok. 20×; 36. *Aloina ambigua* Bryol. Europ. pokrój pow. ok. 6×; 36 a. Przekrój liścia (nieco schematyzowany) pow. ok. 140×; 37. *Tortula obtusifolia* Schleich. Pokrój pow. 6×; 37 a. Szczyt liścia pow. 30×; 37 b. *T. subulata* Hedw. Perystem pow. ok. 60×; 38. *Tortella inclinata*. Pokrój wielkość naturalna; 38 a. Liść pow. 16×; 39. *Barbula convoluta* Hedw. Pokrój pow. 6×; 39 a. Puszka pow. 16×. Fig. 29, 30, 31, 33, 34, 36, 37 b, 38, 39 według Limprichta; 32, 33 a 37 według Englera i Prantla; 35 według Moenkemayera; 36 a oryginalny.



6. *Liście łopatkowate, 2 razy tak długie jak szerokie na szczycie zaokrąglone lub wyjątkowo krótko-zaostrome. Żebro wybiega zwyczajnie w kształcie włosa.*

### 37. *Tortula* Hedw. Pędzlik.

Na ziemi, na skałach, na pniach, na niżu i w górach bardzo pospolicie. Gat. 11 (219).

- 6\* *Liście lancetowate przynajmniej 3 razy tak długie jak szerokie, na szczycie długo zaostrome. Żebro rzadko wybiega i to tylko w kształcie krótkiego kolca.*

7. *Komórki nasady liścia przezroczyste o cienkich błonach ostro odgraniczone od nieprzezroczystych komórek górnej części blaszki.*

### 38. *Tortella* Limpr. Skrętek.

Na ziemi, na skałach, szczególnie w górach rzadziej na niżu pospolicie. Gat. 3 (37).

- 7\* *Komórki nasady liścia żółtawe słabo przeświecające o zgrubiałych błonach, wyjątkowo przeświecające i o błonach cienkich, ale wtedy powolnie przechodzą w nieprzezroczyste komórki górnej części blaszki.*

### 39. *Barbula* Hedw. Zwojek.

Na gliniastej ziemi, na skałach, na brzegach dróg, na niżu, w górach w reglu dolnym, pospolicie. Gat. 9 (300).

---

Fig. 40—49. — 40. *Eucladium verticillatum* L. Pokrój pow. ok. 5×; 40 a. Liść pow. 16×; 41. *Weisia viridula* Hedw. Pokrój pow. 4×; 41 a. Liść pow. ok. 30×; 42. *Pottia truncatula* Lindb. Pokrój pow. ok. 6×; 43. *Desmatodon latifolius* Bryol. Europ. pokrój pow. 3×; 43 a. Puszka pow. 12×; 43 b. Liść pow. 12×; 44. *Didymodon rubellus* Hoffm. Pokrój pow. 10×; 44 a. Perystom pow. 100×; 45. *Trichostomum cylindricum* Bruch. Pokrój pow. 10×; 46. *Coscinodon cribrosus* Spruc. Pokrój pow. 10×; 46 a. Perystom pow. ok. 80×; 47. *Grimmia Doniana* Smith. Pokrój pow. 10×; 47 a. Perystom pow. 50×; 47 b. Przekrój poprzeczny liścia pow. ok. 90×; 48. *Rhacomitrium patens* Hüb. pokrój pow. 8×; 48 a. Perystom pow. ok. 140×; 48 b. Komórki blaszki pow. 400×; 49. *Discidium nudum* Dicks. Pokrój pow. 8×; 49 a. Perystom pow. 100×. Fig. 40, 44, 45, 46, 47, 48, 49 według Limprichta; 40 a, 42 według Englera i Prantla; 41 według Moenkemayera; 48 b według Warnstorfa; 43 oryginalny.

4\* *Zęby perystomu nie skrócone spiralnie (fig. 44 a).*

5. *Liście tylko w górnej części rozszerzonej nasady ząbkowane (fig. 40 a).*

#### 40. *Eucladium* Bryol. europ. Gałęziak.

Wilgotne wapienne skały bardzo rzadko (Pieniny). Gat. 1 (3).

5\* *Liście tylko na szczycie ząbkowane lub całobrzegie.*

6. *Zęby perystomu krótkie (3 razy tak długie jak szerokie.*

7. *Liście lancetowate, 5 razy tak długie jak szerokie. Komórki górnej części blaszki do 9  $\mu$  szerokie.*

#### 41. *Weisia* Hedw. Waisja.

Drobne do 10 mm wys. mchy, na ziemi, na skałach, na niżu i w niższych położeniach górskich. Gat. 2 (27).

7\* *Liście jajowate lub łopatkowate, 2 do 3 razy tak długie jak szerokie. Komórki górnej części blaszki ponad 18  $\mu$  szerokie.*

#### 42. *Pottia* Ehr. Potcja.

Drobne, do 15 mm wys. mchy na ziemi. Gat. 4 (50).

6\* *Zęby perystomu wydłużone, 6–10 razy tak długie jak szerokie (fig. 44 a).*

7. *Liście na szczycie  $\pm$  zaokrąglone (fig. 43 b). Komórki górnej części blaszki 18  $\mu$  szerokie.*

#### 43. *Desmatodon* Brid. Wstęgozab.

Na pokrytych ziemią, wapiennych skałach w wyższych położeniach górskich. Gat. 1 (8).

7\* *Liście na szczycie powolnie zaostrome. Komórki górnej części blaszki do 9  $\mu$  szerokie.*

8. *Brzeg liścia podwinięty. Komórki nasady liścia żółtawe przeświecające o zgrubiałych błonach, wyjątkowo błony cienkie, wtedy komórki czerwone.*

#### 44. *Didymodon* Hedw. Paroząb.

Na ziemi, na brzegach dróg, na skałach, na kamiennych murach itd. dość często. Gat. 5 (47).

8\* *Brzeg liścia płaski lub zawinięty. Komórki nasady liścia (przynajmniej liści najwyższych) bezbarwne choćby na brzegach.*

45. *Trichostomum* Hedw. Zębówłosiec.

Na skałach, na ziemi, przeważnie w górach rzadziej na niżu. Gat. 3 (81).

9. Rodzina: *Grimmiaceae*.

1. *Błony komórek równe lub tylko w górnej części blaszki zatokowo wycinane (fig. 48 b). Zęby perystomu całe lub tylko na szczycie pocięte (do  $\frac{1}{3}$ ).*

2. *Zęby perystomu gęsto poprzebijane okrągławymi otworkami.*

46. *Coscinodon* Spreng. Siatkoząb.

Może się znaleźć na słonecznych skałach w niższych położeniach górskich. Gat. ? (9).

2\* *Zęby perystomu całe lub tylko gdzie niegdzie z okrągławymi otworkami.*

47. *Grimmia* Ehrh. Grimmia.

Na skałach, na kamiennych mostach, na kamieniach, na niżu i w górach pospolicie. Gat. 15 (227).

1\* *Błony komórek blaszki aż do samej nasady zatokowo wycinane. Zęby perystomu pocięte aż prawie do samej nasady (przynajmniej do  $\frac{2}{3}$ ).*

48. *Rhacomitrium* Brid. Skalnik.

Na suchych lub wilgotnych skałach, na piaszczystej ziemi. Gat. 6 (80).

10. Rodzina: *Disceliaceae*.

Jeden rodzaj: 49. *Discelium* Brid. Osadniczek.

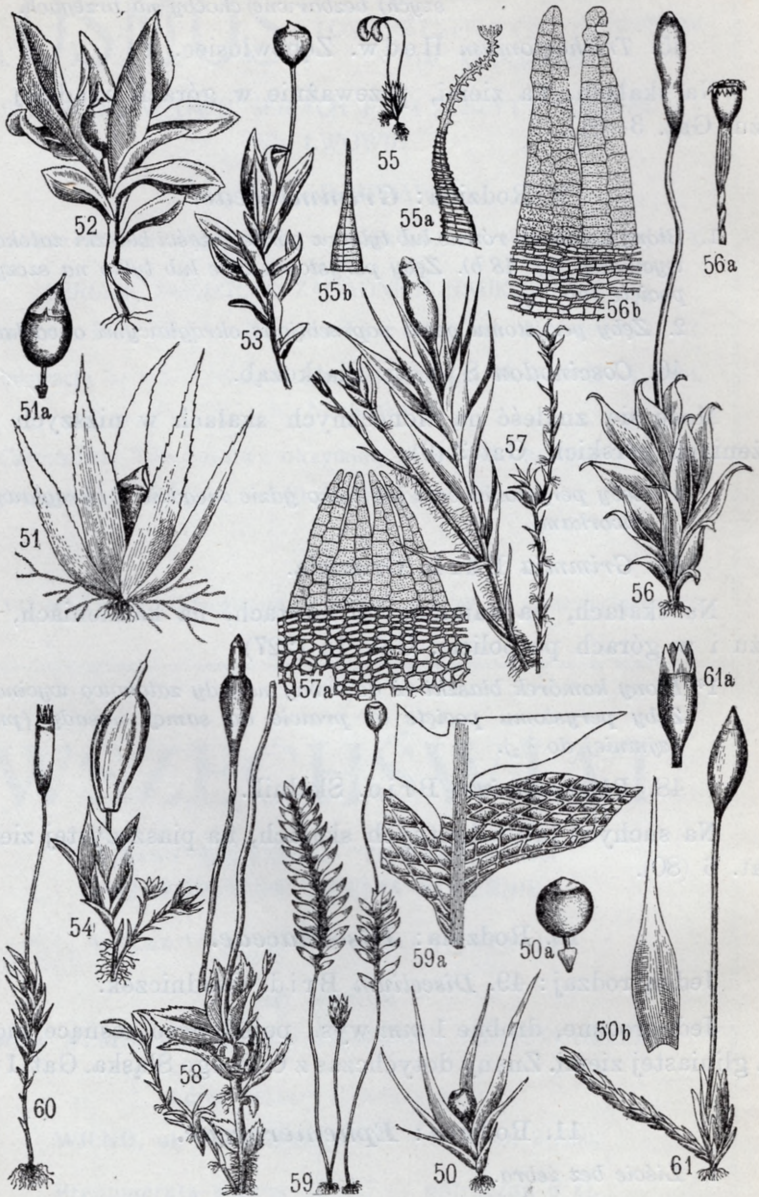
Jednoroczne, drobne 1 mm wys., pojedynczo rosnące mchy na gliniastej ziemi. Znany dotychczas z Górnego Śląska. Gat. 1 (1).

11. Rodzina: *Ephemeraceae*.

1. *Liście bez żebra.*

2. *Puszka bez kończyłka na szczycie.*

50. *Nanomitrium* Lindb. Półczepek.



Na brzegu stawów. Gat.? (11). Może się znaleźć w południowo-zachodniej części Polski.

2\* *Puszka z kończykiem na szczycie.*

*Ephemerum* zob. Nr 51.

1\* *Liście z żebrem.*

51. *Ephemerum* Hamp. Jętniczek.

Wilgotna gliniasta ziemia, muliste brzegi stawów, rzadko. Gat. 2? (32).

## 12. Rodzina: *Funariaceae.*

1. *Wieczka brak lub wieczko zaznaczone lecz nieodpadające.*

52. *Physcomitrella* Bryol. europ. Osiadek.

Liście odwrotnie jajowate, tępo ząbkowane. Żebro zanika przed szczytem. Drobne mchy, do 5 mm wys. Na roli, na brzegach stawów rzadko. Gat. 1 (2).

1\* *Wieczko odpadające.*

2. *Bez perystemu.*

3. *Rizoidy brunatne lub żółtawe.*

53. *Physcomitrium* Fürnr. Czarecznik.

Wilgotne pola, brzegi dróg, muliste brzegi stawów rzadko. Gat. 4 (72).

Fig. 50—61. — 50. *Nanomitrium tenerum* Lindb. Pokrój pow. 3×; 50 a. Puszka pow. ok. 6×; 50 b. Liść pow. 3×; 51. *Ephemerum serratum* Hamp. Pokrój pow. ok. 30×; 51 a. Puszka pow. ok. 30×; 52. *Physcomitrella patens* Hed w. Pokrój pow. 16×; 53. *Physcomitrium sphaericum* Lud. Pokrój pow. ok. 8×; 54. *Pyramidula tetragona*. Pokrój pow. 8×; 55. *Funaria hygrometrica* Libth. Pokrój wielkość naturalna; 55 a. Ząb perystemu zewnętrznego pow. ok. 90×; 55 b. Ząb perystemu wewnętrznego pow. ok. 90×; 56. *Tayloria serrata* Hed w. Pokrój pow. ok. 4×; 56 a. Puszka pow. ok. 4×; 56 b. Perystem pow. 100×; 57. *Tetraplodon angustatus* L. Pokrój pow. ok. 4×; 57 a. Perystem pow. 106×; 58. *Splachnum ampullaceum* L. Pokrój pow. 4×; 59. *Schistostega osmundacea* Mohr. Pokrój pow. 8×; 59 a. Część liścia pow. 48×; 60. *Georgia pellucida* L. Pokrój pow. ok. 5×; 61. *Tetradontium Brownianum* Dicks. Pokrój pow. ok. 8×; 61 a. Puszka pow. ok. 8×. Fig. 52, 53, 54, 56, 57, 58, 61 według Limprichta; 50, 51 według Moenkemayera; 55, 59 i 60 według Englera i Prantla.

\*

3\* *Rizoidy fioletowe.*

54. *Pyramidula* Brid. Piramidek.

Czepek kloszowaty okrywający całą puszkę. Puszka w stanie suchym z 4 kantami. Wilgotne pola bardzo rzadko (Górny Śląsk). Gat. 1 (1).

2\* *Perystom podwójny, bardzo rzadko szczątkowy nie dłuższy od brzegów puszeki.*

55. *Funaria* Schreb. Skrętka.

Puszka bądź prosta gładka (*Entostodon* Lindb.) lub też zgięta, po dojrzeniu podłużnie bruzdowana (*Eufunaria* Lindb.). Wilgotne pola, lasy, miejsca po ogniskach popolicie. Gat. 3 (191).

### 13. Rodzina: *Splachnaceae.*

1. *Puszka właściwa szersza od szyji (fig. 56 a).*

56. *Tayloria* Hook. Tayloria.

Wilgotne miejsca silnie znawożone w wyższych położeniach Karpat. Gat. 5 (45).

1\* *Puszka z szerszą od niej apofyzą (fig. 57).*

2. *Liście na szczycie ściągnięte nagle lub powolnie w długi sztydłowaty kończyk (fig. 57).*

57. *Tetraplodon* Bryol. europ. Czterozębiec.

Zęby perystomu w stanie suchym odgięte i przylegające do ścian puszeki. Na odchodach zwierząt mięsożernych, także na padlinie w wyższych położeniach Karpat. Gat. 2 (6).

2\* *Liście na szczycie szeroko zaostrome (fig. 58).*

58. *Splachnum* L. Podsadnik.

Na odchodach bydłych, na torfowiskach, na niżu i w górach. Gat. 2 (8).

### 14. Rodzina: *Schistostegaceae.*

Jeden rodzaj: 59. *Schistostega* Mohr. Świetlanka.

Unika światła, rośnie na ziemi pod głazami, w jamach i jaskiniach, w reglach Karpat. Nadziemny spletek odbijając światło świeci zielonawym światłem. Gat. 1 (1).



15. Rodzina: *Georgiaceae*.

1. *Komórki środkowej części blaszki okrągławe. Żebro wyraźne. Łodygi (bez sporogonu) 1–2 cm wysokie.*

60. *Georgia* Ehrh. Georgia.

Bardzo często tworzy na szczycie osobnych łodyg rozmnożki otoczone specjalnymi liśćmi w kształcie koszyczka. Na zmurzanych pniach drzew na niżu i w górach (w reglach) bardzo pospolicie. Gat. 1 (4).

- 1\* *Komórki środkowej części blaszki prostokątne. Żebro niewyraźne. Łodygi (bez sporogonu) do 1 mm wysokie.*

61. *Tetradontium* Schwaegr. Czworoząb.

Na spodniej stronie głazów (piaskowiec) w wyższych położeniach Karpat. Gat. 1 (1).

16. Rodzina: *Bryaceae*.

Komórki blaszki gładkie. Perystom podwójny, zęby perystomu zewnętrznego z zygzakowato przebiegającą linią środkową.

1. *Żebro szerokie, zajmuje  $\frac{1}{2}$  nasady blaszki oraz wypełnia szczytową część liścia.*

62. *Leptobryum* Wils. Zgliszczyn.

Komórki blaszki wydłużone 1:8–10, o cienkich błonach. Na ziemi, na skałach, na niżu i w górach niezbyt często. Gat. 1 (3).

- 1\* *Żebro wąskie zajmuje  $\frac{1}{8}$  część nasady blaszki i nie wypełnia szczytowej części blaszki.*

2. *Zęby perystomu zewnętrznego krótsze od perystomu wewnętrznego.*

63. *Plagiobryum* Lindb. Krzywoprątnik.

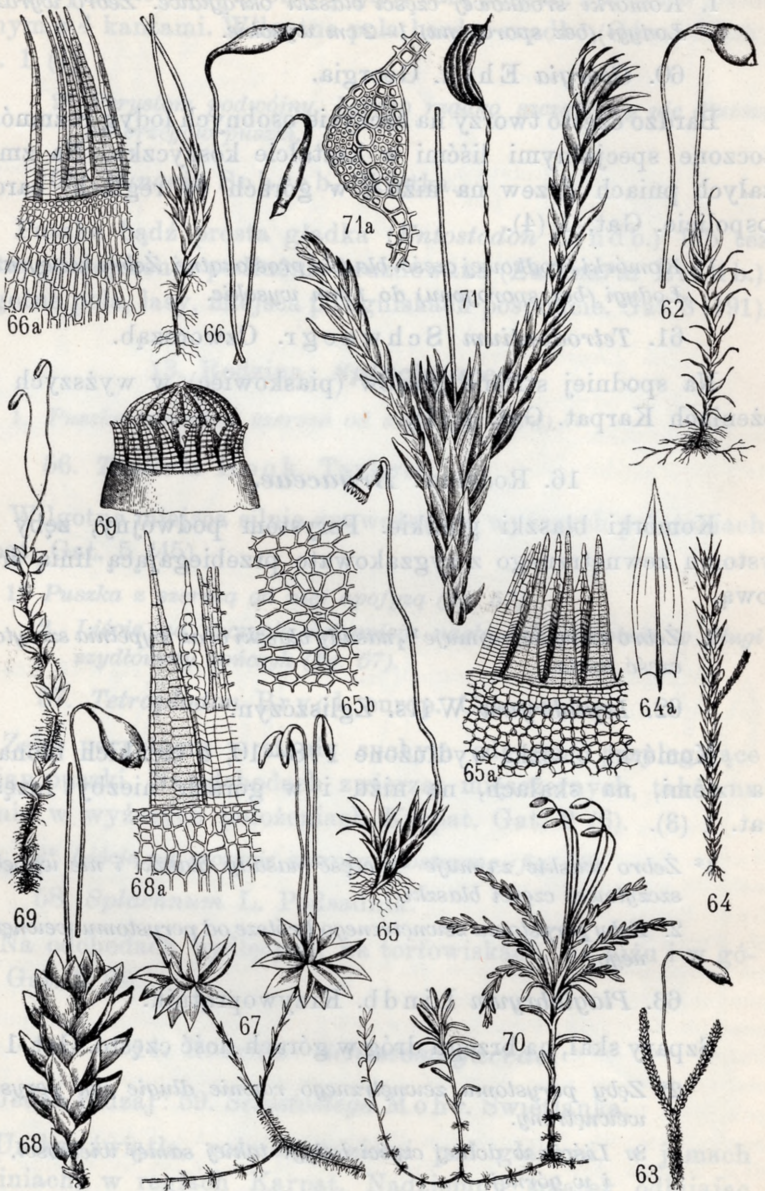
Szpare skał, na brzegu dróg w górach dość często. Gat. 1 (5).

- 2\* *Zęby perystomu zewnętrznego równie długie jak perystom wewnętrzny.*

3. *Liście w dolnej części łodygi takiej samej wielkości, jak i w górnej.*

64. *Anomobryum* Schimp. Różnoprątnik.

Wilgotne bezwapienne skały w górach. Gat. 1 (42).



3\* *Liście w dolnej części łodygi mniejsze ku szczytowi coraz większe (fig. 65).*

4. *Szparki puszki zagłębione. (fig. 65 b).*

65. *Mniobryum* Lim pr. Mierzopratnik.

Na wilgotnej gliniastej ziemi, na niżu i w górach w niższych położeniach. Gat. 2 (17).

4\* *Szparki puszki powierzchniowe.*

5. *Komórki górnej części blaszki wydłużone 1:5–10.*

66. *Webera* Hed w. Webera.

Na ziemi w lasach, na pokrytych ziemią skałach, na torfowiskach, pospolicie. Gat. 11? (117).

5\* *Komórki górnej części blaszki szerokie (1:3 rzadziej 1:4).*

6. *Różyczka liści na szczycie łodygi ostro odgranicza się od trzykrotnie mniejszych liści dolnej części łodygi (fig. 67).*

67. *Rhodobryum* Ham p. Różyczkopratnik.

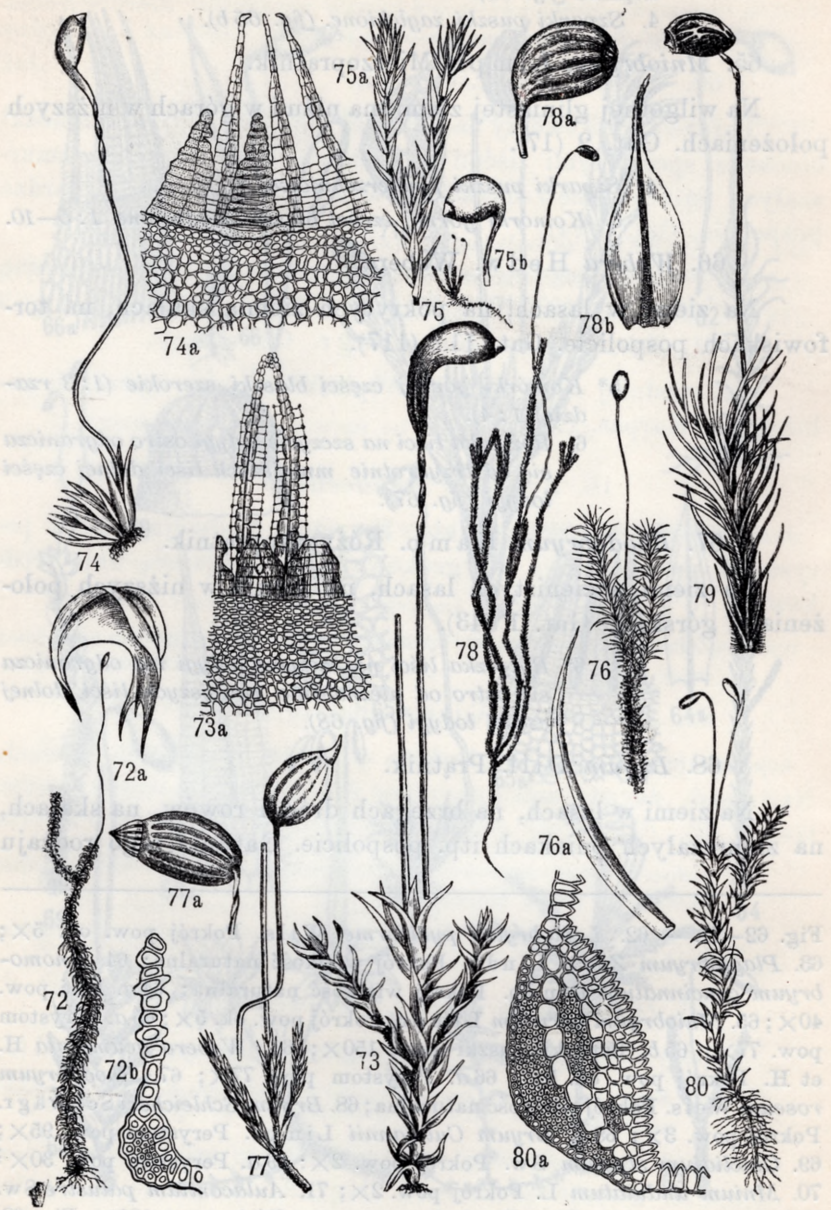
Na ziemi w cienistych lasach, na niżu i w niższych położeniach górskich. Gat. 1 (43).

6\* *Różyczka liści na szczycie łodygi nie odgranicza się ostro od nieznacznie mniejszych liści dolnej części łodygi (fig. 68).*

68. *Bryum* Dill. Prątnik.

Na ziemi w lasach, na brzegach dróg i rowów, na skałach, na zmurszałych pniakach itp. pospolicie. Gatunki tego rodzaju

Fig. 62–71. — 62. *Leptobryum pyriforme* Wils. Pokrój pow. ok. 5×; 63. *Plagiobryum Zierü* Lindb. Pokrój wielkość naturalna; 64. *Anomobryum concinnatum* Lindb. Pokrój wielkość naturalna; 64 a. Liść pow. 40×; 65. *Mniobryum carneum* Lim pr. Pokrój pow. ok. 5×; 65 a. Perystom pow. 77×; 65 b. Szparki puszki pow. 150×; 66. *Webera acuminata* H. et H. Pokrój pow. ok. 5×; 66 a. Perystom pow. 77×; 67. *Rhodobryum roseum* Weis. Pokrój wielkość naturalna; 68. *Bryum Schleicheri* Schwägr. Pokrój pow. 3×; 68 a. *Bryum Culmannii* Limpr. Perystom pow. 95×; 69. *Cinclidium stygium* Sw. Pokrój pow. 2×; 69 a. Perystom pow. 30×; 70. *Mnium undulatum* L. Pokrój pow. 2×; 71. *Aulacomium palustre* Sw. Pokrój pow. ok. 5×; 71 a. Przekrój poprzeczny liścia pow. 180×. Fig. 62, 65, 66, 68 a, 70, 71 według Limprichta; 63, 64 według Moenkemayera; 67, 69 według Englera i Prantla; 68 oryginalny.



są b. zmienne trudne do systematycznego ujęcia. Gat. 32 (może więcej, w tym cały szereg odmian) (800).

17. Rodzina: *Mniaceae*.

1. *Zęby perystomu wewnętrznego na szczycie zrosnięte dłuższe od zewnętrznego (fig. 69 a).*

69. *Cinclidium* Sw. Drabinowiec.

Torfowiska w północnej części kraju b. rzadko. Gat. 1 (5).

- 1\* *Zęby perystomu wewnętrznego wolne, równie długie jak zęby perystomu zewnętrznego.*

70. *Mnium* L. Mierzyk.

Na ziemi w cienistych lasach, na brzegach dróg, na łąkach pospolicie. Gat. 17 (79).

18. Rodzina: *Aulacomniaceae*.

Jeden rodzaj: 71. *Aulacomnium* Schwaegr. Próchniczek.

Wilgotne łąki, torfowiska, mokre skały. Gat. 3 (9).

19. Rodzina: *Meeseaceae*.

Puszka z długą prostą szyją.

1. *Komórki górnej części blaszki pęcherzykowate (fig. 72 b).*

72. *Paludella* Ehrh. Mszar.

---

Fig. 72—80. — 72. *Paludella squarrosa* Brid. Pokrój wielkość naturalna; 72 a. Liść pow. ok. 40×; 72 b. Przekrój poprzeczny liścia pow. 100×; 73. *Meesea triquetra* Aongstr. Pokrój pow. ok. 6×; 73 a. Perystom pow. ok. 90×; 74. *Amblyodon dealbatus* P. B. Pokrój pow. ok. 6×; 74 a. Perystom pow. 100×; 75. *Catoscopium nigratum* Hedw. Pokrój wielkość naturalna; 75 a. Część lodygi pow. 8×; 75 b. Puszka pow. ok. 10×; 76. *Plagiopus Oederi* Limpr. Pokrój pow. 6×; 76 a. Liść pow. 52×; 77. *Conostomum boreale* Schwartz. Pokrój pow. 5×; 77 a. Puszka pow. 8×; 78. *Philonotis fontana* Brid. Pokrój pow. 3×; 78 a. Puszka pow. 15×; 78 b. Liść pow. 36×; 79. *Bartramia ithyphylla* Brid. Pokrój pow. ok. 6×; 80. *Timmia bavarica* Hessel. Pokrój wielkość naturalna; 80 a. Przekrój poprzeczny liścia pow. 190×. Fig. 73, 74, 77, 79 według Limprichta; 72, 75, 80 według Englera i Prantla; 76, 78 oryginalne.

Torfowiska na niżu przeważnie w północnej części kraju, rzadziej w południowej. Gat. 1 (1).

1\* *Komórki górnej części blaszki gładkie.*

2. *Komórki górnej części blaszki prostokątne 12—18  $\mu$  szerokie.*

73. *Meesea* Hedw. Meesea.

Żebro kończy się przed szczytem liścia. Torfowiska na niżu i w górach. Gat. 4 (10).

2\* *Komórki górnej części blaszki rombowo-sześcioboczne 20—30  $\mu$  szerokie.*

74. *Amblyodon* Palis. Tępoząb.

Torfowiska, wilgotne skały na niżu i w górach. Gat. 1 (1).

## 20. Rodzina: *Catoscopiaceae.*

Jeden rodzaj: 75. *Catoscopium* Brid.

Perystom wewnętrzny szczątkowy. Zęby perystomu zewnętrznego na szczycie zaokrąglone. Na wilgotnej gliniastej, zawierającej wapno ziemi, w Tatrach. Gat. 1 (1).

## 21. Rodzina: *Bartramiaceae.*

1. *Komórki blaszki gładkie.*

2. *Perystom podwójny.*

76. *Plagiopus* Brid. Szamotłoch.

Cieniste wilgotne skały wapienne w górach. Gat. 1 (3).

2\* *Perystom pojedynczy.*

*Conostomum* zob. Nr 77.

1\* *Komórki blaszki pęcherzykowate lub brodawcowane.*

2. *Perystom pojedynczy, zęby jego na szczycie zrosnięte.*

77. *Conostomum* S w. Stożkoząb.

Skały bezwapienne w Tatrach. Gat. 1 (12).

2\* *Perystom podwójny, zęby wolne.*

3. *Łodyga na szczycie z okółkiem bocznych gałązek. Jeżeli wyjątkowo bez okółka bocznych rozgałęzień wtedy łodyga w przekroju poprzecznym z wyraźnymi cienkościennymi komórkami kory zewnętrznej.*

78. *Philonotis* Brid. Bagniak.

Źródlika, rowy, mokre łąki, brzegi potoków szczególnie w górach rzadziej na niżu. Gat. 7 (174).

3\* *Lodyga* na szczycie bez okółka bocznych gałązek.

79. *Bartramia* Hedw. *Bartramia*.

Cieniste skały, urwiste brzegi potoków, szczególnie w górach, rzadziej na niżu. Gat. 3 (110).

22. Rodzina: *Timmiaceae*.

Jeden rodzaj: 80. *Timmia* Hedw. *Timmia*.

Wilgotne skały wapienne, torfowiska, szczególnie w górach rzadziej na niżu. Gat. 4 (8).

23. Rodzina: *Ptychomitriaceae*.

Jeden rodzaj: 81. *Campylostelium* Bryol. europ. Krzywotek.

Mech 1 mm wysoki, wilgotne, bezwapienne, ocienione skały, w niższych położeniach górskich i na niżu rzadko. Gat. 1 (4).

24. Rodzina: *Orthotrichaceae*.

Komórki blaszki liściowej  $\pm$  jednakowe, rzadziej komórki nasady bardziej wydłużone o cienkich błonach. Puszka podłużnie żeberkowana.

1. *Bez perystemu*.

2. *Liście na brzegu płaskie*.

82. *Zygodon* Hook et Tayl. Zrostniczek.

Na pniach drzew liściastych rzadko. Gat. 1 (112).

2\* *Liście na brzegu zawinięte*.

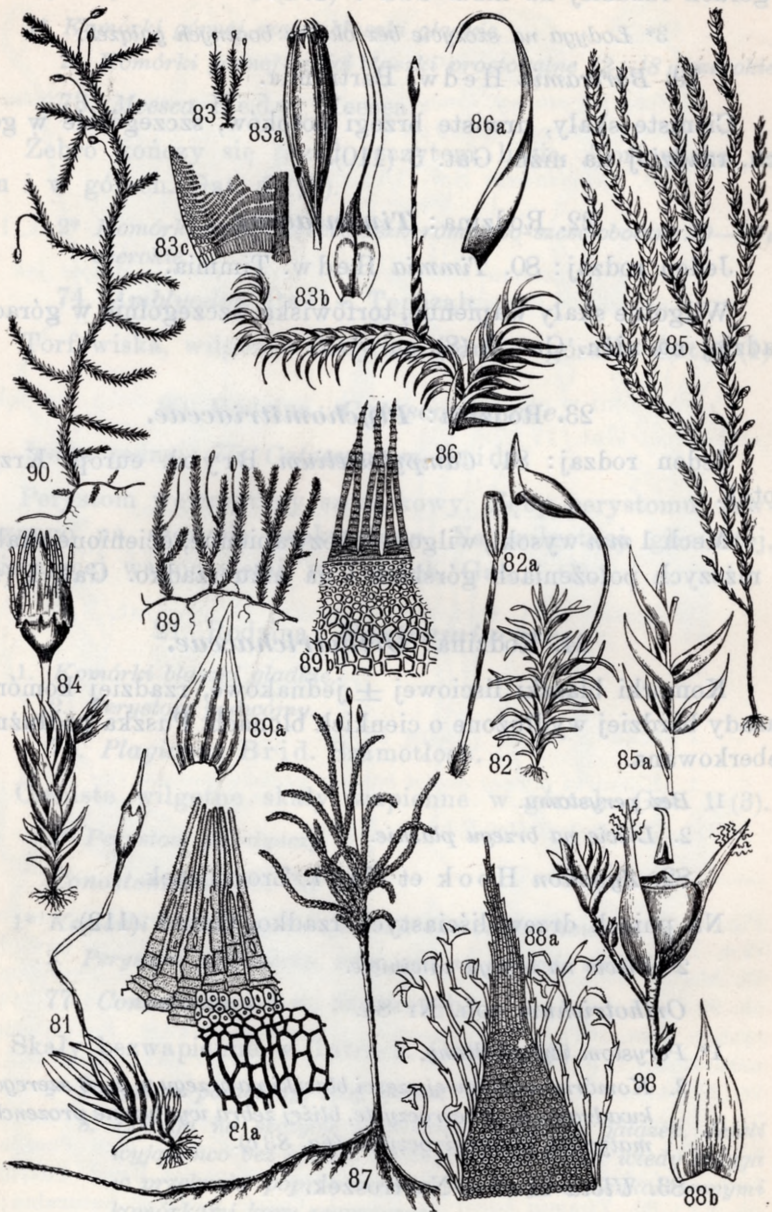
*Orthotrichum* zob. Nr 84.

1\* *Perystem wykształcony*.

2. *Komórki nasadowej części blaszki na brzegu w 2—6 szeregach kwadratowe, przezroczyste, bliżej żebra wydłużone prozenchymatyczne, nieprzezroczyste (fig. 83 c)*.

83. *Ulota* Mohr. *Nastroszek*.

Na pniach drzew, rzadziej na skałach, na niżu i w górach do regła górnego pospolicie. Gat. 7 (43).





2\* *Komórki nasadowej części blaszki tak na brzegu jak i w środku*  
 $\pm$  *jednakowe.*

84. *Orthotrichum* Hed w. Szurpek.

2. Podgrupa: Mchy boczn zarodniowe.

25. Rodzina: *Fontinalaceae.*

1. *Liście bez żebra.*

85. *Fontinalis* L. Zdrojek.

W potokach i jeziorach, na niżu i w górach. Gat. 6 (55).

1\* *Liście z żebrem.*

86. *Dichelyma* Myr. Żaglik.

Na kamieniach, pniach drzew, w potokach i stawach, na niżu i w górach rzadko. Gat. 2 (5).

26. Rodzina: *Climaciaceae.*

Jeden rodzaj: 87. *Climacium* Web. et Mohr. Drabik.

Na wilgotnych łąkach, w rowach pospolicie. Na niżu, w górach, w reglu dolnym. Gat. 1 (4).

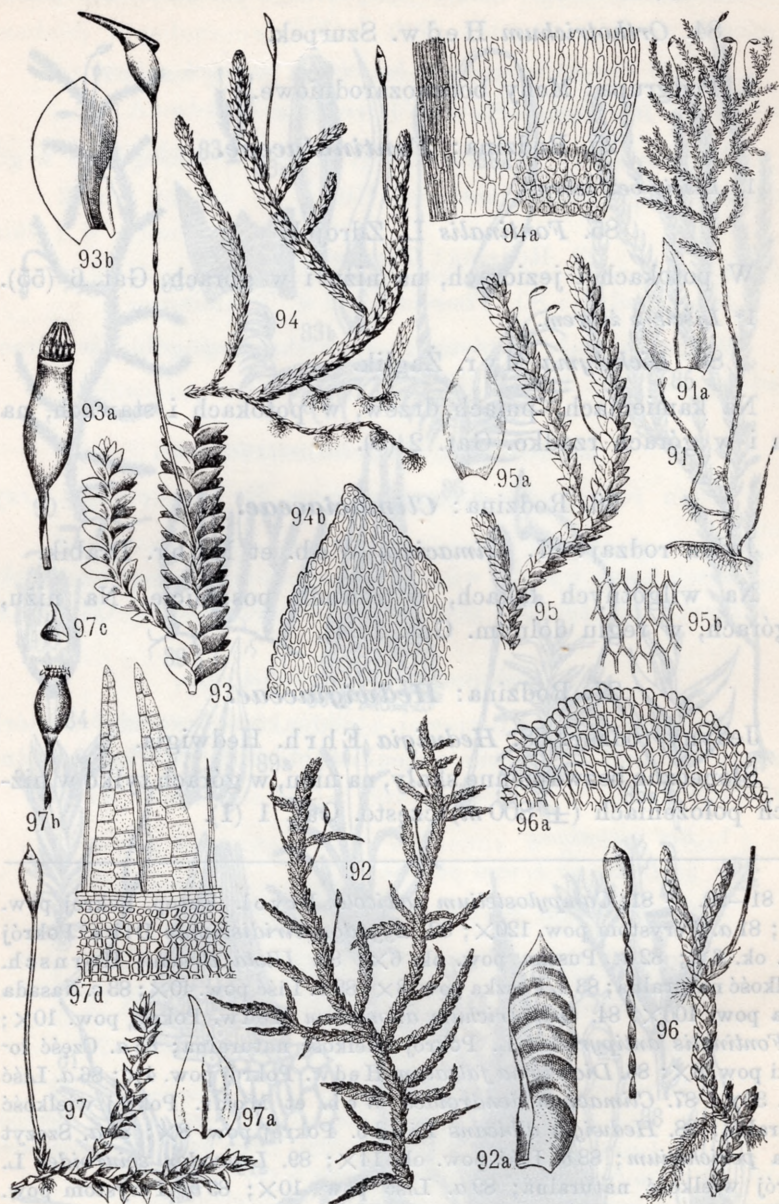
27. Rodzina: *Hedwigiaceae.*

Jedyny rodzaj: 88. *Hedwigia* Ehrh. Hedwigia.

Słoneczne bezwapienne skały, na niżu, w górach tylko w niższych położeniach ( $\pm$  800 m) często. Gat. 1 (1).

---

Fig. 81—90. — 81. *Campylostelium saxicola* Bryol. Europ. Pokrój pow. 16 $\times$ ; 81 a. Perystom pow. 120 $\times$ ; 82. *Zygodon viridissimus* Diks. Pokrój pow. ok. 6 $\times$ ; 82 a. Puszka pow. ok. 6 $\times$ ; 83. *Ulota Bruchii* Hornsch. Wielkość naturalna; 83 a. Puszka pow. 8 $\times$ ; 83 b. Liść pow. 40 $\times$ ; 83 c. Nasada liścia pow. 100 $\times$ ; 84. *Orthotrichum anomalum* Hed w. Pokrój pow. 10 $\times$ ; 85. *Fontinalis antipyretica* L. Pokrój wielkość naturalna; 85 a. Część łożki pow. 8 $\times$ ; 86. *Dichelyma falcatum* Hed w. Pokrój pow. 4 $\times$ ; 86 a. Liść pow. 30 $\times$ ; 87. *Climacium dendroides* Web. et Mohr. Pokrój wielkość naturalna; 88. *Hedwigia albicans* Lindb. Pokrój pow. 8 $\times$ ; 88 a. Szczyt liścia *perichetium*; 88 b. Liść pow. ok. 14 $\times$ ; 89. *Leucodon sciuroides* L. Pokrój wielkość naturalna; 89 a. Liść pow. 10 $\times$ ; 89 b. Perystom pow. ok. 70 $\times$ ; 90. *Antitrichia curtispindula* Hed w. Pokrój wielkość naturalna. Fig. 82, 89 według Limprichta; 81, 83, 84, 85, 87, 88, 90 według Englera i Prantla; 86 według Moenkemayera.



28. Rodzina: *Leucodontaceae*.

1. Liście bez żebra (fig. 89 a).

89. *Leucodon* Schwaegr. Białoząb.

Na pniach drzew, rzadziej na skałach. Na niżu i w górach w niższych położeniach często. Gat. 1 (28).

1\* Liście z żebrem.

90. *Antitrichia* Brid. Jeżolist.

Żebro u nasady z bocznymi krótszymi żebrami. Na korze drzew rzadziej na skałach w Karpatach w reglach. Gat. 1 (5).

29. Rodzina: *Neckeraceae*.

1. Żebro dochodzi prawie do samego szczytu liścia (fig. 91 a).

91. *Thamnum* Bryol. europ. Krzewik.

Liście na szczycie grubo ząbkowane. Cieniste skały w lasach na niżu i w górach, rzadko. Gat. 1 (29).

1\* Żebro dochodzi tylko do połowy liścia lub żebra brak (fig. 92 a).

2. Liście poprzecznie marszczone (fig. 92 a).

92. *Neckera* Hedw. Neckera.

Na pniach drzew i na wilgotnych skałach w Karpatach w reglu dolnym oraz na podgórzu często, rzadziej na niżu.

2\* Liście gładkie.

3. Boczne rozgałęzienia na szczytach ostro zakończone (fig. 92).

*Neckera* zob. Nr 92.

Fig. 91—97. — 91. *Thamnum alopecurum* Br. europ. Pokrój wielkość naturalna; 91 a. Liść pow. 8×; 92. *Neckera crispa* Hedw. Pokrój wielkość naturalna; 92 a. Liść pow. 10×; 93. *Homalia trichomanoides* Br. europ. Pow. ok. 5×; 93 a. Puszka pow. 6×; 93 b. Liść pow. ok. 14×; 94. *Isoetium viviparum* Neck. Pokrój wielkość naturalna; 94 a. Nasada liścia z grupą komórek skrzydłowych pow. 200×; 94 b. Szczyt liścia pow. 100×; 95. *Hookeria lucens* L. Pokrój wielkość naturalna; 95 a. Liść pow. ok. 5×; 95 b. Komórki blaszki pow. ok. 140×; 96. *Myurella julacea* Vill. Pokrój pow. 8×; 96 a. Szczyt liścia pow. ok. 185×; 97. *Anacamptodon splachnoides* Brid. pow. 4×; 97 a. Liść pow. 20×; 97 b. Puszka pow. 10×; 97 c. Czepek pow. 10×; 97 d. Perystom pow. 100×. Fig. 91, 92, 93, 95, 97 według Limprichta; 94, 96 i 97 a według Englera i Prantla.

3\* *Boczne rozgałęzienia na szczytach tępo zakończone (fig. 93).*

93. *Homalia* Bryol. europ. Głodysz.

Pnie drzew i skały na niżu i w niższych położeniach górskich. Gat. 1 (19).

30. Rodzina: *Lembophyllaceae.*

U nas jeden rodzaj: 94. *Isothecium* Brid. Myszyniec.

Liście na szczycie ząbkowane. Komórki skrzydłowe wyraźne. Na pniach, na wilgotnych skałach, na ziemi pospolicie, szczególnie w górach, rzadziej na niżu. Gat. 2 (18).

31. Rodzina: *Hookeriaceae.*

Jeden rodzaj: 95. *Hookeria* Sm. Hukeria.

Cieniste wilgotne skały, w lasach tylko w zachodnich Karpatach. Gat. 1 (5).

32. Rodzina: *Theliaceae.*

Jeden rodzaj: 96. *Myurella* Bryol. europ. Myszogonek.

Na ziemi, na wilgotnych skałach w Karpatach, w wyższych położeniach. Gat. 3 (4).

33. Rodzina: *Fabroniaceae.*

Jeden rodzaj: 97. *Anacamptodon* Brid. Konarnik.

Liście całobrzegie. Żebro sięga do połowy blaszki. Perystom podwójny, zęby perystomu zewnętrznego, szersze i dłuższe od wąskich zębów perystomu wewnętrznego, w stanie suchym odgięte ku dołowi. Na gałęziach buków w reglu dolnym Karpat nie często, bardzo rzadko na niżu (Ojców). Gat. 1 (7).

34. Rodzina: *Leskeaceae.*

Komórki na brzegu nasady liścia w kilku szeregach kwadratowe.

1. *Komórki górnej części blaszki brodawkowane.*

2. *Liście całobrzegie.*

98. *Leskea* Hedw. *Leskea.*

Na korze drzew, na wilgotnych skałach, na niżu i w niższych położeniach Karpat. Gat. 1 (14).

2\* *Liście na szczycie ząbkowane.*

99. *Pseudoleskea* Bryol. europ. Drąstewnik.

Żebro na grzbiecie ząbkowane. Kąty komórek w górnej części blaszki brodawkowato wystające. Skały w wyższych położeniach Karpat. Gat. 1 (38).

1\* *Komórki górnej części blaszki gładkie.*

2. *Bez parafylli.*

100. *Leskeella* Loesk. Drąst.

Na korze drzew, na skałach szczególnie w reglach gór, rzadziej na niżu. Gat. 1 (4).

2\* *Parafyllia liczne.*

3. *Komórki blaszki wydłużone, 1:4—8.*

101. *Lescuraea* Bryol. europ. Leskerea.

Pnie drzew, skały, w wyższych położeniach górskich. Gat. 2 (4).

3\* *Komórki blaszki krótkie, 1:1—2.*

4. *Żebro dochodzi tylko do połowy liścia.*

102. *Pseudoleskeella* Kinb. Nibydrąst.

Skały szczególnie wapienne w wyższych położeniach górskich. Gat. 1 (4).

4\* *Żebro dochodzi prawie do szczytu liścia.*

*Pseudoleskea* zob. Nr 99.

### 35. Rodzina: *Thuidiaceae*.

Komórki środkowej części nasady blaszki wydłużone, w innych zaś częściach liścia krótsze.

1. *Liście todayi głównej różnią się kształtem od liści today bocznych.*

2. *Żebro liści todayi głównej kończy się przed połową liścia.*

103. *Heterocladium* Bryol. europ. Różnorost.

Wilgotne skały, wystające korzenie drzew w górach od regli po szczyty. Gat. 2 (6).



2\* *Żebro liści łodygi głównej kończy się powyżej połowy liścia lub też przed szczytem.*

104. *Thuidium* Bryol. europ. Tujowiec.

Na ziemi, na kamieniach, na pniach, na kłodach itp. w lasach i na łąkach, na niżu i w górach w reglach, rzadko powyżej granicy lasu. Gat. 6 (161).

1\* *Liście łodygi głównej nie różnią się kształtem od liści łodyg bocznych.*

2. *Komórki środkowej części blaszki okrągławo-sześcioboczne, 1:1—2.*

105. *Anomodon* Hook. et Tayl. Zwiślik.

Na ziemi, na skałach, na pniach drzew w cienistych lasach, na niżu i w górach w reglu dolnym. Gat. 4 (19).

2\* *Komórki środkowej części blaszki wydłużone, 1:3—6.*

*Thuidium* zob. Nr 104.

36. Rodzina: *Amblystegiaceae.*

1. *Parafylia* bardzo liczne.

106. *Cratoneuron* Roth. Żebrowiec (106 a).

Źródlika, mokre niezakwaszone łąki na niżu i w górach. Gat. 3 (11).

---

Fig. 98—108. — 98. *Leskea polycarpa* Ehrh. Pokrój pow. ok. 5×; 98 a. Szczyt liścia pow. ok. 166×; 99. *Pseudoleskea filamentosa* Broth. Pokrój wielkość naturalna; 99 a. Liść pow. 30×; 100. *Leskeella nervosa* Brid. Pokrój wielkość naturalna; 100 a. Część łodygi pow. ok. 5×; 101. *Lescuraea saxicola* Mol. Pokrój pow. ok. 5×; 101 a. Nasada liścia pow. 100×; 101 b. Liść pow. 25×; 102. *Pseudoleskeella catenulata* Brid. Pokrój wielkość naturalna; 102 a. Część łodygi pow. 4×; 102 b. Liść pow. 80×; 103. *Heterocladium squarrosulum* Voit. Pokrój pow. 8×; 104. *Thuidium tamariscinum* Hedw. Pokrój wielkość naturalna; 105. *Anomodon apiculatus* Bryol. europ. Wielkość naturalna; 105 a. Część łodygi pow. ok. 6×; 106. *Cratoneuron commutatum* Hedw. v. *falcatum* Brid. Pokrój wielkość naturalna; 106 a. Liść pow. ok. 26×; 107. *Hygramblystegium irriguum* Leske. Pokrój wielkość naturalna; 107 a. Liść pow. ok. 80×; 108. *Calliergon giganteum* Kindb. Pokrój 1/2 wielkości naturalnej; 108 a. Liść pow. 10×. Fig. 103, 104, 108 według Limprichta; 98, 100, 101, 102, 105, 106 według Englera i Prantla; 99, 107 według Moenkemayera.

\*

1\* *Bez parafyllii lub parafyllia skąpo tylko koło nasady bocznych łodyg.*

2. *Żebro pojedyncze.*

3. *Żebro tegie, zajmuje  $\frac{1}{4}$ — $\frac{1}{5}$  część nasady blaszki.*

107. *Hygroamblystegium* Loesk. Wodnokrzywoszyj.

Na kamieniach w potokach, na niżu dość rzadko. Gat. 2 (8).

3\* *Żebro cienkie, zajmuje najwyżej  $\frac{1}{8}$  część nasady blaszki.*

4. *Szczyt liścia zaokrąglony (fig. 108 a).*

5. *Komórki skrzydłowe wydęte, liście nieścieśnione (fig. 108 a).*

108. *Calliergon* Kindb. Mokradłosz.

Rowy, stawy, torfowiska, mokre łąki na niżu i w górach pospolicie. Gat. 5 (14).

5\* *Komórki skrzydłowe płaskie, liście ściśnione (fig. 109 d).*

109. *Hygrohypnum* Lindb. Moczara.

Potoki, źródlika, wilgotne skały i kamienie, na niżu i w górach. Gat. 7 (26).

4\* *Szczyt liścia zaostzony.*

5. *Szczyt liścia krótko zaostzony (fig. 109 a).*

*Hygrohypnum* zob. Nr 109.

5\* *Szczyt liścia długo zaostzony (fig. 112 a).*

6. *Liście skośnie w górę skierowane.*

7. *Komórki środkowej części blaszki wydłużone, 1:10—20, wyjątkowo 1:8.*

*Drepanocladus* zob. Nr 112.

7\* *Komórki środkowej części blaszki krótkie 1:4—6 (wyjątkowo 1:8).*

110. *Amblystegium* Bryol. europ. (*Leptodictyum* Warnst.) Krzywoszyj.

Wilgotne miejsca w lasach, u stóp pni, na wilgotnych łąkach, na kamieniach pospolicie. Gat. 7 (64).

6\* *Liście w bok odgięte lub sierpowato zgięte.*

7. *Liście w bok lub ku dołowi odgięte (fig. 111).*

111. *Campylium* Mitt. Złocieniec.



Na cienistych skałach, szczególnie wapiennych, na mokrych łąkach, w źródłiskach pospolicie. Gat. 6 (26).

7\* *Liście sierpowato zgięte* (fig. 112 a).

112. *Drepanocladus* Roth. Sierpowiec.

Bagna, wilgotne łąki, rowy, wyjątkowo na kłodach, na pniach drzew i na skałach bardzo pospolicie. Gat. 15? (40).

2\* *Żebra brak lub żebro widlaste lub podwójne.*

3. *Żebro widlaste.*

*Hygrohypnum* zob. Nr 109.

3\* *Żebra brak lub żebro podwójne* (fig. 125 b).

4. *Liście na szczycie zaokrąglone, (rzadko nagle ściągnięte w krótki ostry kończyk).*

*Calliergon* zob. Nr 108.

4\* *Liście na szczycie zaostrome.*

5. *Liście krótko zaostrome* (fig. 113 a).

113. *Scorpidium* Limpr. Skorpionowiec.

Torfowiska, rowy na niżu i w górach niezbyt często. Gat. 1 (2).

5\* *Liście długo zaostrome.*

6. *Liście w bok lub w dół odgięte.*

*Campylium* zob. Nr 111.

6\* *Liście w górę wzniesione.*

114. *Amblystegiella* Loeske. Krzywoszyjek.

Na skałach i na pniach drzew w górach pospolicie, rzadziej na niżu. Gat. 3 (9).

37. Rodzina: *Brachytheciaceae.*

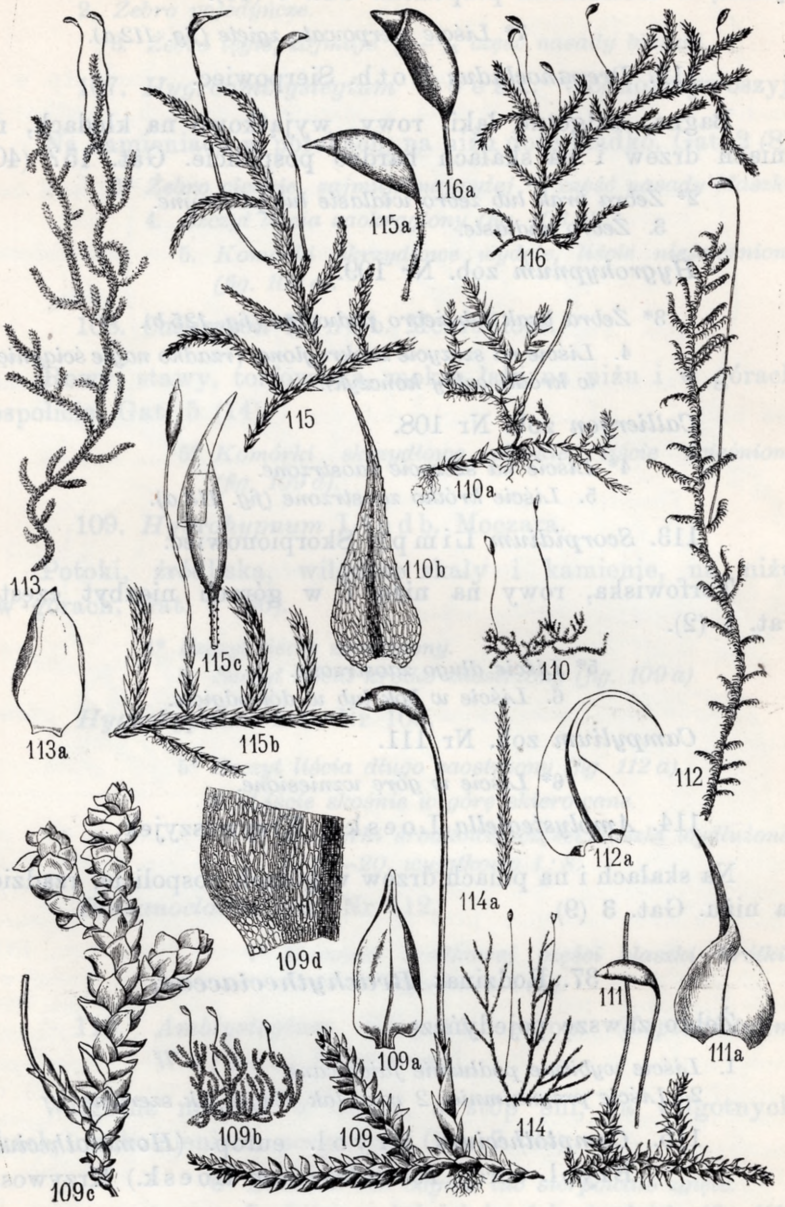
Żebro zawsze pojedyncze.

1. *Liście wybitnie podłużnie faldowane.*

2. *Liście przynajmniej 2 razy tak długie jak szerokie.*

115. *Camptothecium* Bryol. europ. (*Homalothecium* Bryol. europ. *Tomenthypnum* Loesk.) Krzywoszw.

Na skałach, murach, na ziemi, wyjątkowo na wilgotnych łąkach pospolicie. Gat. 4 (32).



2\* *Liście*  $\pm$  tak długie jak szerokie.

*Eurhynchium* zob. Nr 118.

1\* *Liście gładkie lub słabo faldowane.*

2. *Wieczko puszki tak długie jak szerokie, z dzióbkiem krótkim, na szczycie zaokrąglonym.*

116. *Brachythecium* Bryol. europ. Krótkosz.

Na ziemi, na skałach, na mokrych łąkach, na torfowiskach, na pniach itp. wszędzie pospolicie. Gat. 18 (227).

2\* *Wieczko puszki 2 razy tak długie jak szerokie, z dzióbkiem długim zaostrozonym.*

3. *Liście tyżkowato-wklęsłe na szczycie nagle zwężone w kończyk (fig. 117 a) wyjątkowo płaskie i na szczycie powolnie zwężone lecz wtedy 3 razy tak długie jak szerokie.*

117. *Cirriphyllum* Grout. Szydłosz.

Na ziemi w cienistych lasach, na skałach, w górach i rzadziej na niżu. Gat. 5 (16).

3\* *Liście płaskie na szczycie powolnie zwężone  $\pm$  2 razy tak długie jak szerokie.*

4. *Seta brodawkowana (fig. 115 a).*

118. *Eurhynchium* Bryol. europ. (*Oxyrrhynchium* Warnst.) Dzióbkowiec.

Na ziemi, u stóp pni w cienistych lasach, na niżu i w górach. Gat. 7 (33).

Fig. 109—116. — 109. *Hygrohypnum palustre* Huds. Pokrój pow. ok. 5 $\times$ ; 109 a. Liść pow. ok. 25 $\times$ ; 109 b. *Hygrohypnum molle* Diks. Pokrój wielkość naturalna; 109 c. Część łodygi pow. 4 $\times$ ; 109 d. Nasada liścia pow. ok. 85 $\times$ ; 110. *Amblystegium serpens* L. Pokrój wielkość naturalna; 110 a. Część łodygi pow. 4 $\times$ ; 110 b. Liść pow. ok. 85 $\times$ ; 111. *Chrysohypnum chrysophyllum* Brid. Pokrój pow. ok. 4 $\times$ ; 111 a. Liść pow. ok. 25 $\times$ ; 112. *Drepanocladus Suedtneri* Schimp. Pokrój wielkość naturalna; 112 a. Liść pow. 20 $\times$ ; 113. *Scorpidium scorpioides* L. Pokrój  $\frac{1}{2}$  wielkości naturalnej; 113 a. Liść pow. ok. 6 $\times$ ; 114. *Amblystegiella Sprucei* Lesk. Pokrój pow. ok. 3 $\times$ ; 114 a. Część łodygi pow. ok. 10 $\times$ ; 115. *Camptothecium lutescens* Br. europ. Pokrój pow. ok. 2 $\times$ ; 115 a. Puszka pow. ok. 4 $\times$ ; 115 b. *Homalothecium sericeum* Br. europ. Pokrój pow. ok. 2 $\times$ ; 115 c. Puszka pow. 3 $\times$ ; 116. *Brachythecium salebrosum* Bryol. europ. Pokrój wielkość naturalna; 116 a. Puszka pow. ok. 3 $\times$ . Fig. 109, 110, 111, 112, 113, 115, 116 według Limprichta; 109 b, c, d według Englera i Prantla; 114 według Moenkemayera.



4\* *Seta gładka.*

5. *Żebro kończy się przed szczytem i na stronie grzebieniowej liścia wychodzi w kształcie kolca. (Często tylko u liści bocznych rozgałęzień).*

*Eurhynchium* zob. Nr 118.

5\* *Żebro nie występuje na grzbiecie liścia w kształcie kolca.*

119. *Rhynchostegium* Bryol. europ. Ostrosz.

Trawniki, zarośla, mokre skały, źródlika. Gat. 3 (130).

38. Rodzina: *Entodontaceae.*

1. *Komórki skrzydłowe wyraźne.*

2. *Komórki zewnętrznej strony liścia, w górnej jego części brodawkowane.*

120. *Pterigymandrum* Hedw. Międzylist.

Na pniach, na skałach, w reglu dolnym Karpat, rzadziej na niżu. Gat. 1 (3).

2\* *Komórki obu stron liścia gładkie.*

3. *Żebro pojedyncze sięga ± do połowy liścia.*

121. *Pseudoscleropodium* Fleisch. Brodawkowiec.

Na ziemi w szpilkowych borach, na niżu oraz w niższych położeniach górskich. Gat. 1 (3).

Fig. 117—126. — 117. *Cirriphyllum piliferum* Grout. Pokrój wielkość naturalna; 117 a. Liść pow. 35×; 118. *Eurhynchium striatum* Schimp. Pokrój wielkość naturalna; 118 a. Liść pow. 8×; 119. *Rhynchostegium murale* Br. europ. Pokrój pow. ok. 5×; 120. *Pterigymandrum filiforme* Timm. Pokrój pow. ok. 5×; 120 a. Perystom pow. 100×; 121. *Pseudoscleropodium purum* Fleisch. Pokrój wielkość naturalna; 121 a. Liść pow. ok. 30×; 122. *Entodon Schreberi* Moenk. Pokrój wielkość naturalna; 122 a. Liść pow. ok. 25×; 123. *Orthothecium intricatum* Hort. Pokrój pow. ok. 5×; 123 a. Liść pow. ok. 18×; 123 b. Nasada liścia pow. 150×; 124. *Plagiothecium silvaticum* Huds. Pokrój wielkość naturalna; 125. *Heterophyllum Haldanianum* Kindb. Pokrój wielkość naturalna; 125 a. Część lodygi pow. 8×; 125 b. Liść pow. ok. 25×; 125 c. Parafylia pow. ok. 85×; 126. *Ptilium crista castrensis* L. Pokrój wielkość naturalna; 126 a. Nasada liścia pow. 100×. Fig. 119 według Limprihta; 120, 122, 123, 124, 125, 126 według Englera i Prantla; 117, 121 według Moenkemayera; 118 oryginalna.

3\* *Żebra brak lub żebro podwójne.*

122. *Entodon* C. Müll. (*Pleurozium* Mitt.) Rokietnik.

Na ziemi w suchszych borach sosnowych lub rzadziej na skałach, na niżu i w górach b. pospolicie. Gat. 2 (138).

1\* *Komórek skrzydłowych brak (fig. 123 b).*

123. *Orthothecium* Bryol. europ. Żółtawiec.

Liście całobrzegie często podłużnie fałdowane. Wilgotne skały szczególnie wapienne w górach. Gat. 3 (7).

39. Rodzina: ***Plagiotheciaceae.***

Jeden rodzaj: 124. *Plagiothecium* Bryol. europ. (*Isopterygium* Mitt.) Płaszczeniec.

Na ziemi, na zmurszałych pniach, na skałach w wilgotnych lasach pospolicie. Gat. 13 (70).

40. Rodzina: ***Sematophyllaceae.***

Tylko 1 rodzaj: 125. *Heterophyllum* Kindb. Różnolist.

Na ziemi, na pniakach w lasach, na niżu i w górach w reglu dolnym. Gat. 2 (12).

41. Rodzina: ***Hypnaceae.***

Żebro podwójne, bardzo rzadko widełkowate. Komórki blaszki liściowej silnie wydłużone.

1. *Parafylia* liczne.

2. *Liście podłużnie fałdowane.*

126. *Ptilium* De Not. Piórosz.

Na ziemi, na kłodach w lasach, w górach, rzadziej na niżu. Gat. 1 (1).

2\* *Liście gładkie.*

*Hypnum* zob. Nr 131.

1\* *Parafylii brak lub b. nieliczne w kątach bocznych rozgałęzień.*

2. *Błony komórek blaszki w górnych kątach brodawkowato wystające.*

127. *Ctenidium* Mitt. Grzebieniowiec.

Na wilgotnych skałach, szczególnie wapiennych na niżu i w górach. Gat. 1 (28).

2\* *Błony komórek blaszki gładkie.*

3. *Puszka prosta. Liście prosto w górę wzniesione.*

4. *Liście 2<sup>1</sup>/<sub>2</sub> razy tak długie jak szerokie, szczyt liścia dość nagle ściągnięty w kończyk.*

128. *Platygyrium* Bryol. europ. Sznureczniak.

Na pniach, rzadziej na skałach, na niżu i pogórzu. Gat. 1 (4).

4\* *Liście 4 razy tak długie jak szerokie, szczyt powolnie ściągnięty w długi kończyk.*

129. *Pylaisia* Bruch. et Schimp. Pylaisja.

Na pniach, rzadziej na skałach, na niżu i w reglach gór. Gat. 1 (15).

3\* *Puszka zakrzywiona. Liście przeważnie jednostronnie sierpowato zgięte.*

4. *Nasada liścia niesymetryczna. (Należy oglądnąć większą ilość liści) (fig. 130 a).*

130. *Dolichotheca* Fleisch. (*Plagiothecium* Bryol. europ. *Isopterygium* Mitt.) Lśniątek.

Liście słabo sierpowato zgięte, proste lub w tył odgięte. Na mokrych miejscach, na zmurszałych pniach, rzadziej na skałach, na niżu i w górach w reglach. Gat. 2 (3).

4\* *Nasada liścia symetryczna.*

131. *Hypnum* Dill. Rokiet.

Na skałach, na ziemi w lasach, na brzegach potoków, na pniach i kłodach, pospolicie. Gat. 16 (60).

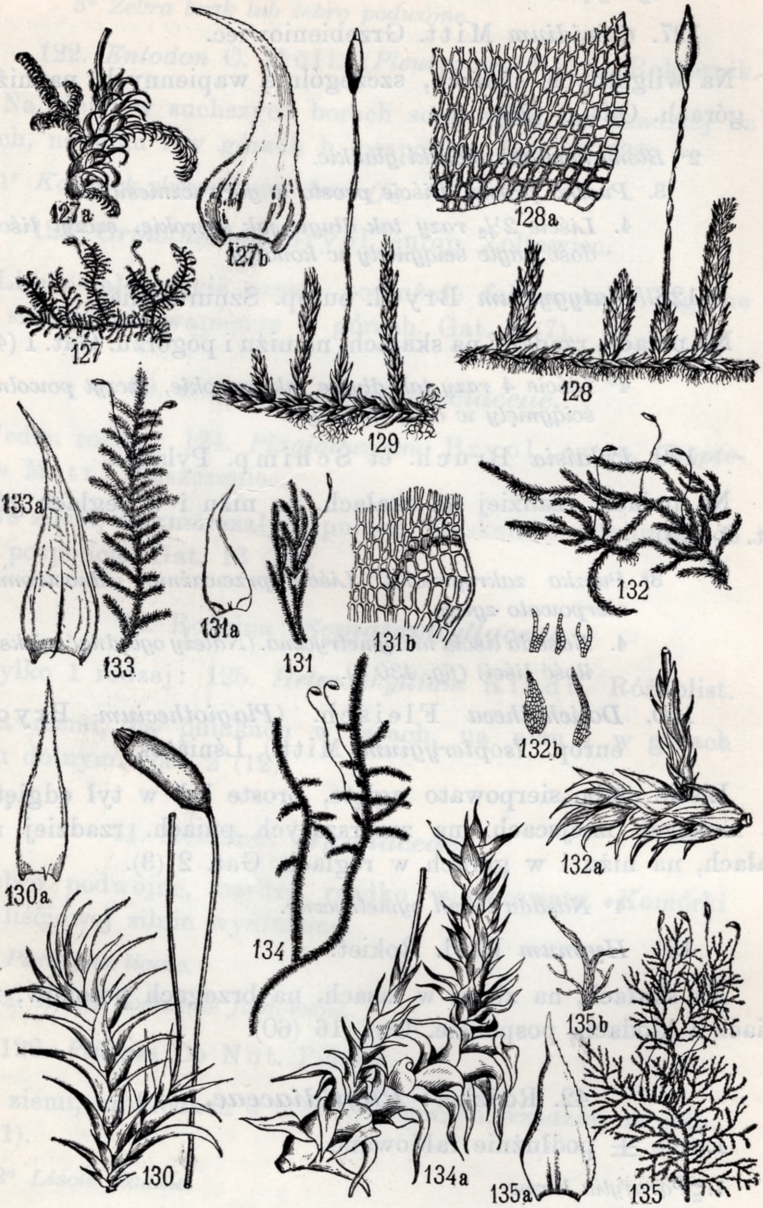
#### 42. Rodzina: *Rhytidiaceae*.

Liście ± podłużnie fałdowane.

1. *Parafylia* liczne.

132. *Ptychodium* Schimp. Bruzdowiec.

Wapienne skały w górach. Gat. 1 (2).





- 1\* *Parafyllii brak lub tylko skąpo w kątach bocznych rozgałęzień.*  
2. *Żebro pojedyncze.*

133. *Rhytidium* Kindb. Fałdziec.

Wapienne skały, trawiaste stoki w wyższych położeniach górskich, rzadko na niżu. Gat. 1 (1).

- 2\* *Żebro podwójne lub zebra brak.*

134. *Rhytidiadelphus* Warnst. Fałdownik.

Cieniste lasy, zarośla, trawiaste stoki, suche łąki, polspocie na niżu i w górach. Gat. 4 (6).

43. Rodzina: *Hylocomiaceae*.

Rozgałęzienia podwójnie lub potrójnie pierzaste z wyraźnymi, piętrowymi, rocznymi przyrostami.

Jeden rodzaj: 135. *Hylocomium* Bryol. europ. Gajnik.

Na ziemi w lasach, zaroślach, na łąkach śródleśnych, na niżu i w górach, bardzo pospolicie. Gat. 4 (5).

II. Grupa *Buxbauminales*.

Przegląd rodzin.

1. Seta  $\pm$  tak długa jak puszka.

44. *Buxbaumiaceae*.

---

Fig. 127—135. — 127. *Ctenidium molluscum* Mitt. Pokrój wielkość naturalna; 127 a. Część lodygi pow. 8 $\times$ ; 127 b. Liść pow. 20 $\times$ ; 128. *Platygyrium repens* Brid. Pokrój pow. ok. 3 $\times$ ; 128 a. Nasada liścia pow. ok. 140 $\times$ ; 129. *Pylaisia polyantha* Schreb. Pokrój pow. ok. 3 $\times$ ; 130. *Dolichotheca silesiaca* Fleisch. Pokrój pow. ok. 6 $\times$ ; 130 a. Liść pow. ok. 12 $\times$ ; 131. *Hypnum cupressiforme* L. Pokrój wielkość naturalna; 131 a. Liść pow. ok. 12 $\times$ ; 131 b. Komórki skrzydłowe nasady liścia pow. 100 $\times$ ; 132. *Ptychodium plicatum* Schleich. Pokrój wielkość naturalna; 132 a. Część lodygi pow. 6 $\times$ ; 132 b. Parafyllia pow. ok. 25 $\times$ ; 133. *Rhytidium rugosum* Ehr. Pokrój wielkość naturalna; 133 a. Liść pow. ok. 12 $\times$ ; 134. *Rhytidiadelphus squarrosus* L. Pokrój wielkość naturalna; 134 a. Część lodygi pow. 8 $\times$ ; 135. *Hylocomium splendens* Hedw. Wielkość naturalna; 135 a. Liść lodygi głównej pow. ok. 12 $\times$ ; 135 b. Parafyllia pow. ok. 25 $\times$ . Fig. 127, 128, 132, 134 według Englera i Prantla; 129, 131 b, 135 według Limprichta; 130 a, 131, 133 według Moenkemayera; 130 oryginalna.

1\* Seta kilkakrotnie krótsza od puszki.

45. *Diphysciaceae*.

44. Rodzina: *Buxbaumiaceae*.

Jeden rodzaj: 136. *Buxbaumia* Hall. Buksbaumia.

Pojedyńczo rosnące mchy, 1,5—2,5 cm wysokie wraz z puską. Na gliniastej ziemi oraz na obalonych wiekowych pniach (szczególnie jodeł) w górach i na niżu. Gat. 2 (3).

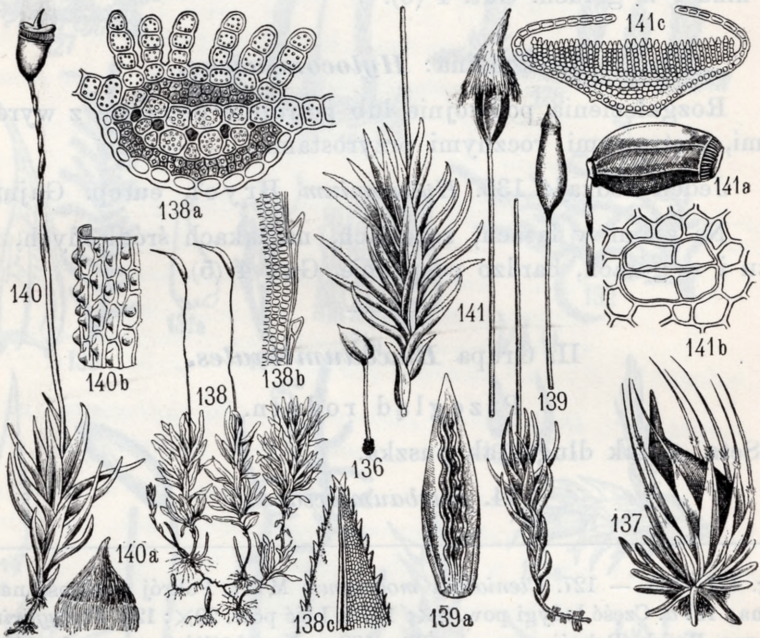


Fig. 136—141. — 136. *Buxbaumia aphylla* L. Pokrój wielkość naturalna; 137. *Diphyscium sessile* Lindb. Pokrój pow. ok. 5×; 138. *Catharinea undulata* Web. et Mohr. Pokrój wielkość naturalna; 138 a. Przekrój poprzeczny liścia pow. ok. 195×; 138 b. Brzeg liścia pow. ok. 10×; 138 c. Szczyt liścia pow. ok. 12×; 139. *Oligotrichum hercynicum* Lam. Pokrój pow. ok. 5×; 139 a. Liść pow. ok. 12×; 140. *Pogonatum nanum* Schreb. Pokrój pow. ok. 5×; 140 a. Czepek pow. ok. 5×; 140 b. Zewnętrzny widok ściany puszki pow. ok. 25×; 141. *Polytrichum gracile* Dicks. Pokrój pow. 3×; 141 a. Puszka pow. 6×; 141 b. Szparka pow. 300×; 141 c. Przekrój poprzeczny liścia pow. 40×. Fig. 137, 139, 140, 141 według Limprichta; 136, 138 według Englera i Prantla; 141 a według Warnstorfa 138b, 139 a, 140 b oryginalne.

45. Rodzina: *Diphysciaceae*.

Jeden rodzaj: 137. *Diphyscium* Ehrh. Koimek.

Do 1 cm wysokie mchy, na ziemi w lasach bukowych (rzadziej powyżej granicy lasu) dość często na niżu i w górach. Gat. 1 (15).

III. Grupa *Polytrichinales*.

46. Rodzina: *Polytrichaceae*. (jedyna w grupie).

1. *Lamelle* przebiegają tylko wzdłuż żebra natomiast inne części blaszki liściowej od nich wolne (fig. 138 a).
2. Liście z wydłużonymi komórkami wyraźnie obrzeżone (fig. 138 b).

138. *Catharinea* Ehrh. Żórawiec.

Na gliniastej ziemi w lasach i zaroślach, na trawiastych miejscach, na brzegach dróg, pospolicie. Gat. 4 (41).

2\* Liście nieobrzeżone.

139. *Oligotrichum* Lam. et De Cand. Skapowłosek.

Na wilgotnych miejscach, nad potokami w wyższych położeniach Karpat. Gat. 1 (13).

1\* *Lamelle* zajmują nie tylko żebro ale też z dwu warstw komórek złożoną część blaszki (fig. 141 c).

2. Zewnętrzna powierzchnia puszki z pęcherzykowatymi wyrostkami lub brodawkowana (fig. 140 b).

140. *Pogonatum* Palis. Płonniczek.

Stoki, brzegi dróg szczególnie na glinie, na niżu i w górach bardzo pospolicie. Gat. 3 (158).

2\* Zewnętrzna powierzchnia puszki gładka.

141. *Polytrichum* Dill. Płonnik.

Torfowiska, wilgotne łąki, lasy b. pospolicie. Gat. 8 (92).

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

1. Błoński F. Materiały do flory skrytokwiatowej krajowej. *Conspectus muscorum Poloniae*. Mchy Królestwa Polskiego. Część I. Mchy boczozarodniowe. Bryinae pleurocarpae. Pamiętnik fizjograf. T. IX, 1889, X, 1890.

2. — *Conomitrium julianum* (Savi) Monty ante portas. Deutsche Gesellschaft für Kunst und Wissenschaft in Posen. Zeitschrift der naturwissenschaftlichen Abteilung XI, 1904.

3. Bothe H. Beiträge zur Flora von Schönlauke im Kreise Czarnikau. Deutsche Gesellsch. für K. und W. in Posen. Zeitsch. der nat. Abt. XIII, 1907.

4. Bothe H. und Torcka V. Botanische Ergebnisse einer Excursion zwischen Bolenczin und Tuchorze (Kr, Bomst) am 2 August 1905. Deutsch. Gesellsch. für K. und W. in Posen. Zeitsch. der nat. Abt. XIII, 1906.

5. Chałubiński T. *Grimmiae Tatrenses*. Pamiętnik fizjograf. T. II, 1882.

6. — *Enumeratio muscorum frondosorum Tatrensiu hucusque cognitarum*. Pamiętnik fizjograf. T. VI, 1886.

7. Czerkawski J. *Zapiski o Thuidium minutulum* Br. et Schimp. Sprawozd. Komisji Fizjograf. P. A. U. T. I, 1867.

8. — Spis mchów z różnych stanowisk Wschodniej Galicji i Tatr, a mianowicie z Uniowa i Świerza obwodu Brzeżańskiego; Rzepniowa i Bogdanówki obwodu Złoczowskiego; Gajów obwodu Lwowskiego; Kut, Kossowa, Żabiego, Uterop i Czarnohory obwodu Kołomyjskiego. Sprawozd. Komisji Fizjograf. T. II, 1868.

9. Czubiński Z., Świtalska H. *Torfowiska mszarne Wielkopolski i ich ochrona*. Wydawnictwo Okręg. Komitetu Ochrony Przyrody na Wielkopolskę i Pomorze. Zeszyt 7. Poznań 1937.

10. Czubiński Z. Stan badań nad roślinnością Wielkopolski i zadania na przyszłość. 6. Mszaki. Wydawnictwo Okręg. Komitetu Ochrony Przyrody na Wielkopolskę i Pomorze. Zeszyt 6. Poznań 1936.

11. Eichler B. Spis mchów liściastych, widłaków, skrzypów i paproci zebranych w dobrach Międzyrzeckich oraz w trzech innych stanowiskach gubernii siedleckiej. Pam. fizjograf. T. IV, 1884.

12. — *Conomitrium Julianum* (Savi) Mont. nowy nabytek dla flory krajowej mchów liściastych. Wszczęświat T. XXIII, 1904.

13. Geheeb A. *Bryologische Fragmente*. A) Moose aus Galizien, resp. den Ostkarpaten. Allgemeine Botanische Zeitschrift. T. V, 1899.

14. Györffy I. *Bryologische Notizen*. Magyar Botanikai Lapok. T. II, 1903.

15. — Ueber das Vorkommen der *Buxbaumia* Hall. in Ungarn. Mag. Bot. Lap. T. III, 1904.

16. Györffy I. *Bryologische Beiträge zur Flora der Hohen Tatra* I. Mitteilung. M. B. L. IV, 1905.

II. " " " " V, 1906.

III. " " " " V, 1906.

IV. " Hedwigia T. XLVI. 1907.

V. " M. B. L. VI, 1907.

VI. i VII. " " " " VII, 1908.

VIII. " " " " VIII, 1909.

- IX. Mitteilung. M. B. L. IX, 1910.  
 X. " " " " X, 1911.  
 XI. " " " " XI, 1912.
17. — *Plagiobryum demissum* Lindb. in der Tatra M. B. L. V, 1906.  
 18. — *Hylocomium splendens* Bryol. europ. M. B. L. V, 1906,  
 19. — Ueber die Entdeckung des *Amphidium lapponicum* Sch. in der Hohen Tatra M. B. L. 1906.  
 20. — Ueber das Vorkommen der *Molendoa Hornschuchiana* Lindb. in Ungarn. M. B. L. V, 1906 i M. B. L. VI, 1907.  
 21. — *Catharinaea undulata* Web. et Mohr. var. *polycarpa* Jap. M. B. L. V, 1906.  
 22. — *Rhacomitrium canescens* Brid. var. *epilousum* H. Müll. M. B. L. VI, 1907.  
 23. — Additamenta ad floram bryologicam Hungariae Septentrionalis. Revue bryologique. XXXV, 1908.  
 24. — Additamenta ad floram bryologicam Hungariae. Enumeratio muscorum frondosorum rariorum in Transsilvania, Hungaria septentrionali alibique ab auctore allisque collectarum Mag. Bot. Lap. VIII, 1909.  
 25. — Bryologische Seltenheiten. Hedwigia. XLIX, 1910, L, 1911, LIV, 1914.  
 26. — Ueber die neueren Fundorte der *Molendoa Sendtneriana* Lipr. in Ungarn. M. B. L. IX, 1910.  
 27. — Ueber die Entdeckung des *Ortotrichum perforatum* Limpr. in der Hohen Tatra. M. B. L. X, 1911.  
 28. — *Dicranum groenlandicum* Brid. in der Hohen Tatra. M. B. L. X, 1911.  
 29. — *Plagiobryum demissum* Lindb. M. B. L. X, 1911.  
 30. — *Amphidium lapponicum* Schimp. M. B. L. X, 1911.  
 31. — Enumeratio muscorum a Gy. E. Nyárády in Hungaria, Halicia Bosnia etc. alibique collectorum, M. B. L. X, 1911.  
 32. — *Splanchnum ampullaceum* L. M. B. L. X, 1911.  
 33. — *Aulacomium Turgidum* Schwägr. M. B. L. XI, 1912.  
 34. — *Plagiobryum demissum* Lindb. auf dem Durlberg. M. B. L. XI, 1912.  
 35. — Ueber die Verbreitung der *Molendoa Sendtneriana* in der polnischen Tatra M. B. L. XII, 1914.  
 36. — Györfy I. et Peterfi M. Schedae et animadversiones diversae ad „Bryophyta Regni Hungariae exiccata“ Botanikai Muzeum Füzetek I. 1916.  
 37. — Bryologische Beiträge zu Flora Ungarns. M. B. L. 1921.  
 38. — Kritische Übersicht der Standorte von *Molendoa Sendtneriana* i der Tatra Polskie Acta Societ. Botanicorum Poloniae. Vol. II, Nr 3. 1924.  
 39. Hackiewicz - Dubowa M. Roślinność gnijących pni puszczy Białowieskiej. Tow. Nauk. Warszawa 1936. Cl. IV.

40. Hryniewiecki, Stefanowicz-Owczarska, Rejmentówna, Lublinerówna. Mszaki okolic Warszawy. Tow. Naukowe Warszawskie. Vol. VI, 1937.
41. Juratzka J. Uloata Rehmanni n. sp. Verhandlungen der k. k. zoologisch-botanischen Gesellsch. in Wien. XIV, 1864.
42. Klinggraeff H. Die Leber und Laubmoose. West- und Ost-Preussens. Danzig 1893.
43. Krupa J. Wykaz roślin zebranych w obrębie W. Ks. Krakowskiego oraz w Puszczy Niepołomickiej. Sprawozd. Komisji Fizjograf. P. A. U. XI, 1877.
44. — Wykaz mchów zebranych w Tatrach w sierpniu 1877 r. Sprawozd. Komisji Fizjograf. XII, 1878.
45. — Dodatek do wykazu roślin zebranych w obrębie W. Ks. Krakowskiego oraz w Puszczy Niepołomickiej. Sprawozd. Komisji Fizjograf. XII, 1878.
46. — Stosunki florystyczne dorzecza Soły. Sprawozd. Komisji Fizjograf. XIII, 1879.
47. — Zapiski briologiczne. Sprawozd. Komisji Fizjograf. XVI, 1882.
48. — Zapiski briologiczne z okolic Lwowa, Krakowa i Wsch. Karpat. Sprawozd. Komisji Fizjograf. XIX, 1885.
49. — Wykaz mchów zebranych w Szczawnicy w czerwcu 1884 r. Sprawozd. Komisji Fizjograf. XIX, 1885.
50. — Zapiski briologiczne z Tatr i Przedtatrza. Sprawozd. Komisji Fizjograf. XXI, 1888.
51. Kulesza W. Kilka uwag w sprawie ochrony roślin zarodnikowych. Ochrona Przyrody. III, 1922.
52. Kwieciński F. Spis mchów zebranych w r. 1888 w okolicach miasta Białej. Pam. Fizjograf. X, 1890.
53. — Spis mchów i paprotników znajdujących w r. 1891 na gruntach majątku Hańsk (powiat Włodawski gubernia Siedlecka). Pam. Fizjograf. XII, 1892.
54. Lublinerówna K. Torfowce. Polskie Naukowe Tow. Pedagogiczne. Kraków 1930.
55. — Mchy liściaste. Kasa im. Mianowskiego. Warszawa 1935.
56. Limpricht K. G. Laubmoose der Hohen Tatra. Jahresberichte der Schlesischen Gesellschaft für Vaterländische Cultur. XLIX, 1872.
57. — Novitäten aus der Laubmoosflora der Hohen Tatra. Jahresber. der Schlesisch. Gesellsch. für Vater. Cultur. LI, 1874.
58. Lindau G. Die Pflanzendecke der erratischen Blöcke im Regierungsbezirk Danzig. Beiträge zur Naturdenkmalpflege. II, 1911.
59. Łobarzewski H. Muscorum frondosorum species novae Halicienses. Haidingers Naturwisch. Abhandl. I, 1846.
60. — Musci hypnoidei Galiciae variores. Leopoli 1849.
61. Matuschek F. Bryologisch-floristische Beiträge aus Mähren und Oesterreichisch Schlesien. Verhandlung. nat. Ver. Brünn. XXXIX, 1900.

62. Matuszewski A. Przyczynek do znajomości flory mchów okolic Kalisza. Sprawozd. Towarzystwa Naukowego Warszawskiego. V, 1912.

63. Mieczynski K. Przyczynek do znajomości wzrostu sporogonu *Funaria hygrometrica*. Hedw. Kosmos XLVII, 1922.

64. Milde J. Botanische Notizen aus Schlesien. Oesterreichische Botanische Wochenschrift. IX, 1859.

65. Miller H. Standorte seltenerer Moose in der Provinz Posen. Deutsche Gesellschaft für Kunst und Wissenschaft in Posen. Zeitschrift der naturwissensch. Abt. I, 1894.

66. — Moose der Umgegend um Koschmin. Deutsch. Gesellsch. für Kunst und Wissenschaft in Posen. Zeitsch. der naturwissensch. Abt. VI, 1899.

67. — Beitrag zur Flora des Kreises Bomst II. Moose Deutsch. Gesellsch. für K. und W. in Posen. Zeitsch. der naturwissensch. Abt. VIII, 1901.

68. — Beitrag zur Flora des Kreises Schubin. Deutsch. Gesellsch. für K. und W. in Posen. Zeitsch. der nat. Abt. VIII, 1902.

69. — Weiterer Beitrag zur Flora des Kreises Bomst. Deutsch. Gesellsch. für K. und W. in Posen. Zeitsch. der naturwissensch. Abt. XI, 1904.

70. Peterfi M. Mchy torfowe Węgier Növenytany Közlemények III, 1904.

71. — Beiträge zur Sphagnum-Flora Ungarns. Mag. Botanikal Lapok. V, 1906.

72. — Beiträge zur Kenntniss der Moosflora Ungarns. Mag. Botanikal Lapok. IX, 1910.

73. Plucar. Aufzählung der in der Umgebung von Teschen aufgefundenen Laubmoose. Programm des K. K. evangelischen Gymnasiums. 1855.

74. Rabl J. Rośliny skrytopłciowe z okolicy Białej. Sprawozd. Komisji Fizjograf. I, 1867.

75. Rehman A. O mchach i wątrobowcach Galicji Zachodniej i stosunki ich do ogółu roślinności. Roczniki Towarzystwa Naukowego Krakowskiego. XXXI, 1864.

76. — Versuch einer Aufzählung der Laubmoose von Westgalizien. Verhandl. der K. K. zoolog.-botanisch. Gesellsch. in Wien. XV, 1865.

77. — O roślinności Beskidów Zachodnich. Roczn. Tow. Nauk. Krakowskiego. XXXIII, 1866.

78. — Zapisek botaniczny z nad brzegów Popradu. Sprawozd. Komisji Fizjograf. III, 1869.

79. — Przyczynek do briologii Galicji. Sprawozd. Komisji Fizjograf. XIII, 1879.

80. Röhl J. Beiträge zur Laubmoos und Torfmoosflora der Hohen Tatra Hedwigia. XLIII, 1904.

81. Rouppert K. Dwa rzadkie mchy w Karpatach, Kosmos XLII, 1919.

\*

82. Steinhaus J. Materiały do flory skrytopłciowej okolicie Warszawy i Ojcowa. Warsz. Uniw. Izwiest. 1887.
83. Szafnagiel K. Zapiski briologiczne. Wydawnictwa Tow. Przyj. Nauk w Wilnie. I, 1908.
84. Szafran B. Zapiski briologiczne z Tatr. Spr. Komisji Fizjograf. LXII.
85. — Torfowce Polesia. Prace Biura Melioracji Polesia. T. I, zes. 3, 1930.
86. — Mchy dyluwium w Staruni. P. A. U. 1934.
87. — Materiały do flory mchów Karpat pokuckich. Kosmos LXI, 1936.
88. Szymańska St. Budowa aparatu szparkowego u Polytichaceae. Acta Societ. Botanicorum Poloniae. Vol. VIII, Nr 3/4, 1931.
89. Świtalska H. Roślinność torfowisk mszarnych okolic Dobronia pod Łodzią. Czasopismo Przyrodnicze Łódź. Roc. X, 1936, zeszyt 3—4.
90. Torka V. Briologisches aus der Umgegend von Paradies Jordan. Deutsche Gesell. für K. und W. in Posen Zeitschrift der naturwiss. Abteilung. IX, 1902/3.
91. — *Aloina brevirostris* Kindb. Deutsch. Gesell. für K. und W. in Posen. Zeitsch. der nat. Abt. XI, 1904.
92. — Während des Ausflug am 14 August 1904 bei Krummfließ und Promno in der Nähe von Pudewitz beobachtete Moose und Algen Deutsch. Gesell. für K. und W. in Posen. Zeitsch. der nat. Abt. XI, 1904/5.
93. — Zur Moosflora der Prowinz Posen. Deutsch. Gesell. für K. und W. in Posen. Zeitsch. der nat. Abt. XII, 1905.
94. — *Aloina longirostris* n. sp. Deutsch. Gesell. für K. und W. in Posen. Zeitsch. der nat. Abt. XIV, 1907.
95. — *Bryotheca Posnaniensis*. Deutsch. Gesell. für K. und W. in Posen. Zeitsch. der nat. Abt. XXII, 1915.
96. — *Betula humilis* im Regierungsbezirke Bromberg Deutsch. Gesell. für K. und W. in Posen. Zeitsch. der nat. Abt. XXIII, 1916.
97. Warnstorf C. Die Moorvegetation der Tucheler Heide mit besonderer Berücksichtigung der Moose. Schriften der Naturforschenden Gesell. in Danzig. Neue Folge. IX, 2, 1896.
98. Wilczek R. Spis mchów Czarnohory. Rozprawy Wydz. Mat.-Przyr. Tom LXIX. Dz. B., Nr 9.
99. — Starodyluwialne mchy Walawy i Baryczy. Acta Societ. Botanicorum Poloniae. Vol. IX, Supplementum 1932.
100. — Mchy zespołów leśnych pogórza cieszyńskiego. Prace Biolog. Śląskie. Nr 1 1936.
101. Wołoszczak E. Przyczynek do flory Pokucia. Sprawozd. Komisji Fizjograf. XXI, 1888.
102. Zalewski A. O florze lipnowskiego powiatu (mchy: *Scorpidium scorpioides* i *Paludella squarrosa*, nowe dla Król. Pol.). Wszechświat IX, 1890.



103. Ż m u d a A. J. Bryotheca polonica. Część I. Kosmos XXXVI, 1911.
104. — Bryotheca polonica. Część II. Kosmos XXXVII, 1912.
105. — " " " III. " XXXVII, 1912.
106. — Zapiski briologiczne z powiatu Wielickiego. Kosmos XXXVII, 1912.
107. — O roślinności jaskiń tatrzańskich. Rozprawy Akad. Umiejęt. LV. B. 1916.
108. — Fossile Flora des Krakauer Diluviums Bullet. de L'Academie des Sciences de Cracovie 1914.
109. Wiśniewski T. Zespoły mszaków epifitowych Polski ze szczególnym uwzględnieniem puszczy Białowieskiej. Bullet. de L'Academie des Sciences de Cracovie 1929. S. B.
110. — Budowa lamelli na liściach europejskich gatunków rodzaju *Polytrichum* Dill. Bulletin de L'Académie Pol. des Sciences et des Lettr. Série B. 1935.
111. — Mchy A. J. Żmudy w zbiorach Muzeum Fizjograficznego Polskiej Akademii Umiejętności. Część I. Zielnik Główny. Sprawozd. Komisji Fizjograf. P. A. U. T. LXVIII, 1935.

podłoża, do otoczenia, do różnych martwych przedmiotów, do roślin lub ich części itp. =====  
 indowanym było, że zwierzęta pustynne mają barwę płową-żółtą, doskonale pasującą do piaszków, na których przebywają, mieszkańcy zaś okolic podbielunowych jasno-żółtą lub żółtą białą, trudno dostrzegającą na skałach porajnych.

Każdy przyrodnik, który zapoznał się z ogólnym wyglądem różnych grup owadów, zapewne zauważył „naśladowanie” jednych gatunków przez drugie. Oto bowiem nie rzadko się zdarza, że jakikolwiek gatunek lub grupa gatunków „zdradza” pod względem kształtu, barwy a nawet zachowania się swych najbliższych krewnych i do złudzenia „naśladuje” zwierzęta z zupełnie innych grup systematycznych. Do zwierząt często naśladowanych należą mrówki, osy, pszczoły, pluskwiaki i inne grupy, których przedstawiciele są uzbrojeni w żądła, posiadają wstrętny zapach, są trujące lub itp.

Wybitnaczenie tych wszystkich zjawisk nazywa się na myśl niemal samorzutnie: to są przystosowania<sup>\*)</sup> ochronne, przystosowania w ten lub inny sposób broniące przed wrogiem, to są celowe urządzenia, które posiadającymi je zwierzętom dają pewną korzyść, pewną przewagę w powszedniej walce o byt.

<sup>\*)</sup> Przystosowania w sensie dani, a nie ewolucji.

103. — *Alcina brevirostris* Kindb. Deutsch. Gesell. für K. und W. in Posen. Zeitsch. der nat. Abt. XI, 1904.
104. — Während des Ausfluges am 14 August 1904 bei Krummensee und Promina in der Nähe von Paderwitz beobachtete Moos und Algen Deutsch. Gesell. für K. und W. in Posen. Zeitsch. der nat. Abt. XI, 1904/5.
105. — Zur Moosflora der Provinz Posen. Deutsch. Gesell. für K. und W. in Posen. Zeitsch. der nat. Abt. XII, 1905.
106. — *Alcina longirostris* n. sp. Deutsch. Gesell. für K. und W. in Posen. Zeitsch. der nat. Abt. XIV, 1907.
107. — *Bryotheca Posnaniensis*. Deutsch. Gesell. für K. und W. in Posen. Zeitsch. der nat. Abt. XXII, 1916.
108. — *Betula humilis* in Begleitungsbezirke Drosberg. Deutsch. Gesell. für K. und W. in Posen. Zeitsch. der nat. Abt. XXIII, 1916.
109. Warnstorff E. Die Moosvegetation der Teicheler Heide mit besonderer Berücksichtigung der Moos-Schriften der Naturforschenden Gesell. in Danzig. Neue Folge. IX. 2. 1896.
110. Wilczak E. Spil. wietow Czarnobory. Rozprawy Wydz. Mat. Przyr. Tom LXIX. Dn. B., Nr. 4.
111. — *Starodrożdżowice* między Walewicy i Daryczy. Acta Societ. Botanicorum Polonicae, Vol. IX, Supplementum 1952.
112. — *Mchy wesołowe* między pogorza cieleżyńskiego. Prace Biolog. Śląskie. Nr. 1 1956.
113. Woleczek E. Przewyższenie do flory Pokucia. Sprawozd. Komitetu Fizjograf. XXI 1886.
114. Zalewski A. O Biele lipnowskiego powiatu (mchy: *Scorpidium scorpioides* i *Paludifolia squarrosa*, nowe dla Król. Pol.). Wszechświat IX, 1890.

KAZIMIERZ PETRUSEWICZ

## Zagadnienie przystosowań ochronnych.

Każdy przyrodnik, ba, nawet każdy laik, każdy mieszczuch, który przebywał na „łonie natury“, niewątpliwie wielokrotnie stykał się z uderzającym podobieństwem zwierząt do podłoża, do otoczenia, do różnych martwych przedmiotów, do roślin lub ich części itp. Od dawna wiadomym było, że zwierzęta pustynne mają barwę płowo - żółtą, doskonale pasującą do piasków, na których przebywają, mieszkańcy zaś okolic podbiegunowych jasno - szarą lub zgoła białą, trudno dostrzegalną na śniegach polarnych.

Każdy przyrodnik, który zapoznał się z ogólnym wyglądem różnych grup owadów, zapewne zauważył „naśladowanie“ jednych gatunków przez drugie. Oto bowiem nie rzadko się zdarza, że jakikolwiek gatunek lub grupa gatunków „zdradza“ pod względem kształtu, barwy a nawet zachowania się swych najbliższych krewnych i do złudzenia „naśladuje“ zwierzęta z zupełnie innych grup systematycznych. Do zwierząt często naśladowanych należą mrówki, osy, pszczoły, pluskwiaki i inne grupy, których przedstawiciele są uzbrojeni w żądła, posiadają wstrętny zapach, są trujący lub tp.

Wytlumaczenie tych wszystkich zjawisk nasuwa się na myśl niemal samorzutnie: to są przystosowania<sup>1)</sup> ochronne, przystosowania w ten lub inny sposób broniące przed wrogami, to są celowe urządzenia, które posiadającym je zwierzętom dają pewne korzyści, pewną przewagę w powszechnej walce o byt.

<sup>1)</sup> Przystosowania w sensie stanu, a nie czynności.

Odkładając na później dokładne omówienie argumentów i dowodów, przemawiających za lub przeciw takiemu tłumaczeniu, zatrzymajmy się na razie krótko nad różnorodnymi typami postaci (kształtu i barwy) ochronnych i przypuszczalnych sposobów ich działania. Otóż pomimo iż wśród przystosowań uważanych za ochronne spotykamy nieskończoną różnorodność, można je zgrubsza podzielić na dwa typy.

Pierwszy typ przystosowań ochronnych, nazwany przez Poultona kryptycznym, polega na „uniewidocznianiu“ zwierzęcia przed okiem wrogów. Tu zaliczylibyśmy tzw. ubarwienie sympatyczne tzn. podobne do podłoża (np. żółte lub płowe na piaskach, szare na skałach, zielone na trawach lub liściach), dzięki czemu zwierzę nie odbija od tła i jest trudniej dostrzegalne. Do przystosowań kryptycznych zaliczyć też należy zjawisko mimizezy, polegające na podobieństwie do różnych martwych lub niejadalnych przedmiotów, np. odchodów ptasich, kamieni, części roślin, jako to liści, pąków, gałązek, kory, porostów itp. Wreszcie tu zaliczyć wypada zasadę przeciwcieniowania, polegającą na ubarwieniu stopniowo jaśniejącym od góry ku dołowi, co sprawia, że przy świetle padającym z góry zwierzę wydaje się bardziej płaskie, a dzięki temu trudniej dostrzegalne.

Nie wszystkie jednak zwierzęta posiadają kształty lub barwę uniewidoczniające je przed wrogami. Są gatunki o ubarwieniu jaskrawym, wyraźnie rzucającym się w oczy. Gatunki te są zwykle uzbrojone w żądła lub kolce, posiadają jadownicze, niesmaczne lub zbyt twarde ciało, silne uwłosienie, drażniące przewód pokarmowy konsumentów i inne tp. cechy, sprawiające, że są one niejadalne. Wtedy jaskrawa barwa jest niejako ostrzeżeniem dla wrogów, afiszem ogłaszającym „jestem niejadalny“. Tego rodzaju ubarwienie nazywamy ostrzegawczym lub aposematycznym. Istotą tego rodzaju przystosowań jest więc niejadalność, ubarwienie zaś jedynie zewnętrznym wyrazem. Do aposematycznych przystosowań ochronnych należy też najciekawszy z typów przystosowań a mianowicie mimikria czyli naśladownictwo ochronne. Mimikria polega na tym, że gatunek bezbronny i jadalny jest przez wrogów niejadany dzięki podobieństwu do gatunków immunizowanych.

Pogląd, że ubarwienie sympatyczne, mimizeza, mimikria itp. są przystosowaniami ochronnymi, wydaje się niezwykle

prosty i logiczny, jest jednak tylko hipotezą, którą jak każdy inny pogląd należy udowodnić. Rzecz zrozumiała, że przede wszystkim należy udowodnić, że zjawiska nazywane przystosowaniami ochronnymi istotnie chronią, że przynoszą korzyść posiadającym je gatunkom. Otóż z tymi dowodami jest gorzej.

Problem przystosowań ochronnych jest klasycznym przykładem zagadnienia naukowego, do którego większość badaczy ustosunkowała się nie rozumem, a uczuciem. Bardzo często, nawet może zwykle do rozstrząsań, do dyskusji nad skutecznością lub nad genezą przystosowań ochronnych przystępują badacze zbrojni nie w konkretne argumenty, nie w wyniki badań i doświadczeń, nie w empirycznie nagromadzony materiał, a w zapał, w chęć „per fas et nefas“ pogrzebania lub wywindowania na piedestał, w bujną fantazję lub w najlepszym razie w abstrakcyjne, apriorystyczne rozumowanie.

Jeśli rozpatrywać teorię przystosowań ochronnych w szkicu historycznym, to ani zwolennicy, ani przeciwnicy teorii nie są bez winy.

W drugiej połowie zeszłego stulecia, w okresie „Sturm und Drangu“ Darwinizmu to uczuciowe, to „rozumowaniowe“, a nie dowodowe ujmowanie zagadnienia przystosowań ochronnych jest udziałem zwolenników teorii. W okresie, gdy wszechwładnie panowała teoria doboru naturalnego, gdy starano się wytłumaczyć celowość każdego przejawu natury, skuteczność ochronnego działania ubarwienia sympatycznego, mimizeji czy też mimikrii nie ulegała w ogóle kwestii. Zagadnienie korzyści było poza dyskusją, zajmowano się jedynie wyszukiwaniem i opisywaniem coraz nowych przykładów postaci ochronnych. Prace były wyłącznie kameralne, nie było mowy nie tylko o ekologicznym, lecz nawet o terenowym podejściu. Opisywano niezliczone wypadki podobieństwa zwierząt do liści, gałązek itp., podając je jako przykłady mimizeji, zupełnie nie zastanawiając się, czy dane zwierzę przebywa wśród obiektów, do których jest podobne. Dopuszczalnym było przy opisywaniu nowego gatunku chrząszcza, istotnie niezwykle podobnego do mrówki, powiedzieć, że „mamy nowy przykład mimikrii“, pomimo iż opisujący go autor posiadał jeden jedyny okaz tego chrząszcza, a wszystkie dane o biologii jego streszczały się do lakonicznych słów: „pochodzi z Parany“. Każde podobieństwo

dwóch niepokrewnych gatunków traktowano jako mimikrję. Nie zastanawiano się absolutnie nad tym, czy rzekomy model jest istotnie niejadalny, a więc czy w ogóle „opłaca się“ go naśladować, ani też nad tym, czy model i naśladowca przebywają w tych samych środowiskach, tzn. czy są w ogóle szanse na to, żeby jeden i ten sam wróg spotkał model i naśladowcę. Jednym słowem zupełnie nie badając, czy istnieje korzyść z jakiegokolwiek podobieństwa zwierząt do martwych przedmiotów lub jednych do drugich, przyjmowano je zupełnie a priori, jako przystosowania ochronne, które jako cechy przynoszące korzyść powstały drogą doboru naturalnego.

Nic też dziwnego, że tego rodzaju ujmowanie zagadnień wywołało reakcję. Przychodzi krytyka. Cały szereg uczonych, ze szkołą wiedeńską w osobach Prizbrama, Wernera, Handlirscha a zwłaszcza Heikertingera na czele, ostro wystąpiło przeciw apriorystycznemu przyjmowaniu istnienia korzyści z każdej rzeczywistej czy też wyimaginowanej postaci ochronnej. Ukazuje się szereg prac i artykułów, wyjaśniających w sposób rzeczowy, że w tym lub innym przypadku postać ochronna nie może mieć miejsca. Bo np. motyl podobny do suchego liścia akurat przebywa wśród liści zielonych. Ten lub inny gatunek chrząszcza, do złudzenia przypominający mrówkę, nie opuszcza nigdy mrowiska, a więc przebywa w zupełnej ciemności, gdzie nikt nie potrafi ocenić tego podobieństwa. Wykazano, że liczne gatunki, podawane jako modele, są doskonale jadalne, więc nie ma żadnego interesu je naśladować. W innym wypadku model jest istotnie immunizowany, ma doskonałych naśladowców, cóż poradzić, kiedy model występuje dajmy na to w Afryce Środkowej, naśladowca zaś w Południowej. Wrogowie tego naśladowcy nie mogą więc nawet nie „wiedzieć“ o istnieniu niejadalnego modelu.

Lecz jak to często bywa krytyka przeciągnęła strunę. Nie poprzestała na wykazaniu nieskuteczności postaci ochronnej w tym lub innym konkretnym wypadku. Zaczęto nieskuteczność uogólniać, twierdząc, że w ogóle nie ma żadnych urządzeń ochronnych, że wszystkie zwierzęta są jednakowo narażone na zjadanie. Zainteresowanie tematem maleje, sama teoria wydaje się na zawsze pogrzebana.

Lecz poglądy i prądy w tej dziedzinie nauki zmieniają się. Przychodzą nowi badacze, eksperymentem i ścisłymi badaniami

starają się dojść, jak to jest naprawdę z tą korzyścią. Konkretnie badania wykazują raz istnienie, raz brak pożytku z takiej lub innej postaci ochronnej. Tymczasem krytyka nie ustaje i nie przestaje być ekskluzywna. I oto obraz się odwraca. „Zwolennicy“ badają, a „przeciwnicy“ za wszelką cenę, nie materiałami i rzeczowymi dowodami, a jedynie abstrakcyjną krytyką, starają się obalić każde bez wyjątku twierdzenie o przystosowaniach ochronnych. Zwłaszcza celuje w tym Heikertinger. Całą działalność naukową poświęcił tropieniu i krytykowaniu rozpraw z zakresu mimezji lub mimikrii. Każdej pracy z tej dziedziny poświęca autor szereg artykułów, objętością przekraczających zwykle samą pracę. Każdy wniosek, każda teza wypowiedziana w pracach dotyczących przystosowań ochronnych musi być skrytykowana. To też bardzo często krytyka nie dotyczy samego zagadnienia, a jedynie pobocznych i nie istotnych wniosków. Jako przykład niech posłuży następujący wypadek: Mostler badając oso-mimikrię stwierdził, że osy są niejadalne przez znaczną ilość ptaków. Jako przyczynę niejadalności podaje niesmaczność odwłoka i strach przed żądłem. Heikertinger w dwóch artykułach udowadnia, że żądło nie może być przyczyną niejadalności. Jasnym chyba jest, że dla zagadnienia mimikrii jest zupełnie obojętne, czy żądło jest istotnie przyczyną niejadalności. Chodzi o to przecie, czy osy są, czy nie są jadalne.

Rozpatrzmy obecnie, jak w świetle nowszych badań przedstawia się sprawa dowodów i materiałów, odnoszących się do zagadnienia przystosowań ochronnych. Dziś przy rozważaniach i badaniach nad przystosowaniami ochronnymi rozróżnia się wyraźnie i zwykle rozpatruje się osobno dwa dość odrębne problemy: 1. Czy istotnie przystosowania uważane przez nas za ochronne przynoszą korzyść, tzn. czy są one w ogóle przystosowaniami ochronnymi; 2. W jaki sposób powstały przystosowania ochronne.

Te dwa problemy zająbiają się w wielu punktach; rozpatrywanie drugiego może mieć miejsce dopiero po uprzednim pozytywnym rozwiązaniu pierwszego. Jednak stwierdzić należy, że zagadnienie korzyści można rozpatrywać zupełnie niezależnie. Można badać, czy istnieje korzyść z takiej lub innej postaci, w jaki sposób ta korzyść się objawia, jak ona jest duża itd., zupełnie abstrahując od tego, w jaki sposób dana korzyść powstała. Dla zagadnienia korzyści obojętne jest bowiem, czy dana cecha

powstała właśnie dzięki tej korzyści (tzn. drogą doboru naturalnego), czy też na skutek zjawisk od tej korzyści zupełnie niezależnych, zjawisk względem korzyści przypadkowych, np. kierunkowej czy bezkierunkowej mutacji i dopiero gdy już powstała, zaczęła przynosić posiadaczowi korzyść.

Przy rozpatrywaniu nowszych materiałów, odnoszących się do zagadnienia korzyści, zupełnie niezależnie rozpatrzemy przystosowania aposematyczne i kryptyczne.

Jeżeli postać aposematyczna ma istotnie przynosić korzyść, to zwierzęta o ubarwieniu ostrzegawczym muszą być przez mniejszą lub większą ilość wrogów niejadane. Badania były najczęściej przeprowadzane na owadach i kręgowcach owadożernych, posługujących się wzrokiem w wyszukiwaniu pokarmu. Najpewniejszym sposobem zdawałoby się, byłoby sprawdzenie w bezpośrednich terenowych obserwacjach, czy ptaki i inne tp. zwierzęta jedzą owady o jaskrawym, rzucającym się w oczy ubarwieniu. Jednak ze względu na trudności techniczne, dane z obserwacji terenowych nie dużo nam dopomagają. Tą metodą stwierdzono jedynie, że istnieje wybór pokarmu, że pewne ptaki wybierają dajmy na to ten lub inny gatunek owada. Różnicowanie zaś pokarmu jest dla stwierdzenia korzyści z postaci ochronnej warunkiem koniecznym, lecz nie wystarczającym.

Istnieje jednak inna droga, żeby stwierdzić, co wolno żyjące zwierzę je, a czego nie je, mianowicie badanie zawartości żołądków. Większość ptaków, jaszczurek, żab itp. połyka schwytaną zdobycz w całości, tak że rozpoznanie ostatnio zjedzonych owadów jest nieraz zupełnie możliwe. Zwłaszcza przeciwnicy teorii przystosowań ochronnych pokładali w tej metodzie ogromne nadzieje. Istotnie, wydaje mi się, że droga analizy zawartości żołądków może dużo nowego wnieść do zagadnienia korzyści płynącej z ubarwienia ostrzegawczego, jednak dotychczas metodycznie badania te były na tyle źle postawione, że rezultatu jakiego by się można spodziewać, nie otrzymaliśmy.

Rozpatrzmy wnioski i rezultaty badań amerykańskiego uczonego Mc Atee<sup>2)</sup>, którego praca imponująca ogromem

<sup>2)</sup> Mc Atee W. L. Effectiveness in natura of the so-called protective adaptations in the animal kingdom, chiefly as illustrated by the food habits of nearctic birds. Smithsonian Miscel. Coll. Vol. 85, N. 7. Washington 1932.



miała zadać śmiertelny cios twierdzeniom o korzyści, przynieszonej przez przystosowania ochronne. Praca Mc Atee, jak już zaznaczyłem, imponuje cyframi. Materiał zbierany od roku 1885 (opublikowany w 1932 r.), 80.000 zbadanych żołądków, 240.000 określonych resztek owadzi! Szkoda jednak, że Mc Atee popełnił tyle kardynalnych błędów, że wnioski, jakie można wyciągnąć z jego badań, nie stoją w żadnym stosunku do ogromu włożonej pracy.

Wniosek, jaki Mc Atee wyciąga na podstawie analizy zawartości 80.000 żołądków ptasich, brzmi: wszystkie owady mogą służyć ptakom za pokarm, przy czym liczba zwierząt zjadanych jest wprost proporcjonalna do częstości ich występowania w przyrodzie. Owady, posiadające własności trujące, wstrętny zapach, uzbrojone kolcami lub żądłem, są zjadane na równi z gatunkami zupełnie bezbronnymi. W naturze istnieje więc tzw. proporcjonalne spożycie owadów przez ptaki. Żadna grupa owadów nie jest zabezpieczona lepiej niż inna, a więc korzyść z przystosowań ochronnych jest czystą fikcją.

W jaki sposób Mc Atee dochodzi do stwierdzenia proporcjonalnego spożycia? Najmniejszą jednostką systematyczną, jaką operuje się przy obliczeniach proporcjonalności zjadania — jest rodzina. Jedynie chrząszcze są przykładowo oznaczone do gatunków. Przy czym nie operuje Mc Atee ilością okazów, znajdujących się w żołądkach jakiegokolwiek ptaka, a ilością żołądków, w których znajduje się dana ofiara. W ten sposób żołądek, zawierający jeden okaz, znaczy w obliczeniach statystycznych tyle samo, co żołądek ze 100 okazami. Ptaki zaś w ogóle nie były różnicowane na gatunki, a traktowane ogólnie jako „ptactwo“.

Niespodzianką doprawdy wydawać się musi, że w ten sposób obliczana procentowość choć w grubych zarysach odpowiada liczebności zwierząt w naturze. Wyjaśnienie tej zagadki znajdziemy jednak w sposobie obliczania przez Mc Atee zwierząt w naturze.

Jako ekolog uderzyło mnie od razu, skąd Mc Atee mógł wiedzieć o procentowej liczebności zwierząt w naturze. Zbadanie liczebności osobniczej jest jednym z najważniejszych, lecz zarazem z najtrudniej osiągalnych celów ekologii zwierząt. Można z całą pewnością stwierdzić, że nie ma jeszcze na świecie takiego biotopu, którego procentowe zasiedlenie byłoby znane,

a cóż dopiero mówić o jakimś większym obszarze. O znacznej ilości gatunków wiadomo, że są liczne lub nieliczne, pospolite lub rzadkie, nawet, że jedne gatunki są liczniejsze niż inne, daleko stąd jednak do określenia procentowego składu zasiedlenia. Otóż M c A t e e załatwił tę sprawę bardzo prosto. Dla obliczenia liczebności owadów w naturze przyjął, że liczebność osobnicza jakiegokolwiek rodziny odpowiada ilości należących do tej rodziny gatunków. To znaczy rodzina X, posiadająca 3 razy więcej gatunków niż rodzina Y, jest w naturze reprezentowana przez trzykrotnie większą ilość osobników. Przeliczając jaki procent będzie wynosiła ilość gatunków danej rodziny, w porównaniu do ilości gatunków całego rzędu, uważa to za procent liczebności osobniczej danej rodziny w naturze. Następnie podobne obliczenia stosuje do rzędów w porównaniu z ogólną liczbą gatunków owadów itd.

Każdy ekolog, każdy zoolog terenowiec wie dokładnie, że liczebność zwierząt w terenie nie stoi w żadnej zależności od bogactwa gatunkowego jakiegokolwiek grupy systematycznej. Są to pojęcia zupełnie niezależne, zbieżność cyfrowa może być jedynie dziełem przypadku.

Znając już sposób, w jaki były obliczane cyfry ilustrujące liczebność owadów w naturze i liczebność zjadania, zastanówmy się, co oznacza zgodność tych cyfr, zgodność, z której M c A t e e wysnuwa zasadę proporcjonalnego spożycia. Zgodność ta oznacza, że ptaki zjadają z danej rodziny ilość gatunków, odpowiadającą liczbie gatunków, jaką dana rodzina posiada. Twierdzenie zupełnie słuszne; wydaje mi się tylko, że aby dojść do niego, nie potrzeba było badać 80.000 żołądków.

H u g h B. C o t t<sup>3)</sup> zastosował metodę badania zawartości żołądków do płazów. Załączone tabelki ilustrują nam „menu“ dwóch gatunków płazów, obliczone na podstawie analizy zawartości żołądków 17 żab (*Rana temporaria*) i 45 ropuch (*Bufo vulgaris*), złowionych w jednym środowisku:

	Żaba	Ropucha
Mięczaki	24,8 %	0,6 %
Motyle	13,4 %	2,4 %
Muchówki	9,1 %	0,9 %
Mrówki	0,4 %	41,4 %

<sup>3)</sup> Proc. Ent. Soc. London 7 (1932) s. 79—105.

oraz dwóch wschodnio - afrykańskich żab drzewnych *Megalixalus fornasini* (360 żołądków) i *Hyperolimus bayoni* (110 żołądków), złowionych w jednym stanowisku:

	<i>Megalixalus fornasini</i>	<i>Hyperolimus bayoni</i>
Motyle	4,8%	0,2%
Muchówki	26,3%	0,4%
Pluskwiaki	46,3%	1,6%
Mrówki	10,8%	96,2%

Zestawienia te wykazują, że „wrogowie“ specjalizują się w zjadaniu pewnych ofiar, zwłaszcza zaś interesujące są cyfry odnoszące się do mrówek. Wreszcie na podstawie analizy 1100 żołądków rozmaitych żab drzewnych (29 gatunków) z dolnej Zambezi<sup>4)</sup> i 127 żołądków rzegotki (*Hyla arborea*) z Gran Canaria<sup>5)</sup> Cott dochodzi do wniosku, że istnieje wyraźna zależność między jaskrawym ubarwieniem a wyborem pożywienia. Okazuje się, że wyjątkowo mały procent jaskrawo ubarwionych owadów służy tym płazom za pokarm.

Wróćmy jednak na chwilę do proporcjonalnego spożycia. Zasady przystosowań ochronnych bynajmniej by nie zachwiało, gdyby nawet Mc Atee rzeczywiście udowodnił, że od ptactwa giną owady w ilości proporcjonalnej do liczebności występowania w naturze. Żadna bowiem ochrona nie jest absolutna. Jones wymienia wprawdzie kilkanaście gatunków chrząszczy, bardzo pospolitych, które nie znalazły się w żadnym z 80.000 zbadanych przez Mc Atee żołądków ptasich, lub znalazły się najwyżej w paru. Lecz to są wyjątki, w większości wypadków ochrona jest tylko względna. Działa ona z reguły przeciw pewnym wrogom, jest zaś bezsilna przeciw innym. I właśnie zwierzęta, posiadające przystosowania ochronne, będą miały najbardziej wyspecjalizowanych wrogów. Zwykle są one bezpieczne przed większością drapieżników, ale za to stanowią często główny lub nawet jedyny pokarm gatunków wyspecjalizowanych właśnie do ich zjadania. To też jeżeli brać jako wrogów nie poszczególne gatunki ptaków a „ptactwo“ jako całość, to można z góry przewidzieć, że w naturze istnieje proporcjonalne spo-

<sup>4)</sup> Proc. Ent. Soc. London 7 (1932) 471—541.

<sup>5)</sup> Proc. Ent. Soc. London 9 (1934).

zycie. Naturalnie, że cyfry, ilustrujące ilość owadów zjadanych i ich liczebność w naturze, będą się zgadzały jedynie w grubych zarysach.

Kategoryczne twierdzenie Heikertingera<sup>6)</sup>, że „owad, który znajdzie się w żołądku jakiegokolwiek wroga nie może być przed nim chroniony“, nie wytrzymuje krytyki, gdy uprzytomnimy sobie, że żadna ochrona nigdy nie jest absolutna.

Ze strony krytyków często słyszy się zdanie, że gdyby pewne zwierzęta miały istotnie jakiegokolwiek przystosowania ochronne, to mając dodatkowe szanse na przeżycie, rozmnożyłyby się niepomiaralnie i w ostatecznym rezultacie wyparłyby wszystkie inne gatunki. Zarzuty takie są klasycznym przykładem podejścia kameralnego, nie uwzględniającego najbardziej podstawowych zasad ekologii. Liczebność zwierząt jest zależna od wielu czynników, z których żaden nie działa niezależnie. Wiadomo, że wszystkie czynniki ekologiczne zazębiają się, modyfikują wzajemnie, zastępują się, potęgują lub osłabiają itd. Wszystko to zaś stwarza, że działają nie jak suma pojedynczych czynników, a jak jeden wypadkowy i bardzo skomplikowany czynnik. Tak i przystosowania ochronne nie są niezależne i działają wspólnie z innymi. To też liczebność zwierząt nigdy nie stoi w prostej zależności od przystosowań ochronnych, a jest uwarunkowana całym zespołem czynników.

Eksperymenty dostarczają nam niezwykle interesujących danych, dotyczących przystosowania ostrzegawczego. Wprawdzie eksperyment przeprowadzony w warunkach sztucznych nie zawsze powtarza nam bezpośrednio to, co się dzieje w naturze, jednak przy dzisiejszym bogactwie metod, badania doświadczalne wyjaśniają szereg kwestii i dają wyraźne odpowiedzi na wiele pytań, dotyczących zagadnienia korzyści, płynących z postaci i ubarwienia aposematycznego.

Carpenter<sup>7)</sup> przeprowadzał we wschodniej Afryce badania nad młodymi małpami z rodzaju *Cercopithecus*. Została wypróbowana jadalność 244 gatunków owadów, należących do

<sup>6)</sup> Heikertinger F. Methodik der Erforschung des Mimikry-problems einschliesslich der Probleme der übrigen schützenden Tiertrachten. Abderh. Handb. biol. Arbeitsmeth. XI, 4. 1930.

<sup>7)</sup> Carpenter G. D. Hale. A naturalist in East Africa. Trans. of the Entom. Soc. London, 1921, s. 1—105.

najróżnorodniejszych rzędów. Z tych 244 gatunków, 143 było ubarwionych aposematycznie, 101 zaś kryptycznie. Wyniki badań ilustruje załączona tabelka.

	Razem	Nie- jadalne	Jadalne
Aposematyczne . . .	143	120	23
Kryptyczne . . . .	101	18	83
Razem . . . . .	244	138	106

Widzimy więc, że z owadów o ubarwieniu aposematycznym 84% było niejadalnych, z owadów zaś o ubarwieniu kryptycznym 82% jadalnych. Korelacja między niejadalnością, a ubarwieniem aposematycznym i jadalnością, a ubarwieniem kryptycznym jest zupełnie wyraźna, aczkolwiek korelacja ta nie jest bezwzględna, a tylko ilościowa.

Małpy w krajach egzotycznych są znane jako zwierzęta owadożerne, lecz rola ich w tej dziedzinie jest prawdopodobnie nieznaczną. To też doświadczenia Carpentera nie dowodzą bezpośrednio, że ubarwienie aposematyczne przynosi korzyść wolno żyjącym owadom. Dowodzą jedynie, że ubarwienie to wpływa na wybór pokarmu przez zwierzęta owadożerne.

Swynerton<sup>8)</sup> badał wpływ ubarwienia na jadalność owadów przez ptaki. W tym celu podawał ptakom pojedyncze gatunki motyli lub ich serie i badał, czy i w jakiej kolejności owady są zjadane. Pierwszym wynikiem było wyraźne stwierdzenie zależności jadalności motyla od głodu ptaka. Każdy owad mógł być zjedzony, jeżeli ptak był dostatecznie głodny. Jednak istniały owady chętniej i mniej chętniej jadane. Ptak może być „niedostatecznie głodny“ żeby zjeść jakikolwiek gatunek owada i może jednocześnie spożyć znaczną ilość innych owadów. Tak np. kraska po kilkakrotnym zdecydowanym odrzuceniu *Mylothrix* (*Danaidae*) zjadła 40 innych motyli. Przy podawaniu serii owadów jedne gatunki były często brane przed innymi. Wreszcie zachowywanie się ptaków przy podawaniu im owada

<sup>8)</sup> Swynerton, C. F. M., Experiments and observations bearing on the explanation of form and colouring. J. Linn. Soc. Zool. 33 (1919).

(oglądanie, „namyślanie się“, szybkie chwytanie) razem z uprzednio opisywanymi doświadczeniami pozwoliło Swynertonowi wyróżnić skalę względnej jadalności motyli. Owady nisko stojące w skali były jadane tylko w razie większego głodu, zaś stojące wysoko były odrzucane tylko w wypadku całkowitego nasycenia. Otóż większość motyli jaskrawo ubarwionych, ogólnie znanych jako „modele“, wykazują wybitnie niski stopień jadalności. Wymienia tu Swynerton między innymi *Danais*, *Amauris*, *Acraea*, *Mylothrix*.

Metody badania Swynertona są bardzo prymitywne i nieściśle. Sama skala może podlegać daleko idącej krytyce. Jednak doświadczenia jego wykazują niewątpliwie istnienie mniej lub bardziej chętnie jadalnych gatunków i pewną zależność między jadalnością a ubarwieniem.

Jones<sup>9)</sup> przeprowadzał w północnej Ameryce badania nad jadalnością owadów przez wolno żyjące ptaki. W tym celu umieszczał na drewnianej tacy świeżo zabite owady. Samą tacę wystawiał np. do ogrodu, na skraj lasu i przez lornetkę obserwował, jakie gatunki ptaków wyjadają owady. Następnie owady były segregowane według kolejności znikania z tacy. Po dokonaniu z górną 100 takich doświadczeń, mógł Jones wyznaczyć dla badanych przez siebie owadów skalę jadalności. Otóż po obliczeniu okazało się, że najniżej w skali jadalności stoją owady o ubarwieniu aposematycznym.

W ostatnich latach Steiniger<sup>10)</sup> podawał kilkunastu gatunkom ptaków rudnicę (*Formica rufa*), biedronkę (*Coccinella septempunctata*) i kraśnika (*Zygaena filipendula*). Okazało się, że kraśników nie jadł żaden z 13 użytych do doświadczeń gatunków ptaków. Tak samo jaszczurki odrzucały z reguły tego motyla (badania Butlera wg. Steinigera). Rudnicę zaś i biedronkę jadły tylko muchołówki szare, reszta zaś ptaków odrzucała je.

Prace Carpentera, Swynertona, Jonesa i Steinigera, wreszcie niektóre dane z analizy zawartości żołądków prowadzą do jednakowych wniosków:

<sup>9)</sup> Jones, F. Morton, Insect coloration and the relative acceptability of Insects to Birds. Trans. Ent. Soc. London 80 (1932) s. 345—385.

<sup>10)</sup> Steiniger F. „Ekelgeschmack“ und visuelle Anpassung einiger Insekten. Zeitschrift f. Wiss. Zool. B. 149 (1937), s. 221—257.

U owadożernych kręgowców istnieje duża specjalizacja w wyborze pokarmu; są owady chętniej i przez większą ilość wrogów jadalne i odwrotnie, są owady zupełnie lub zwykle niejadane. Przy czym istnieje wyraźna korelacja między niejadalnością owadów a ubarwieniem aposematycznym. Korelacja ta nie jest wprawdzie bezwzględna i jednolita, jednak niewątpliwie posiada pewne znaczenie ekologiczne. Większość gatunków o ubarwieniu aposematycznym jest przez dużą ilość owadożerców niejadana, istnieją jednak zwierzęta specjalizujące się w odżywianiu się właśnie tymi immunizowanymi gatunkami.

Po stwierdzeniu istnienia niejadalnych zwierząt, można przejść do najciekawszego z przejawów postaci ochronnej a mianowicie mimikrii, czyli naśladownictwa ochronnego. Dla stwierdzenia istnienia mimikrii, należy wykazać, że:

1. Model nie jest jadalny.
2. Naśladowca jest jadalny.
3. Jadalny naśladowca jest przez większą lub mniejszą ilość wrogów niejadany, dzięki podobieństwu do modelu.

Droga odwrotna, tzn. droga wychodzenia z podobieństwa dwóch gatunków zwierząt i na podstawie jedynie tego podobieństwa wnioskowanie o istnieniu mimikrii jest niedopuszczalna.

Zatrzymamy się na oso-mimikrii, która dzięki najnowszym pracom Mostlera, Steinigera no i naturalnie krytykom Heikertingera jest nieźle poznana, a co ważniejsze jest poznana od strony zagadnienia korzyści, a nie podobieństwa.

Mostler<sup>11)</sup> użył do doświadczeń 20 gatunków ptaków (muchotłówki, sikory, zięby, gąsiorek, srokosz, drozdy, szpaki i inne, razem w ilości 48 egzemplarzy). Z owadów jako modele brał pszczoły (*Apis mellifica*), osy (*Vespa vulgaris* i *Vespa germanica*) i różne gatunki trzmieli (*Bombus*). Jako naśladowców pszczoł — *Eristalis tenax*, *Eristalis arbustorum* i *Helophilus trivittatus*, jako naśladowców os — *Sericomya borealis* i *Chrysothorax festivum*, wreszcie jako naśladowców trzmieli gatunki z rodzaju *Vollucela*. Owady podawane były ptakom w sztucznie zalesionym pokoju lub w wolarium.

<sup>11)</sup> Mostler G. Beobachtungen zur Frage der Wespenmimikry. Z. Morph. u. Oekol. Tiere 29 (1935), s. 381—454.

Przed wszystkim zajął się Mostler zbadaniem jadalności modeli. Osy były przez ptaki w 85% spontanicznie odrzucane, za wyjątkiem muchołówki szarej, która chętnie jadła osy. Pozostałe 15% podanych os, było tylko w nieznaczonej części zjadane, większość po spróbowaniu była odrzucana. Trzmiele były odrzucane w 98%, pszczoły zaś w 70% (za wyjątkiem muchołówki szarej i gąsiorka, które zjadały wszystkie podawane im pszczoły). Przez cały czas tych, jak też późniejszych badań, przeprowadzane były doświadczenia kontrolne z mączniakami, które były przez ptaki chętnie jadane. Następnie Mostler zbadał jadalność much, wyłączwszy z badań muchołówkę szarą i gąsiorka. Otóż muchy oso- i pszczoło-kształtne były przez stare ptaki zjadane w 70%—90%, przez młode, wyhodowane w niewoli, które nigdy nie widziały osy ani pszczoły — w 100%. Użyta zaś do doświadczeń mucha trzmieło-kształtna nie była w ogóle jadana. Następnie zajął się Mostler zbadaniem wpływu mimikrii na ptaki, wyłączwszy muchy trzmieło-kształtne, które same przez się były niejadalne. Wyniki tych badań (procent zjadanych much) zestawilem w załączonej tabelce.

Stosunek ptaka do modelu	Oso- podobne		Pszczolopodobne		
	<i>Sericomya borealis</i>	<i>Chrysothorax festivum</i>	<i>Eristalis tenax</i>	<i>Eristalis arbustorum</i>	<i>Helophilus trivittatus</i>
Ptak nigdy nie widział osy ani pszczoły (wyhodow. w niewoli) .	100%	100%	100%	100%	100%
3 lub więcej tygodni po podaniu osy	71,5%	74,5%	85,2%	87,6%	90,8%
Do 50 minut po podaniu osy . . . .	16,8%	18,9%	72,0%	—	—
Do 50 minut po podaniu pszczoły .	—	—	61,0%	—	61,0%

W tabelce nie są uwzględnione wyniki badań z muchołówką szarą i gąsiorkiem; muchy są uszeregowane według podobieństwa do modeli. Z tabelki widać wyraźnie, że muchy mają korzyść z podobieństwa do modelu i że ta korzyść jest tym większa, im większe jest podobieństwo. Nie mniej przekonujące niż cyfry w tabelce są szczegółowe protokoły doświadczeń. Wszyst-



kie „namyślenia się“, oglądania, próbowania itd. mówią wyraźnie, że ptak zna niejadalność modeli i „zastanawia się“, czy naśladowca jest, czy nie jest jadalny. *Chrysothorax festivum*, położony na grzbiecie, a więc zwrócony do ptaka stroną nie podobną do osy, jest zawsze chwytyany.

O ile jednak naśladowcy korzystają z podobieństwa do modelu, to modele tracą, gdy je podawać bezpośrednio po naśladowcy. W doświadczeniu: model — naśladowca — model osy podane przed naśladowcą były zjadane w 9%, po muchach zaś napastowane w 27%, a zjadane w 13%. Jeszcze bardziej korzystali naśladowcy ze swej mimetycznej postaci, podawani jako mieszanka razem z modelami. W tym przypadku muchy osy i pszczoło-podobne są napastowane w tym samym stopniu, co modele. Interesująca jest reakcja ptaka w zależności od tego, z czym ma do czynienia przy pierwszych atakach. O ile najpierw trafi się model, ptak przestaje napastować mieszankę, o ile naśladowca, to potem chwyta i modele.

Reasumując: osy i pszczoły są przez ptaki (z nielicznymi wyjątkami) niejadane. Muchy osy lub pszczoło-kształtne są jadalne, lecz podobieństwo do niejadalnych żądłówek „oszukuje“ ptaki, które dzięki temu nie chwytają jadalnych much. Na podkreślenie zasługuje, że ptaki nie rodzą się ze znajomością rozróżniania pokarmu, ale uczą się tego. Przy rozróżnianiu pokarmu ptaki kierują się wzrokiem. Wrażenia mimetyczne ptaków są podobne do ludzkich.

Niemal identyczne doświadczenie przeprowadził Steiniger<sup>12)</sup>. Badania jego były prowadzone zupełnie niezależnie i bez porozumiewania się z Mostlerem. To też uderzająca zbieżność wyników i wniosków jest momentem niezmiernie przekonującym o dokładności badań obu autorów i o ścisłości otrzymanych przez nich danych.

Pracę Mostlera poddał ostrej krytyce Heikertinger<sup>13)</sup>. Główne zarzuty są: żądło nie jest przyczyną niejadal-

<sup>12)</sup> Steiniger F. Beobachtungen und Bemerkungen zur Mimikryfrage. Biol. Cbl. 57 (1937), s. 47—58.

<sup>13)</sup> Heikertinger F. Noch ein Wort über Wespenmimikry, Zeit. Morph. Oekol. Tier 31 (1936).

Über zwei Grunbegriffe der Ernährungsbiologie: „Normalnahrungskreis“ und „wirkliche Feinde“. Biol. Cbl. 57 (1937).

ności os, ptaki nie mogą nauczyć się nie jeść much mimetycznych, bo nie mają odpowiednio wyrobionej pamięci, wreszcie do doświadczeń wzięte były owady, które nie stanowią normalnego pożywienia danych gatunków ptaków, a więc doświadczenia nie wyjaśniają tego, co się dzieje w naturze.

Zarzut, że żądlenie nie jest przyczyną niejadalności, nie dotyczy meritum sprawy. Można się z nim w ogólności zgodzić, choć badania Steinigera dostarczają dowodów, że czasem żądlenie może mieć wpływ decydujący. Tak np. muchołówka szara, jadająca normalnie osy, po użądleniu przez 78 dni nie tykała nie tylko os, ale i wszystkich choćby trochę do osy podobnych owadów. To odpiera też zarzut braku pamięci u ptaków. Zresztą w tej kwestii można powołać się na dane z zoopsychologii, dowodzące, że ptaki mogą się doskonale uczyć i zapamiętywać.

Zarzut, że muchy z rodz. *Syrphidae* nie należą do normalnego pokarmu ptaków użytych do doświadczeń, też nie jest słuszny, gdyż muchy te są przez młode ptaki jadane w 100%. Być może jedynie, że uzyskane z eksperymentu cyfry przedstawiające spadek jadalności naśladowców nie powtarzają, a jedynie ilustrują to, co się dzieje w naturze. Nie godzi też absolutnie w istotę wniosków, że tak naśladowcy, jak i modele nie są zabezpieczone przed wszystkimi gatunkami ptaków, a przed żadnym ptakiem nie są zabezpieczone absolutnie. Do przewidzenia z góry było, że osy i ich naśladowcy będą przez niektóre ptaki chętnie jadane, gdyż żadna ochrona nie jest absolutna. Korzyść ekologiczną będą miały muchy „mimetyczne“, jeżeli choć pewne gatunki ptaków nie będą ich jadły.

Sprawy korzyści płynącej z postaci kryptycznej nie rozwiąże w żaden sposób analiza zawartości żołądków wrogów, bowiem żadną metodą nie dowiemy się, czy zjedzony owad znajdował się na pasującym, czy też niepasującym podłożu. Bezpośrednie terenowe obserwacje też są zupełnie bezsilne. Doświadczenia są możliwe, lecz bardzo trudne. Należy bowiem pamiętać, że postać kryptyczna chroni tylko w odpowiednich i zupełnie określonych warunkach: Płowo-żółta barwa piaskowego pająka *Arctosa cinerea*, wśród traw lub na mchach rzuca się w oczy z daleka. Pająk krzyżakowaty *Aranea silvicultrix* wprost idealnie niewidoczny na gałązkach sosny, pokrytych porostami,

jest z daleka widzialny na takiejże gałęzce bez porostów. Ogromna trudność stworzenia naturalnych warunków sprawia, że eksperyment z dziedziny przystosowań kryptycznych nie jest łatwy. Dzięki też temu w doświadczeniach z tej dziedziny, badano najczęściej najprostsze i najprymitywniejsze wypadki postaci kryptycznych. Większość doświadczeń dokonywano nad ubarwieniem sympatycznym.

Heller<sup>14)</sup> podawał wróblom i kurom zielone mszyce na zielonym i białym podłożu oraz zielone i białe szarańczaki na zielonym podłożu. Ogólny wynik badań Hellera przedstawia się następująco:

	Razem	Zjedzona	Nie- zjedzona
Pasujące podłoże	1078	427	601
Niepasujące . .	1078	1027	51

Z owadów, przebywających na niepasującym podłożu, zjedzonych zostało więc 95,2%; na pasującym zaś zjedzonych zostało tylko 44,2%, niezjedzonych zaś pozostało 55,8%.

Podobne doświadczenie przeprowadzał w ostatnich latach Isely<sup>15)</sup>. Podzielił on plac na kwadraty o bokach  $40 \times 40$  cm, które tworzyły czarno-biało-czerwoną szachownicę. W każdym kwadracie była uwiązana do palika szarańcza. Ogółem w 33 doświadczeniach umieścił on 459 szarańcz na pasującym i 459 na niepasującym podłożu. Jako wrogów używał kardynały (badania przeprowadzane były w Ameryce), wróble, drozdy i inne ptaki. Z okazów, które były na niepasującym podłożu zostało zjedzonych 88%, na pasującym zaś tylko 40%. Znowu odpowiedź mówiąca o korzyści sympatycznego ubarwienia.

Sumner<sup>16)</sup> umieszczał rybki *Gambusia patruelis* w dwóch akwariach, z których jedno było otoczone białym, a drugie czar-

<sup>14)</sup> Heller M. Zur Kenntnis der Schutzfärbung bei Insekten. Zool. Anz. 78 (1928) 13—21.

<sup>15)</sup> Isely F. B. Experimental study of the survival value of acridian protective coloration. Science N. Y. I (1938).

<sup>16)</sup> Sumner F. B. Does „protective coloration“ protect? Results of some experiments with fishes and birds. Proc. nat. Acad. Sc. U. S. A. (1924) 559—564.

nym papierem. Po kilku tygodniach rybki w białym awarium stały się na bokach i na grzbiecie jasne, w ciemnym zaś ciemne. Następnie wzięto dwa wielkie akwaria, które znowu otoczono jedne papierem białym, drugie czarnym. Do akwariów tych wpuszczono po jednakowej ilości rybek ciemnych i jasnych. Wreszcie wpuszczono dwa pingwiny z wysp Galapagos (*Spheniscus mendiculus*), które zaczęły wyławiać rybki. Gdy około połowy rybek zostało pożartych, obliczono pozostałe. Okazało się, że z ryb zjedzonych w jasnym akwarium 61% było ciemnych i 39% jasnych, w ciemnym zaś 27% ciemnych i 73% jasnych. Przy tym w każdym z 8 wykonanych doświadczeń stosunek był podobny. Korzyść z ubarwienia sympatycznego w tym wypadku jest wyraźna.

Bielajew<sup>17)</sup> przywiązywał modliszki (*Mantis religiosa*) na brunatnej trawie. Do doświadczeń wzięto po 20 żółtych, brunatnych i zielonych modliszek, przy czym każdy owad przywiązany został na jednym  $m^2$ . Po dwóch tygodniach zostało zjedzonych: żółtych 12, zielonych 11, a brunatnych tylko 4. W następnym doświadczeniu odpowiedź była mniej wyraźna, bowiem z 78 egzemplarzy, zostało pożartych: 12 żółtych, 11 zielonych i 12 brunatnych. Ale w tym wypadku miał miejsce nalot wron.

Steiniger<sup>18)</sup> badał nieco bardziej skomplikowane przejawy przystosowań kryptycznych, a mianowicie postawę ochronną. Stwierdził on, że katalepsja u *Phasmidae* jest związana z określoną postawą ciała. Postawa ta polega na wyciągnięciu przednich nóg do przodu, tylnych do tyłu, ciasnym złożeniu tych nóg jedna z drugą i możliwym wyciągnięciu całego ciała. Taką samą postawę przybierają często niektóre pająki (gatunki z rodzaju *Tetragnatha*, *Meta reticulata*, *Tibellus oblongus* i inne). Jednak postawy te, nazwane przez Steinigera ochronnymi, nie są u pajaków i prostoskrzydłych zupełnie analogiczne. *Orthoptera* będąc w postawie ochronnej wpadają w stan mocnej katalepsji, z której własnowolnie nie mogą wyjść. Pająki zaś

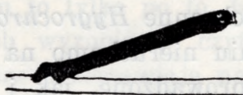
<sup>17)</sup> Bielajeff M. M. Ein Experiment über die Bedeutung der Schutzfärbung. Biol. Zentrbl. 47 (1927) 107—113.

<sup>18)</sup> Steiniger F. Schutzstellung und akinetische Erscheinungen bei einigen Spinnen. Zeit. wiss. Zool. 145 (1934), 541—575.

w postawie ochronnej mają zdolność ruchu i silniejsza podnieta może spowodować ich ucieczkę.

Znaczenie ekologiczne postawy ochronnej polega wg. Steinigera na tym, że zwierzę w tej postawie jest znacznie trudniej zauważalne przez nieprzyjaciół. Żeby sprawdzić, czy istotnie postawa ochronna daje korzyści, pająki były umieszczane w pudełku otwartym z góry i wpuszczano nieco wygłodzonego, zupełnie oswojonego rudzika. Przy zbliżeniu się ptaka znaczna część pajaków zajmowała postawę ochronną. Ptak był zupełnie oswojony, co pozwalało obserwować, w jakiej postawie były pająki łowione. Z protokołów doświadczeń wynika, że pająki w postawie ochronnej były zupełnie niezauważone lub zauważone dopiero, gdy pozostałe pająki były już zjedzone, a głodny ptak jeszcze długo i uważnie przeszukiwał pudełko.

W dalszych doświadczeniach Steiniger<sup>19)</sup> badał znaczenie ekologiczne przystosowań ochronnych u gąsienic mierni-



Ryc. 1.

Gąsienica *Biston histaria* w postawie ochronnej.

kowców (*Biston histaria* i *Hygrochroa syringaria*). Do doświadczeń użytych zostało 13 gatunków ptaków (muchołówki, sikory, rudzik, zięba, pokrzewki i inne). Po 20 gąsienic były umieszczane na stole na świeżo ściętych gałązkach. Ptaka wpuszczano na jedną godzinę i liczono, ile gąsienic i w jakiej pozycji zostało zjedzonych. Gąsienice mogły siedzieć nieruchomo, być w postawie ochronnej lub poruszać się. Rezultat doświadczeń z *Biston histaria*, której postawę ochronną ilustruje załączony rysunek, dał niezwykle interesujące wyniki. Okazało się przede wszystkim, że bardzo rozmaicie zachowują się różne gatunki ptaków. Muchołówka szara prawie nie dostrzega gąsienic, nie tylko w postawie ochronnej, ale i nieruchomych. Stanie się to zupełnie zrozumiałe, gdy przypomnimy sobie, że na wolności

<sup>19)</sup> Steiniger F. „Ekelgeschmack“ und visuelle Anpassung einiger Insekten. Zeit. wiss. Zool 149 (1937), s. 221—257.

muchołówki czatują zwykle na jakimś wystającym przedmiocie i rzucają się na przelatujące owady. Dzięki temu nie jest ten gatunek przyzwyczajony do wyszukiwania nieruchomej zdobyczy. Tym też chyba należy tłumaczyć to, że muchołówka jada chętnie owady aposematycznie ubarwione. Rudzik i zięby zjadają większość (67%) nieruchomych gąsienic, podczas gdy około 55% gąsienic w postawie ochronnej zostało przez nich niezauważone. Wszystkie gąsienice w ruchu zostały zjedzone. Natomiast przed sikorami ani nieruchomość, ani postawa ochronna nie dają najmniejszego zabezpieczenia. Sikory bowiem przy wyszukiwaniu pokarmu posługują się raczej dotykiem niż wzrokiem. Próbuje dziobem każdy przedmiot, każdy sęczonek, każdy wystający wzgórek, tak, że żadna gąsienica nie ujdzie ich uwagi.

Obserwacje te są niezmiernie pouczające. Dowodzą, jak różnorodną grupą pod względem ekologicznym są ptaki i przez to jeszcze raz podkreślają niedopuszczalność operowania pojęciem „ptactwo“, jak to czynią Mc Atee i Heikertinger.

Przystosowania ochronne *Hygrochroa syringaria* polegają na spadaniu i zawisaniu nieruchomo na nitce pajęczyny. Doświadczenia były przeprowadzone, jak i poprzednio. Rezultat doświadczeń z *Hygrochroa syringaria* i rudzikiem, ziębą oraz sikorami ilustruje załączona tabelka.

		W ruchu	Nie- ruchome	Na nitce	?	Razem
Rudzik	Zjedzone	40	19	5	1	148
	Pozostało	—	19	74	—	
Zięba	Zjedzone	41	16	2	3	160
	Pozostało	—	31	67	—	
Sikora	Zjedzone	50	24	53	3	152
	Pozostało	—	—	22	—	

Widzimy znowu, że swoiste przystosowanie ochronne *Hygrochroa syringaria* jest skuteczną bronią przed rudzikiem i ziębą, na sikorę zaś działa znacznie słabiej. Muchołówka, jak i w poprzednim doświadczeniu, nie zauważa tak gąsienic nieruchomych, jak i w postawie ochronnej.

W doświadczeniach Steinigera, tak samo jak i w uprzednio podanych badaniach Mostlera, bardzo interesujące są dokładne protokoły doświadczeń. Ptaki, oprócz sikerek, chwytają przede wszystkim gąsienice w ruchu, potem nieruchome, a dopiero w końcu godziny doświadczalnej, gąsienice w postaci ochronnej. Należy z tego wnosić, że w naturze przystosowania ochronne *Hygrochroa syringaria* i *Biston histaria* dają znacznie większe szanse ujęcia wrogom, gdyż ptaki w naturze nie przeszukują tak długo jednego miejsca.

Na tym zakończymy przegląd nowszych prac z dziedziny przystosowań ochronnych. Przytoczyłem szereg prac, dowodzących istnienia korelacji między ubarwieniem aposematycznym a niejadalnością, korzyści jakie mają poszczególne gatunki zwierząt z mimikrii i postaci kryptycznej. Przytoczyłem więc dużą ilość materiału, dowodzącego istnienia korzyści z przystosowań ochronnych, danych zaś przeczących nie przytaczałem wcale, lub jeśli przytaczałem to tylko po to, by je ostro skrytykować. Mogłem w ten sposób wyrobić w czytelniku przekonanie, że wszystkie nowsze prace przemawiają na korzyść teorii przystosowań ochronnych. Jeśli przekonanie takie wyrobiłem, to postąpiłem nieściśle i żeby to naprawić, chcę od razu wyjaśnić, że materiał wybierałem tendencyjnie. Wybierałem tylko prace dające odpowiedź pozytywną. Istnieje jednak cały szereg doświadczeń, których wyniki dowodzą braku korzyści z przystosowań ochronnych. Tak więc np. Steiniger<sup>20)</sup> w wymienionej już wyżej pracy badał mimikrię bardzo podobnego do osy motyla *Trochilium apiforme*. Okazuje się, że wszystkie użyte do doświadczeń ptaki doskonale odróżniają go od osy i z reguły jedzą. Badania nad skutecznością ochronnego działania przeciwcieniowania gąsienicy *Gonopteryx rhamni* dały zupełnie ujemne wyniki (Steiniger l. c.).

Nie przytaczałem tych prac, gdyż nawet zupełnie pewne, metodycznie bezbłędne stwierdzenie, że taki a taki gatunek zwierzęcia nie ma żadnej ekologicznej korzyści z postaci, która dla ludzkiego oka wydaje się wybitnie ochronną, wcale nie dowodzi, że w innym wypadku tej korzyści nie ma. Tak samo zresztą,

<sup>20)</sup> „Ekelgeschmack“ und visuelle Anpassung einiger Insekten. Zeit. wiss. Zool. 149 (1937).

jak przytoczenie większej ilości dowodów skuteczności postaci ochronnej nie upoważnia nas do twierdzenia, że każda postać przez ludzkie oko traktowana jako ochronna, daje posiadaczowi przewagę w walce o byt. Gdyby nawet udowodnić skuteczność działania przystosowań ochronnych dla 100 czy 1000 gatunków, będzie to minimalny procent przypadków, występujących w naturze. Zjawiska przystosowań ochronnych są zaś tak różnorodne i w tak różnorodny sposób działają, że nie sposób jest dać jakąkolwiek ogólniejszą receptę, któraby pomogła do rozwiązania wszystkich jej wypadków.

Po stwierdzeniu, że nie można dać ogólnej odpowiedzi na zagadnienie korzyści, płynącej z przystosowań ochronnych, można zadać najbardziej podstępne pytanie: jak powszechną jest postać ochronna? Jak wielkie ma ona znaczenie w gospodarce natury? Czy jest to zjawisko o lokalnym, partykularnym znaczeniu, czy też zasięg jego ma szersze granice, a działalność ma znaczenie ogólnie biologiczne?

Na pytanie to odpowiedzieć definitywnie na razie nie można. Są pewne wskazania, pozwalające przypuszczać, że ma ono ogólniejsze znaczenie. Mianowicie z badań Steinigera i Mostlera wynika, że wrażenia podobieństwa ptaków są podobne do ludzkich, czyli to, co jest przystosowaniem ochronnym przed wzrokiem człowieka, chroni też i przed ptakami. Powszechność zaś postaci, które wzrok ludzki ocenia jako ochronne, nie ulega kwestii. To też choć można przypuszczać, że przystosowania ochronne są ogólne i powszechne, twierdzić jednak tego kategorycznie nie można. Idźmy dalej. Wszystkie lub przynajmniej olbrzymia większość przystosowań ochronnych działa na wzrok wrogów. Przystosowania te mogą więc dać skuteczną ochronę tylko przed zwierzętami wyszukującymi zdobycz wzrokiem i to zwierzętami, które potrafią przystosowanie wzrokiem „poznać i ocenić“. Pod uwagę mogą więc być brane właściwie tylko kręgowce, głównie zaś ptaki. O sposobie bowiem widzenia bezkręgowców niedużo jeszcze wiemy, a to co wiemy wskazywało by raczej, że widzą bardzo niedokładnie, a w każdym razie zupełnie inaczej niż człowiek. Powstaje więc kwestia, jaki procent owadów ginie od ptaków, a jaki od drapieżnych owadów, pajaków itp.

Biolog amerykański Tower badał, jaki procent motyli ginie od ptaków, a jaki od owadów. Skrzydło motyla składa się



z dwóch blaszek chitynowych i jest zupełnie niejadalne, to też wszystkie zwierzęta żywiące się owadami odrzucają je. Według Towera można odróżnić skrzydło motyla zjedzonego przez ptaka, od skrzydła motyla zjedzonego przez owady. Ptaki bowiem i większe zwierzęta po prostu odłamują skrzydła u nasady, natomiast mniejsi wrogowie, jak np. mrówki, wgryzają się stopniowo do ciała motyla, tak że na pozostawionych skrzydłach zostają strzępy mięśni. Zebrawszy w lasach Meksyku z górą dwa miliony skrzydeł, Tower obliczył, że około 99% motyli ginie od owadów, a tylko 1% od ptaków. Jeżeli obliczenia te są słuszne, byłby to poważny cios dla teorii przystosowań ochronnych. Niestety znam badania Towera jedynie z recenzji, to też nie mogę bliżej ocenić dokładności jego pracy. Jednak już *a priori* można powiedzieć o kilku źródłach błędów, mogących zniweczyć całe obliczenia. Owady, ginące śmiercią naturalną, niemal z reguły zostają pożarte przez mrówki, to też liczba motyli, które wg. Towera padły ofiarą owadów drapieżnych, jest sztucznie zwiększona o liczbę owadów, które zginęły śmiercią naturalną. Następnie bardzo często ptak nie zjada całego owada, wyszarpuje tylko odwłok, wyżera miększe części, wyrzucając całą resztę wraz ze skrzydłami. Te resztki, dojedzone przez mrówki, znowu będą zaliczone przez Towera w poczet ofiar owadów. Poza tym ptak bardzo często nie odłamuje skrzydeł a po prostu wrywa je — przypuszczam, że wtedy nie będzie można ich odróżnić od skrzydeł motyli, zjedzonych przez owady.

To też o cyfrach podanych przez Towera można powiedzieć: 1% znalezionych skrzydeł motylich został pożarty tylko przez ptaki, nietoperze itp. zwierzęta, zaś pozostałe 99% składają się częściowo z osobników, które zginęły śmiercią naturalną, zostały pożarte przez ptaki oraz z osobników, które istotnie padły ofiarą owadów drapieżnych. Zresztą badaniom Towera przeczą zdawna znane fakty o doniosłej roli ptaków, jako czynnika regulującego liczebność owadów.

Postarajmy się zreasumować nasze rozważania. Wydaje mi się, że można stwierdzić: w wielu wypadkach postać ochronna przynosi korzyść, nie jest to jednak regułą ogólną, tak że należy każdy wypadek badać osobno. Na pytanie, jak wielkie i powszechne działanie ma postać ochronna, nie można na razie ka-

tegorycznie odpowiedzieć. Przypuszczać jedynie można na podstawie rozumowania, że postać ochronna odegrywa w ogólnej gospodarce natury doniosłą rolę i jest jednym z decydujących momentów w powszechnie toczącej się walce o byt.

Po rozpatrzeniu sprawy korzyści, można przystąpić do zagadnienia genezy przystosowań ochronnych. Zagadnienie to jest integralną częścią problemu przystosowań w ogóle, a tym samym zagadnienia powstawania gatunków. Problemy te, były centralnym punktem nauki w końcu ubiegłego stulecia, dziś dużo straciły na popularności w świecie przyrodniczym. Należą bowiem do zagadnień, na które nie potrafimy dać na razie definitywnej odpowiedzi, popartej wyczerpującymi dowodami. Leżą one głównie w płaszczyźnie rozważań i rozumowań, a nie w płaszczyźnie materialnych badań. Czy jest to źle, czy dobrze, ale tak już jest, że w dzisiejszej nauce unika się rozważań i uogólnień, kryjąc się w dziedzinę konkretnych badań, zajmując się raczej analizą niż syntezą.

Przystosowania ochronne przynoszą posiadającym zwierzętom pewną korzyść, a więc podlegają doborowi naturalnemu, to też mogły powstać drogą selekcji bezkierunkowych mutacji. Jednak niewątpliwie nie potrafimy wszystkich przejawów przystosowań ochronnych przypisać działalności selekcji. Zastanówmy się np. nad podstawą ochronną pajaków, o znaczeniu ekologicznym której mówiliśmy wyżej. Polega ona na tym, że pająki wpadają w stan lekkiej katalepsji z wyciągniętymi w przód i w tył nogami. Pająki o wydłużonym patyczkowatym kształcie ciała są w tej postawie trudno dostrzegalne. Znane są jednak liczne gatunki (*Meta*, *Drassus*, *Pachygnatha*), które wpadają w stan lekkiej katalepsji z wyciągniętymi w przód i w tył nogami, mimo iż są w tej postawie doskonale widoczne dzięki wypukłości odwłoka. Tendencje do zajmowania postawy z wyciągniętymi nogami i wydłużania się ciała istnieją wśród rozmaitych grup pajaków zupełnie niezależnie od siebie. Postawa ochronna pajaków jest więc kombinacją dwóch niezależnych od siebie cech, z których żadna samodzielnie nie przynosi korzyści, to też żadną miarą nie mogła ta postawa powstać przez selekcję. Lub inny przykład. Uważa się powszechnie, że świecenie niektórych zwierząt daje korzyść, jako przystosowanie odstrasza-jące. Tymczasem dziś już wiemy, że przyczyny świecenia należą

szukać w przemianach fizjologicznych tych zwierząt. Niewątpliwie liczne przystosowania ochronne powstały dzięki konwergencji, równoległym kierunkowym mutacjom, procesom związanym z fizjologiczną przemianą materii itp. przyczynom, nie mającym nic wspólnego z ekologiczną korzyścią i selekcją, lecz gdy już się zjawily, zaczęły działać jako przystosowania ochronne. I dopiero z chwilą, gdy zaczęły działać jako przystosowania ochronne, mogły podlegać selekcji, potęgować się, przyczyniać się do zwiększenia ilości osobników posiadających dane przystosowanie itd.

Minęły już czasy, kiedy tak rozległe zagadnienie, jak powstawanie gatunków usiłowano tłumaczyć jakąś jedną uniwersalną zasadą. Tak też i nieskończenie różnorodnych przejawów przystosowań ochronnych nie potrafimy dziś wyjaśnić w sposób jednorodny. Różną jest geneza przystosowań ochronnych, to też sposób ich powstawania, jak zresztą i sposoby oraz zasięg działania, należy badać w każdym konkretnym przypadku. Jednak ta różnorodność pochodzenia, nie ujmuje ani na jotę znaczenia przystosowań ochronnych dla poszczególnych gatunków, ani też jej wpływu w ogólnej gospodarce natury.

*Z Zakładu Zoologii Uniwersytetu S. B. w Wilnie.*

PRZYCHODY		
	1936	1937
Przebieżność	8,216-18 zł	8,434-46 zł
Składki członków	12,642-65	12,500-—
Darunki na Ligę Ochrony Przyrody	450	—
Odciski	12-37	50-—
Sprzedż. i abon. Kosmosu Ser. A i B	325-18	325-—
Sprzedż. i abon. Wszechświata	887-96	975-—
Abonament katalogu Biblioteki	750	—
Wpływy doch. z Odczytów Odd. Warsz.	72-98	—
Zasiłki:		
W. R. I. O. P.	12,000-—	—
Kult. Nar.	7,500-—	—
Warszawa	500-—	25,000-—
Przychody	103-15	182-—
<b>Razem</b>	<b>42,302-50 zł</b>	<b>43,404-46 zł</b>



# Sprawy Towarzystwa.

## PROTOKÓŁ

Walnego Zgromadzenia Polskiego Tow. Przyrodników im. Kopernika,  
które odbyło się dnia 19 lutego 1939 r. we Lwowie.

I. Przyjęto do wiadomości sprawozdania Przewodniczącego, Sekretarza, redaktorów i administratorów czasopism, Kierownika Stacji Biolog. w Drozdowicach, Bibliotekarza i Przewodniczącego Komisji do badań nad krawędzią Podola. To ostatnie sprawozdanie jest zamieszczone osobno jako dodatek do niniejszego protokołu.

II. Przyjęto do wiadomości następujące sprawozdanie budżetowe za rok 1938 i preliminarz na rok 1939:

<b>PRZYCHODY:</b>	<b>Sprawozdanie budżetowe za rok 1938:</b>	<b>Preliminarz budżetowy na rok 1939:</b>
Pozostałość . . . . .	8.216·18 zł	6.454·46 zł
Składki członków . . . . .	12.642·65 „	12.500— „
Datki na Ligę Ochrony Przyrody . . . . .	4·50 „	—·— „
Odsetki . . . . .	42·37 „	50— „
Sprzedaż i abon. Kosmosu Ser. A. i B. . . . .	325·18 „	325— „
Sprzedaż i abon. Wszechświata . . . . .	887·98 „	975— „
Abonament katalogu Biblioteki . . . . .	7·50 „	—·— „
Imprezy doch.: Odczyty Odd. Warsz. . . . .	72·99 „	—·— „
<b>Zasiłki:</b>		
Min. W. R. i O. P. . . . .	12.000—	
Fund. Kult. Nar. . . . .	7.500—	
Miasto Warszawa . . . . .	500—	20.000— „
Różne przychody . . . . .	103·15 „	100— „
<b>Razem . . . . .</b>	<b>42.302·50 zł</b>	<b>43.404·46 zł</b>

<b>ROZCHODY:</b>	<b>Sprawozdanie budżetowe za rok 1938:</b>	<b>Preliminarz budżetowy na rok 1939:</b>
Kosmos Seria A. . . . .	10.047·91 zł	10.000— zł
Kosmos Seria B. . . . .	9.085·82 „	8.000— „
Wszechświat . . . . .	8.495·61 „	9.000— „
Biblioteka . . . . .	2.444·47 „	2.500— „
Stacja Biologiczna . . . . .	265·90 „	500— „
Liga i Międzynar. Biuro Ochr. Przyr.	650— <sup>1)</sup> „	300— „
Zaliczka na badania fizjograficzne .	225·67 „	—·— „
Oddziały: administracja . . . . .	1.748·77 „	1.600— „
„ działalność naukowa . . . . .	762·39 „	800— „
Zarząd Główny: administracja . . .	379·35 „	400— „
Koszty podróży . . . . .	1.742·15 „	1.200— „
Różne . . . . .	—·— „	100— „
Spłata zaległości za druk Kosmosów	—·— „	3.000— „
Pozostałość kasowa wzgl. rezerwa	6.454·46 „	6.004·46 „
<b>Razem .</b>	<b>42.302·50 zł</b>	<b>43.404·46 zł</b>

Zobowiązania T-wa z tytułu druku czasopism wynosiły po ukończeniu akcji wydawniczej za rok 1938 zł 8.735·60, wierzytelności i gotówka znajdująca się w dniu 31. XII. 1938 r. w Kasie T-wa, jego Oddziałów i agend wynosiły kwotę zł 6.680·13.

III. Na wniosek Komisji Rewizyjnej uchwalono wyrazić Zarządowi Głównemu absolutorium, a ustępującemu Prezesowi Prof. Dr Dezydereemu Szymkiewiczowi i ustępującemu Sekretarzowi Prof. Dr Marianowi Kamińskiemu złożono serdeczne podziękowanie za ich wieloletnią pracę dla dobra Towarzystwa.

#### IV. Wnioski:

1) Uchwalono składki członkowskie utrzymać w dotychczasowej wysokości.

2) Uchwalono wprowadzić w czasopiśmie „Wszechświat“ dział kroniki bieżącej.

3) Uchwalono prosić Zarząd Oddz. Śląskiego o zorganizowanie wspólnie z Zarządem Oddz. Krakowskiego w r. 1939 zjazdu przyrodniczo-fizjograficznego na terenie Śląska Żaolzańskiego.

4) Wniosek Oddziału Poznańskiego w sprawie zmiany jednego z paragrafów statutu przekazano komisji, wybranej poprzednio przez Zarząd Główny dla przeprowadzenia generalnej zmiany ustaw T-wa.

5) Uchwalono prosić Zarząd Główny do podjęcia kroków w kierunku zorganizowania w Toruniu, w r. 1943 wspólnie z innymi towarzystwami międzynarodowego kongresu, poświęconego pamięci Kopernika.

<sup>1)</sup> Za rok 1937 i 1938.

6) Uchwalono następne Walne Zgromadzenie odbyć w Wilnie, pozostawiając jednak w tej sprawie decyzję Zarządowi Głównemu.

V. Skład Zarządu Głównego i Komisji Rewizyjnej:

Przewodniczącym wybrano J. Tokarskiego a zastępcami przewodniczącego: T. Estreichera, A. Jakubskiego, M. Konopackiego, D. Szymkiewicza.

Zgodnie ze statutem zostali wylosowani: Członkowie Zarządu Głównego M. Kamiński, Wł. Koskowski, W. Nowicki, St. Pawłowski, Z. Pazdro, G. Poluszyński, F. Stroński, Wł. Szafer oraz Zastępcy R. Kuntze, E. Passendorfer, K. Sembrat, E. Passendorfer w ciągu ubiegł. roku został kooptowany do Zarz. Główn.

W miejsce wymienionych zostali wybrani Członkami Zarządu Główn. H. Gołaszewski, M. Kamiński, St. Klimek, Wł. Koskowski, Wł. Michalski, Z. Pazdro, G. Poluszyński, K. Simm, Wł. Szafer, K. Sembrat, P. Słonimski, A. Zakrzewski oraz Zastępcami R. Kuntze, E. Rybka, St. Słowikowska. Komisję Rewizyjną wybrano w składzie z roku ubiegłego.

Skład więc Zarządu Głównego i Komisji Rewizyjnej przedstawia się następująco: Przewodniczący: J. Tokarski. Zastępcy Przewodniczącego: T. Estreicher, A. Jakubski, M. Konopacki, D. Szymkiewicz, Członkowie Zarządu Głównego: A. Bant, J. Czekanowski, J. Dembowski, B. Fuliński, H. Gołaszewski, S. Hiller, J. Hirschler, M. Kamiński, St. Klimek, St. Kulczyński, W. Kulmatycki, Wł. Koskowski, A. Kozłowska, Wł. Michalski, J. Mydlarski, W. Nechay, E. Passendorfer, B. Pawłowski, Z. Pazdro, G. Poluszyński, W. Rogala, K. Sembrat, K. Simm, P. Słonimski, Wł. Szafer, W. Wyspiański, A. Zakrzewski, A. Zierhoffer. Zastępcy Członków Zarządu Głównego: E. Korb, R. Kuntze, B. Rosiński, E. Rybka, St. Słowikowska. Członkowie Komisji Rewizyjnej: J. Aleksandrowicz, A. Dudryk, N. Gąsiorowski, St. Stobiecki, T. Wojno.

Zarząd ukonstytuował się, wybierając sekretarzem — K. Sembrata, skarbnikiem — G. Poluszyńskiego, redaktorem Kosmosu A. — St. Kulczyńskiego, redaktorem Kosmosu B. — D. Szymkiewicza, redaktorami czasopisma „Wszechświat” — J. Dembowskiego, i E. Passendorfera, bibliotekarzem — Z. Pazdrę, administratorem Kosmosu Seria A. — A. Banta, kierownikiem Stacji Biolog. w Drozdowicach — B. Fulińskiego, przewodniczącym Komisji do badań nad krawędzią Podola — J. Tokarskiego.

### **Sprawozdanie z działalności Komisji do badań nad Krawędzią Podola.**

W roku 1938 w badaniach brało udział 23 osób, z czego na grupę geograficzną przypada 5, na gleboznawczą 5, botaniczną 2, zoologiczną 8, petrograficzną 3. Uczestnicy badań spędzili w terenie 465 dni. Koszta wyniosły 3.942 36 zł pokryte przez specjalny zasiłek Funduszu Kultury Narodowej w kwocie 4.000 zł.

\*

## Zestawienie rachunkowe:

Saldo z r. 1937 . . . . .	263·57 zł
Zasiłek w r. 1938 . . . . .	4 000 — „
<u>Razem . . . . .</u>	<u>4.263·57 zł</u>
Wydano na badania w r. 1938 . . . . .	3.942·36 „
Koszta administracyjne . . . . .	10— „
<u>Razem . . . . .</u>	<u>3.952·36 zł</u>
Saldo na r. 1939 . . . . .	311·21 zł

## Sprawozdanie z działalności Oddziałów w r. 1938.

## Oddział Bydgoski:

Spis odczytów i komunikatów: A. Byczkowski, Żywność gleb i metody ich badania. B. Dzikowski, Teoretyczne podstawy aklimatyzacji. K. Michalski, Podkarpackie impresje botaniczne z okolic Lima-uowej. P. Leszczenko, Demonstracja purchawki olbrzymiej. St. Żejmo-Żejmis, Problem pochodzenia człowieka. J. Suski, Jugostawia — kraj, ludzie, stosunki. W. Kulmatycki, O zeszczeniu pustyni błędowskiej. B. Dzikowski, Zagadnienie aklimatyzacji nowych roślin użytkowych w Polsce. J. Paderewski, Zorza polarna. H. Cegielski, Człowiek w walce z tajemnicą morza. T. Kapturczak, Akwarium i terrarium w domu. H. Cegielski, Życie w morzu. St. Łachecki, Z ekologii i geografii zwierząt. R. Galon, Krajobraz Bydgoszczy. W. Kulmatycki, O wędrówkach zwierząt.

Walne Zgromadzenie Oddziału odbyło się dnia 26 stycznia 1939 r. Przewodniczącym Oddziału został wybrany Dr H Gołaszewski. Do Zarządu zostali wybrani: T. Chmielarski, B. Dzikowski, J. Gabański, A. Kołaczkowska, P. Leszczenko, K. Michalski, L. Monowid, A. Rejewska, Wł. Rutkowski, L. Zemła. Do Komisji Rewizyjnej wybrano: L. Garbowski, J. Paderewskiego, K. Jaroniego.

## Oddział Krakowski:

Spis odczytów i komunikatów: A. Gaweł, Polska wyprawa na Grenlandię. St. Śliżyński, O lokalizacji genów. H. Szarski, Mikromorfologiczne objawy awitaminoz. Z. Grodziński, Drobne wiadomości przyrodnicze — kiedy odkryto Amerykę. St. Śliżyński, O budowie genu. R. Wojtusiak, Z nowszych badań nad funkcją pęcherza pławnego (aparatu Webera) u ryb. B. Ferens, Z biologii kukułek. M. Ramułt, Najnowsze badania nad zjawiskiem osmoregulacji u wodnych organizmów. St. Skowron i St. Zajączek, Zmiany okresowe gruczołów dokrewnych u jeża. K. Piech, Z nowszych badań nad budową i genezą ciątek zieleni. J. Czaplinski, Najnowsze odkrycia płodów kopalnych i ich znaczenie



dla rolnictwa i przemysłu wojennego. Z. Drohocki, O zjawiskach elektrycznych w korze mózgowej. St. Smreczyński, Analiza substancji indukujących w rozwoju płazów. F. Pautsch, Czynniki dokrewne przeobrażenia płazów. J. Fudakowski, Muzea przyrodnicze ich cele i znaczenie społeczne. St. Zuber, Współczesne poszukiwania nafty i ich perspektywy w świecie i w Polsce. S. Ziobrowski, Wzajemne oddziaływanie roślin na siebie. J. Janiszewska, Świecenie u niektórych Oligochaeta. R. Wojtusiak, Z psychologii psów pasterskich. M. Siedlecki, Z tegorocznych obrad Międzynarodowej Rady Badań Morza. M. Książkiewicz, Geologia i bogactwa naturalne Zaozlia. S. Smreczyński, Z mechaniki rozwojowej motyli. F. Pautsch, Próby ilościowego ujęcia zjawisk regeneracyjnych. J. Fudakowski, Nowy gatunek małp człekokształtnych w Afryce. M. Gieszczykiewicz, Rozwój i stan obecny systematyki bakteriologicznej. R. Wojtusiak, Z badań biologicznych przeprowadzonych przy użyciu hełmu nurkowego w Bałtyku w 1938 roku. Wł. Szafer, Roślinność i klimat Karpat zachodnich w pliocenie. T. Estreicher, Jędrzej Śniadecki jako chemik. Wł. Szumowski, Jędrzej Śniadecki jako lekarz. A. Walton, Quantitative factors in fertility.

Walne Zgromadzenie Oddziału odbyło się dnia 31 stycznia 1939 r. Przewodniczącym Oddziału wybrano Wiz. Wł. Michalskiego. Do Zarządu zostali wybrani: A. Dziurzyński, J. Golański, Z. Grodziński, St. Kreutz, K. Maślankiewicz, J. Nowak, B. Pawłowski, K. Piech, Wł. Szafer, R. Wojtusiak. Do Komisji Rewizyjnej wybrano: F. Rogozińskiego, St. Stobieckiego i Wł. Wajdowicza.

#### Oddział Lwowski:

Spis odczytów i komunikatów: Z. Jerzmanowska, O budowie chemicznej hormonów wzrostu roślin. W. Moraczewski, O witaminach. J. Tokarski, W 50-tą rocznicę badań granitu tatrzańskiego. St. Drzewicki, O komórkach barwikowych kręgowców. T. Malarski, O zjawiskach elektrokinetycznych. Z. Pazdro, Zagadnienie surowców metalowych. J. Motyka, Próba odtworzenia pierwotnego krajobrazu roślinnego na Podolu i Wołyniu. E. Rybka, Wrażenia z Kongresu Astronomicznego w Sztokholmie. B. Fuliński, Jędrzej Śniadecki jako biolog. H. Orkisz, Ziemia jako magnes. K. Szarski, O zagadnieniu odcinkowej budowy głowy kręgowców. W. Skowroński, Przyzwyczajenie do trucizn. D. Szymkiewicz, Flory arktyczne. A. Kosiba, Rzut oka na teren badań polskiej wyprawy na Grenlandię.

Walne Zgromadzenie Oddziału odbyło się dnia 31 stycznia 1939 r. Przewodniczącym Oddziału wybrano Prof. Dra A. Zakrzewskiego. Do Zarządu zostali wybrani: A. Bant, A. Dorabialska, M. Kamiński, W. Kemula, St. Klimek, J. Kinel, B. Kokoszyńska, E. Rybka, K. Sembrat, W. Skowroński, St. Słowikowska, Sz. Wierdak, A. Zierhoffer, T. Żuliński. Do Komisji Rewizyjnej wybrano: A. Kozikowskiego, J. Ladenbergera, J. Poratyńskiego.

**Oddział Poznański:**

Spis odczytów i komunikatów: K. Simm, Sprawozdanie z Walnego Zgromadzenia P. T. P. im. Kopernika w Katowicach w dniu 20 lutego 1938 r. A. Wiegner, Filozofia przyrody a filozofia przyrodoznawstwa. A. Paszewski, Alleröd w środkowej i wschodniej Europie. J. Mąkowski, O mechanizmie oddechowym u ptaków. St. Pawłowski, Zagadnienie moreny czołowej-końcowej. K. Simm, VII Międzynarodowy Kongres Entomologiczny w Berlinie, w sierpniu 1938 r. G. Brzęk, Polski ruch naukowo-przyrodniczy w Wielkopolsce w czasach zaborczych (1793—1918). A. Wróblewski, *Microvelia umbricola* — nowy gatunek narтника (Rhyrhota - Heteroptera). A. Moszyński, Uwagi o polskiej nomenklaturze robaków. K. Zaleski, Choroby wirusowe ziemniaka w Niemczech i Holandii w badaniach i praktyce w dobie obecnej. J. Paczoski, Wpływ środowiska na genotyp i fenotyp organizmów. B. Świdorski, Zagadnienie złożu ropnych w Wielkopolsce.

Walne Zgromadzenie Oddziału odbyło się dnia 31 stycznia 1939 r. Przewodniczącym Oddziału wybrano Prof. Dr K. Simma. Do Zarządu zostali wybrani: J. Adamowicz, G. Brzęk, W. Jakutowicz, B. Kalusza, St. Pawłowski, Z. Pietruszczyński, E. Ralski, K. Smulikowski, B. Świdorski, T. Vetulani, K. Zaleski. Do Komisji Rewizyjnej wybrano: A. Gałęckiego i J. Suszkę.

**Oddział Śląski:**

Spis odczytów i komunikatów: R. Wilczek, Spostrzeżenia naukowe polskiej wyprawy na Grenlandię. W. Chramiec, Skąd Śląsk bierze wodę do picia (budowa geologiczna pokładów wodonosnych, z których Śląsk czerpie wodę). W. Nechaj, Wrażenia z podróży naukowej przez Holandię, Belgię i Niemcy. T. Bocheński, Stratygrafia warstw węglowych Zagłębia Ostrawsko-Karwińskiego. A. Wrzosek, O nowej granicy polsko-czeskiej pod względem przyrodniczym. B. Zaborski, Japonia, wrażenia z podróży.

Walne Zgromadzenie Oddziału odbyło się dnia 31 stycznia 1939 r. Przewodniczącym Oddziału wybrano Dra W. Nechaja. Do Zarządu zostali wybrani: T. Bocheński, K. Ciszewska, K. Galus, St. Janicki, Fr. Ludera, S. Potyrała, A. Rowiński, O. Seidl, J. Stachówna. Do Komisji Rewizyjnej wybrano: A. Czudka, H. Gątkównę, R. Wilczka.

**Oddział Warszawski:**

Spis odczytów i komunikatów: L. Sawicki, Rozwój kultur prehistorycznych. A. Kozłowska, Pochodzenie roślin uprawnych. K. Wodzicki, Pochodzenie zwierząt domowych. E. Loth, Perspektywy rozwoju rodzaju ludzkiego. W. Witnowski, Mechanizm działania zakończeń nerwowych. I. Broman, O rozwoju płuc. E. Geblewicz, Działalność elektryczna kory mózgowej. A. Walton, Zjawisko płodności w stosunkach ilościowych.

Walne Zgromadzenie Oddziału odbyło się dnia 8 lutego 1939 r. Przewodniczącym Oddziału wybrano Prof. Dra J. Rostafińskiego. Do Zarządu Oddziału zostali wybrani: S. Blank-Weissberg, A. Dunajewski, E. Korb, A. Kozłowska, Z. Kraczkiewicz, S. Krajewski, R. Kuntze, A. Łaszkiewicz, P. Słonimski, Z. Weyberg, M. Wierzbicka, W. Witanowski. Do Komisji Rewizyjnej wybrano: J. Czarnockiego, M. Gieysztorę, M. Gutowską, W. Roszkowskiego.

#### Oddział Wileński:

Spis odczytów i komunikatów: T. Kołaczyński, Grupy krwi w teorii i praktyce. S. Szczeniowski, Promienie kosmiczne. W. Mozołowski, Chemiczna budowa fermentów. L. Kamiński, Asymilacja kwasu węglowego. K. Petrusewicz, Zagadnienie postaci ochronnej u zwierząt. S. Legeżyński, Z badań nad zarazkiem wścieklizny. L. Wertensztejn, Chemia jądra stawowego. E. Passendorfer, Wymieranie gatunków w świetle badań paleontologicznych.

Walne Zgromadzenie Oddziału odbyło się dnia 4 lutego 1939 r. Przewodniczącym Oddziału wybrano Prof. Dra J. Dembowskiego. Zarząd Oddziału i Komisja Rewizyjna została wybrana w składzie z ubiegłego roku.

#### Oddział Zagłębia Dąbrowskiego:

Spisu odczytów Zarząd Oddziału nie nadesłał.

Walne Zgromadzenie Oddziału odbyło się dnia 31 stycznia 1939 r. Przewodniczącym Oddziału wybrano Prof. W. Wyspiańskiego. Do Zarządu zostali wybrani: M. Jankowski, K. Lemańczyk, A. Piwowar, M. Wołkiewicz, W. Zillinger. Do Komisji Rewizyjnej wybrano: B. Czarskiego, A. Ingstera, S. Weinziehera.

## Do sprawozdania z działalności Oddziałów w r. 1938.

Oddział	Ilość członków	Ilość odbytych		Dochody			Rozchody		
		referatów i komuni- katów	wycieczek	Wkładki członków zł	Inne dochody Oddziału zł	Saldo z r. 1937 zł	Prze- kaza- no Za- rządowi Głó- w- nemu zł	Wydatki Oddziału zł	Saldo na r. 1939 zł
Bydgoski . . . . .	45	15	—	483—	1-90	99-65	357-50	141-10	85-95
Krakowski . . . . .	160	30	3	2.478 50	101-13 <sup>3)</sup>	771-92	1.960—	529 84	861-78 <sup>4)</sup>
Lwowski . . . . .	305	14	4	4.476-75	—	229-34	3.646-50	951-15 <sup>5)</sup>	108-44
Poznański . . . . .	67	12	—	1.277-50	—	75-02	990—	343-25	19-27
Śląski . . . . .	58	6	—	666—	1-52	87-24	12— <sup>6)</sup>	117-65	625-11
Warszawski . . . . .	179	8	—	1.422-30	76-89	12-13	952—	501-86	57-46
Wileński . . . . .	74	8	—	1.440-60 <sup>1)</sup>	—	65-54	1.054— <sup>1)</sup>	287-26	164-88
Zagłębia Dąbrowskiego .	29	2	—	398— <sup>2)</sup>	—	13-63	388-38 <sup>2)</sup>	13-25	10-00

1) O 18— zł więcej niż wykazano w sprawozdaniu Oddziału, gdzie nie uwzględniono wpłaty 18— zł, dokonanej 31. XII. 1938 r.

2) Zaliczono tu także wpłatę 98— zł, dokonaną w styczniu 1939 r.

3) W tym 46-80 zł dochód funduszu specjalnego.

4) W tym fundusz specjalny 794-65 zł.

5) W tym delegacje na Walne Zgromadzenie 354-20 zł.

6) Nie uwzględniono kwoty 550— zł, wpłaconej z końcem stycznia 1939 r., którą zaliczono do salda.

***Do p. z. Członków Towarzystwa!***

***Prezydium Towarzystwa uprasza o regularne  
wpłacanie wkładek, stanowią one bowiem  
podstawę jego działalności.***

***Administracja czasopism prosi o niezwłoczne  
powiadomienie o każdej zmianie adresu.***

---

**KONTO TOWARZYSTWA W P. K. O.  
ZOSTAŁO ZMIENIONE NA  
511.230**

# KOSMOS

CZASOPISMO POLSKIEGO  
TOWARZYSTWA PRZYRODNIKÓW  
IM. KOPERNIKA

WYCHODZI W DWU SERIACH PO 4 ZESZYTY ROCZNIE  
WE LWOWIE

SERIA A. ROZPRAWY:

Redaktor **Stanisław Kulczyński**, ul. św. Mikołaja 4.

SERIA B. PRZEGLĄD ZAGADNIEŃ NAUKOWYCH:

Redaktor **Dezydery Szymkiewicz**, ul. Nabelaka 22.

Administracja Serii A. Lwów, ul. Kochanowskiego 67. Prof. Dr A. Bant.

„ B. „ ul. Nabelaka 22.

Członkowie Towarzystwa otrzymują „Kosmos“ bezpłatnie.

Prenumerata: Seria A. — 10 zł, Seria B. — 6 zł.

Skład główny: Księgarnia „Książka“. Lwów, ul. Czarnieckiego 12.

# WSZECHŚWIAT

ORGAN POLSKIEGO TOWARZYSTWA  
PRZYRODNIKÓW IMIENIA KOPERNIKA

wychodzi w 6 zeszytach rocznie

pod redakcją

**JANA DEMBOWSKIEGO i EDWARDA PASSENDORFERA**

Adres redakcji i administracji:

**WILNO, ul. Zakretowa 1. 23. — P. K. O. 21.650.**

**Prenumerata roczna 12 zł., — półroczna 6 zł.**

Członkowie Towarzystwa otrzymują „Wszechświat“ bezpłatnie.