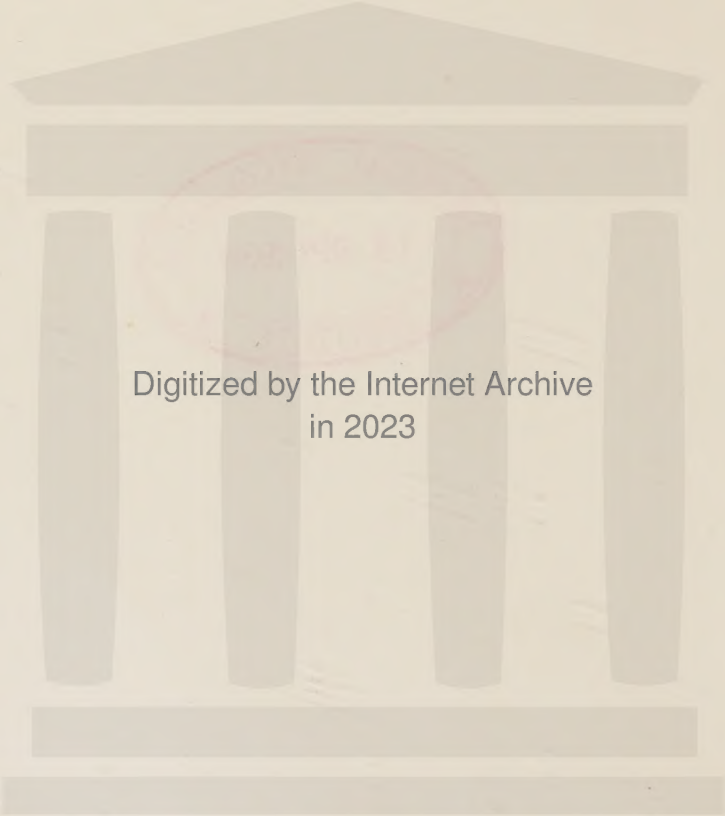
2|I

IMPERIAL MYCOLOGICAL
18 SEPT. 1936
INSTITUTE


Digitized by the Internet Archive
in 2023

https://archive.org/details/actasocietatisbo0011unse_11

Vol. XI. Supplementum. 1934.

Acta Societatis Botanicorum Poloniae

Organ Polskiego Towarzystwa Botanicznego
Publication de la Société Botanique de Pologne

Komitet Redakcyjny — Comité de Rédaction:

B. Hryniewiecki (Warszawa), *S. Krzemieniewski* (Lwów), *B. Niklewski* (Poznań), *W. Szafer* (Kraków), *P. Wiśniewski* (Wilno), *Z. Wóycicki* (Warszawa).

Redaktor — Rédacteur: *K. Bassalik* (Warszawa)



WYDANO Z ZASIŁKIEM FUNDUSZU KULTURY NARODOWEJ

WARSZAWA

SPIS RZECZY

(TABLE DE MATIÈRES).

Str. Page

Fotografja Prof. Dr. BOLESŁAWA HRYNIEWIECKIEGO I

Dedykacja — Dédication II

MIKLASZEWSKI J. Prof. Dr. Bolesław Hryniewiecki. W 35-ą rocznicę działalności naukowo-badawczej, pedagogicznej i społecznej 1

Spis prac Prof. Dr. B. HRYNIEWIECKIEGO 8

KRZEMIENIEWSKI S. Kartka z dziejów botaniki w Polsce 13

SZAFER W. Polichromja roślinna w ołtarzu Wita Stwosza. (Plant polychromy in the altar of Wit Stwosz). 33

ROUPPERT K. Pozorne, przybyszowe rozgałęzienie u *Costus* L. (Falsche, adventive Verzweigung bei *Costus* L.). 45

SKALIŃSKA M. Badania cytologiczno-genetyczne nad mieszańcem triploidalnym *Aquilegia*. (Etudes cyto-génétiques sur un hybride triploide d'*Aquilegia*) 55

GORCZYŃSKI T. Untersuchungen über die Entwicklung der Samenanlage und des Embryosackes bei der Apfelsorte „Schöner von Boskoop“. 87

CZECZOTT H. Co to jest *Fagus feroniae* Unger? (What is *Fagus feroniae* Unger?) 109

KRZEMIENIEWSKA H. Note sur quelques *myxomycètes* nouveaux ou rares en Pologne 117

WOŁOSZYŃSKA J. *Asterionella formosa* Hass. var. *tatrica* n. var. w jeziorach tatrzańskich. (*Asterionella formosa* Hass. var. *tatrica* n. var. in den Tatraseen). 137

SZYMKIEWICZ D. Observations biométriques 153

KOŚCIELNY S. Ciekawa teratologiczna forma jeżyny (*Rubus* spec). (One teratological form of blackberry (*Rubus* sp.). 169

KULESZA W. O nowych i mało znanych jeżynach w Polsce. (Novi, vel parum cogniti *Rubi* Poloniae). 175

TEODOROWICZ F. i ŁUCKI F. *Volvaria Hryniewieckii* n. sp. . . 195

TRZEBIŃSKI J. Nowe stanowiska *Nymphaea candida* Presl w Polsce. (Über einige neue Standorte von *Nymphaea candida* Presl in Polen). 201

WIŚNIEWSKI P. Nienotowane stanowiska kilku rzadszych krajowych i zawleczonych roślin w Wileńszczyźnie. (Neue Standorte gewisser seltener einheinnscher sowie eingemileppter Pflanzen in der Gegend von Wilno). 207

SŁAWIŃSKI W. Zespół *Piceto — Pinetum — Linnaeosum* w Kienie pod Wilnem. (Association *Picéeto — Pinetum — Linnaeosum* à Kiena près de Vilno). 213

DZIUBAŁTOWSKI S. i KOBENDZA R. Badania fitosocjologiczne w górach Świętokrzyskich. III. (Etudes phytosociologiques du massif du S-te Croix. III). 217

WODZICZKO A. Torfowisko Bara na Zvijezda Planina w Bośni. (Das Torfmoor Bara auf Zvijezda Planina in Bosnien) 247

STECKI K. Lasy lipowe i jesionowe w nadleśnictwie Czeszewo nad Wartą i ich rezerwaty. (Der Linden- u. Eschenwald in der Oberförsterei Czeszewo a. d. Warthe). 255

PASZEWSKI A. Uwagi o historji lasów na Pomorzu w świetle analizy pyłkowej. (Contribution à l'histoire des forêts de la Pomméraine par l'analyse pollinique des tourbières). 263

KOCHMAN J. Przyczynek do znajomości flory głowni polskich. (Contribution to the knowledge of the Polish *Ustilaginales*). . 285

PAWŁOWSKI B. Dwa nowe składniki flory polskiej: Roszelja i Leniec Dollinera. (Deux plantes nouvelles pour la flore de la Pologne: *Rochelia disperma* (L.) Wettst et *Thesium Dollineri* Murb). 305

KRAWIEC F. Flora epifityczna lasów bukowych Wielkopolski. (Die Epiphyten — Flora der Buchenwälder Grosspolens). . . . 317

JASIEŃSKI W. Badania różnic w stosunkach strukturalnych i przyrostowych dwu różnych ras sosny pospolitej metodami biometrycznemi. (Unteruchungen über die Struktur und Zuwachsverhältnisse zweier Rassen der gemeinen Kiefer mittels biometrischer Methoden). 329

KRUPKO S. O pływkach u *Phytophtora nicotianae* Breda de Haan (Sur les zoospores de *Phytophtora nicotianae*). 385

RADWAŃSKA — KULESZYNA Z. Badania nad żyworodnością roślin na terenie Polski. (Recherches sur les plantes vivipares de la flore de Pologne) 401

KOBENDZA R. Rzadkie gatunki roślin pod Warszawą. (Seltene Pflangen in der Umgegend von Warszawa). 435

GAJEWSKI W. La relation entre les aires géographique des plantes et les canyons en Podolie. 445

WIŚNIEWSKI T. i REJMENT I. Polskie gatunki rodzaju *Cephalozia* Dum. (Die polnischen *Cephalozia* Arten). 461

NIEDZIAŁKOWSKI W. Nowe stanowisko zimoziołu północnego oraz innych rzadszych roślin w Polsce. (Ein neuer Standort von *Linnaea borealis* L. und anderer selteneren Pflanzen in Polen). 491

DĄBKOWSKA I. Materjały do flory Polesia. III. *(Gramineae, Orchidaceae, Sparganiaceae, Typhaceae, Araceae).* 498



Bolesław Hrynkiewicz

PROFESOROWI DR.

BOLESŁAWOWI HRYNIEWIECKIEMU

SWEMU PIERWSZEMU PREZESOWI

W 35-tą ROCZNICĘ JEGO PRACY NAUKOWEJ

NINIEJSZE PRACE OFIARUJE

POLSKIE TOWARZYSTWO BOTANICZNE

LA SOCIÉTÉ BOTANIQUE DE POLOGNE

DÉDIE CE VOLUME

À SON PREMIER PRÉSIDENT

LE PROFESSEUR DR.

BOLESLAS HRYNIEWIECKI

AU 35-e ANNIVERSAIRE DE SON LABEUR SCIENTIFIQUE

Acta Societatis Botanicorum Poloniae
Vol. XI. Supplementum, 1934.

JAN MIKLASZEWSKI

PROF. DR. BOLESŁAW HRYNIEWIECKI W 35-ą ROCZNICĘ DZIAŁALNOŚCI NAUKOWO-BADAWCZEJ, PEDAGOGICZNEJ I SPOŁECZNEJ.

Dr. Prof. Bolesław Hryniewiecki, urodzony w 1875 roku w Międzyrzecu na Podlasiu, pobierał nauki średnie w gimnazjum Lubelskiem w czasie najsroższego napięcia rusyfikacyjnego, ohydnego ucisku i torturowania dusz młodzieńczych przez osławionego dyrektora tego gimnazjum Siengalewicza, którego obraz z taką plastyką, prawdą i w całej jego czarnej grozie został odtworzony przez dzisiejszego Jubilata w książce p. t.: „Moja pierwsza wycieczka krajoznawcza" (Kraków — 1923 r.).

Studja wyższe i przygotowanie do pracy naukowej zdobył na wydziałach chemicznym i matematyczno-przyrodniczym Wszechnicy Dorpackiej, do której wstąpił po wydaleniu z Uniwersytetu Warszawskiego w 1894 r. za udział w manifestacji politycznej.

Po ukończeniu studjów uniwersyteckich w 1900 r. ze stopniem kandydata nauk przyrodniczych prof. Hryniewiecki wyjeżdża zagranicę do uniwersytetu, aby u pierwszych powag tej gałęzi wiedzy poświęcić się ulubionej botanice i geografji roślin. Udaje się więc do Jeny, gdzie przez jedno półrocze pracuje pod kierunkiem prof. Stahla i Detmera, a głównie jest zajęty w pracowni prof. Pfeffera w Lipsku przez półtora roku. Następnie przenosi się do Gracu do pracowni prof. Haberlandta i dodatkowo do pracowni prof. Chodat w Genewie.

Z dobrą szkołą i dobrem przygotowaniem w najlepszych pracowniach do prowadzenia samodzielnych badań prof. Hryniewiecki rozwija swą działalność naukową i pedagogiczną w Zakładzie Botanicznym uniwersytetu w Dorpacie, początkowo od roku 1901, jako asystent przy katedrze botaniki, a następnie od r. 1904 po uzyskaniu stopnia magistra, jako docent prywatny uniwersytetu i wicedyrektor ogrodu botanicznego w Dorpacie.

Od tego czasu wykłada anatomję i fizjologję roślin, a także niektóre działy biologji i geografji roślin, jak „naukę o dziedziczności", „roślinność podzwrotnikową", oraz prowadzi praktyczne zajęcia z anatomji roślin.

W roku 1914 otrzymuje stopień doktora botaniki po przedstawieniu rozprawy: „Studja anatomiczne nad szparkami oddechowemi u roślin dwuliściennych". W tymże też roku został mianowany profesorem zwyczajnym na katedrze morfologji i systematyki roślin, oraz dyrektorem ogrodu botanicznego w Odesie i był nim odtąd, aż do roku 1919, kiedy go powołano na katedrę systematyki i geografji roślin uniwersytetu Warszawskiego i zarazem do zarządu uniwersyteckim ogrodem botanicznym, gdzie zostaje już do dnia dzisiejszego.

Objąwszy profesurę w Warszawie był w roku 1925/26 dziekanem wydziału filozoficznego, a w roku 1926/27 rektorem Uniwersytetu Warszawskiego.

Chociaż odbywał swoje studja wyższe w obcych wszechnicach i rozpoczął w nich swoją działalność naukową i pedagogiczną, to jednak pobudkami i celami swej pracy zostaje On w ścisłym związku duchowym z nauką polską w zakresie przyrodoznawstwa i jej dążeniami, rozwijając częstokroć wśród najtrudniejszych warunków ze wszech miar zbawienną w naszym kraju działalność.

Młody botanik dał się poraz pierwszy poznać światu naukowemu w r. 1899 rozprawą swą p. t. „Die Flora des Urals". Niezadługo potem ogłasza drukiem bardzo ciekawe studja i wyniki swych poszukiwań naukowo-badawczych w całym szeregu dalekich podróży, jakie odbywał z Dorpatu pod egidą Ros. Tow. Geograficznego w latach 1900, 1901 i 1903 w celach botaniczno-geograficznych na Kaukaz, badając roślinność Kachetji, Dagestanu, wybrzeża Czarnego morza, Armenji i Karabachu.

Wyniki tych wypraw badawczych, które odsłoniły dla nauki światowej nową zupełnie florę, różniącą się znacznie od europejskiej, zawarte są w następujących opracowaniach oryginalnych, wiążących imię dzisiejszego Jubilata z imieniem tych odległych krain:

1) Pojezdka w Kachetju letom 1900 g., 2) Rezultaty 2-ch botan. putieszestwij po Kawkazie w 1901 g., 3) Otczot o botaniko-geograficzeskom putieszestwji w Zakawkazje letom 1903 g., 4) Enumeratio plantarum rariorum vel minus cognitarum in Armenia rossica et Karabach anno 1903 lectarum.

W tymże czasie ogłasza jeszcze na łamach „Pamiętnika Fizjograficznego" rezultaty swych badań florystycznych w Kowieńszczyźnie p. t. „Przyczynek do flory gub. Kowieńskiej", będącej jednym z ważniejszych przyczynków do znajomości flory Litwy, a zwłaszcza Żmudzi. W roku 1908 prof. Hryniewiecki zwraca uwagę świata naukowego na doniosłe zagadnienie reotropizmu korzeni w nader cennej pracy, zatytułowanej w języku rosyjskim: „Izsledowanja nad reotropizmom korniej".

Poza temi pracami, które prof. Hryniewiecki wykonał już w samem zaraniu swej działalności naukowej, a które wyrobiły Mu imię na terenie nauki światowej, ten doskonały znawca flory polskiej wykonał cały szereg prac naukowych nader cennych dla postępu wiedzy botanicznej wogóle, jako też i w znacznej mierze dla systematyki i geografji roślin.

Nie mam możności, ani zamiaru zatrzymywać się nad bibljografją Jego dzieł i rozpraw naukowych, ani też wchodzić w szczegóły wyników Jego badań, uczyni to z pewnością w obszernym zakresie przyszły historyk botaniki w Polsce. Zatrzymać się tu jednak muszę na tych z pośród prac, które zasługują na szczególne podkreślenie ze strony leśników, gdyż zostały poświęcone interesującym ich zagadnieniom fitogeograficznym. Lasom i wchodzącym w ich skład drzewom leśnym poświęcił kilka obszerniejszych rozpraw i wzorowo opracowane rozdziały w »Zarysie flory Litwy«.

Do szeregu tych prac, zwracających na siebie uwagę leśników i nabierających dla nich szczególniejszego interesu, należą dłuższe rozprawy, poświęcone dwum znamiennym drzewom leśnym i zajmujące poczesne miejsce w cennym dorobku

naukowym prof. Hryniewieckiego. Są to dwie następujące piękne i wybitniejsze prace: »Wschodnia granica buka w Europie« (Kosmos — Zeszyt 3 — 6 z 1911 r.) »Olsza szara (*Alnus incana Münch*) w Polsce i na Litwie oraz jej mieszańce« (Sylwan N. 4 z 1930 r.).

W pierwszej pracy, pełnej poglądów oryginalnych, autor porusza ważne zagadnienie z dziedziny fizjografji krajowej, zastanawiając się krytycznie nad wytknięciem linji granicznej wschodniego zasięgu buka w Europie. Ponieważ wytknięcie tej linji granicznej jest niezmiernie interesującem zagadnieniem fitogeograficznem, szczególnie ważnem i charakterystycznem dla podziału Polski na dzielnice obszaru rozsiedlenia drzew leśnych, przeto autor, wyznaczając wszystkie znane nam stanowiska buka w Polsce, uwydatnia pewne luki w naszych wiadomościach o rozmieszczeniu geograficznem buka na ziemiach polskich, by zachęcić badaczów miejscowych do bardziej planowych poszukiwań w tym kierunku. Również sprawę granic zasięgu olszy szarej ujął autor w sposób oryginalny i niepozbawiony interesu naukowego.

Lasom oraz poszczególnym gatunkom drzew i krzewów leśnych prof. Hryniewiecki poświęcił wiele miejsca, a nawet specjalne dość obszerne rozdziały w swej najdonioślejszej i najobszerniejszej pracy naukowej p. t. »*Tentamen Florae Lithuaniae*. Zarys Flory Litwy«, która 20 lat Jego życia wiedzy i energji zaabsorbowała, a której należy się tu nieco obszerniejsza wzmianka. Ta żmudna, obszerna, wzorowa i fundamentalna praca o trwałej wartości naukowej, wydana w 1933 r. nakładem Tow. Naukowego Warszawskiego, stanie się podstawą do dalszych studjów nad florą i szatą roślinną Litwy. Przyszły historyk botaniki na Litwie i badacze szaty roślinnej Europy z pracą tą będą musieli się liczyć zawsze. Znaczenie tej pracy w nauce trafnie charakteryzuje sam autor, stwierdzając na str. 2 tej kapitalnej pracy, że będzie ona »podsumowaniem całego dorobku dotychczasowego w dziedzinie florystyki na terytorjum obecnego Państwa Litewskiego«. Prof. Hryniewieckiemu winniśmy wdzięczność, że tak starannie zebrał rozproszone dotąd szczegóły i dał nam ciekawą tutaj historję badań flory Żmudzi, oraz terenów sąsiednich Litwy wraz ze spisem roślin Litwy współczesnej.

Oprócz rozważanych poprzednio prac badawczych prof. Hryniewiecki zasłużył się bardzo w literaturze pedago-

gicznej swoją »Botaniką i Historją botaniki powszechnej w Polsce«, zamieszczonych w t. VI, VII i VIII »Podręcznika dla samouków«.

Długo jeszcze wyliczać trzeba ważniejsze i mniej ważne prace naukowe prof. Hryniewieckiego, który przez 35 lat swojej działalności naukowej ogłosił ogółem 27 większych lub mniejszych opracowań oryginalnych.

Ponadto prof. Hryniewiecki zaznaczył się w literaturze książkowej i perjodycznej wzorowymi przekładami kilku prac wysokiej wartości. Z tych w kolei czasu najpierwsza: »Podręcznik chemji organicznej« Bernthsena, przetłumaczony z niemieckiego. Wysoką też wartość pedagogiczną mają przekłady odczytów: 1) Hugona de Vriesa: »Nowa teorja powstawania gatunków. Mutacja i okresy mutacyjne«, 2) Maxa Verworna: »Kwestje zasadnicze w naukach przyrodniczych« (Wszechświat N. 43 i 44 z 1905 r.).

Bardzo dobry przekład odczytu Hugona de Vriesa, za który należy się uznanie tłumaczowi, jest pierwszym u nas poważniejszym usiłowaniem spopularyzowania i dania naszemu szerszemu ogółowi możności poznania zasadniczego obrazu nowej teorji powstawania gatunków i wytycznych jej punktów.

Poza pracami botanika specjalisty, wnoszącego do nauki dorobek bezsprzeczny, prof. Hryniewiecki występował jednocześnie, jako wysoko uzdolniony popularyzator wiedzy botanicznej, ochrony przyrody i lasu, zaznajamiając drogą odczytów, sprawozdań, broszur i rozpraw popularnych ze współczesnym stanem wiedzy o życiu roślin i zbiorowisk roślinnych, w których szeregu las stanowi najwyższy stopień, ostatnie ogniwo, wieńczące rozwój roślinności w danem miejscu.

To też na szczególne podkreślenie zasługuje w końcu Jego pieczołowitość i niestrudzona troskliwość o istnienie i zachowanie naszych lasów. Jego książeczka popularna „Nasze lasy", która doczekała się dwóch wydań, stała się wprost klasyczną pracą popularyzatorską, prawdziwem arcydziełem literatury popularnej i pierwszorzędnym materjałem do odczytów ludowych w celu zaszczepienia i ustalenia w umysłach naszego ludu przeświadczenia o znaczeniu lasu dla ekonomji przyrody i państwa i trwałości bytu narodowego.

Tak szerzyć i popularyzować wiadomości o lasach, może tylko człowiek, który obok twórczego i popularyzatorskiego

talentu jest obdarzony w równym stopniu szczerem ukochaniem drzew i lasu, jak i gorącem pragnieniem szerzenia się tej głębokiej miłości i szacunku do lasu wśród warstw swego społeczeństwa.

Każda aktualniejsza kwestja ochrony lasów zajmowała i zajmuje ciągle umysł prof. Hryniewieckiego. W ostatnich latach ten doskonały znawca flory polskiej rozwija ożywioną działalność w kierunku ratowania lasów podmiejskich, szerząc pismem i słowem na posiedzeniach różnych towarzystw, na osobnych konferencjach i dyskusjach lub wykładach publicznych konieczność zachowania dla stolicy tych lasów, którym każdy rok grozi coraz to nową zagładą wobec bezplanowego zabudowania terenów letniskowych regjonu stołecznego, wandalizmu wycieczkowiczów i wogóle bezplanowej i niszczycielskiej działalności człowieka.

Najlepszym dowodem jest Jego żywy i owocny udział w walce, podjętej w imieniu całego zespołu organizacyj społecznych i państwowych o niedopuszczenie do parcelacji lasu Wawerskiego i historycznego lasku Bielańskiego, będących prawdziwym skarbem dydaktycznym i naukowo-przyrodniczym dla stolicy, wyjątkowo ubogiej w zalesienie.

Świadczą o tem wymownie Jego artykuły, alarmujące i uświadamiające szerszy ogół w tej tak ważnej dla stolicy sprawie na łamach prasy stołecznej p. t. „Walka o zieleń i powietrze dla Warszawy" (Kurjer Poranny N. 169 z dn. 19.VI.1932 r.), „Urbanistyka a przyroda" (Kurjer Poranny N. 176 z dn. 26.VI.32 r.), a także w Roczniku XII „Ochrony Przyrody" p. t.: „Walka o las Wawerski pod Warszawą".

Tę energiczną akcję w obronie lasów podmiejskich i zasługi Jego w tym względzie ocenia z prawdziwą wdzięcznością opinja publiczna stolicy i cały polski świat leśny, który widzi w Nim gorliwego i zasłużonego obrońcę lasów podmiejskich i najświetniejszego ich rzecznika przed ogółem.

I dlatego czuję się niezmiernie zaszczyconym, że w niniejszym zeszycie jubileuszowym, jakim Polskie Towarzystwo Botaniczne, oraz uczniowie i wielbiciele prof. Hryniewieckiego pragną uczcić jubileusz 35-lecia Jego pracy naukowej, mogę brać udział i ocenić z prawdziwą przyjemnością te Jego zasługi dla ochrony lasów podmiejskich, które tak samo

szczerze i głęboko umiłował, jak i ci wszyscy, co życie swe oddali sprawie służenia lasom i budzenia zamiłowania do nich.

Również poważną, dla szerszych mas ludowych dostępną i interesującą pracą jest książeczka: „Jak żyją rośliny", nagrodzoną na I konkursie Gazety Świątecznej i wydana przez księgarnię krajową w 1910 r. w Warszawie.

Poza temi zasługami prof. Hryniewieckiego dla nas równie ważne są te, jakie On położył swym czynnym udziałem w umysłowym ruchu przyrodniczym kraju, swą niestrudzoną działalnością o rozpowszechnianie wiadomości przyrodniczych wśród szerszego ogółu, czego dowodem liczne, a dużym nacechowane talentem artykuły we „Wszechświecie", którego był czynnym i niezmiernie pożytecznym współpracownikiem prawie od samego początku istnienia tego tygodnika popularnego, poświęconego naukom przyrodniczym.

Dowodem Jego działalności naukowej i popularyzowania nauki są również liczne większe i mniejsze artykuły, notatki naukowe i referaty, rozsiane w „Kosmosie", „Chemiku Polskim" i we wszystkich prawie poważniejszych czasopismach warszawskich („Przegląd Filozoficzny", „Ogniwo")

Oprócz niezmiernie cennego dorobku naukowego poważnem też jest znaczenie naukowe prof. Hryniewieckiego, jako redaktora ze wszech miar pożytecznego wydawnictwa: „Archiwum Nauk Biologicznych Towarzystwa Naukowego Warszawskiego", którego dwa ostatnie tomy III i IV, wydane pod Jego redakcją, przedstawiają się bardzo pięknie i poważnie co do rozmiarów i formy przy bardzo bogatej ich treści i trwałej wartości naukowej.

Udział Jego w Komitecie Redakcyjnym Acta Societatis Botanicorum Poloniae i w pracach naukowych Polskiego Towarzystwa Botanicznego jest również bardzo pożyteczny.

Zwrócić tu muszę uwagę na inne pole działalności prof. Hryniewieckiego, na ochronę przyrody, której jest gorliwym i zasłużonym krzewicielem, jako przewodniczący Warszawskiego Komitetu Państwowej Rady Ochrony Przyrody i Prezes Ligi Ochrony Przyrody.

Zasłużył się On także nauce polskiej, jako długoletni profesor systematyki i geografji roślin i Dyrektor Uniwersyteckiego Ogrodu Botanicznego, który jest Jego ukochanem dziecięciem. Ogród ten wspaniale rozwija się pod Jego dyrekcją

dzięki niezmordowanemu współdziałaniu i wielkiej gorliwości Jego najbliższego współpracownika dra Romana Kobendzy. Ten zamiłowany badacz hodowli roślin i najkompetentniejszy znawca roślinności okolic Warszawy położył wiele pracy i zabiegów około systematycznego uporządkowania ogrodu i dobrego zaopatrzenia wszystkich jego działów botanicznych i przyprowadzenia ich do znaczenia naukowego.

Za tę niestrudzoną działalność prof. Hryniewiecki doczekał się wielkiego uznania w całym świecie naukowym i wielu odznaczeń zaszczytnych od różnych europejskich towarzystw botanicznych, jak np. Société Botanique de Genève, Societas pro flora et fauna fennica, Helsinki, Czeskiego Towarzystwa Botanicznego, które zaliczyły Go w poczet swoich członków korespondentów.

Oto w zarysach najważniejszych przebieg prac prof. Hryniewieckiego, zasłużonego tak wiedzy botanicznej i społeczeństwu przez swą działalność naukową, pedagogiczną, literacką, publicystyczną i kulturalną.

Poważnymi wynikami swej 35-letniej ciągłej, celowej i owocnej działalności badawczej, naukowej i nauczycielskiej, której zawdzięczamy przygotowanie całego zastępu młodszych, ofiarnych i wytrwałych, poważnie uzdolnionych pracowników naukowych, prof. Hryniewiecki trwale się zapisał w dziejach naszego życia umysłowego i kulturalnego, kładąc trwały fundament pod dalszy rozwój pracy naukowej w zakresie przyrodoznawstwa.

Artykuł niniejszy jest tylko skromnym wyrazem hołdu, należnego zasłużonemu Jubilatowi, któremu z głębi serca życzymy jaknajdłuższych jeszcze lat zdrowia i dalszej równie owocnej pracy w zakresie umiłowanych przezeń umiejętności przyrodniczych.

I. PRACE NAUKOWE.

1. Die Flora des Urals (Gouv. Perm, Ufa u. Orenburg). Sitzungsberichte d. Naturforschergesell. bei d. Univ. Jurjew (Dorpat). Bd. XII, l. 1899. Str. 99 — 124.

2. Podróż botaniczna do Kachetji w lecie r. 1900 (po rosyjsku). — Acta Horti Botanici Univ. Jurjevensis. T. II. zesz. 3. 1901.

3. Wyniki dwóch podróży naukowych na Kaukaz w r. 1900 i 1901. I. Droga wojenno-gruzińska. II. Kachetja. III. Wybrzeże Czarnomorskie (po rosyjsku). Wyd. Muzeum hr. Szeremetjew. Dorpat 1903. Str. VI — 134, 8 tabl. 1 rys. w teście i 2 mapy.

4. Przyczynek do flory gub. Kowieńskiej. Pamiętnik Fizjograficzny. Warszawa, XVIII. 1904.

5. Sprawozdanie z botaniczno-geograficznej podróży po kraju Zakaukaskim w lecie 1903 r. (po rosyjsku). — Izwiestja Imp. Russk. Geogr. Obszcz. XL, 3. Petersburg 1904.

6. Enumeratio plantarum rariorum vel minus cognitarum in Armenia rossica et Karabach anno 1903 lectarum. — Acta Horti Bot. Univ. Jurjevensis. V. 1905.

7. Studja nad reotropizmem korzeni (po rosyjsku). (Untersuchungen über Rheotropismus der Wurzeln).—Schriften der Naturforscher-Gesellschaft bei d. Univ. Jurjew (Dorpat) T. XIX. 1908. 4. Str. 140. Z 3 tabl. i 9 rys. w tekście.

8. Wschodnia granica buka w Europie. Ostgrenze von Fagus silvatica in Europa. Kosmos. Lwów. 1911. XXXVI. To samo po rosyjsku w Pracach Ogrodu Botanicznego w Tyflisie. 1911.

9. Różaneczniki w Polsce. — Ziemia T. II. 1911.

10. Nowy typ szparek oddechowych w rodzinie Saxifragaceae. (Ein neuer Typus der Spaltöffnungen bei den Saxifragaceen). — Bull. Inter. de l'Acad. de Sc. de Cracovie. 1912 Février. P. 52 — 73. Z 4-ma tabl. rys.

11. Studja anatomiczne nad szparkami oddechowemi u roślin dwuliściennych. Anatomische Studien über die Spaltöffnungen bei den Dikotylen). Bull. Intern. d. l'Acad. de Sc. de Cracovie. 1912. P. 385 — 605. 5 tabl. rys.

12. Studja anatomiczne nad szparkami oddechowemi u roślin dwuliściennych II. (Anatomische Studien über die Spaltöffnungen bei den Dicotylen. II). Bull. Intern. de l'Acad. de Sc. de Cracovie. 1914. Str. 545 — 597. 3 tabl. rys.

12a. Studja anatomiczne nad szparkami (po rosyjsku). (Anatomische Studien über die Spaltöffnungen). Schriften d. Naturforsch. Gesellschaft bei d. Univ. Jurjew (Dorpat) T. XXI. 1913. 4. Str. 134. Z. 332 rys. w tekście.

13. Chromoplasty w korzeniach draceny (Ueber Chromoplasten in den Dracaena-Wurzeln). Kosmos. Lwów T. 38. 1913. Str. 1468 — 1476. Z 1 tabl.

14. Dioscoreaceae florae Caucasi Tauriaeque. Flora Caucasica Critice. N. Kusniecow, N. Busch. — A. Fomin. 1916.

15. O zasiągu Cladium Mariscus R. Br. na ziemiach polskich i w krajach ościennych. Kosmos. Lwów XLVII. 1922. Str. 347 — 360.

16. Aegagropila Sauteri na Litwie.—Kosmos XLVII. 1922.

17. Zielnik i Muzeum botaniczne. — Gebethner i Wolff. Warszawa 209 str.

18. Przyczynek do znajomości flory ziemi Czukockiej. (Contributions to the Study of the Flora in Tschubtschiland). Archiwum Nauk Biol. Tow. Nauk. Warsz. T. I (1922) Zesz. 18. Warszawa 1923. Str. 35. Z. 1 rys., 1 mapą.

19. Roślinność okolic jeziora Wigierskiego, — Ochrona Przyrody. Zesz. 4. 1924. Str. 18 — 26.

20. Poradnik dla Samouków. T. VI. Botanika I. 1926. Wstęp ogólny. Stopień I. Stopień II oraz wstęp do stopnia III. Str. 1 — 274.

Tom. VII. Botanika II. 1927. Historja botaniki powszechnej. Historja botaniki w Polsce. Str. 547 — 745.

Tom. VIII. Botanika III. 1929. Dział informacyjny. Spis czasopism. Uzupełnienia do St. I, II, III i Historji botaniki Str. 1 — 189 i 307 — 310.

21. Rzut oka na szatę roślinną Polski. — Przewodnik Kongresowy II Zjazdu Geografów i Etnografów w Polsce. Kraków 1927. Str. 20 — 36.

21a. Coup d'oeil sur la flore de la Pologne. — V Excursion Phytogéographique Internationale. Guide des excursions en Pologne. Kraków 1928. Str. 36.

22. Varsovie et ses environs. — V Excursion Phytogéographique Internationale. Guide des excursions en Pologne. XV partie. Kraków 1928. Str. 18.

23. Olsza szara (Alnus incana Mönch.) w Polsce i na Litwie oraz jej mieszańce. (Alnus incana et ses hybrides en Pologne et en Lithuanie). — Sylwan. Lwów. XLVIII, 4. S. 12. Z 2-ma ryc.

24. Monest Eesti ja Poola ühisest taimest. (Sur quelques espèces communes dans la flore de la Pologne et de l'Esthonie). (Po estońsku) Eesti Rohuteadlane. Nr. 8. Tartu. 1931. P. 1 — 6.

25. O zasięgach niektórych rzadszych roślin we florze Polski i Litwy. (Dispersion géographique de quelques plantes

rares en Pologne et en Lithuanie). — Acta Soc. Bot. Pol. Vol. IX Suppl. 1932. Str. 317 — 346. Z 10 mapkami.

26. Tentamen florae Lithuanie. Zarys flory Litwy. Archiwum Nauk Biologicznych Towarzystwa Naukowego Warszawskiego Tom IV. Warszawa 1933. Str. XVI — 367. Z 6 rys. i 2 mapami.

27. O niektórych sosnach osobliwych kształtów w okolicach Warszawy. (Pins de forme curieuse des environs de Varsovie). Rocznik Polskiego Tow. Dendrologicznego. Vol. V. Lwów 1933. Str. 176 — 179. Z 6 fig.

II. HISTORJA BOTANIKI.

1. Bogumił Eichler. Wspomnienie pośmiertne (po rosyjsku). Acta Horti Bot. Univ. Jurjeviensis. (Dorpat). T. VII. 1906.

1a. Bogumił Eichler (Wspomnienie pośmiertne). Kosmos XXXII. 1907.

2. Stanisław Chełchowski. Nekrolog. Acta Horti Bot. Univ. Jurjeviensis VIII 1908.

3 Marja Twardowska (Nekrolog). Acta Horti Bot. Univ. Jurjeviensis IX. 1909.

4. Franciszek Błoński (Nekrolog). Acta Horti Bot. Univ. Jurjeviensis XI. 1910.

4a. Franciszek Błoński (Wspomnienie pośmiertne). Kosmos XXXV. 1910.

5. Dr. Władysław Dybowski. Nekrolog mit Bildniss. Sitzungsberichte d. Naturforsch. Ges S. in Dorpat. 1910. Bd. XIX. S. 1 — 2.

5a. Dr. Wł. Dybowski. Wspomnienie pośmiertne. Acta Horti Bot. Univ. Jurjeviensis. XII. 1911.

6. F. Kamieński. Wspomnienie pośmiertne. Kosmos. XXXVIII. 1913. Str. 136 — 169.

7. Stanisław Wisłouch. Wspomnienie pośmiertne. Acta Soc. Bot. Pol. VIII. Str. 253—260.

8. Ferdynand Karo. Wspomnienie pośmiertne. Acta Soc. Bot. Pol. VIII. Str. 261—265.

9. Udział kobiety polskiej w rozwoju botaniki. Czasopismo Przyrodnicze. R. VII. Łódź, 1933. Str. 1—17.

10. Précis de l'histoire de la botanique en Pologne. L'histoire des Sciences en Pologne Publ. à l'ocassion du VII Congrès International des Sciences Historiques. Kraków, 1933. Str. 23.

10a. Zarys historji Botaniki w Polsce. Polskie Tow. Botaniczne. Warszawa, 1931. Str. 45. Tabl. 57.

11. Emil Godlewski (Senior). Wspomnienie pośmiertne. Roczn. Tow. Nauk. Warsz. XXV. 1932. Str. 192—197.

12. Anna z Sapiehów Jabłonowska, wojewodzina Bracławska. Ziemia 1—2. 1934. Z portretem.

III. ARTYKUŁY, NOTATKI NAUKOWE, REFERATY:

1. Acta Horti Botanici Univ. Juriev. Dorpat od r. 1900—1914 — przeszło 150 referatów z polskiej, rosyjskiej i obcej literatury botanicznej.

2. Botanisches Centralblatt — w roku 1903—5 referatów, 1905—30 referatów, w 1906—39 referatów—Razem 74 referaty.

3. Kosmos—w 1906—5 referatów, w 1906 — 22 referaty, 1926, 1928.

4. Chemik Polski w 1904 r. — 1 referat.

5. Przegląd Filozoficzny 1889 r. — 1 referat.

6. Ogniwo w 1904 r. — 1 referat.

7. Wszechświat — od 1898 do 1928 roku.

IV. PRACE POPULARNE:

1. „Nasze lasy". Księgarnia Naukowa. Warszawa, 1901. II-e wydanie 1906.

2. Jak żyją rośliny. Wydawnictwo im. Kazimierza Promyka. Warszawa, 1910.

3. Moja pierwsza wycieczka krajoznawcza. Bibljoteka Orlego Lotu Nr. 6. Kraków, 1923.

4. Zeszyt do ćwiczeń praktycznych w oznaczaniu roślin kwiatowych. Warszawa, 1910.

V. PRZEKŁADY:

1. Bernthsen. Lehrbuch der organischen Chemie, I Teil. Chemja Organiczna, Cz. I.

2. Hugo de Vries. Mutationen und Mutationsperioden. Nowa teorja powstawania gatunków (Mutacja i okresy mutacyjne). Warszawa, 1904.

3. Max Verworn. Prinzipienfragen in den Naturwissenschaften. Kwestje zasadnicze w naukach przyrodniczych.

4. Tichomirow. O kaukaskich falsyfikatach herbaty. Przegląd Farmaceutyczny, 1899 (Przekład z rosyjskiego).

S. KRZEMIENIEWSKI

Z Instytutu Biologiczno-Botanicznego
Uniw. Jana Kazimierza we Lwowie.

KARTKA Z DZIEJÓW BOTANIKI W POLSCE.

Historja botaniki w Polsce, o ile nie uwzględnia botaników, powoływanych do nas przez rządy zaborcze, staje się właściwie historją polskiej botaniki, tem bardziej, jeśli bierze pod uwagę pracę Polaków, gdziekolwiek ich losy rzucały. Ściśle więc biorąc, należałoby odróżniać historję botaniki w Polsce od historji polskiej botaniki.

Referat ten, poświęcony głównie działalności obcych botaników u nas, będzie przyczynkiem do dziejów botaniki w Polsce. Praca ich ogniskowała się przeważnie w szkołach wyższych, ale nie wszędzie mogła zaznaczyć się jednakowo.

W Wilnie i w Krzemieńcu, dopóki te ogniska były czynne, botanika rozwijała się dobrze bez żadnego udziału Rosjan. Natomiast w b. Królestwie Kongresowem od ostatniego ćwierćwiecza ub. wieku reprezentowali oficjalną botanikę Rosjanie, podczas gdy w tym samym czasie w Krakowie i we Lwowie zaczęło się zupełne odniemczanie uniwersytetów.

Kraków przez pewien czas wchodził w obręb Xięstwa Warszawskiego, a później był Wolnem Miastem. Dzięki temu Wiedeń nie tak zaciążył nad wszechnicą Jagiellońską, jak nad uczelnią Jana Kazimierza.

Uniwersytet lwowski przez półtora wieku, prawie bez przerwy, zależał od Wiednia. Dlatego też oficjalna botanika lwowskiego uniwersytetu przedstawia ciekawy rozdział dziejów botaniki w Polsce.

Długi szereg urzędników, ściągających do Lwowa od r. 1772 z różnych stron Austrji, w r. 1784 zamykali profesorowie uniwersytetu, wioząc, jak notuje kronika, na wielkich brykach swoje meble i książki.

Poprzedzał ich profesor chemji i botaniki dla wydziału lekarskiego Burchard Seibert Schivereck, który miał zadanie urządzić pracownię chemiczną i założyć ogród botaniczny. Wówczas botanika osobnej katedry nie miała.

B. S. Schivereck (1742—1807), dr. fil. i medycyny przybywał do Lwowa z Insbruku po zwinięciu tam uniwersytetu. Człowiek dużej wiedzy i godnej uznania pracowitości, który jednak nic nie ogłaszał drukiem. We Lwowie od r. 1784, zgodnie z duchem czasu, wykładał „Fundamenta systematis sexualis Linnaei tempore veris, hisque finitis" prowadził „praxin botanicam in vivis stirpibus". W Tyrolu poznał florę alpejską, tu we Lwowie wciąż gromadził zbiory przyrodnicze, przedewszystkiem zielniki, pozatem ilustrował grzyby i naogół, zdaje się, dbał o to, aby podtrzymywać zamiłowanie do przedmiotu u swoich nielicznych uczniów.

Śród uczniów Schiverecka był W. Besser, późniejszy profesor liceum w Krzemieńcu, który przez pięć lat pod przewodem profesora „agros leopolitanos percurrebat" (Primitiae florae Galiciae, 1809 str. XII) i korzystał z jego bogatych w ciągu 30 lat nagromadzonych zielników. Według świadectwa Bessera w zielnikach tych nie było żadnych notatek, Schivereck zbytnio ufał swojej pamięci. Herbich jednak utrzymuje (Skizzen zu einer Geschichte der Botanik in Galizien. Verh. Zool.-bot. Ges. T.X str. 630), że pochodzenie roślin Schiverecka notował. Zresztą sam Besser często przytacza stanowiska Schiverecka i bodaj raz tylko nadmienia, że stanowisko nie jest podane. Być może, że Besser podawał stanowiska roślin Schiverecka na podstawie ustnych od niego wiadomości. Od Herbicha dowiadujemy się również, że Schivereck miał jeszcze drugiego

ucznia, Karola Firicha, który przyjaźnił się nawet z Besserem a był „Lieblingsschüler" Schiverecka.

Schivereck z natury usposobienia łagodnego i pełen humoru miał łatwość obcowania z ludźmi i w uniwersytecie ceniono go, a nawet dwa razy, w latach 1786 i 1798, obierano rektorem. Nie brak mu jednak było przeciwników. Dawny wolnomularz tyrolski i tu we Lwowie obracał się w kołach masońskich. W stosunkach służbowych był przykry i z racji swoich dwu doktoratów wynosił się ponad innych, a nawet ponad dziekana czy dyrektora wydziału, który był tylko protomedykiem. Nic sobie nie robił z jego uwag, napomnień i gróźb. Toteż z gubernium otrzymywał nagany, jużto za niedbałość w prowadzeniu rachunków, jużto, że korzystając z mieszkania w gmachu uniwersytetu, hodował kury, które zaśmiecały podwórze i przeszkadzały wykładom.

Największego przeciwnika napotkał Schivereck w innym profesorze-przyrodniku — Hacquecie. Według ustalonej opinji Hacquet był autorem korespondencji do Staats-Anzeigen Schlözera o stanie uniwersytetu we Lwowie, którą napisał niemal zaraz po przybyciu do Lwowa (z. 47 str. 301—310). W tej korespondencji cały uniwersytet malował ciemnemi barwami. Jedyny wyjątek zrobił tylko dla siebie. Jego zdaniem do Lwowa nasłano ludzi nieznanych, przeważnie niewykształconych, często bez żadnych zasad moralnych, którzy, jak np. na wydziale lekarskim, nigdy światu ani jedną literą nie dali się poznać. Schivereckowi wytykał, że miał darmo mieszkanie w uniwersytecie, że zamiast zająć się wydaniem miejscowej flory, wciąż tylko ślęczał nad grzybami — temi, jak pisał, ekskrementami roślin. Zarzut bądźcobądź Hacquetowi, jako przyrodnikowi, zaszczytu nie przynoszący. Zarzucał mu następnie, że uczył botaniki bez ogrodu botanicznego, którego nie urządzał i czynniki miarodajne od sprawy ogrodu tylko odstraszał wysokiemi kosztorysami.

Podczas wyboru Schiverecka do rady naukowej Hacquet założył otwarty protest i wogóle nie omijał sposobności, aby go dotknąć. W swojem dziele o Karpatach i Galicji (Neueste Reisen cz. III str. 143) wprawdzie nazwiska Schiverecka nie wymienia, lecz jego ma na myśli, gdy pisze, jakto rząd zlecił pewnemu chemikowi zbadanie wody siarczanej w okolicy Dukli. Chemik ten dał swoje orzeczenie dopiero po dwóch latach, gdy zastosowano względem niego

represje i wstrzymano mu płacę. Orzeczenie było krótkie, że woda zawiera siarkę i nieco soli alkalicznej. Nie miało więc ono wartości, a kosztowało około 200 guld. Skądinąd wiemy jednak, że wprawdzie Schivereck za analizę otrzymał 160 guld., lecz w tem mieściły się również koszta jego wyjazdu do Dukli. Schivereck interesownym nie był, nawet nie skąpił własnych środków na potrzeby katedry. Przez 10 lat opłacał służącego zakładu, za co później dopiero zwrócono mu 300 guld. Tak samo nie zupełnie jest uzasadniony zarzut Hacqueta dotyczący ogrodu botanicznego. Prawda, że Schivereck, przenosząc się do Krakowa w r. 1805, a zatem po 20 latach pobytu we Lwowie, ogrodu nie zostawił, niemniej prawdą jest, że nie bardzo mógł go założyć. Rząd potrzebę i znaczenie ogrodu uznawał. W r. 1784, podczas inauguracji uniwersytetu, gubernator Galicji hr. Brigido, wyliczając w swej łacińskiej mowie dobrodziejstwa, jakie miały spłynąć na uniwersytet, między innemi wymieniał ogród botaniczny „hodujący nie przyjemności i rozkoszy służące kwiaty, lecz rośliny cudzoziemskie na lekarstwa przydatne". I rzeczywiście, w rok po inauguracji wyszedł rozkaz założenia ogrodu na gruntach zniesionego klasztoru misjonarzy, niebawem jednak zamieniono klasztor na koszary, a pod ogród botaniczny wyznaczono dawny ogród dominikanek. Nowy teren po roku znów oddano dla seminarjum, wzamian za co ogród botaniczny otrzymał parcelę koło szpitala wojskowego. Tu już podjęto roboty, poczyniono pewne wkłady, kiedy nadszedł rok 1788 i wszystko wstrzymano. Stało się to wskutek zwinięcia wydziału lekarskiego i pozostawienia tylko studjum medyko-chirurgicznego. Nowych planów ogrodu zażądano dopiero w r. 1802. Tymczasem w r. 1805 cały uniwersytet zwinięto i sprawa ogrodu, ciągnąca się od 20 lat, przestała być żywotną na dalszych lat 20. Schiverecka przeniesiono wówczas do Krakowa, gdzie zajął miejsce Fr. Scheida, który „ob imperitiam linguae germanicae" przeniósł się do Krzemieńca. (Czerwiakowski: Cat. plant. in horto cracoviensi, 1864 str. V).

Nazwisko Schiverecka w botanice utrwalił A. Andrzejowski w nazwie *Schivereckia podolica*. Bessera *Selinum i Tysselinum Schivereckii* zostały włączone do *Peucedanum palustre* Moench.

Inny typ przedstawiał Baltazar Hacquet (1740-1815).

Odznaczał się niezwykłą ruchliwością, bardzo dużo, może nawet zadużo pisał i trzeba przyznać, był bardzo wszechstronny. Wogóle była to postać nieprzeciętna i pod wielu względami ciekawa. Hacquet, Francuz z pochodzenia, dr. filozofji z Pont à Mousson, później studjował medycynę w Montpellier i w Paryżu. Podczas wojny siedmioletniej znalazł się jako lekarz w armji austrjackiej, następnie zostaje naczelnym chirurgiem w szpitalu wojskowym w Pradze, skąd przechodzi do Lublany na katedrę anatomji, chirurgji i położnictwa. Tam pociąga go przyroda kraju, zajmuje się jego fizjografją. W rezultacie wydaje duże dzieło p. t. „Oryctographia carniolica", a następnie w r. 1782 drukuje „Plantae alpinae carniolicae". W r. 1787, wiedziony chęcią opracowania Karpat, przyjmuje katedrę historji naturalnej specjalnej na wydziale lekarskim we Lwowie. Schivereck był wtedy profesorem chemji i botaniki na tym samym wydziale. Botanika w szerszem znaczeniu nie wchodziła zatem do zakresu katedry Hacqueta.

Mimo to zatrzymujemy się około jego osoby, ponieważ okazywał duże zainteresowanie dla przedmiotu i botanikę wykładał. Opracowanie Karpat — przynajmniej tak się zwierza — było jego głównym celem który go nęcił do Lwowa i sprawił, że porzucił „ojczyznę". Będąc we Lwowie, Hacquet przez 8 lat pracował w terenie. On pierwszy przeszedł całe Karpaty północne od wschodu do zachodu. Interesował się nie tylko samą stroną przyrodniczą Karpat, lecz jednocześnie skrzętnie notował swoje spostrzeżenia etnograficzne, społeczne i polityczne. Narzekał tylko, że żadnej znikąd nie miał pomocy, że kosztów nigdy mu nie zwracano, mimo że on wyróżniał się na fakultecie i, jak zaznacza, on jeden miał dużo słuchaczów. W najdalszych wędrówkach nie przeszkadzała mu wojna za Karpatami, nieraz jednak bywał w dużem niebezpieczeństwie. Rezultaty swoich studjów zebrał w 4 tomy p. t. „Neueste physikalisch-politische Reisen", wydane w latach 1791—1796.

Dzieło napisane żywo, tak że dziś można je czytać z zadowoleniem. Hacquet stanął w niem na wysokości zadania przedewszystkiem jako geolog i mineralog. Dużo uwagi zwraca na płody kopalne, wspomina nawet węgiel koło Tenczynka, opisuje źródła i występowanie ropy, którą wówczas sprzedawano jako smar po 5 grajcarów za kwartę (cz. III str. 158). Wiele miejsca poświęca ludności kraju, jej składowi i war-

stwom. Opisuje ubiory, zajęcia, zwyczaje i obrzędy. Dla tem silniejszego zaakcentowania swej objektywności, podaje się za kosmopolitę, lecz mimo to, a może właśnie dlatego nie dostrzega, że rządzą w kraju obcy i nie stara się zrozumieć wynikających stąd stosunków, a nawet powołując się na mądrość Katarzyny II, radzi ludność germanizować.

Pochopnie powtarza bajki o zabijaniu chłopów przez panów za pieniężnem odszkodowaniem i wymawia Polakom, że wszystko, co mają dobrego, powinni zawdzięczać Niemcom. Szczególnie zajmuje się ludnością żydowską i nie szczędzi słów swojego najgorszego do niej usposobienia. Podnosi jednak piękność Żydówek i sądzi, że z tego powodu one są godne lepszej doli niż jarzmo małżeńskie z niechlujnemi żydami (cz. I, str. 21). Kłania się również w stronę Polek. Dało mu do tego powód dobre urządzenie przez ks. Lubomirską zakładu kąpielowego w Krzeszowicach. Właścicielka w podróżach zagranicznych miała nabyć więcej wiadomości niż dziesięciu książąt (cz. IV, str. 57—58). Ta wyższość kobiet w sferach naszej arystokracji, zdaniem Hacqueta, jest zjawiskiem ogólnem.

Z tem wszystkiem wolałby, aby u nas nie było szkoły wyższej. Uniwersytet lwowski uważa za niepotrzebny zbytek. Wiedeń, jego zdaniem, kształci dość lekarzy i farmaceutów, a hiperprodukcja w tych zawodach nie jest pożądana, zresztą Polacy, co dzielniejsi, przenoszą się do Rzeczypospolitej, gdzie znajdują lepsze dla siebie warunki, Żydów zaś wolałby nie kształcić, aby przez to nie doskonalić ich sprawności w oszukiwaniu i wyzysku (cz. III, str. 225).

Przechodząc do przyrodniczego dorobku Hacqueta, należy przyznać, że on bardzo wydatnie przyczynił się do poznania fizjografji kraju. W swych wędrówkach docierał do źródeł Czeremosza, Prutu i Wisły. Zwiedził więc góry Czywczyńskie, Czarnohorę i Tatry. Niestety, roślinność traktował tylko ogólnie, jakkolwiek zaznaczał spotykane elementy rzadsze, a nawet opisał szczegółowo *Aconitum moldavicum*. Wszystkich roślin wymienił niewiele ponad sto. Jednak dane Hacqueta o ich rozsiedleniu nie zawsze okazały się pewne. Bardziej szczegółowo podał tylko rośliny z Tatr, głównie z Czerwonych Wierchów i z Krywania. Lecz na Krywaniu, który uważa za najwyższy szczyt tatrzański, między kobiercami *Primula minima* i *Silene acaulis* znajduje rozrzuconą

Azalea procumbens! Wszystkich roślin nie notuje, tylko zaznacza, że w ciągu paru lat w Tatrach możnaby ich zanotować do 2000. Ale nie sądzi, aby mógł tam znaleść dla siebie wiele nowego, gdyż Karpaty nie należą do gór najwyższych. Przy tej sposobności wspomina jednego profesora w Paryżu, który informował audytorjum, że na szczytach Karpat powietrze jest tak rozrzedzone, iż prawie niesłychać tam strzałów pistoletu i dorzuca zaraz od siebie: „czegoż ci profesorowie nie potrafią powiedzieć ze swego stolca profesorskiego!" (cz. IV, str. 176).

O florze Lwowa i okolic pisze, że obejmuje ponad 1000 gatunków, a śród nich niektóre dość rzadkie. Z punktu widzenia gospodarczego podnosi zalety czerech kleparowskich, wysoko stawia kulturę rabarbaru koło Zółkwi, wspomina o uprawie tytoniu i duże znaczenie przypisuje rozpowszechnieniu uprawy ziemniaków.

Zebrane w podróżach materjały Hacquet zwoził do Lwowa i tu je opracowywał przy pomocy uczniów. Wykonał też szereg analiz wód, między innemi analizował wody ze źródeł w Krynicy. Prócz tego dużo materjału sprowadzał przez starostów, jak minerały, skamieliny i próbki ziemi. W ten sposób gromadził zbiory pokaźne i musiał walczyć o pomieszczenie dla nich, nawet o skrzynie do ich przechowywania. Wciąż zgłaszał nowe żądania kredytów na książki, szafy i podróże i wszelkie dotacje stale przekraczał, za co, podobnie jak Schivereck, otrzymywał nagany.

W r. 1794 uzyskał tytuł radcy górniczego i w związku z tem nakreślił plan eksploatacji torfu w najbliższej okolicy Lwowa.

Osobiście pociągającym nie był. Odnosił się do innych z niechęcią, dziwnie był niezadowolony ze wszystkiego i ze wszystkich. Być może dlatego, że we Lwowie odmówiono mu prawa do praktyki lekarskiej z braku dowodów tytułu, którego używał. Może zbyt formalnie, jak na owe czasy, sprawę tę potraktowano, ale to go bardzo dotknęło, tem więcej, że oddawna zajmował się praktyką lekarską, a robił to, jak mówił, nie dla zysku, leczył bowiem tylko ubogich, zamożnych pozostawiał szarlatanom. Ale to wszystko nie tłumaczy faktów, że Hacquet w swoich pismach i skargach wciąż czyni innym uszczypliwe uwagi, co nawet rząd mu wytyka, kolegów swoich uważa za niegodnych należeć z nim razem do jednego

fakultetu i podnosi przeciw nim zarzuty czasem niesłuszne, nie powstrzymuje się nawet przed oczywistem kłamstwem i obrzuca ich oszczerstwami. Nic dziwnego, że korzystano ze sposobności, aby się jemu odwzajemnić. Ogólnie na niego się oburzano i gorszono, że w gmachu uniwersytetu trzymał swoją gospodynię, podczas gdy Schiverecko wi można było tylko jego kury wymawiać.

W r. 1805, wraz ze zwinięciem uniwersytetu we Lwowie jak Schiverecka, tak samo i Hacqueta przeniesiono do Krakowa. Przy tej sposobności Hacquet zabiera ze sobą dużo ze swych zbiorów, książki, a nawet przyrządy. W Krakowie otrzymuje upragniony tytuł doktora medycyny, jakiś czas zastępuje dyrektora ogrodu botanicznego, a po 5 latach jako 70-letni, przechodzi na emeryturę. Ostatnie lata spędza w Wiedniu.

Nazwisko jego botanikom będą przypominać nazwy kilku roślin, jak *Hacquetia epipactis, Pedicularis Hacquetii* oraz opisany przez niego *Aconitum moldavicum*.

Po zwinięciu Uniwersytetu pozostało we Lwowie liceum bez botaniki. Dopiero w r. 1820, po restytucji uniwersytetu, spotykamy tu oficjalnych przedstawicieli tego przedmiotu przy Instytucie medyko-chirurgicznym oraz przy ekonomicznym, który był jakby studjum rolniczem. Lecz botanika była w dalszym ciągu przedmiotem związanym z innemi, a dotego pomocniczym i ubocznym. Toteż o profesorach ówczesnych, wykładających obok innych przedmiotów botanikę, nic nie można powiedzieć jako o botanikach.

Dopiero przy Wittmannie nabiera botanika większego znaczenia.

Ernest Dominik Wittmann urodzony w Wiedniu w r. 1780, w Wiedniu studjował filozofję i medycynę i tam był już nadzwyczajnym profesorem botaniki. Jego wykładów słuchał Herbich i chwalił, że był dobrym mówcą i zajmująco wykładał. M. Host we „Florze Austrji" zużytkował niektóre jego dane florystyczne. W r. 1818 Wittmann znalazł się we Lwowie bez określonego stanowiska. Po roku otrzymał wprawdzie prawo wykładania, lecz jak podaje kronika, mimo to przez szereg lat był raczej wędrownym nauczycielem.

W r. 1821 rozpoczął nieobowiązkowe wykłady w instytucie ekonomicznym wydziału filozoficznego za czesne stu-

dentów. Prócz tego miał niewielką subwencję od Sejmu, który nawet nadał mu tytuł krajowego fitografa. Ten tytuł znajduje się przy nazwisku Wittmanna w spisie wykładów z r. 1821. Wykładał botanikę według Willdenowa „Grundriss der Kräuterkunde". Wówczas było obowiązkiem wykładać według uznanego i zatwierdzonego podręcznika. W r. 1825 oprócz wykładów ogłosił oznaczanie roślin w swoim prywatnym ogródku oraz wycieczki w okolicę. W następnym roku wykłada mikologję według Persoona „Schwammenlehre". Zresztą sam robił dalsze wycieczki i zwoził żywe rośliny do swego ogrodu, na co Stany przyznały mu 500 guld. W r. 1824 Wittmann rozpoczął starania około założenia ogrodu botanicznego przy uniwersytecie. Na mocy uchwały Sejmu zwrócono się do rządu o kredyty na ten cel i o stałą płacę dla Wittmanna. Jednak odpowiedź rządu była tym razem odmowna, a Stany orzekły, że Wittmann je zawiódł. Nie jest to jasne i możnaby przypuszczać, że Wittmann w Wiedniu nie był dobrze widziany. W tych trudnych warunkach zdany jest na środki, jakie zdobywa, układając zielniki dla szkół i dla amatorów. Zielniki jego rozchodzą się po kraju, on zaś wciąż chodzi, wciąż zbiera, a jako człowiek wykształcony i uprzejmy, wszędzie znajduje gościnne przyjęcie i we dworze i w wiejskiej chacie.

Niewątpliwie Wittmann miejscową florę poznał dobrze, z jego materjałów niejednokrotnie później korzystano, niestety sam on ich nie ogłosił. Wespół z Al. Zawadzkim, swoim uczniem, a później asystentem, zamierzał jeszcze wydać zielnik roślin potrzebnych do chowu owiec, ale to już nie doszło do skutku. Ostatecznie, zdaniem Herbicha, zbiory Wittmanna uległy zniszczeniu. Pozostały po Wittmannie jedynie w lwowskich „Rozmaitościach naukowych i literackich" z r. 1824 dwa opisy jego wycieczek. Jeden z nich ma tytuł: „Postrzeżenia w podróży, podjętej we względzie botanicznym w r. 1823 przez południowo-wschodnią część Galicji i Bukowiny i drogą pod Karpaty idącą", drugi p. t.: „Żurawinki", zawierający wykaz miejscowej flory z polskiemi nazwami roślin obok łacińskich, według ich pory kwitnienia. Oba opisy są barwne, a tem cenniejsze, że są bodaj pierwszemi polskiemi dokumentami oficjalnej botaniki we Lwowie.

Dla przykładu parę wyjątków z „Żurawnik":

„Leszczyna pospolita i czerwono-farbne Wilcze łyko

(Daphne mezereum), będąc zwiestnikami wiosny, z Dereniem właściwym *(Cornus mascula)* rozpoczynają teatr kwiecistej pory. Niezapominajka *(Myosotis palustris)* nad mruczącym strumykiem w towarzystwie Śledziennicy przemianoliściowej *(Chrysosplenium alternifolium)* i niebieskim Przetacznikiem borownikiem (sic) *(Veronica Beccabunga)* wzbudzają tajne uczucia! Jastrzębiec murowy *(Hieracium murorum)* kryje się w gaju, podczas gdy Mysze uszko *(H. auricula)* i Kosmaczek *(H.pilosella)* uśmiechają się do nas na wzgórzach do słońca położonych".

Wszystkie świadectwa o Wittmannie zgodnie podnoszą jego wysoką wartość i tchną szczerą do niego sympatją. Tymczasem życie układało się jemu bardzo nieżyczliwie. W r. 1829 zwinięto instytut ekonomiczny, wówczas stracił on punkt oparcia. Zdany odtąd niemal wyłącznie na zielniki i sympatję ludzi, nic dziwnego, że popadł w nędzę i wrócił do Wiednia, aby tam dokończyć żywota.

A. Zawadzki, F. Herbich, a później jeszcze A. Knapp z żalem podnoszą, że ten wartościowy, lecz nieszczęśliwy człowiek zawcześnie zeszedł ze świata.

A. Zawadzki w nazwie pienińskiej rośliny *Erysimum Wittmanni* przekazał jego imię potomnym.

Po dłuższej przerwie po Wittmannie botanikę na wydziale filozoficznym nieoficjalnie reprezentował A. Zawadzki.

Alexander Zawadzki (1798 — 1868) pochodził ze Śląska, urodził się w Bielsku, gimnazjum kończył w Cieszynie. Do Lwowa przybył w r. 1818 z Ołomuńca dla dokończenia studjów. Jak zaznaczyliśmy, był uczniem i asystentem Wittmanna, w latach 1827 — 1828 był adjunktem, a w roku 1829 uzyskał doktorat. Człowiek ruchliwy, należy do różnych towarzystw, redaguje niemiecką Gazetę Lwowską i „Mnemosyne", a do „Pielgrzyma lwowskiego" tłumaczy na niemieckie wyjątki z literatury polskiej.

Od młodości oddany botanice, zrazu pracuje pod kierunkiem Wittmanna, potem pozyskuje przyjaźń Herbicha. Już w r. 1823 zwiedza Karpaty Wschodnie i dla posiadaczów „Primitiae florae Galiciae" Bessera ogłasza znajdywane rośliny, których nie wymienił Besser. W r. 1830 z Herbichem udaje się w Tatry, w r. 1833 również z Herbichem zwiedza Bukowinę, później Babią Górę — w pracy

zatem nie ustaje, wreszcie na podstawie własnych materjałów, a po części zbiorów Wittmanna i Herbicha wydaje w r. 1835 „Enumeratio plantarum Galiciae et Bucovinae". W tym samym czasie jako suplent wykłada w uniwersytecie na studjum medyko-chirurgicznem botanikę według Zenkera „Die Pflanzen und ihr wissenschaftliches Studium" (1830) jednocześnie wykładał fizykę, lecz już roku 1837 oba te przedmioty przejmuje od niego Gloisner. W r. 1836, czyniąc zadość potrzebie uczniów i odwdzięczając się miastu za gościnne przyjęcie w r. 1818, Zawadzki wydaje „Flora der Stadt Lemberg". Dla uniknięcia zarzutów „polskich recenzentów" dołącza do niej wykaz polskich nazw roślin. Materjały do flory Lwowa zbierał przeważnie na wycieczkach z uczniami.

W r. 1840, według świadectwa W. Pola, opracowywał ogólny zarys geograficznego rozmieszczenia roślin w Karpatach, lecz go nie wykończył. Po latach pracy w seminarjach i liceach we Lwowie i w Przemyślu, Zawadzki, w r. 1849, kiedy sobie wyrobił imię na polu botaniki, poza konkursem otrzymuje w uniwersytecie katedrę fizyki. Jak należało przewidywać, botanik fizyce nie bardzo się oddawał, z tego powodu miał nawet dochodzenie dyscyplinarne, wreszcie w r. 1853 został przeniesiony do Berna Morawskiego na stanowisko dyrektora szkoły realnej, gdzie już pozostawał do śmierci w r. 1868. W programach szkoły z lat 1857 i 1859 znajdują się jeszcze jego rozprawy: „O palmach, ich rozsiedleniu i pożytkach" oraz „Przyczynek do historji Palm i roślin pokrewnych". Obie po niemiecku.

Dzieła Zawadzkiego nie były wolne od usterek. Poddał je krytyce Herbich, szczególnie „Enumeratio", kwestjonując niektóre stanowiska lub zarzucając ich zbyt ogólnikowe podawanie, np. „w Karpatach powszechnie" przy roślinach występujących na terenie ograniczonym. Knapp Zawadzkiego nie bronił, lecz ze swej strony wyrażał zdziwienie, że Herbich we „Florze Bukowiny" pominął szereg roślin przez Zawadzkiego stamtąd podanych i później stwierdzonych na miejscu. Tak samo we „Florze Lwowa" są wątpliwe niektóre rośliny np. *Marsilia quadrifolia* lub *Asplenium septentrionale*. Mimo tych usterek książki Zawadzkiego, po wyczerpaniu się Bessera „Primitiae", wypełniały lukę i przyczyniły się do postępu florystyki. Należy jeszcze dodać,

że „Enumeratio" Zawadzkiego prócz roślin wyższych, obejmuje również niższe, a nawet grzyby i śluzowce. Jego wykaz śluzowców w liczbie 65 byłby pierwszym tak bogatym na ziemiach Polski. Niestety, brak w nim stanowisk, wskutek czego nie wiadomo, które ze śluzowców pochodziły z Galicji, które zaś z Bukowiny. Przez to wykaz sam traci wartość dla flory Polski, a tak samo nie uwzględnia się go w Rumunji. Ostatecznie wykaz chociaż bogaty, nie obejmuje nic, czegoby później u nas nie znaleziono.

Nazwisko Zawadzkiego, profesora fizyki, zachowało się nie w fizyce lecz w botanice, mianowicie w nazwach roślin *Melandryum Zawadzkii* i *Chrysanthemum Zawadzkii*.

W r. 1850, jeszcze przed ustąpieniem Zawadzkiego z katedry fizyki, uniwersytet lwowski pozyskał do historji naturalnej na wydziale filozoficznym Łobarzewskiego.

Hiacynt Jan Kanty Strzemię Łobarzewski (1818—1862) studjował we Lwowie i w Wiedniu. Z zawodu prawnik, był on przyrodnikiem z zamiłowania. W r. 1840 ogłosił pracę o nowych okrzemkach wschodniego wybrzeża Adrjatyku i drugą — o krążeniu soku u *Closterium lunula* (Linnaea T. XIV str. 265 — 284). W tym czasie już dobrze znał florę, toteż po zapoznaniu się w r. 1840 z W. Polem, przez cztery lata razem z nim przebiegał Karpaty na całej ich długości od Bukowiny do źródeł Wisły. Później jeszcze, w r. 1845 z Wiednia zrobił z Polem wycieczkę po Styrji i Alpach tyrolskich. Zebrane na tych wycieczkach materjały Łobarzewski opracowywał przez zimę częściowo w domu Pola w Maryipolu. Jak ci ludzie w miłości kraju i przyrody dostroili się do siebie, świadczy epizod, gdy znaleźli się u kresu swych poszukiwań — u źródeł Wisły. Łzy stanęły im w oczach, uściskali się, a Łobarzewski rzekł: „Powinszujmy sobie, bo widzieliśmy na własne oczy krynice wszystkich rzek naszych i niema człowieka żywego prócz nas, mówiącego tym językiem, coby przeszedł po granicznym dziale od źródła do źródła i opatrzył każdą dolinę tych dwudziestu rzek. Powinszujmy sobie — a teraz tylko o to prosić Boga, aby pozwolił streścić to, cośmy nie z książek wzięli, lecz na własne oglądali oczy". — Polowi należy zawdzięczać bliższą charakterystykę Łobarzewskiego.

W listach pisał o nim, że „rzadko zdarzy się poznać człowieka, któryby przy tak lokalnej pamięci miał tyle daru

wyższej kombinacji. Równie jest biegłym w literaturze botanicznej, jak też i w systematyce, wielki ma zapał do umiejętności i nie powinienby milczkiem zejść ze świata". Prof. Szafer, od którego czerpię powyższe cytaty (Zasługi Pola dla geografji roślin w Polsce. Spraw. Kom. Fiz. T. 50 r. 1916) zdaje się słusznie przypuszcza, że większość poglądów Pola w geografji roślin jest odbłyskiem myśli Łobarzewskiego.

Łobarzewski gorliwie nad geografją roślin pracował. Dzieło jego Pol zapowiadał z entuzjazmem, lecz niestety ono z druku nie wyszło. Jedynie w r. 1849 wyszła rozprawa Łobarzewskiego p. t. „Pojęcie geografji roślin i rzut oka na roślinność kuli ziemskiej". Przez geografję roślin on pojmował „chwilowy i wiekuisty żywot" szaty roślinnej, czyli jej przeszłość i stan obecny, a prócz tego jej „powszechne rozdzielenie i wzajemne miejscowe ugrupowanie względem siebie rodzajów i gatunków roślin". Podobną definicję da w roku następnym Pol, wyznaczając geografji roślin przedewszystkiem życie roślinności na ziemi tudzież rozdzielenie i stowarzyszenie, czyli grupy roślinne. Ujęcie przedmiotu przez Łobarzewskiego i przez Pola głębokie, a nawet, można powiedzieć, wybiegające naprzód.

W innych swoich pracach Łobarzewski powraca do roślin niższych. W r. 1847 ogłasza „Muscorum frondosorum species novae halicienses", a w dwa lata później — „Musci hypnoidei Haliciae rariores"[1]). Na egzemplarzu pierwszej rozprawy, znajdującym się w Muzeum im. Dzieduszyckich we Lwowie, Łobarzewski skreślił pod datą 21 stycznia 1847 następującą dedykację: „Kochany nasz Panie Wincenty Polu! Wam poświęcam ten pierwszy rezultat naszych wspólnych naukowych podróży, a daj Boże, aby nie był ostatnim. Jeden nowy rodzaj mchów w niniejszej robocie opisanych nazwałem imieniem mego poprzednika Willibalda Bessera, a inny nowy również piękny, nazwałem Waszem Imieniem, Kochany Wincenty, chcąc Was uczcić wobec naukowego świata i zachować pamiątkę szczerej przyjaźni naszej — przyjmijcie — uznajcie i kochajcie Waszego Łobarzewskiego".

---

[1]) Nazwanie tych prac przez p. Dr. T. Wiśniewskiego „szkicami" — „essais", robi wrażenie niedoceniania ich wartości, co przecież nie było intencją autora.

Mowa tu o mchach *Omalia Besseri* i *Leskea Pollenburgii*.

Pracował wreszcie Łobarzewski nad wątrobowcami i porostami. Zbiory jego roślin kwiatowych i niższych znajdują się w Muzeum im. Dzieduszyckich. Z nich F. Lilienfeldówna opracowała wątrobowce (Kosmos. T. XXXVI r. 1911), a T. Wiśniewski — mchy (Rozpr. i Wiad. z Muzeum im. Dzieduszyckich T. IX. 1923).

Od r. 1850, kiedy powołano Łobarzewskiego na katedrę historji naturalnej, on wykładał naprzemian botanikę i oryktologję czyli mineralogję. Botanikę on pierwszy w uniwersytecie wykładał w pełnym zakresie przez kilka półroczy. W spisach wykładów znajdujemy jego organografję, anatomję roślin, fizjologję, systematykę, geografję roślin, a nawet historję botaniki. Jednocześnie prowadził kursa terminologji botanicznej i naukowego opisywania roślin. Podobnie jak Wittmann i Zawadzki robił z uczniami wycieczki botaniczne, lecz co najważniejsze, on pierwszy wprowadził do programu ćwiczenia mikroskopowe z botaniki — stało się to, gdy od jego katedry oddzielono zoologję. W spisie wykładów z tego czasu (1852) znajdujemy naprzód „demonstracje mikroskopowe", a następnie w r. 1853 — praktyczne ćwiczenia mikroskopowe. Ćwiczenia te Łobarzewski rozpoczął w tym samym gmachu, w którym obecnie one się odbywają, przy ul. św. Mikołaja. W tym samym czasie i obok tego samego gmachu Łobarzewski zakładał fundamenty pod pierwszy ogród botaniczny we Lwowie, tak szumnie zapowiadany przed 70 laty. — Zaraz w r. 1852, kiedy uniwersytet przejął gmach przy ul. św. Mikołaja, pojawiła się w drukach pierwsza wzmianka o ogrodzie botanicznym, że znajduje się w stadjum urządzania. W r. 1854 wymienia się już Łobarzewskiego jako dyrektora ogrodu, w roku 1857 Łobarzewski prowadzi już demonstracje w szklarniach ogrodu, a w r. 1860—w samym ogrodzie. Zakładanie ogrodu musiało w zupełności zaabsorbować Łobarzewskiego, tem bardziej że nie miał przy tem żadnych ułatwień, przeciwnie, napotykał raczej trudności. Kronika notuje, że musiał prowadzić spór o kawał ziemi z profesorem chemji. Początkowo nie miał nawet pomocy fachowej i dopiero później udało się mu uzyskać etat dla ogrodnika. Na to miejsce sprowadził z Wiednia Karola Bauera z płacą roczną 400 guld.

Dzieło pięknie poczęte, niestety, rychło uległo spaczeniu.

Już w r. 1861/62 Łobarzewski z powodu choroby nie wykłada, zastępstwo po nim obejmuje profesor zoologji Schmidt, który więcej widocznie hołdując praktyce, stwarza przy ogrodzie botanicznym „Bildungsinstitut für Gartenzöglinge", to znaczy szkołę ogrodniczą i kieruje nią wespół z ogrodnikiem. Zczasem ten instytut da początek osobnej szkole ogrodniczej we Lwowie.

W r. 1862, mając lat 44, Łobarzewski kończy życie z wielką szkodą dla nauki i dla uniwersytetu.

Katedrę po Łobarzewskim, teraz już wyłącznie tylko botanice poświęconą, objął A. Weiss, który dał się poznać na polu anatomji i fizjologji roślin.

Adolf Weiss (1837—1894), rodem ze Śląska, zastał ogród botaniczny urządzony, a przy nim kwalifikowanego ogrodnika, przy muzeum zaś ogólno-przyrodniczem kustosza Z. Jarolima, który z amatorstwa od szeregu lat gromadził zielnik okolicznej flory. Pragnąc publicznie wyrazić Jarolimowi uznanie za jego cichą bezinteresowną pracę, Weiss postanowił na podstawie jego materjałów, zawierających rośliny dotąd z okolic Lwowa niepodawane, ogłosić nowy przyczynek do flory Lwowa, któryby uzupełniał świeżo wydaną lwowską florę Tomaschek'a (Die Gefässpflanzen der Umgebung Lemberg's, Wien 1862). Trzeba zaznaczyć, że Tomaschek w swej florze zielnik Jarolima uwzględnił, a więc zużytkował, co na to zasługiwało, to zaś, czego on nie uwzględnił, powinno było nasuwać wątpliwości. Nic zatem dziwnego, że skoro ukazał się Weissa przyczynek do flory Lwowa (Beiträge zur Flora v. Lemberg, 1865), Tomaschek, jakby chcąc się zastrzec od tego uzupełnienia swojego wykazu, stwierdził, że ono zawiera szereg roślin albo obcych, albo z terenów bardzo odległych (Bemerkungen zu den Beiträgen zur Flora von Lemberg von Dr. Weiss, 1866. Bot.—Zool. Ges. Wien. T. XVI, str. 316). W kilka lat potem A. Knapp wystąpił z dosadną krytyką Weissa (Die bisher bekannten Pflanzen Galiziens, 1872), która świadczyła, że byłoby lepiej i dla Jarolima i dla Weissa, gdyby „przyczynek" wcale był nie wyszedł z druku.

Weiss miał się dowiedzieć z krytyki Knappa, że się mu odmawia wszelkiej znajomości systematyki i geografji roślin, że publikacją swoją wystawił smutny pomnik swojej działalności w Galicji, że bezkrytycznie polegał na informac-

jach Jarolima, a wreszcie, że aby taką rzecz napisać, na to nie trzeba było zostać profesorem uniwersytetu. Przy tej sposobności Knapp wyraził ubolewanie nad dolą botaniki, jaką uprawiają „panowie anatomowie i fizjologowie", nie umiejący oznaczyć roślin, z któremi mają do czynienia.

Nie ulega wątpliwości, że Weiss postąpił nieostrożnie, może nawet nie miał dostatecznego przygotowania w zakresie florystyki, lecz to nie znaczy, aby go należało uważać za człowieka nieodpowiedniego na katedrę botaniki. W tym czasie już nie sama florystyka była przedmiotem botaniki, a Weiss w ciągu swego 8-letniego pobytu we Lwowie ogłosił 11 prac głównie z zakresu anatomji i fizologji roślin, które mu później otworzyły drogę do katedry w niemieckim Uniwersytecie w Pradze.

Jednocześnie on dokładał starań, aby ogród botaniczny utrzymać na poziomie, a nawet podnieść, skoro w r. 1867 wypracował plany nowych szklarni. Brak tylko było Weissowi zalet osobistych, jakie posiadał Wittmann. Kronika uniwersytetu podkreśla, że między innymi on również nie umiał zbliżyć się ani do uczniów, ani do społeczeństwa. W tym czasie w uniwersytecie walka o jego polskość wchodziła w ostre stadjum. Na tle nowowytworzonych stosunków A. Małecki zaliczył Weissa wprost do niemców „z czarnem podniebieniem".

Weiss przeniósł się do Pragi w r. 1871, gdzie pozostał do śmierci w r. 1894.

Po Weissie na katedrę botaniki brano pod rozwagę kandydatury już samych tylko polaków. Naprzód zwrócono się do E. Strasburgera, b. docenta Szkoły Głównej Warszawskiej.

Jednakowoż Wiedeń nie chciał uwzględnić jego niby wygórowanych żądań na instytut. Później podobno losy ważyły się między E. Janczewskim a T. Ciesielskim. Wybór padł na T. Ciesielskiego, który dobrze się zapowiedział jako fizjolog swoją pracą o geotropicznej wrażliwości korzeni (Untersuchungen über die Abwärtskrümmung der Wurzel, 1872).

Teofil Ciesielski (1846 — 1916) pochodził z Wielkopolski. Obejmując katedrę, miał lat 26 i pozostawał na niej przez 44 lata.

Zrazu interesował się zagadnieniami z fizjologji i mikrobiologji, później niemal wyłącznie oddał się zadaniom praktycznym, jak ogrodnictwu i pszczelnictwu. Na tem polu położył duże zasługi. Dla celów praktycznych rozpoczął w ogrodzie botanicznym doświadczenia nawozowe, których musiał zaniechać w r. 1890, kiedy znów część ogrodu zajęto pod gmach chemji. Na pozostałej części ogrodu utrzymywał oprócz alpinarjum, grupy roślin błotnych, wodnych, łąkowych oraz partję, jak ją nazywał, wszystkich roślin w okolicy Lwowa dziko rosnących. Ogród zatem głównie gromadził florę Lwowa. Na kilka lat przed wojną powzięto zamiar budowy nowego gmachu uniwersyteckiego na terenie ogrodu, wówczas Ciesielski doprowadził do skutku kupno innej parceli, na Cetnerówce i wypracował plan nowego ogrodu. Raciborski ten plan skrytykował, zresztą chociaż przez wyższe instancje w Wiedniu uznany, wykonany on nie został wskutek wojny. Wojna roboty w nowym ogrodzie przerwała, a przerwę przedłużyła jeszcze śmierć T. Ciesielskiego. Dopiero, kiedy po T. Ciesielskim objął katedrę botaniki obecny profesor St. Kulczyński (1924), prace w ogrodzie w szybkiem tempie zaczęły postępować naprzód. Stosownie do uchwały Polskiego Towarzystwa Botanicznego, powziętej we Lwowie w r. 1927, lwowski ogród botaniczny jest ogrodem flory polskiej.

Praktycznym oddany zagadnieniom, T. Ciesielski, jako botanik, ściągnął na siebie surowy sąd J. Rostafińskiego, że „umarł nie napisawszy nic i nie starając się ani o stworzenie drugiej katedry botaniki, ani o rozwój ogrodu botanicznego, owszem robił wstręty wszystkim młodym siłom, jakie chciały działać naukowo".

Za czasów T. Ciesielskiego liczni botanicy byli przejściowo tylko czynni przy uniwersytecie we Lwowie. Należy tu wymienić docenta E. Tangla, późniejszego profesora w Czerniowcach, F. Kamieńskiego, docenta w latach 1877 — 1883, który w r. 1880 pierwszy wykazał zjawisko mikoryzy, później został on profesorem w Odesie. We Lwowie również od r. 1877 do 1879 był docentem E. Godlewski, późniejszy profesor w Dublanach, a od r. 1894 J. Szyszyłowicz, tak samo profesor Dublański.

Silniejszemi węzłami z uniwersytetem był związany Aleksander Zalewski, rodem z Radziwia, koło Płocka, który, po ukończeniu architektury w Petersburgu, zajął się

botaniką. W r. 1892 habilitował się we Lwowie, i dopiero w 10 lat potem otrzymał tytuł profesora. Wyniósłszy metodę i zamiłowanie do badań na polu cytologji i mikologji z pracowni E. Strasburgera i A. De Baryego, we Lwowie z powodu braku odpowiednich urządzeń pracownianych zwrócił się do florystyki i fizjografji. Wykładał anatomję roślin, systematykę i mikologję. Jego wybitnym uczniem był K. Piotrowski, który w r. 1897 zginął w Tatrach. Zalewski zmarł w r. 1906, pozostawiając pamięć wybitnego badacza i dobrego pedagoga. W jego spuściźnie, oprócz prac ogłoszonych drukiem, znalazło się wiele materjału, którego nie zdołał uporządkować.

Na katedrze geografji od r. 1882 rozwijał bardzo wydatną pracę botaniczno-fizjograficzną Antoni Rehman, który w latach 1895 — 1904 wydał słynne dzieło p. t.: „Ziemie dawnej Polski". On również wspólnie z E. Wołoszczakiem, profesorem politechniki, wydawał Zielnik flory polskiej. Wreszcie w r. 1909 otrzymał osobną nową katedrę oraz nowy Instytut Biologiczno-Botaniczny Marjan Raciborski, który przedtem od roku 1900 był profesorem botaniki w Dublanach.

Działalność ich jest świeżej daty i zbyt dobrze znana, aby ją tu bliżej omawiać, zresztą przedmiotem referatu miała być botanika w lwowskim uniwersytecie, głównie przed jego spolszczeniem. Rzecz znamienna, że w tym okresie na czoło botaników wybił się Polak Łobarzewski.

Schivereck pracowity, lecz nieproduktywny, Hacquet o wybitnych zdolnościach lecz, z powodu swojego usposobienia wprowadzał tylko rozstrój, Wittmann, niewątpliwie wartościowy, nie znalazł do pracy warunków, Zawadzki zbyt jednostronny, Weiss „nie zbliżył się ani do uczniów, ani do społeczeństwa". Obok nich w innem świetle występuje postać Łobarzewskiego. Charakterystykę jego jako człowieka i uczonego podał W. Pol. Tu podnieśliśmy dużą wszechstronność Łobarzewskiego, jako badacza i jego dbałość o postawienie botaniki w uniwersytecie na odpowiednim poziomie. Jako założyciel pierwszego ogrodu botanicznego we Lwowie i twórca pierwszej nowoczesnej pracowni botanicznej, Łobarzewski w niemieckim okresie uniwersytetu położył zasługi dla botaniki największe — i to należy podnieść w 80 rocznicę jego dzieła.

ZRÓDŁA:

1. L. Finkel — Historja uniwersytetu lwowskiego cz. I.
2. Spisy wykładów oraz skład uniwersytetu od r. 1784.
3. Staats Anzeigen Schlözera T. XII, 1788.
4. B. Hacquet — Neueste physikalisch - politische Reisen in den Jahren 1788 — 1795, Nürnberg, 1790 — 1796.
5. E. Wittmann — Rozmaitości lwowskie naukowe i literackie 1824. —
6. Ludwik Dębicki — Wincenty Pol, jego żywot i pisma. Przegląd Lwowski r. 1880, T. I, str. 20, T. II, str. 184.
7. Józef Rostafiński — Polska w kulturze powszechnej. Cz. II, str. 281, 1918, Kraków.

Pozatem w tekście przytoczona literatura botaniczna.

RÉSUMÉ.

Dans une séance du congrès annuel des botanistes polonais tenue a Lwów en 1932 l'auteur a donné un aperçu historique de l'état des études botaniques à l'université de Lwów depuis 1784 et au cours de tout le 19 siècle. Il a décrit l'activité des professeurs: Schivereck, Hacquet, Wittmann, Zawadzki, Łobarzewski, Weiss et Ciesielski. L'auteur a particulièrement insisté sur les mérites du professeur H. Łobarzewski, qui en 1852 fut le fondateur du Jardin botanique et qui avait organisé le laboratoire conformément aux exigences de la science.

WŁADYSŁAW SZAFER
(Instytut Botaniczny U. J., Kraków)

POLICHROMJA ROŚLINNA W OŁTARZU WITA STWOSZA.

(Plant polychromy in the altar of Wit Stwosz).

Przy odnawianiu arcydzieła sztuki średniowiecznej, jakiem jest ołtarz Wita Stwosza w kościele Marjackim, wyłoniła się z pod okrywy brudu i farby bogata i kolorystycznie wspaniała pierwotna polichromja, na którą składają się w przeważnej części wielobarwne dywany motywów roślinnych. Dzięki uprzejmości osób, zajmujących się odnowieniem ołtarza, mogłem obejrzeć zbliska tło roślinne ołtarza, a następnie mogłem bliżej przestudjować je na podstawie dobrych zdjęć fotograficznych, wypożyczonych mi łaskawie przez Towarzystwo Miłośników Krakowa.

Już pobieżny rzut oka przekonywuje o tem, że roślinność przedstawiona w większych lub mniejszych skupieniach i rozprószona niemal we wszystkich częściach ołtarza, składa się przeważnie z gatunków roślin pospolitych w całej Europie środkowej, a więc również w Krakowie i w najbliższej jego okolicy. Bez żadnej trudności można było zidentyfikować następujące gatunki roślin, malowane w naturalnej wielkości, lub nieco powiększone:

1) Jaskółcze ziele (*Chelidonium majus*), występujące kilkakrotnie bądź w postaci płonych różyczek liści przyziemnych, bądź też w postaci rozwiniętych, kwitnących i owocujących okazów.

2) Mniszek lekarski (*Taraxacum officinale*), równie często malowany jak roślina poprzednia, parę razy z kwiatami lub owocami, niekiedy także w postaci samych liści, szczególnie ozdobnych i przypominających liście akantu. Łatwa i pociągająca artystę stylizacja tych liści spowodowała zapewne, iż w niektórych miejscach liście mniszka przedstawione są w znacznem powiększeniu, często poukładane jakgdyby w fałdy lub malownicze skręty.

3) Babka (*Plantago*) przedstawiona jest w wielu miejscach bardzo wiernie, niekiedy z charakterystycznemi kwiatostanami, tak, że można rozpoznać łatwo dwa jej gatunki, t. j. babkę zwyczajną (*Plantago major*) i babkę średnią (*Plantago media*).

Obok okazów odtworzonych ściśle według natury, znajdują się tu i ówdzie także nieco stylizowane liście babki, a w dwóch miejscach występują jej okazy rzeźbione, co stanowi wyjątek w płaskiej zresztą polichromji roślinnej ołtarza.

4) Jasnota biała (*Lamium album*) w stanie kwitnącym, jakgdyby z lekko przywiędłemi liśćmi, namalowana jest tylko raz, lecz tak wiernie i dokładnie, że zmusza niemal do przyjęcia, iż artysta posługiwał się przy pracy rośliną żywą jako modelem.

5) Czworolist (*Paris quadrifolia*), powtarzający się kilka razy, zawsze w niskich położeniach, t. j. u podstawy ołtarza, odtworzony jest również bardzo wiernie w stanie owocowania, t. j. z dużą, czarną jagodą w gwieździe czterech liści. Także i ten gatunek rośliny jest w jednem miejscu wyrzeźbiony.

6) Konwalja (*Convallaria majalis*) w kwitnącym stanie występuje w kilku punktach polichromji.

7) Z roślin złożonych mamy na ołtarzu świetny wizerunek ostrożenia wąskolistnego (*Cirsium lanceolatum*) z koszyczkami kwiatowemi, oraz w wielu miejscach przedstawiony w stanie płonym ostrożeń dwubarwny (*Cirsium heterophyllum*), nieco jednak stylizowany, tak iż określenie tego gatunku, rzadkiego u nas, nie uważam za pewne.

8) Poziomka (*Fragaria vesca* lub *F. collina*) występuje w polichromji często w postaci różyczek płonych liści, a raz jeden w stanie owocowania.

9) Z rodziny storczyków mamy w ołtarzu jednego tylko przestawiciela, świetnie i wiernie odtworzonego w pełnym

kwiecie, a mianowicie listerę jajowolistną (*Listera ovata*).

Na tem kończy się wykaz gatunków roślin, które przedstawiono w polichromji ołtarza tak wiernie i dokładnie, że można było z całą ścisłością określić ich nazwy rodzajowe i gatunkowe.

Drugą grupę roślin przedstawiają te, które malowane są w stanie płonym lub też z kwiatami lecz bez uwzględnienia cech charakterystycznych po których botanik mógłby rozpoznać gatunek, do którego należą. W tej grupie wymienię najpierw liczne i w wielu miejscach przedstawione liście pierwiosnków (*Primula*), kępy paprotki skalnej (*Asplenium*), liście koniczyny (*Trifolium*), srebrnika (*Potentilla*), lilji, należącej najprawdopodobniej do złotogłowiu (*Lilium Martagon*), stylizowane nieco liście sałaty (*Lactuca*) mleczu (*Sonchus*), kurdybanka (*Glechoma hederacea*) i stokrotki (*Bellis perennis*).

Trzecią grupę roślin tworzą te, które zapewne przedstawiać mają trawy lub kosaćce. Występują one kępowo w wielu miejscach, wszystkie jednakże są stylizowane i schematyzowane, tak, że nie można przypuścić aby artysta malując je, miał na myśli lub jako wzór jakieś określone gatunki; wypełniają one raczej miejsca puste pomiędzy roślinami innemi i tworzą dla nich jakgdyby tło naturalnej murawy.

Czwartą grupą roślin są takie, dla których wzorem nie mogła być roślinność Krakowa; jest ich niewiele i zawsze robią wrażenie stylizowanych, jakgdyby odtwarzanych z pamięci lub według gotowych szablonów. Przykładem jest często powtarzająca się u Stwosza w postaci płonej różyczki liści lub okazów z kwiatostanami stylizowanemi postać kormka (*Statice elongata*), która jako roślina lekarska uprawiana była często w zakonnych i świeckich ogrodach średniowiecznych.

Osobno wspomnieć tu muszę o drzewach i krzewach. Zajmują one środkowe i wyższe partje w tych scenach, których tłem są góry i skały. Odnosi się wrażenie, że malowane one były nie przez jednego malarza, lecz conajmniej przez dwóch. O ile na Górze Oliwnej rosnące drzewa przedstawiają prawdopodobnie oliwkę, a krzewy bardzo rozmazane mają — być może — przedstawiać kolczasty *Zisyphus*, z którego miała być zrobiona korona Chrystusa, to w innych partjach drzewa wyglądają całkiem inaczej, zarówno w kształtach, jak i w ko-

lorycie i może przedstawiają gaje cedrowe; malowane one są również inną techniką. Naprawdę wiernie przedstawiono w całym ołtarzu jedno tylko drzewo, a mianowicie dąb z liśćmi i żołędziami w grupie spotkania Joachima z Anną.

Jeżeli teraz przejdziemy do układu roślin w zbiorowiska w ołtarzu Wita Stwosza, to zauważymy w nim kilka interesujących szczegółów. Najważniejszym wydaje mi się ten, że rośliny rosnące w runie leśnem, a zatem w cieniu, są umieszczone zawsze nisko i są jakgdyby ocienione warstwami roślinności wyższej. Dotyczy to zwłaszcza czworolistu, pierwiosnków i listków koniczyny, które prawie zawsze tworzą dolne tło roślinności wyższej i często oświetlone są słabo lub przedstawione w perspektywie, co wywołuje rzadki u Stwosza efekt głębokości szaty roślinnej. Drugą właściwością zgrupowania roślin, i to właściwością bardzo uderzającą, jest gęste jej skupienie w dolnych częściach ołtarza, zaś widoczne rozluźnienie w partjach wysokich, skalnych. Sprawia to takie wrażenie, jakgdyby artysta chciał odtworzyć różne piętra wysokościowe roślinności, tak, jak je w rzeczywistości w naturze widzimy. O ile przypuszczenie to jest trafne, musielibyśmy przyjąć i podziwiać u Wita Stwosza niezwykły w średniowieczu zmysł obserwacyjny, którym kierował się w ogólnej kompozycji i rozkładzie swego świata roślinnego na ołtarzu Marjackim.

Z wielu cząstkowych ugrupowań roślin, dających zamkniętą całość na ołtarzu, największe zainteresowanie budzi fragment ogrodu, w którym spotyka się Chrystus z Magdaleną. Otóż w ogrodzie tym niema ani jednej rośliny hodowanej, lecz całe runo tego czarownego ogrodu złożone jest z bardzo starannie zestawionych roślin dziko rosnących, lub znanych w Europie środkowej jako pospolite chwasty. Znać że artysta uczynił szczególnie duży wysiłek, aby w ogródku tym zgromadzić wszystko, co uznawał za najpiękniejsze i chciał, aby obraz ten był szczególnie żywy i barwny. Tuż koło rydla, który trzyma w ręku Chrystus, rośnie okazała roślina z dużą kiścią szczytowych pączków, niestety bez rozwiniętych kwiatów. Prawdopodobnie jest to złotogłów (*Lilium Martagon*). Z faktu tego, iż niema na niej kwiatów lecz tylko pączki, możnaby może wysnuć wniosek, iż artysta miał w ręku żywą roślinę w stanie niezupełnego rozwoju i nią posługiwał się jako modelem. Tuż obok umieścił kwitnący i świetnie namalowany obraz jasnoty, łączący się jednakże w dolnej części

z rozetą liści innego gatunku rośliny, przypominającego prosienicznik plamisty (*Hypocheoris maculata*). Wyżej stoi okaz kwitnącego storczyka (*Listera ovata*), na prawo od postaci Magdaleny kwitnie konwalja, drugi okaz wspomnianego storczyka, oraz liście pierwiosnków; u stóp Chrystusa widzimy stylizowaną babkę, za Nim zaś przepięknie malowany, kwitnący i owocujący okaz jaskółczego ziela. Są tu jeszcze liście mniszka, kępy paproci skalnej, rosnącej w szczelinie muru, oraz liście fiołków, srebrników, koniczyny i traw, które wypełniają wolne przestrzenie.

Na osobną wzmiankę zasługują te rośliny w ołtarzu Marjackim, których podobizny były najprzód rzeźbione, a następnie malowane. Należą tu: czworolist (*Paris quadrifolia*), stylizowane nieco różyczki liści fiołka (*Viola*), babka (*Plantago*), oraz jakaś roślina złożona, z zamkniętym koszyczkiem kwiatowym, podobna bardzo do brodawnika (*Leontodon*) lub do jastrzębca gronkowego (*Hieracium auricula*). Uderzającem jest rozłożenie niektórych z tych rzeźb roślinnych wśród scen ołtarza. Czworolist znajduje się w scenie pojmania, a więc w pierwszym niejako stopniu męki Chrystusa, fiołek i babka rzeźbione są w scenie hołdu Trzech Króli, zaś wspomniana roślina złożona z zamkniętym kwiatostanem, pod plecioną z chrustu kolebką Dzieciątka w scenie hołdu pasterzy. Umieszczenie czworolistu rzeźbionego w pierwszej scenie męki Chrystusa, a następnie stałe umieszczanie malowanej podobizny tej rośliny w dalszych scenach męki aż do złożenia ciała do grobu, posiada — być może — znaczenie symboliczne, dlatego, że w średniowieczu czworolist uważany był za symbol Męki Pańskiej i był nazywany przez mnichów „Crux Christi", z powodu szczególnego krzyżowego ustawienia liści tej rośliny. Jeżeli to przypuszczenie jest trafne, możnaby również dopatrzeć się świadomej symboliki w umieszczeniu pod kołyską Chrystusa rzeźbionej rośliny w pączku jako symbol niemowlęctwa.

Taka jest krótka charakterystyka polichromji roślinnej w ołtarzu Wita Stwosza.

Zapytajmy teraz: w jakim stosunku pozostaje ona do analogicznych dzieł malarstwa średniowiecznego?

W sposobie przedstawiania roślin w sztuce średniowiecznej podkreślić należy przedewszystkiem znaczenie przełomu XV-go wieku. Można krótko powiedzieć, że przed ro-

kiem 1400 człowiek średniowiecza patrzył na rośliny w sposób ekspresjonistyczny, zaś dopiero po tym roku zaczyna widzieć je impresjonistycznie. Podczas gdy w wieku XIV-tym widzimy na obrazach tylko stylizowane podobizny roślin lub też rośliny z dodatkami symbolizującemi ich magiczne lub lekarskie właściwości (np. korzenie w kształcie węży, symbolizujących użyteczność rośliny przeciw jadowi węży), to w sztuce malarskiej XV-go wieku uderza nas wzmagający się kierunek odtwarzania roślin z natury w sposób objektywny i realistyczny. Wprawdzie Feliks Rosen stwierdził w obrazach Spinella Aretina (następcy Giotta) już w wieku XIV-tym zaczątki naturalistycznego malowania roślin, lecz roślinność wzorowana na okazach z natury zjawia się w sztuce średniowiecznej włoskiej częściej dopiero na początku wieku XV-go. Z malarzy flamandzkich tego wieku najwierniej odtwarzał rośliny Jan van Eyck, którego zwłaszcza ołtarz w Gandawie jest pod tym względem bogatym zbiorem obrazów zarówno pojedyńczych roślin ogrodowych i dzikich, jak i ich naturalnych skupień, podpatrzonych przez tego mistrza w naturze. Pod tym względem zbliżają się do Jana van Eyck'a najbardziej mistrzowie szkoły nadreńskiej z Kolonji, Wilhelm z Kolonji i Stefan Lochner oraz nieznany twórca obrazu Madonny w Rajskim ogrodzie, pochodzącego z około 1420 roku. Przedstawiony tam ogród zamkowy uważa Herman Fischer za prototyp ogrodu średniowiecznego, takiego, jakim opisuje go Albert Wielki w siódmej księdze swego dzieła „Libri de vegetabilibus". Obok lilij i róż rosną tam śnieżyczki, fiołki, konwalje, poziomki, orliki, przetaczniki, szałwje, laki, lewkonje i kosaćce. To zamiłowanie do umieszczania roślin w gotyckich obrazach utrzymuje się następnie u mistrzów niemieckich i holenderskich z Albertem Dürerem, Ulrychem Aptem, Michałem Wolgemutem, Janem Pleydenwurfem (1472) i Marcinem Schwarzem z Rothenburga na czele.

Jeżeli chodzi o materjał roślinny, jakim posługiwali się mistrze Europy zachodniej i środkowej w średniowieczu, to jest on inny aniżeli u mistrzów włoskich. W ogromnej przewadze spotykamy u nich rośliny dzikie lub rosnące jako chwasty, charakterystyczne dla flory Europy środkowej, przyczem przeważają rośliny kwitnące w porze wiosennej. Trafiają się i tutaj laury lub drzewa pomarańczowe ale rzadko i tylko w scenach przedstawiających ogrody. Zwykle rośliny obce lub hodowane oddzie-

lone są od roślin dzikich, które tworzą główne tło tego rodzaju obrazów. Tak np. na wspomnianym już obrazie pochodzącym z roku ok. 1420-go, malowanym przez nieznanego mistrza Nadrenji, umieszczono na tylnym planie grządkę z roślinami hodowanemi, na pierwszym zaś planie dywan roślin dzikich, takich jak konwalje, pierwiosnki, fiołki, przetaczniki, jaskry i inne. Zupełnie podobnie przedstawiona jest roślinność na obrazie innego mistrza Nadrenji z r. 1430-go, gdzie Matka Boska z Dzieciątkiem spoczywa w ogrodzie, którego tylny plan zajmuje wysoko wzniesiona grządka z hodowanemi poziomkami i centyfolje, rozpięte na murze, na pierwszym zaś planie widzimy murawę z fiołków, konwalij i narcyzów. Na obrazie Michała Wolgemuta z r. 1465-go, przedstawiającym modlitwę Chrystusa na Górze Oliwnej, widzimy na tylnym planie skupienia drzew, zapewne oliwek, na pierwszym zaś znów doskonale z natury malowane rośliny dzikie, właściwe Europie środkowej, takie jak kuklik, jasnota, konwalje i inne. Niekiedy artysta upodobał sobie jedną roślinę i ją wysuwa na pierwszy plan obrazu. Tak np. w obrazie mistrza Francke, przedstawiającym niewiasty pod krzyżem, widzimy trzy okazy świetnie wykonanego mniszka, a obok, niejako ubocznie także liście fiołków i rozety babki. Na ołtarzu z Speringsdorfu, przedstawiającym wizję św. Bernarda, z roku 1487-go, na pierwszym planie widzimy świetnie wykonaną przytulję leśną (*Galium silvaticum*) i jakąś drugą jeszcze roślinę, której na reprodukcji rozpoznać nie mogłem. Słowem, każdy prawie obraz, mający na pierwszym planie roślinność, ma w sobie pewien swoisty charakter, powstający przez wyróżnienie przez artystę jednego lub paru gatunków roślin.

Poszukując w niemieckiej sztuce średniowiecznej takiego obrazu, któryby był najpodobniejszy do polichromji roślinnej Wita Stwosza, znalazłem go w dziele Hansa Multschera z roku 1437-go, przedstawiającem zmartwychwstanie Chrystusa. Tutaj pierwszy plan obrazu ma nietylko część tych samych roślin, jaką widzimy na ołtarzu marjackim, ale także sposób ich zestawienia i stylizowania wydaje mi się identyczny.

Dzieła mistrzów niderlandzkich mają pod względem swego charakteru — o ile chodzi o motywy roślinne — wiele wspólnego z dziełami mistrzów staroniemieckich. Tak samo jak tam, tak i tutaj, na pierwszym planie widzimy często wizerunki roślin dzikich lub pospolitych chwastów, wykonane wiernie według wzorów wziętych z natury. Tak np. na obra-

zie Barenta van Orley, Marja z Dzieciątkiem i aniołami ma u stóp swych dywan roślin takich jak poziomka, fiołki, babka, jaskółcze ziele i jasnota czerwona. W porównaniu z dziełem Wita Stwosza, a mianowicie ze sceną przedstawiającą Chrystusa z Magdaleną w ogródku, szczególnie zainteresowanie wzbudza analogiczny obraz Jakuba Korneljusza z Amsterdamu z roku 1507-go, który zarówno w ogólnej kompozycji jak w szczegółach podobny jest uderzająco do dzieła Stwosza; w runie roślinnem widzimy także i tam wyłącznie dziko rosnące gatunki z babką i mniszkiem, koniczyną, kuklikiem, czosnaczkiem, fiołkami i poziomką na czele. Podczas gdy jednak u Stwosza trawy są stylizowane, to tutaj odtworzone są wiernie z natury tak, że można w nich rozpoznać z łatwością n. p. pospolitą trawę, wyklinę roczną (*Poa annua*).

Także w Polsce są zapewne obrazy współczesne, lub prawie współczesne z ołtarzem Marjackim z podobną polichromją roślinną. Jeden z nich, pochodzący zapewne z połowy XV-go wieku, znajduje się w zabytkowym kościołku drewnianym w Przydonicy, w ziemi sądeckiej. Ołtarz ten, przedstawiający w środkowej swej części Madonnę z Dzieciątkiem, na tle ogrodu róż, posiada w dolnej części dywan roślinny, uderzająco podobny do polichromji roślinnej w ołtarzu Wita Stwosza. Podobieństwo polega przedewszystkiem na identyczności przeważnej części gatunków roślin, oraz na podobnem ich zgrupowaniu i identycznej technice. Dokładne zbadanie stopnia podobieństwa ołtarza w Przydonicy z ołtarzem Marjackim byłoby z pewnością wdzięcznem zadaniem.

Z powyższych uwag wynika, że polichromja roślinna w ołtarzu Marjackim nie różni się zasadniczo od analogicznych dzieł malarstwa doby ówczesnej w Niemczech i w Niderlandach. Nie będąc w żadnym swym szczególe czemś zupełnie nowem i nieoczekiwanem, posiada ona równocześnie pewne swoiste właściwości, w których wyraziła się oryginalna twórczość Wita Stwosza i jego pomocników. Tej oryginalności dopatrzeć się można po pierwsze: w kompozycji całości układu szaty roślinnej ołtarza,—po drugie: w poszczególnych zgrupowaniach roślin, — po trzecie: w wyborze kilkunastu gatunków roślin przewodnich, nadających niejako główny ton polichromji, o których przyjąć można, że były malowane według żywych okazów roślin zebranych w Krakowie lub pod Krakowem. Cechami charakterystycznemi mniejszej wagi

i niejako drugiego rzędu są w ołtarzu Stwosza następujące: posługiwanie się w malowaniu drugorzędnego tła roślinnego rozpowszechnionemi podówczas szablonami, przewożonemi zapewne przez mistrzów lub ich uczniów z miejsca na miejsce, niejednakowa technika w malowaniu skupień drzew, co wskazuje na to, że przynajmniej ta część polichromji malowana była przez dwóch różnych malarzy, — wreszcie zupełny brak roślin ogrodowych w kompozycjach wszystkich części ołtarza, nawet takich, jaką jest scena przedstawiająca Chrystusa-Ogrodnika.

Czy polichromja roślinna na ołtarzu Marjackim jest sama dla siebie dziełem artystycznem o wielkiej wartości — na to pytanie muszą odpowiedzieć inni. To jedno jest pewne, że dzięki także i tej części dzieła Stwosza średniowieczny Kraków stanął w rzędzie tych ognisk sztuki, które przez śmiałe sięgnięcie mistrzów po wzory do przyrody żywej przyczyniły się do ostatecznego zwycięstwa renesansu nad duchem średniowiecza.

Za łaskawą pomoc w zebraniu źródeł do opracowania powyższego tematu niech mi będzie wolno złożyć serdeczne podziękowanie p. Dr-owi Karolowi Estreicherowi. Wyrazy wdzięczności winien jestem również Towarzystwu Miłośników Krakowa za łaskawe dostarczenie mi kilkudziesięciu fotografij z ołtarza Marjackiego.

SUMMARY.

In the church of the Holy Virgin in Cracow there is a famous altar finished in 1481, a mediaeval art master-work of the great sculptor Wit Stwosz. On the occasion of the restauration of the sculpture, the original plant polychromy was uncovered, cleaned out from a layer of dust and later paint. The polychromy forms the ground of nearly all the scenes of the life of Christ represented in sculpture on the altar. The work appeared so well preserved that the identification of the species of plants was comparatively easy. It was stated that the plants belong principally to species growing in Cracow and its nearest environs, more often common weeds. They are the following: *Chenopodium majus*, *Taraxacum officinale*, *Plantago major*, *Plantago media*, *Lamium album*, *Paris*

quadrifolia, *Convallaria majalis*, *Listera ovata*, *Fragaria* sp. and others. The plants are for the most part painted strictly from nature with a naturalistic faithfulness of detail in the form of leaves, flowers and fruits. Certain plants (f. i. *Lamium album*) were united with others forming a whole; some of them are distinctly stylized or quite fantastic. Specially worthy of remark are the plants representing the symbols of the martyrdom of Christ as they are consciously disposed in the adequate scenes represented on the altar (*Paris quadrifolia*).

Comparing the plant polychromy in the altar of Cracow to analogical contemporary works, the author concludes that the master-work of Wit Stwosz does not differ fundamentally from other contemporary works in Germany or in the Netherlands; however certain details of its execution and the manner of grouping plants expresses the artistic individuality of the Cracovian great artist.

OBJAŚNIENIE TABLIC.

Tab. I. Fragment ze sceny „Chrystus jako Ogrodnik". W środku storczyk, Listera jajowolistna (*Listera ovata*), u dołu liście pierzaste srebrnika (*Potentilla*), w głębi obok liście koniczyny (*Trifolium*); w górze na prawo prawdopodobnie ostrożeń dwubarwny (*Cirsium heterophyllum*), na lewo ostrożeń wąskolistny (*Cirsium lanceolatum*) pośrodku bluszczyk ziemny (*Glechoma hederacea*). Roseta liści, obok ręki Chrystusa, przedstawia zapewne pierwiosnek (*Primula*). Fot. *Tadeusz Przypkowski.*

Tab. II. Fragment ze sceny „Chrystus jako ogrodnik". W środku kwitnąca jasnota biała (*Lamium album*), której łodygę w dolnej części połączono z rosetą innej rośliny; na lewo okaz lilji, może złotogłowiu (*Lilium Martagon*) w pączkach, na prawo ostrożeń dwubarwny (*Cirsium heterophyllum*); w prawym rogu liście srebrnika (*Potentilla*). Fot. *Tadeusz Przypkowski.*

Tab. III. Fragment ze sceny „Chrystus jako Ogrodnik". W środku kwitnący okaz konwalji (*Convallaria majalis*), na prawo dolna część ostrożenia wąskolistnego (*Cirsium*

lanceolatum), pod nim różyczka liści kormka (*Statice*). Fot. *Tadeusz Przypkowski.*

Tab. IV. Fragment ze sceny „Hołd Trzech Króli". W środku okaz kwitnący ostrożenia lancetowatego (*Cirsium lanceolatum*), na lewo stylizowane liście sałaty (*Lactuca*), w lewym rogu kwitnące jaskółcze ziele (*Chelidonium majus*), przy ostrodze rzeźbiona babka (*Plantago*). Fot. *Tadeusz Przypkowski.*

KAZIMIERZ ROUPPERT.

(Labor. bot. Janczewskianum).

POZORNE, PRZYBYSZOWE ROZGAŁĘZIENIE U *COSTUS* L.

(Falsche, adventive Verzweigung bei *Costus* L.)

Rodzina imbierowatych (*Zingiberaceae*) składa się z rodzajów, których pędy podziemne (kłącza) wprawdzie rozgałęziają się czasem obficie, ale zato fotofilne pędy nadziemne rosną bez rozgałęziania się. Wyjątek stanowią niektóre gatunki rodzaju *Costus L.*, oraz cały rodzaj *Tapeinochilus Miq.*, gdzie rozgałęzienie dochodzi normalnie do skutku przez wzrost pączków pachwinowych: „Die Verzweigung ist in alle Fällen axillar" (**10**. p. 3), powiada K. Schumann, przebogate u kłączy, z których jednak u niektórych gatunków, jak *Alpinia L.* i *Amomum L.* pędy fotofilne wyrastają „extraaxillar" (**10**. p. 6).

Gdy w kwietniu 1926 roku zacząłem pracować w Laboratorjum im. Treuba w sławnym Ogrodzie Botanicznym w Buitenzorgu na Jawie, rzecz prosta, pierwsze swe kroki po Ogrodzie, zwracałem do tych kwater, które znajdują się w pobliżu Laboratorjum. Z przyjemnem zdziwieniem stwierdziłem, że właśnie w najbliższem otoczeniu tej pracowni rosną drzewa i krzewy, na których dokonywali swych odkryć prawie wszyscy botanicy europejscy, którzy gościli na Jawie; zatem podległem i ja temu samemu prawu biologicznemu, które zaskoczonym klimatem Jawy europejczykom nie dało się zapuszczać wgłąb Ogrodu, pozwalając eksploatować naukowo to, co było tuż

„pod ręką". Taką właśnie prześliczną kwaterą wprost okien laboratoryjnych położoną jest kwatera „wilgotna" Ogrodu w Buitenzorgu. W tej kwaterze cieszy oko dział potężnych bylin z rodziny imbierowatych i „Tu mogłem się przekonać,



Ryc. 1.

że cały szereg gatunków imbieru arabskiego (*Costus*) tworzy na pędach bulwy korzeniowe w pobliżu swych kwiatostanów i te zaraz na pniu kiełkują, robiąc wrażenie fałszywych rozgałęzień; można to zjawisko, nie opisywane, o ile wiem dotąd, wyzyskać dla rostowego powielania tych ulubionych



Ryc. 2.



Ryc. 3.

szklarniówek; pokrewny rodzaj *Globba* znany jest z tego, że robi bulwki w kwiatostanach". (8, 1927, p. 254, odbitki p. 19). Bulwki te (Ryc. 1, 2, 3, 4) spoczywają, lub zaraz kiełkują (Rys. 5 i 6), a wtedy odnosi się wrażenie, jakby dany pęd fotofilny był rozgałęziony; bliższe obejrzenie rośliny odrazu pozwala jednak odróżnić ten nowy sposób „rozgałęziania się" Costusów: gdy normalne gałązki, powstałe z pączków pachwi-

nowych, rosną równolegle z osią macierzystą wgórę, to obraz tutaj jest odmienny: produkt kiełkowania bulwki korzeniowej, która wyłoniła się na międzywęźlu przez rozdarcie kory pierwotnej i skórki, odstaje od pędu macierzystego pod kątem prostym nieomal, a gdy pęd macierzysty pokłada się na ziemi, czy to z natury gatunku, czy wskutek powalenia lub nadłamania macierzy-



Ryc. 4.



Ryc. 5.

stej rośliny, to przy zachowaniu żywotności tejże, utwór przybyszowy, często kłącze przypominający, powstały ze skiełkowania bulwki korzeniowej „na pniu" (Rys. 6), zakorzenia się natychmiast w podłożu. Ta zdolność zakorzeniania się pędów jest cechą ogólną roślin wilgotnego a ciepłego klimatu Jawy. Co się tyczy Costusów, to Gagnepain opisał nawet taki gatunek, pod nazwą *C. radicans* (**6.** 1903, p. 262, 3), który „...se distingue de tous les *Costus* africains actuellement connus par sa tige courte, grêle, rampante, enracinée et vivipare au sommet"; gatunek ten wydaje obficie



Ryc. 6.

„les racines adventives de sa tige couchée" (l. c., p. 263). Tak samo oglądamy całe bogactwo korzonków przybyszowych na węzłach i międzywęźlach pokładającego się pędu innego znów gatunku, opisanego przez K. Schumanna z Kamerunu pod nazwą *C. Englerianus* K. Sch. (**9**. 1893, p. 419, 420), który płoży się po powierzchni gruntu, potem zlekka się unosi, wydaje jedyny liść i zakwita (l. c. Tabl. XIII). Szczegółami anatomicznemi korzeni imbierowych zajęli się m. in. Ph. van Tieghem i H. Douliot (**11**, 1889 p. 519): „Les racines qui naissent aux noeds inférieurs de la tige du *Costus speciosus* se forment dans le péricycle à la manière ordinaire, et sont enveloppées d'une poche digestive simple d'origine endodermique. Les fig. 543, 544 en représentent les deux principaux états" (l. c. Tabl. 35). Dowcdem żywotności Costusów może być i ten wypadek teratologiczny, który opisali Costerus i Smith (**1**. 1922, p. 6, Pl. I, 3) u *C. cylindricus* Rosc. z liśćmi

na czubku kwiatostanu: „The inflorescence bears a rosette of ordinary—though smaller—leaves at top, in the same way as a pine-apple" na podobieństwo ananasa. Najlepiej dowiódł tej żywotności R. von Veh (**12**, 1933, p. 293), wykazując doświadczalnie, że Costusy dadzą się tak sadzonkować, jak np. trzcina cukrowa, na gatunkach: *C. sp.* (*Lucanusianus*)? *C. niveus*, *C. speciosus* i *C. spicatus*, które mu dały odgałęzienia ze spoczywających zazwyczaj pączków pachwinowych, gdy cięte kawałki pędów macierzystych poddawał pędzeniu. Trzy z tych gatunków obserwowałem w Buitenzorgu (znakowanie i numerację zachowuję oryginalne Horti Bogoriensis): **6**. *C. niveus* Meyer pod złamaniem pędu głównego tworzył często po dwa pędy nowe z pachwin liściowych (okazy te nie kwitły), co potwierdza uwagę, pytajnikiem przez K. Schumanna zaopatrzoną, w diagnozie gatunku (**11**, 1904, p. 401): „Caulis... glaber (ex auctore ramosus?)" **2**. *C. speciosus* Sm. var. *hirsuta Bl.* (Isl. Kai) 66, **14**. *C. speciosus* Sm. var. *scabriuscula* Bl. — oraz **19**. *C. speciosus* Sm. Java 124. — żaden okaz nie miał rozgałęzień normalnych, ani bulwek korzeniowych na pędach głównych. Wreszcie **12**. *C. Lucanusianus* K. Sch. — (Amerik.) nie miał gałązek z pączków pachwinowych, ale zato robił bulwki korzeniowe na międzywęźlach; u tego gatunku zauważyłem również 18 kwietnia 1926 r. że jego nasionka, opatrzone arillusowemi—osnówkowemi elajosomami (**7**. 1926, p. 87), rozwłóczą mrówki *Dolichoderus bituberculatus* (oznaczył Dr. Karny); mrówki te zakładały swe nadziemne gniazda w obrębie kwiatostanów tego gatunku w sposób dwojaki: albo zasklepiały pojedyńczo trwałe kielichy po okwitnieniu i zaowocowaniu, albo z całego kwiatostanu robiły jedno wielkie gniazdo, zamykając je brunatno-czarniawym kartonem (**8**. 1927. p. 244, 5). *C. Lucanusianus* kwitł i owocował b. obficie do 5 czerwca 1926 r., kiedy zebrałem okazy owocujące z gniazdami mrówek do alkoholu; dużo okazów leżało powalonych na ziemi, a jeden z nich tuż spod kwiatostanu wydał pędy przybyszowe, które się zaraz zakorzeniły (Ryc. 7); czy przeszły one przez stadjum bulwki korzeniowej, w tym wypadku ustalić nie umiem.

Poza temi gatunkami, które powyżej omówiłem, a które v. Veh miał w swych doświadczeniach, porobiłem spostrzeżenia w „wilgotnej" kwaterze Ogrodu w Buitenzorgu jeszcze nad następującemi gatunkami: **3**. *C. cylindricus* Jack (Trinidad) dwa okazy tworzyły bulwki korzeniowe na międzywęźlach



Ryc. 7.

pędów głównych; to samo licznie (Ryc. 1, 2, 3 **6**. *C. mexicanus* Liebm.; to samo licznie **10**. *C. globosus* Bl. — Deli 102; **11**. *C. Rumphianus* Val.—Celebes 23. — tworzył po skiełkowaniu bulwek na pniu odgałęzienia I, II i III porządku na tak powstałych kłączach napowietrznych. **13**. *C. globosus* Bl. — (Java)—licznie; **16**. *C. mexicanus* Liebm. — Amer. 60 licznie; **17** *C. sp.* (Borneo na powalonych okazach zakorzeniały się w ziemi; **18**. *C. Malortieanus* Wendl.—3, prześliczny ten i ze względu na liście i na kwiaty gatunek tworzył bulwki korzeniowe, kiełkujące na sierpowato na ziemi leżących pędach kwitnących (Fig. 5 i 6); **20**. *C. afer* Ker.-Afr. 125 — także; **22**. *C. Rumphianus* Val. var. *laevis* Val (Ins. Mangoli) 110 — także (Ryc. 3).

Pozatem zauważyłem, że żadnych bulwek ani rozgałęzień nie robiły następujące gatunki: **1**. *C. Registrator* Büsgen (Ameryka); **4**. *C. sp.* (Kangéan), który nie kwitł; **7**. *C. sp.*; **9**. *C. sericeus* Bl. (Java), który kwitł i owocował; no i wymienione już raz powyżej gatunki.

Kwestją rozgałęzień pędów fotofilnych Costusów interesuje się w swej monografji imbierowatych K. Schumann (**10**, 1904): „In den allermeisten Fällen entwickeln sich aber keine Seitenzweige; ...Stengel bleibt bei allen amerikanischen und afrikanischen Arten der Gattung, so weit meine Erfahrung reicht, stets einfach (l. c. p. 4)." Co się tyczy azjatyckich gatunków, uważa Schumann, że ich pędy się rozgałęziają.

Wrócimy teraz do analizy opisanego przez nas zjawiska.

Bulwki korzeniowe na pędach Costusów (Fig. 1, 2, 3) pokryte są cienką warstwą korka, na ryc. 3. nie mają jeszcze pąków pędowych przybyszowych, na takich okazach badanie anatomiczne wykazało ich pochodzenie pericyklowe i najzupełniej korzeniowy charakter. Okazy z ryc. 1 i 2, oraz z 4 są już spolaryzowane i mają pąki pędowe.

Jeżeli rozejrzymy się teraz w systemie imbierowatych, szukając rodzajów, któreby robiły bulwki korzeniowe, to znajdziemy je w rodzaju *Globba* L. Jak rodzaj *Gagnepainia* K. Sch. robi pod ziemią na kłączach piękne bulwki korzeniowe (**11**, p. 131, Fig. 18-D.), typu „filipendula", tak *Globba* robi bulwki korzeniowe na pędach fotofilnych rzadziej, częściej w kwiatostanach. Opisał je pierwszy i rozpoznał ich korzeniowy charakter A. W. Eichler (**3**. 1881, p. 171 — 177, ryc. IV), poczem były one przedmiotem badań: M. Raciborskiego, K. Schumanna (**10**, p. 8, Fig. 2 , Velenovsky'ego (**13**, 1907, p. 384, 5, Fig. 242), wreszcie wyczerpującego studjum W. Doctersa van Leeuwen (**2**. 1920, p. 1 — 16). Gagnepain F. (**4**. 1901, p. 201 — 216, Pl. IV — VIII) rysuje bulwki kwiatostanowe szeregu gatunków *Globba*, przyczem od typu jajowato-kulistego bulwek kwiatostanowych odbiegają postacią swą bulwki gatunku *Gl. cambodgensis* Gagn. (**4**. Pl. VIII, 6), są one wrzecionowate wydłużone, podobne raczej do bulwek z pędów wegetatywnych, ulistnionych, np. *Gl. ectobolos* K. Sch. (**10**, p. 136, Fig. 19-L). W „wilgotnej" kwaterze Horti Bogoriensis zauważyłem w kwietniu 1926 r. u trzech gatunków *Globba* dwojakie bulwki: w kwiatostanach krótkie jajowate, a na osi ulistnionej wydłużone wrzecionowate: *Gl. maculata* Bl. (Pasisiran , *Gl. maculata* Bl. var. *albiflora* Tal. (Noesa Kambangan) i *Gl. sp.* Sangian Tiko) 6. Poza tą dwupostaciowością zauważyłem, że u niektórych gatunków bulwki w kwiatostanach „na pniu" kiełkowały, były to: *Globba* sp. 67 (Manindjau) i *Gl. aurantiaca* 70 Fort de Cock). Zatem nawet u *Globby* wilgoć i ciepło stanowiska przełamały w genotypie tkwiący, ustalony rozwojowo okres spoczynku bulwek z kwiatostanów, i spowodowały pozorne żyworodztwo (viviparia). Zwracam na to uwagę dla tego, że bulwki *Globby* są kamyczkowato twarde, zupełnie upodobnione do nasion lub owocków, boć też jako diaspory pełnią te same funkcje; mimo to potrafiły na roślinach, które żywotności nie utraciły, skiełkować, nie odpadłszy od nich, rezygnując najwidoczniej z okresu spoczynku.

Tak wykształconych bulwek u Costusów nie znamy. Te które opisaliśmy, są bardzo „nieudolne" w porównaniu z globbowemi; to też nic dziwnego, że ich „żyworodność" jest powszechniejsza, i prowadzi do pozornych rozgałęzień. Najefektowniej wyglądają one u *C. Malortieanus* (Ryc. 4, 5), a podobne obrazy, o jeszcze bardziej rozgałęzionych utworach przybyszowych, obserwowałem u *C. Rumphianus* Val. Pod ziemią robi korzenie bulwiaste często *C. pumilus* Petr. var. *pilosissima* Gagnep., uważany przez Schumanna za dobry gatunek: *C. pilosissimus* (Gagn.) K. Sch. (**5**. 1902, p. 102).

Skłonne do robienia korzeni przybyszowych pędy Costusów u szeregu gatunków w odpowiednich warunkach Horti Bogoriensis tworzą bulwki korzeniowe, z nich niektóre spoczywają, przeważnie jednak kiełkują na pniu, dając pozory rozgałęzień — fałszywych, bo przybyszowych.

STRESZCZENIE.

Autor opisał bulwki korzeniowe, powstające u szeregu gatunków rodzaju *Costus* na pędach fotofilnych; bulwki te często kiełkują „na pniu" i są punktem wyjścia rozgałęzień, naturalnie pozornych, przybyszowych powstających na międzywęźlach (extraaxillar). Omawia pokrótce stosunki w pokrewnym rodzaju *Globba*. Opisuje myrmekochorję u *Costus Lucanusianus*. Badania swe przeprowadzał w 1926 r. na Jawie, jako stypendysta Rockefellera jun. (International Education Board). Pracę ilustruje 7 rycinami.

ZUSAMMENFASSUNG.

Verf. beschreibt die von ihm im Horto Bogoriensi (Buitenzorg, Java) beobachteten Bulbillen an vegetativen Achsen verschiedener *Costus*-Arten. Ihr Wurzelcharakter, ähnlich wie bei *Globba*, wird auch bei den *Costus*-Bulbillen bestätigt. Da diese Bulbillen nicht abfallen und die Mutterachsen nicht absterben, so entfällt die Ruheperiode, und die Bulbillen keimen sofort an den Mutterpflanzen und führen so zu einer falschen adventiven Verzweigung, die extraaxillar ist und von der bei *Costus* bekannten axillaren streng zu unterscheiden ist. *Costus Lucanusianus* ist myrmekochor. Näheres im Text und in der Tafelerklärung. Die Java-Reise unternahm der Verf. als Fellow des International Education Board.

Laboratorium Botanicum Janczewskianum Universitatis Jagellonicae. Kraków, Al. Mickiewicza 21.

OBJAŚNIENIE RYCIN. — TAFELERKLÄRUNG.

Fig. 1, 2, 3. *Costus Mexicanus.*
Fig. 4. *Costus Rumphianus* v. *laevis.*
Fig. 5, 6. *Costus Malortieanus.*
Fig. 7. *Costus Lucanusianus.*

Fig. 1. Dwie bulwki na pędzie macierzystym - Zwei Bulbillen an der Mutterachse.

Fig. 2. Wycinek pędu macierzystego z liściem i naprzeciw położoną bulwką. — Ein Stück der Mutterachse mit Blatt und einem Knöllchen.

Fig. 3. Pęd macierzysty z kilku bulwkami.—Eine Mutterachse sammt Bulbillen.

Fig. 4. Kwitnący pęd z bulwkami. — Blühende Achse mit Bulbillen.

Fig. 5. Kiełkująca bulwka pod kwiatostanem. — Ein keimendes Knöllchen dicht unterhalb der Ähre.

Fig. 6. Pozorne rozgałęzienie ze skiełkowanej pod kwitnącym kłosem w kłącze i pędy II porządku bulwki. — Falsche Verzweigung einer gekeimten Bulbille, unterhalb der blühenden Ähre entstanden.

Fig. 7. Z nasady kłosa wychodzą zakorzeniające się pędy. — Von der Ähren-Basis entspringen sich bewurzelnde Adventiv-Sprosse.

PIŚMIENNICTWO — LITERATUR.

1. Costerus J. C. i Smith J. J. Studies in Tropical Teratology (Ann. Jard. Bot. Buitenzorg, t. XXXII, 1922/23).
2. Docters van Leeuwen W. Über Infloreszenzbulbillen in der Zingiberaceengattung Globba (Ann. Jard. Bot. Buitenzorg, t. XXXI, 1920).
3. Eichler A. W. Über einige Infloreszenzbulbillen (Jrb. Bot. Gart. Berlin 1881).
4. Gagnepain F. Revision des genres Mantisia et Globba (Zingibéracées) de l'herbier du Muséum (Bull. Soc. Bot. Fr., t. 48, 1901).
5. Gagnepain F. Zingibéracées nouvelles de l'herbier du Muséum (ibidem. t. 49, 1902).
6. Gagnepain F. Zingibéracées de l'herbier du Muséum (ibidem, t. 50, 1903).
7. Netolitzky Fr. Anatomie der Angiospermen-Samen (t. X, Hdb. d. Pfl. — Anat. 1926).
8. Rouppert K. Wrażenia ogrodnicze z Jawy („Ogrodnictwo" t. XXIII, 1927, p. 244; osobna odbitka 30 str. na str. 19).
9. Schumann K. Zingiberaceae africanae (Englers Bot. Jrb. t. XV 1893, p. 419, T. XIII).

10. Schumann K. Zingiberaceae (Englers Pflanzenreich zeszyt 20, 1904).
11. Tieghem van Ph. i Douliot H. Recherches comparatives sur l'origine des membres endogènes dans les plantes vasculaires. Paris 1889).
12. Veh von R. Experimenteller Beitrag zur Frage nach der Polarität der Costus-Sprosse (Die Gartenbauwissenschaft t. VII, 1933, p. 293).
13. Velenovsky J. Vergleichende Morphologie der Pflanzen. II tom, Praga 1907.

MARJA SKALIŃSKA

Pracownia Botaniczna Wolnej
Wszechnicy Polskiej, Warszawa

BADANIA CYTOLOGICZNO-GENETYCZNE NAD MIESZAŃCEM TRIPLOIDALNYM *AQUILEGIA*.

(Etudes cyto-génétiques sur un hybride triploide d'*Aquilegia*).

W pracy niniejszej przedstawiam wyniki badań genetyczno-cytologicznych nad mieszańcem triploidalnym, powstałym samorzutnie w pierwszem pokoleniu mieszańców dwóch gatunków diploidalnych: *Aquilegia chrysantha* i *A. flabellata nana*. Literatura cytologiczna, dotycząca triploidów jest dość obszerna, natomiast dane genetyczne z konieczności posiadają często charakter fragmentaryczny, z powodu silnie obniżonej płodności tych organizmów o niezbalansowanej strukturze karjologicznej. Przedstawione poniżej wyniki badań nad triploidalnym mieszańcem *Aquilegia* nie stanowią pod tym względem wyjątku; zasługują one jednak na uwagę głównie z następujących względów: roślina omawiana, w przeciwieństwie do licznych triploidów, posiada wysoki procent płodnego, zdolnego do funkcjonowania pyłku, dzięki czemu krzyżowanie z nią, jako rośliną ojcowską, daje naogół dobre wyniki, natomiast jeśli zostaje ona użyta jako roślina macierzysta, okazuje się bardzo mało płodna; w potomstwie jej, dzięki selektywnemu rozwojowi, występuje bardzo niewielka ilość typów karjologicznych; przy krzyżowaniach rozwój typów potomstwa stoi w związku z budową karjologiczną użytego do krzyżo-

wania partnera; w potomstwie, pochodzącem z samozapylenia, występują stosunkowo często rośliny tetraploidalne. Jest to już drugi zaobserwowany przeze mnie fakt wystąpienia mieszańców poliploidalnych u *Aquilegia*. Rodzaj ten odnośnie budowy karjologicznej odznacza się znaczną jednolitością, wszystkie bowiem zbadane dotąd gatunki dzikie i mieszańce posiadają haploidalną liczbę chromozonów równą siedmiu (2, 12, 28, 32). Pierwsze odchylenie od tej liczby skonstatowałam w r. 1932 (29) u tetraploidalnej rośliny siostrzanej triploida, opisanego w pracy niniejszej. Tetraploid ten powstał przez somatyczne podwojenie liczby chromozonów, przypuszczalnie w pierwszych stadjach rozwoju zarodka. Rzadkie zjawiska poliploidalności u *Aquilegia* wykazują, że rodzaj, któremu brak zróżnicowania karjologicznego, może osiągnąć jego pierwsze etapy dzięki powstaniu tych typów, które posiadają odrębność, właściwą nowym gatunkom.

CECHY MORFOLOGICZNE GATUNKÓW KRZYŻOWANYCH I MIESZAŃCÓW F_1.

Oba gatunki, użyte do krzyżowań, były izolowane i samozapylane w moich kulturach w ciągu trzech pokoleń. Z trzech krzyżowań, wykonanych w r. 1929 na *A. chrysantha*, jako roślinie macierzystej, otrzymałam około 100 roślin F_1. Potomstwo było całkowicie jednolite z wyjątkiem dwóch roślin, z których jedna okazała się następnie tetraploidem, druga zaś — triploidem,

Aquilegia chrysantha A. Gr. ($2n = 14$) użyta do krzyżowań, jako roślina macierzysta, posiada ok. 70 cm. wysokości. Rozwija ona od 1 do 3 pędów kwiatowych. Liście dwukrotnie lub trzykrotnie trójdzielne, o drobnych wycinanych blaszkach, osadzonych na długich ogonkach drugiego, względnie trzeciego rzędu. Antocjan obecny w częściach wegetatywnych. Pączki kwiatowe wąskie, zaostrzone. Kwiaty duże, działki zewnętrzne wąskie i zaostrzone, ostrogi działek miodnikowych cienkie i długie (4, 7 — 5 cm. długości), proste, działki i ostrogi jasno-żółtej barwy, dzięki obecności ksantofilu (26), natomiast zaokrąglone, dość krótkie górne części działek miodnikowych (t. zw. lamina) posiadają zabarwienie jaskrawo-żółte, wywołane przez inny pigment.

Aquilegia flabellata nana Sieb. i Zucc. ($2n = 14$) użyta jako roślina ojcowska jest gatunkiem karłowatym, wysokości 25 — 35 cm. Rozwija liczne (5 — 8) pędy kwiatowe. Liście dwukrotnie trójdzielne o dość dużych wachlarzowatego kształtu blaszkach, osadzonych po trzy na końcach ogonków drugiego rzędu. Antocjan nieobecny w częściach wegetatywnych i w kwiatach. Kwiaty nieco mniejsze, niż u gatunku macierzystego. Działki zewnętrzne dość szerokie, zaostrzone, górne części działek miodnikowych wyraźnie wydłużone, blado-kremowe; natomiast ostrogi krótkie, dość grube, wyraźnie zakręcone. Kwiaty białe.

Mieszańce diploidalne F_1 posiadały wysokość 90 — 100 cm.; bujnością przewyższały znacznie oba gatunki krzyżowane. Posiadały one antocjan w częściach wegetatywnych, oraz w kwiatach, które miały barwę jasno-lawendowo-niebieską z kremowem wnętrzem. Syntezę barwy kwiatów tych mieszańców wyjaśniłam w jednej z prac poprzednich (1929). *A. chrysantha* wprowadza do krzyżowania następujące geny, wpływające na barwę kwiatów: gen C_1, warunkujący rozwój antocjanu w częściach wegetatywnych i będący podłożem barwika antocjanowego w kwiatach; gen ten wywołuje w kwiatach *A. chrysantha* zaledwie dostrzegalny nalot bronzowy na końcach ostróg; gen Y, warunkujący rozwój barwika żółtego chromoplastów; nadto gen L warunkuje intensywne żółte zabarwienie lamina. *A. flabellata* zaś wprowadza geny następujące: gen R, aktywujący w kwiatach mieszańców gen C_1, prowadząc do syntezy antocjanu (różowego); oraz gen F, zmieniający barwę rozwijającego się antocjanu na lawendowo-niebieską. Dzięki współdziałaniu zatem genów C_1, R i F występuje w kwiatach mieszańców F_1 barwa lawendowo-niebieska. Ostrogi są długości pośredniej, zakręcone.

Mieszaniec triploidalny ($2n = 21$) (Fig. 8 h) jest rośliną bardzo bujną, rozwijającą corocznie po kilkanaście pędów kwiatowych, z pokroju podobna jest ona do mieszańców diploidalnych, przewyższa je jednak nieznacznie wysokością. Występujące różnice dotyczą głównie barw i kształtów kwiatów. Podobnie jak u mieszańców diploidalnych, działki zewnętrzne i ostrogi triploida posiadają antocjan lawendowo-niebieski, który rozwija się wskutek współdziałania trzech czynników genetycznych, wprowadzonych w stanie latencji przez gatunki krzyżowane. Prócz antocjanu jednak widoczny

jest w tych częściach kwiatów również ksantofil, dostrzegalny wyraźnie, pomimo obecności antocjanu. Zabarwienie lamina jest jaskrawo-żółte, jak u *A. chrysantha*, a więc wyraźnie intensywniejsze, niż u diploidalnych roślin siostrzanych.

Również kształtem ostróg zbliża się triploid więcej do gatunku *A. chrysantha*, gdyż posiada ostrogi dłuższe, cieńsze i słabiej zagięte, niż mieszańce diploidalne (Fig. 12a . Roślina triploidalna (Nr. katalogowy 1/14) wyróżniała się nadto zpośród jednolitego pierwszego pokolenia mieszańców również porą zakwitania, późniejszą o tydzień, niż u organizmów siostrzanych, w czem również wykazuje podobieństwo do późno kwitnącej *A. chrysantha*. Płodność triploida w porównaniu z diploidami uległa wydatnemu obniżeniu: w pierwszym roku kwitnienia (1931) roślina ta wykształciła z a l e d w i e j e d n o n a s i e n i e z otwartego zapylenia. W roku następnym płodność nieco się zwiększyła. Badanie cytologiczne wykazało w tkankach somatycznych tej rośliny liczbę chromozomów = 21.

Wyraźna przewaga cech rośliny macierzystej w porównaniu z diploidalnemi roślinami siostrzanemi dowodzi, że z trzech genomów, które zawiera organizm triploidalny, dwa należą do gatunku *A. chrysantha*, a trzeci do *A. flabellata nana*. Mieszaniec triploidalny zatem rozwinął się przypuszczalnie z niezredukowanej diploidalnej komórki jajowej *A. chrysantha*, zapłodnionej przez normalną haploidalną gametę męską *A. flabellata*.

Charakter płodności mieszańca triploidalnego zasługuje na specjalną uwagę. Ogromna większość opisanych dotąd organizmów triploidalnych posiada słabą płodność, zarówno zalążków, jak i pyłku. Nieparzysta liczba genomów wpływa na zakłócenie przebiegu mejozy, co prowadzi następnie do degeneracji znacznego procentu wytworzonych mikro i makrospor. Zwłaszcza pyłek wykazuje silny stopień bezpłodności. Natomiast triploid *Aquilegia* wykazuje pod tym względem zachowanie poniekąd odmienne: badany pod mikroskopem dojrzały pyłek zawiera wysoki procent płodnych ziarn, zdolnych do funkcjonowania, jak dowiodły krzyżowania z typami diploidalnemi i tetraploidalnemi. Zalążki rozwiniętych kwiatów posiadają mniej więcej w 30% normalne woreczki zarodkowe. Pomimo to ta roślina użyta jako macierzysta wydaje zawsze znikomą ilość nasion, zarówno po samozapyleniu, jak i po krzyżowaniu. (Por. Tab. IV i V).

MEJOZA U MIESZAŃCA TRIPLOIDALNEGO.

Młode pączki kwiatowe utrwalone były do badań cytologicznych komórek macierzystych pyłku w płynie Navashina; skrawki grubości 5μ barwione były fioletem gencjanowym według Newtona. Badania cytologiczne były przedsięwzięte dla poznania, w jaki sposób następuje u triploida rozdział 21 chromozomów na komórki potomne, prowadzący do powstawania zdolnych do rozwoju mikrospor. Najważniejszemi stadjami są tu meta- ana- i telofaza heterotypowa, to też te stadja zostały przestudjowane szczegółowo na obszernym materjale.

Obecność triwalentów została zaobserwowana w djakinezie; w metafazie, badanej na znacznej liczbie komórek, stwierdzone zostało, że występują one prawie we wszystkich komórkach (Fig. 8a) liczba ich jednak ulega znacznym wahaniom. Konfiguracja chromozomów w metafazie 120 komórek macierzystych pyłku zestawiona jest na tabeli I. Jak wynika z zestawienia tego, w większości komórek występują jednocześnie triwalenty, biwalenty i uniwalenty, przyczem liczba triwalentów waha się od 0 — 7. Najczęściej spotykamy od 3 — 5 triwalentów, wyjątkowo zaś tylko znaleźć można chromozomy, zgrupowane z 7 par i 7 uniwalentów. Odpowiada to konfiguracji chromozomów, której teoretycznie możnaby oczekiwać u mieszańców triploidalnych, posiadając dwa genomy identyczne, a trzeci różny od nich według Darlingtona (5) (t. zw. typ *AAB*). Pomimo, że triploid *Aquilegia* odnośnie składu genomatycznego wyraźnie należy do tego właśnie typu, na co wskazuje jego geneza, zdolność konjugowania chromozomów obu gatunków rodzicielskich umożliwia formowanie triwalentów, charakterystycznych raczej dla autopoliploidów (*Datura*, Blakeslee i Belling (3), *Zea Mays*, Mc. Clintock (15), *Solanum lycopersicum*, Mann-Lesley (13)). Konfigurację $n_{II} + n_{I}$ spotyka się również u pewnych mieszańców triploidalnych, pochodzących ze skrzyżowania gatunków tetraploidalnych z diploidami; (t. zw. typ *ABC* —Darlington). (Przykład tego typu konfiguracji opisany był poraz pierwszy przez Rosenberga (24, 25) u mieszańca *Drosera rotundifolia* × *D. longifolia* i stąd typ $n_{II} + n_{I}$ nazywany jest najogólniej typem Drosera. Powiązanie chromozomów triwalentu może być luźniejsze, lub ściślejsze, nawet w obrębie

jednej komórki. Należy zaznaczyć, że jako triwalenty notowane były tylko te grupy, w których dały się rozróżnić materjalne powiązania pomiędzy trzema chromozomami, widoczne po dobrem utrwaleniu w postaci delikatnych niteczek.

Tworzenie triwalentów warunkuje bardziej prawidłowy rozdział na bieguny chromozomów nadliczbowych. W anafazie dają się często zauważyć w pobliżu biegunów pary, pochodzące z podziału triwalentów (Fig. 8b). Co się zaś tyczy uniwalentów, to przypuszczalnie i niektóre z nich mogą być pociągnięte ku biegunom w anafazie, jeśli leżą pomiędzy nićmi wrzeciona. Być może, że i chromozomy, znajdujące się w plazmie poza obrębem wrzeciona w pobliżu biegunów, mogą być niekiedy włączone w jądra potomne w telofazie.

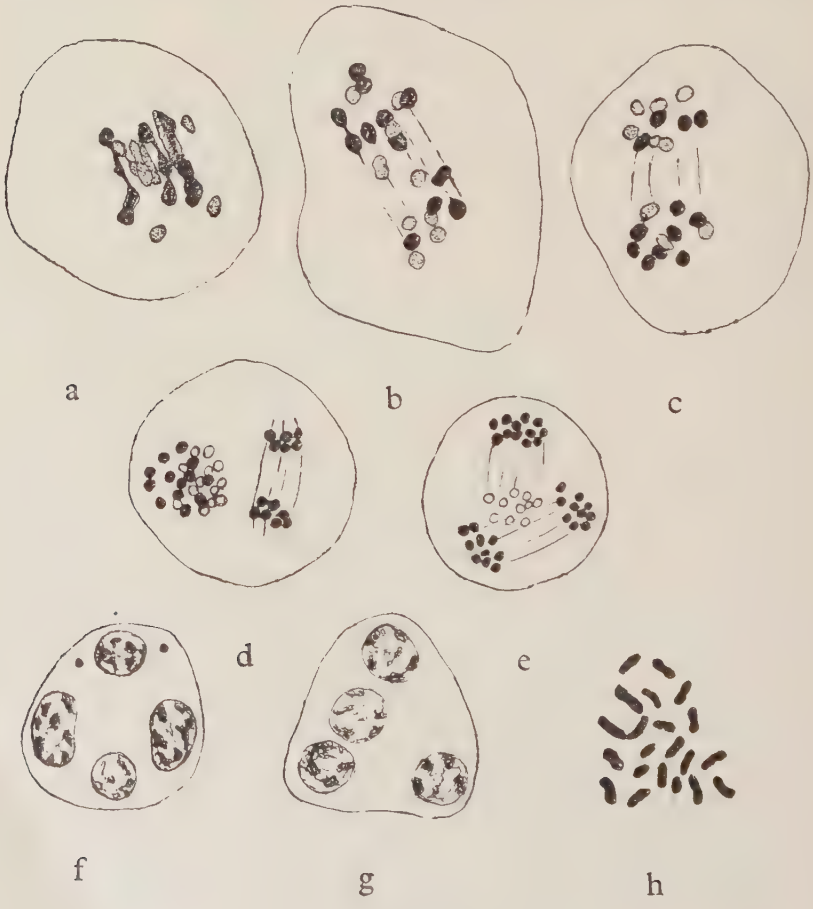


Fig. 8.

Przemawia za tem szczegół, że liczba chromozomów pozostałych w plazmie w telofazie jest niższa, niż liczba uniwalentów, w metafazie. W metafazie bowiem przeciętna liczba uniwalentów przypadająca na jedną komórkę, wynosi 2,96, natomiast w telofazie liczba chromozomów pozostałych w plazmie wynosi przeciętnie tylko 1.

W telofazie I (Fig. 8c) liczby chromozomów były ustalone w 85 komórkach, czyli na 170 biegunach. Dane te zestawione są na tabeli 2 wraz z wyliczonemi procentami, oraz oczekiwanemi liczbami teoretycznemi. Poniżej zestawiona jest frekwencja wyrzuconych chromozomów w tych samych 85 komórkach. Liczby chromozomów na biegunach tworzą szereg ciągły od 7 do 14, przyczem liczby aneuploidalne 10 i 11 reprezentowane tu są najczęściej. Porównanie z liczbami teoretycznemi pozwala wnosić, że chromozomy rozdzielane są na bieguny grą przypadku. Odchylenia od liczb teoretycznych są konsekwencją eliminacji części uniwalentów, dzięki czemu powstaje deficyt w klasach o liczbach chromozomów 11 — 13 na korzyść klas o liczbach niższych. Nadwyżka dotyczy zwłaszcza klas o 7 i 8 chromozomach. Naogół najrzadziej reprezentowane są liczby chromozomów euploidalne 14 i 7 oraz zbliżone do nich. Odchylenie od liczb teoretycznych u triploida *Aquilegia* są stosunkowo nieznaczne w porównaniu z temi, jakie notowane były przez niektórych badaczów. Skovsted (31) znajduje u triploidalnego mieszańca *Gossypium* w II metafazie znaczny deficyt w trzech klasach środkowych, a lekką nadwyżkę w klasach pozostałych, co prowadzi do pewnego rozpłaszczenia wykresu. King (11) przeciwnie stwierdził u triploidalnej *Tradescantia* w komórkach, które nie posiadały wyrzuconych chromozomów, wyraźny deficyt na krańcach skali wahań, a wydatny nadmiar w klasie środkowej.

Po krótkotrwałej interkinezie następuje podział homeotypowy, który ma naogół przebieg prawidłowy, W większości przypadków w anatelofazie homeotypowej w obrębie komórki macierzystej widoczne są cztery płytki o liczbach chromozomów w przybliżeniu jednakowych, a więc, dwie po 10 i dwie po 11 chromozomów (Fig. 8e), lub po 11 i 9 przy jednym chromozomie wyrzuconym podczas podziału redukcyjnego, i t. d. Prowadzi to do uformowania tetrad o wyglądzie mniej więcej normalnym t. j. złożonych z czterech komórek o roz-

TAB. I.

Konfiguracja chromozomów w metafazie heterotypowej.
Configuration des chromosomes à la métaphase hétérotypique.

Liczba elementów. Nombre total d'éléments:	14	13	12	11	10	9	8	7	
Sposób powiązania. Arrangement des chromosomes:	$^{7}_{II} + ^{7}_{I}$	$^{1}_{III} + ^{6}_{II} + ^{6}_{I}$	$^{2}_{III} + ^{5}_{II} + ^{5}_{I}$	$^{3}_{III} + ^{4}_{II} + ^{4}_{I}$	$^{4}_{III} + ^{3}_{II} + ^{3}_{I}$	$^{5}_{III} + ^{2}_{II} + ^{2}_{I}$	$^{6}_{III} + ^{1}_{II} + ^{1}_{I}$	$^{7}_{III}$	Razem komórek. Nombre total des celules
Liczba komórek. Nombre des cellules:	1	3	16	19	41	23	12	5	120

miarach jąder mniej więcej jednakowych. (Fig. 8 g). Znaczniejsze różnice, mające źródło w liczbie chromozomów, dają się obserwować rzadziej. Na fig. 8 d. przedstawiona jest druga anatelofaza, w której jedno z wrzecion posiada 7 a drugie 13 chromozomów. Z takiej komórki powstałaby zatem tetrada, podobna do przedstawionej na fig 8 f, gdzie dwa większe jądra są wspólnego pochodzenia i posiadają większą liczbę chromozomów, niż oba mniejsze.

TAB. II.

Telofaza heterotypowa. Télophase hétérotypique.

	Liczby chromozomów na biegunach. Nombre des chromosomes aux pôles.								
	7	8	9	10	11	12	13	14	Razem Total
Frekwencja Fréquence	10	20	28	47	43	13	7	2	170 85 kom. 85 cel.
Procent Pourcentage	5,9	11,8	16,4	27,7	25,3	7,6	4,1	1,17	
Teoretycznie Théoriquement	0,78	5.47	16,41	27,34	27,34	16,41	5,47	0,78	

	Liczby chromozomów w cytoplazmie. Nombre des chromosomes dans le cytoplasme.								
	0	1	2	3	4	5	6	7	Razem Total
Liczba komórek Nombre des cellules	37	24	15	7	1	—	1	—	85 kom. 85 cel.

WYNIKI SAMOZAPYLENIA I KRZYŻOWANIA.

Dojrzały pyłek zawiera około 75% ziarn płodnych, które wykazują znaczne wahania wielkości. Skala wahań ich wynosi od 21 μ — do 42 μ; wymiary mniejszych ziarn odpowiadają haploidalnym ziarnom *A. flabellata* (Tabela III większe zaś dorównywują wielkością diploidalnym ziarnom siostrzanej rośliny tetraploidalnej. Ponieważ u triploida Nr. 1/14 wymiary ziarn pyłku przedstawiają szereg ciągły z najwyższą frekwencją w klasach środkowych (od 27 — 33 μ), wydaje się mało prawdopodobne, aby pyłek ten przedstawiał wyłącznie mieszaninę ziarn haplo-

TAB. III.

	Wymiary ziarn pyłku w μ. Dimensions en μ des grains de pollen.						
	21 — 24	— 27	— 30	— 33	— 36	— 39	—42
Aquilegia flabellata	12	9	3	—	—	—	—
Triploid 1/14	3	21	24	22	16	12	3
Tetraploid 1/5	—	—	—	1	12	9	7

idalnych i diploidalnych, w takim przypadku bowiem dawałby on wykres dwuszczytowy. Należy raczej przypuszczać, że wahania wielkości tu obserwowane są równoległe z wahaniami liczby chromozomów w telofazie; licznie reprezentowane wielkości pośrednie odpowiadają zapewne ziarnom o aneuploidalnych liczbach chromozomów.

Orjentacyjne badanie zalążków rozwiniętych kwiatów triploida wykazało, że mniej więcej w 35% zalążków rozwijają się normalne woreczki zarodkowe, około 45% zalążków ma woreczki wykształcone anormalnie, pozostałe 20% zaś nie posiada wogóle woreczka zarodkowego, zapewne wskutek wczesnej degeneracji makrospory. Liczba zalążków w jednym

TAB. IV.

Pochodzenie nasion Origine des semences	Liczba zapyleń. Nombre de pollinisations.	Liczba nasion. Nombre des semences.	Liczba nasion w owocu. Nombre de semences par follicule.	Przeciętnie, Moyenne.
Triploid samozapylony Autopollinisation	11	13	0 — 3	1,18
Triploid z zapylenia otwartego Pollinisation ouverte	16	14	0 — 4	0,875
Triploid x A. flabellata	5	2	0 — 2	0,4
Triploid x A. chrysantha	2	1	0 — 1	0,5
Triploid x Tetraploid	1	2	2	2

mieszku u *Aquilegia* wynosi 32 — 35; normalny owoc, złożony z pięciu mieszków wydaje przy pełnej płodności ok. 170 nasion, u tripłoida zatem, przy płodności 35% zalążków, teoretycznie oczekiwać można 59,5 nasion z owocu, jeśli wszystkie normalne zalążki są istotnie zdolne do rozwoju.

Powyższa tabela IV wykazuje, że produkcja nasion rośliny 1/14 zupełnie nie odpowiada tym oczekiwaniom, bez względu

TAB. V.

Rok Année	Nr. Krzyż. N. du croisement	Rośl. macierz. Plante maternelle	Rośl. ojcowska. Plante paternelle	Liczba nasion Nombre de semences	Ogółem Owoców Nasion Totalement Follicules Semences	
1932	20	Diploid F_1 Nr. 1/20	Tripl. Nr. 1/14	27		
	21	„	„	3		
	22	„	„	10		
	23	„	„	12	4	52
1932	42	*Aquilegia flabellata*	„	15		
	43	„	„	27	2	42
1932	69	Tetraploid F_1 Nr. 1/5	„	9		
	70	„	„	9		
	71	„	„	5		
	72	„	„	2	4	25
1933	165	Tetraploidy potomne*) tétraploides (descendance) Nr. N/1	„	31		
	166	„ Nr. N/11	„	4		
	167	„ Nr. N/16	„	20		
	168	„ Nr. 4/4	„	18		
	169	„ Nr. 6/5	„	15		
	170	„ Nr. 6/7	„	6		
	171	„ Nr. 7/3	„	22		
	172	„ Nr. 7/3	„	24	8	140

*) Znaczne różnice w rezultatach krzyżowania z rozmaitemi roślinami potomnemi tetraploida stoją w związku ze słabą płodnością niektórych roślin (N/11, oraz 6/7).

na to, czy nasiona pochodzą z samozapylenia izolowanych kwiatów, z otwartego zapylenia, czy też z krzyżowań z roślinami o płodnym pyłku (diploidami i tetraploidami). Dane zestawione na tej tabeli obejmują pełną produkcję nasion triploida w r. 1932., roku w którym roślina ta wydała poraz pierwszy nieco większą liczbę nasion.

Niezmiernie niska produkcja nasion nie może tu być zadowalająco wyjaśniona słabą płodnością zalążków, a pomimo to nawet przez krzyżowanie z roślinami o całkowicie płodnym zalążku nie udaje się osiągnąć liczby nasion choćby nawet zbliżonej do przewidywanej. Nielicznie rozwijającym się nasionom normalnym i zdolnym do kiełkowania niemal w 100%, towarzyszą stale nasiona zdegenerowane w różnych stadjach rozwojowych, co wskazuje na to, że tylko nieliczne z pośród powstających kombinacyj są zdolne do przeżywania, ogromna większość ich zaś ulega eliminacji.

O tem że pyłek triploida zdolny jest do funkcjonowania, świadczą krzyżowania z diploidami i tetraploidami, jako roślinami macierzystemi. Krzyżowania te dają rezultaty bez porównania lepsze, niż odnośne krzyżowania przeciwne. Unaocznia to zestawienie na tabeli V.

ANALIZA KARJOLOGICZNA POTOMSTWA.

Opierając się na wynikach badania pyłku rośliny triploidalnej, możnaby teoretycznie przewidywać zjawienie się w potomstwie typów karjologicznych, dających szereg ciągły od diploidów poprzez liczne typy aneuploidalne aż do tetraploidów. Już obserwacje innych autorów [17] jednak wykazały wyraźną rozbieżność pomiędzy przewidywaniami teoretycznemi, opartemi na liczbie chromozomów komórek rozrodczych, a otrzymanemi rezultatami. W większości opisanych przypadków potomstwo triploidów wykazuje zbliżenie do liczb diploidalnych. Rozbieżność pomiędzy teoretycznemi przewidywaniami, a wynikami występuje i w potomstwie triploida 1/14, i nawet w formie bardzo jaskrawej, jednak w porównaniu z większością opisanych przypadków dają się skonstatować wyraźne różnice. Zamiast spodziewanego szeregu ciągłego z najwyższą frekwencją w klasach środkowych, a najniższą na krańcach skali wahań, lub — obserwowanego gdzieindziej — nawrotu ku typowi diploidalnemu, znajdujemy zgrupowanie ty-

pów karjologicznych niemal wyłącznie w klasach na obu krańcach. Potomstwo pochodzące z samozapylenia rozbite jest na dwie odrębne grupy: pierwsza, mniej liczna, złożona jest z organizmów, posiadających od 14 do 17 ($2n + 3$) chromozomów; druga, liczniejsza składa się wyłącznie z roślin tetraploidalnych. Natomiast klasy, odpowiadające zygotom od 18 do 27 chromozomów, nie posiadają wogóle frekwentów. (Tabela VI). Wysuwa się zagadnienie, jak dają się interpretować

TAB. VI.

Typy karjologiczne potomstwa triploida
(Types caryologiques de la descendance de la plante triploide).

	Liczby chromozomów (Nombres de chromosomes)															Ogółem roślin (Nombre de plantes)
	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	
Triploid samozapylony (Autopollinisation)	1	1	1	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	8	12
Zapylenie otwarte (Pollinisation ouverte)	6	6	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2	14
Triploid x Aquilegia flabellata	1	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2
Triploid x Aquilegia chrysantha	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1
Triploid x Tetraploid	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2	2

otrzymane wyniki, mianowicie jaka jest przyczyna niewystępowania owych typów karjologicznych o pośrednich liczbach chromozomów. Na zasadzie analizy karjologicznej potomstwa daje się ustalić, że w wytworzeniu typów znalezionych brały udział tylko gamety o następujących liczbach chromozomów: n (= 7), $n + 1$ (= 8) i $n + 2$ (= 9), ewentualnie i $n + 3$ (= 10), oraz $2n$ (= 14). Zachodzi tu zatem przypuszczalnie eliminacja pewnych typów gamet. Zpośród ziarn pyłku o różnych liczbach chromozomów niewątpliwie ziarna o liczbach euploidalnych 7 i 14 oraz słabo się od nich odchylające obdarzone są największą energją kiełkowania. Prowadzi to do selekcji gamet męskich, najbardziej zdolnych do funkcjonowania. Być może że

analogicznie również w zalążkach odbywa się częściowa eliminacja typów aneuploidalnych podczas rozwoju gametofitu.

Odpowiedź na pytanie, które gamety żeńskie okazują się zdolne do funkcjonowania, daje nietylko wynik samozapylenia, ale również krzyżowania z diploidami (*A. flabellata* i *A. chrysantha*), oraz z tetraploidem siostrzanym. Przy krzyżowaniu z typami diploidalnemi rozwijają się organizmy o 14, względnie o 15 chromozomach, co pozwala stwierdzić, że w tym przypadku funkcjonowały tylko siedmio i ośmio-chromozomowe komórki jajowe. Natomiast krzyżowanie z tetraploidem prowadzi do rozwoju wyłącznie organizmów tetraploidalnych, w powstawaniu ich zatem brały udział tylko gamety żeńskie $2n$. Brak zygot o liczbach pośrednich, które z tych samych funkcjonujących gamet mogłyby zostać wytworzone, nie daje się wyjaśnić eliminacją gamet. Zdolne do funkcjonowania komórki rozrodcze męskie i żeńskie o liczbach chromozomów n, $n+1$, $n+2$, $n+3$, oraz $2n$, mogłyby wytworzyć nietylko otrzymane faktycznie kombinacje chromozomów $2n$, $2n+1$, $2n+2$, $2n+3$, oraz $4n$, ale również i inne, które tu się nie pojawiają. Tak np. nieobecny jest w potomstwie triploida typ $3n$ który mógłby powstać naskutek połączenia gamet o liczbie chromozomów $2n$ i n; ten typ jest, jak stwierdziłam poprzednio, zdolny do przeżywania tylko w rzadkich przypadkach (30).

Analizując szczegółowo dane zestawione na tabeli VI można stwierdzić, że wszystkie organizmy, które posiadają zdolność rozwoju, (nie wyłączając drugiego szeregu poziomego, gdzie przy zapyleniu otwartem nieznana jest roślina ojcowska, biorąca udział w wytworzeniu danych zygot), powstały z połączenia gamet o mniej więcej jednakowej liczbie chromozomów. Najjaskrawiej występuje to zjawisko po krzyżowaniu triploida z diploidami i tetraploidem. Jak zaznaczyłam wyżej, w pierwszym przypadku okazują się zdolne do normalnego rozwoju gamety żeńskie haploidalne, ewentualnie z jednym nadliczbowym chromozomem, w drugim zaś — wyłącznie gamety diploidalne. Rezultaty otrzymane dowodzą, że niektóre zpośród wytworzonych kombinacyj okazują się niezdolne do rozwoju; zamierają one w różnych stadjach, dając zdegenerowane nasiona. Odbywa się tu zatem eliminacja zygot, i w konsekwencji następuje selektywny rozwój tylko niektórych powstałych kombinacyj. W związku z otrzymanemi rezultatami na-

leży zaznaczyć, że analogiczne zjawiska przeżywania typów, które powstały z połączenia gamet o mniej więcej jednakowych liczbach chromozomów, obserwowane już były kilkakrotnie; Kihara, Wakakuwa i Yamamoto (10), Newton i Pellew (20), van Overeem (21); dotyczą one jednak wyników krzyżowań, a nie samozapylenia. Rezultaty otrzymane w potomstwie triploidalnej *Aquilegia*, przemawiają zatem na korzyść poglądu, że niska płodność tej rośliny uwarunkowana jest nietylko eliminacją pewnych typów gamet, ale i selekcją zdolnych do przeżywania zygot. Na selekcję zygotyczną kładzie nacisk Müntzing (19), opierając się na wynikach doświadczeń szeregu autorów, dotyczących krzyżowań roślin o różnych liczbach chromozomów. Müntzing podnosi fakt, że rozwój nasienia ulega często zakłóceniu, jeśli dana zygota powstała z połączenia gamet, różniących się znacznie liczbą chromozomów (str. 42), najżywotniejsze zygoty zaś są wytwarzane przez gamety, posiadające tę samą liczbę chromozomów. Na przykładzie triploida *Aquilegia* pogląd Müntzinga zostaje potwierdzony nietylko na drodze krzyżowań z innemi typami, ale samozapylenia — łączenia różnych typów gamet, wytworzonych przez jedną i tę samą roślinę i rozwoju zygot na podłożu tej samej rośliny macierzystej.

Z kolei należy poświęcić nieco uwagi rezultatom krzyżowań, w których triploid $^1/_{14}$ użyty był jako roślina ojcowska, roślinami macierzystemi zaś były diploidy, oraz tetraploid siostrzany. W krzyżowaniach pierwszego typu liczby chromozomów wszystkich zbadanych dotąd roślin zbliżały się do diploidalnych. Natomiast w rezultacie krzyżowań z tetraploidem otrzymane wyłącznie tetraploidalne potomstwo.

Rezultaty powyższe dają się wyjaśnić w podobny sposób, jak w serji doświadczeń omówionych poprzednio, mianowicie eliminacją pewnych typów gamet i zygot. Przy krzyżowaniach typu Diploid × Triploid, z różnych ziarn, zawartych w pyłku triploida, kiełkują najlepiej na tkance słupka diploidalnych roślin macierzystych ziarna o liczbie chromozomów 7 lub słabo się od niej odchylającej. Natomiast ziarna diploidalne kiełkują słabiej i powolniej na tym nieodpowiednim dla siebie podłożu, gdyż stosunek liczby chromozomów łagiewki i tkanki słupka, wynoszący normalnie 1 : 2, zmieniony jest tu na 1 : 1. Zatem zapylenie nadmiarem pyłku i przewaga funkcjo-

nalna łagiewek n, lub posiadających niewielką ilość dodatkowych chromozomów, zwiększa szanse występowania zygot diploidalnych i hyperdiploidalnych w potomstwie, jednak ten mechanizm eliminacji gamet nie wyklucza całkowicie możliwści powstawania niezdolnych do przeżywania kombinacyj; część zygot ulega tu eliminacji we wczesnych stadjach rozwoju.

Przy krzyżowaniach typu Tetraploid × Triploid również selekcja gamet i zygot wpływa na budowę karjologiczną zdolnego do przeżywania potomstwa. Eliminacji ulegają tu przypuszczalnie gamety męskie aneuploidalne. Najlepsze warunki rozwoju posiadają w tym przypadku zawarte w pyłku triploida ziarna diploidalne, i te przedewszystkiem zdolne są do funkcjonowania, dzięki czemu, po zapłodnieniu powstają zdolne do normalnego rozwoju zygoty $4n$. Ziarna pyłku haploidalne wprawdzie również posiadają możność kiełkowania na znamieniu tetraploidów, a nawet jak to wykazałam poprzednio (30) mogą dokonać zapłodnienia, jednakże wytworzone przy ich współudziale zygoty $3n$ w większości przypadków okazują się niezdolne do przeżywania, i wcześnie zamierając, dają zdegenerowane nasiona.

Z czterech krzyżowań, uskutecznionych w r. 1932, otrzymano w sumie 25 nasion, z których tylko 12 wykiełkowało. Zachodzi tu więc eliminacja zygot i w późniejszych nieco stadjach. Wszystkie otrzymane z tych krzyżowań rośliny zostały zbadane cytologicznie; okazały się one bez wyjątku wszystkie tetraploidami. O tem, że istotnie pochodziły z krzyżowań a nie z przypadkowego samozapylenia, świadczą długie cienkie ostrogi ich kwiatów — cecha charakterystyczna triploida (Por. fig. 5 *a* i *c*).

Krzyżowania tetraploidów z triploidem $^1/_{14}$ były powtórzone na szerszą skalę w r. 1933, przyczem roślinami macierzystemi było siedem potomnych roślin tetraploida $^1/_5$. Część otrzymanych nasion została wysiana wiosną w r. 1934. Rośliny są obecnie w stadjum rozety liściowej, zakwitną zaś poraz pierwszy w r. 1935. Badanie cytologiczne ich nie zostało jeszcze uskutecznione.

W literaturze dane dotyczące potomstwa triploidów z samozapylenia są naogół dość skąpe. Stoi to w związku z fak-

tem, że w wielu przypadkach organizmy triploidalne okazywały sie całkowicie bezpłodne (*Drosera rotundifolia* × × *D. longifolia* (24, 25), triploidalne mieszańce pszenic (9), *Nicotiana tabacum* × *N. glutinosa* (4. *Gossypium* (31), *Solanum lycopersicum* (13 *Zea Mays* (15) i in. Niekiedy triploidy posiadają pewien stopień płodności i wówczas w potomstwie dają przewagę osobników o liczbach chromozomów zbliżonych do diploidalnych. Pojawianie się organizmów tetraploidalnych w potomstwie triploidów jest zjawiskiem rzadkiem. Z nowszych prac, dotyczących potomstwa triploidów z samozapylenia, a opartych na obszerniejszym cytologicznie opracowanym materjale, należy wymienić pracę Hollingshaed (7) nad potomstwem triploida *Crepis capillaris* ($n = 3$) × *C. tectorum* ($n = 4$). Triploid posiada 10 chromozomów. Potomstwo jego pochodzące z samozapylenia obejmuje 101 roślin, z których aż 59 posiada diploidalną liczbę chromozomów *C. capillaris*, pozostałe zaś tworzą szereg ciągły typów od 7 do 14 chromozomów, przyczem liczba 10, odpowiadająca triploidalnej, reprezentowana jest dość licznie (12 roślin), natomiast liczba tetraploidalna 14 — tylko przez jedną roślinę. Pomimo wyraźnej przewagi typu diploidalnego, wywołanej niewątpliwie procesem eliminacji, typy z wszystkiemi liczbami chromozomów od $2n$ do $4n$ okazują się tu zdolne do przeżywania. O pojawieniu się tetraploida w potomstwie triploidalnego mieszańca *Crepis* mówi Darlington (1932, str. 175): „The reason why a tetraploid has arisen in this way in Crepis and not elsewhere[1]) is that only where the chromosome number is small will the triploid produce a moderate proportion of gametes having all the extra chromosomes, owing to their being distributed at random at meiosis". Rozumowanie to, choć w zasadzie słuszne, nie uwzględnia roli selekcji określonych typów gamet i zygot, dzięki której szanse pojawienia się w potomstwie pewnych typów karjologicznych mogą zostać wydatnie zwiększone.

Drugim przykładem z najnowszej literatury, dotyczącym wystąpienia tetraploidów w potomstwie triploida, jest opisane przez Davisa (6) potomstwo triploidalnej *Oenothera franciscana* (1933). Potomstwo pochodzące z samozapylenia składało się z 42 typowych roślin *Oe. franciscana*, 44 różnych roślin

[1]) Podkreślenie moje.

karłowatych o mniej lub więcej zakłóconym rozwoju, oraz trzech tetraploidów. Nadto liczne rośliny zginęły we wczesnych stadjach rozwoju. Podobnie jak w potomstwie triploida *Crepis*, i tutaj najliczniej występują typy diploidalne. Niestety autor nie podaje liczb chromozomów roślin karłowatych, wysuwając tylko przypuszczenie, że przedstawiają one typy aneuploidalne (str. 304). Jeśli przypuszczenie to jest słuszne, potomstwo triploida *Oenothera franciscana* wykazuje pewne podobieństwo do omawianego potomstwa triploida *Aquilegia* (Por. rozdział „Morfologja potomstwa triploida"). Zasługują tu jednak na podkreślenie znaczne różnice. W opisanym przezemnie przypadku płodność jest znacznie niższa i tem samem eliminacja różnych typów wyraźniej zaznaczona. U *Aquilegia* ujawnia się nadto wmożona żywotność gamet diploidalnych zarówno męskich jak i żeńskich zdolnych do funkcjonowania. Te dwa czynniki współdziałają przy pojawieniu się w potomstwie tetraploidów w dużej ilości – stosunkowo znacznie większej, niż w obu przypadkach omawianych (*Crepis:* 1 tetraploid na 101 roślin potomnych; *Oenothera:* 3 tetraploidy na 89 roślin potomnych; *Aquilegia:* 8 tetraploidów na 12 roślin potomnych). Porównanie tych liczb wykazuje, że pojawienie się tetraploidów w potomstwie triploida jest możliwe wbrew twierdzeniu Darlingtona również u roślin o nieco wyższej liczbie chromozomów, jeśli zachodzi eliminacja gamet i zygot i w jej konsekwencji następuje selektywny rozwój zdolny do przeżywania typów.

O żywotności diploidalnych ziarn pyłku triploida *Aquilegia* świadczy nietylko szczegół, że posiadają one zdolność kiełkowania w tkance słupka o 21 chromozomach, ale również, że są zdolne do funkcjonowania w krzyżowaniach typu tetraploid x triploid. Jak wiemy z literatury, krzyżowania tego typu niezawsze się udają. Tak np. Karpechenko (8) podaje, że krzyżowania triploidów z tetraploidami *Raphanobrassica* nigdy nie doprowadziły w jego doświadczeniach do zawiązania nasion, bez względu na kierunek krzyżowania.

MORFOLOGJA POTOMSTWA TRIPLOIDA

Poniżej podaję opis bardziej charakterystycznych roślin które wystąpiły w potomstwie triploida. Należy zaznaczyć, że kiełkowanie ich odbywało się na bibule filtrowej, po wykieł-



Fig. 9.

kowaniu każda roślina była pikowana do oddzielnej doniczki z indywidualnym numerem, co umożliwiało prowadzenie dokładnych obserwacyj każdego osobnika. Już we wczesnych stadjach rozwojowych zaznaczyły się wyraźne różnice pomiędzy roślinami pochodzącemi z samozapylenia. Tworzyły one jakby dwie odrębne grupy, z których pierwsza obejmowała rośliny szybko i bujnie rosnące, druga zaś — rośliny drobniejsze, mniej lub więcej opóźniające się w rozwoju, niekiedy anormalne. Niektóre z tych roślin zostały utrzymane przy życiu jedynie dzięki specjalnej pieczy, jaką były otaczane; były to przeważnie typy aneuploidalne, podczas gdy rośliny należące do grupy pierwszej były wyłącznie tetraploidami.

Roślin z samozapylenia otrzymano ogółem 13 z 13 nasion. Dwanaście roślin okazało się zdolnych do przeżycia, jedna zaś zdegenerowała.

Rośliny tetraploidalne odnośnie do cech morfologicznych nie stanowiły jednolitej grupy, lecz, jak można było przewidywać, przedstawiały różne — jakościowo i ilościowo — kombinacje genów obu gatunków krzyżowanych. Jednakże udział

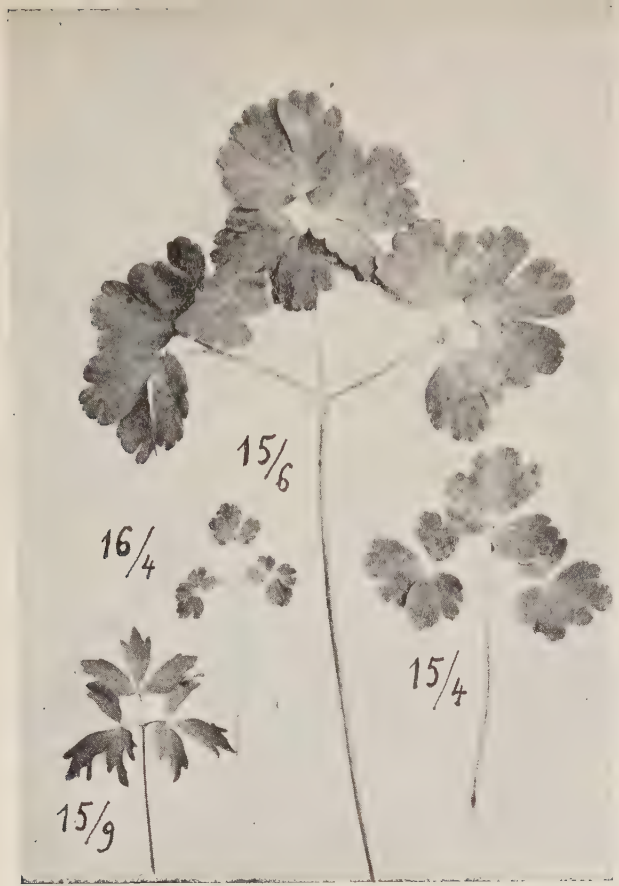


Fig. 10.

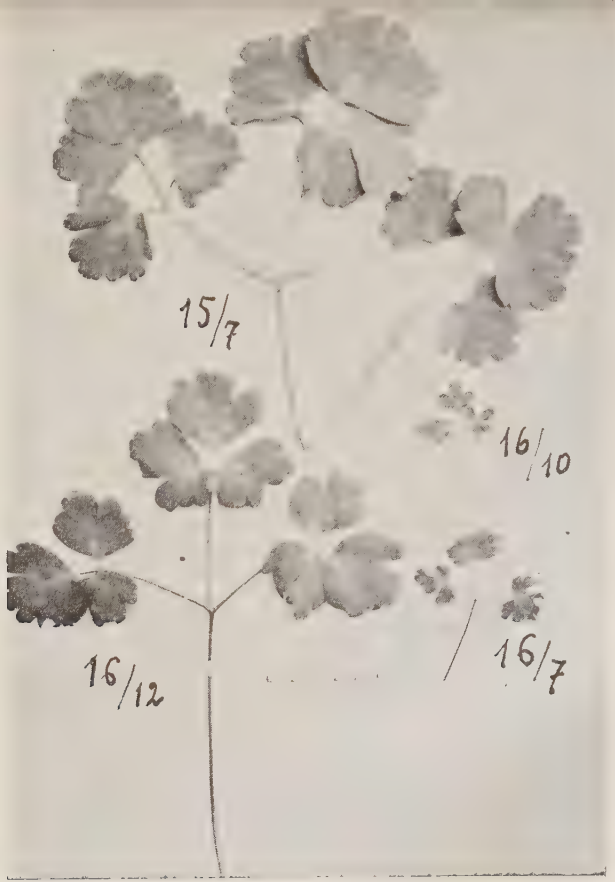


Fig. 11.

Aquilegia chrysantha jest w tych roślinach silnie zaznaczony, co jest zrozumiałe wobec struktury cytologicznej triploida.

Roślina 15/1. Średnio bujna o pokroju wysmukłym; wysokość pędu kwitnącego wynosi 70 cm. Antocjan obecny w częściach wegetatywnych i w kwiatach. Kwiaty duże (ok. 7 cm. średnicy), o ostrogach średniej długości, zagiętych. Działki i ostrogi zawierają antocjan barwy blado różowej, oraz żółte chromoplasty, lamina jaskrawo żółte. Jest to typ barwny, który nie został skonstruowany w rozszczepieniu potomstwa tetraploidalnej rośliny siostrzanej 1/5, wszystkie bowiem rośliny, zawierające antocjan, posiadały barwę kwiatów niebieską. Pyłek płodny tylko w 30% z wahaniami wielkości ziarn z treścią żywą od 34—40μ. Płodność nasion średnia. 28 chromozomów.

Roślina 15/6. Najbujniejsza ze wszystkich roślin tetraploidalnych, o wielkiej rozecie liściowej (por. liść — fig. 10), i licznych pędach kwiatowych; niższa od poprzedniej, posiada 65 cm. wysokości. Zawiera antocjan w częściach wegetatywnych i w kwiatach. Kwiaty duże, średnicy ok. 7 cm., o cienkich ostrogach średniej długości, zagiętych na końcach; działki i ostrogi barwy ciemno-fioletowej, lamina żółte (Fig. 13 c). Pyłek płodny conajmniej w 75% z wahaniami ziarn normalnych od 32 — 40μ. Płodność nasion wysoka; owoce otrzymane z samozapylenia, oraz z krzyżowań z tetraploidami potomstwa rośliny 1/5, były wielkie, dobrze rozwinięte i zawierały liczne nasiona Fig. 14, rząd dolny, pierwszy mieszek). Natomiast krzyżowanie z diploidami (*A. chrysantha* oraz mieszańcami diploidalnemi F_2), dawało wyniki ujemne. 28 chromozomów.

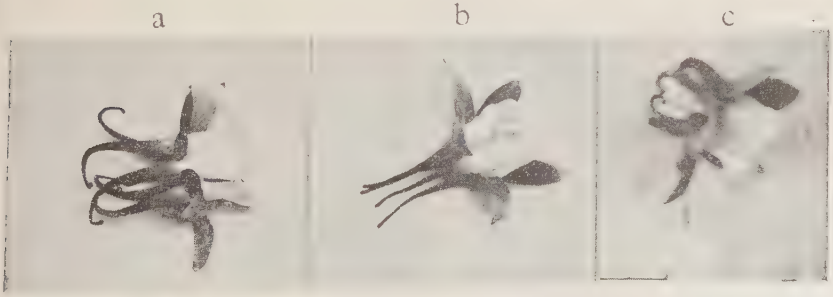


Fig. 12.

Roślina 15/7. Bujna, bardzo wysoka (90 cm.) o pokroju wysmukłym. (Liść — fig. 11). Zawiera antocjan w częściach wegetatywnych i w kwiatach. Kwiaty duże (ok. 6 cm. średnicy) o długich, cienkich, zazwyczaj prostych ostrogach (Fig. 13a). Barwa ostróg i działek blado-lawendowo-niebieska z jaskrawo żółtemi lamina, podobnie jak u triploidalnej rośliny macierzystej. Pyłek płodny mniej więcej w 80% z wahaniami wielkości ziarn normalnych od 34 — 40μ. Płodność nasion wysoka, mieszki z samozapylenia i z krzyżowania z tetraploidami potomnemi rośliny 1/5, wielkie, dobrze rozwinięte z licznemi nasionami (Fig. 14, rząd dolny, czwarty mieszek). Natomiast krzyżowanie z *Aquilegia flabellata* dało wynik ujemny. 28 chromozomów..

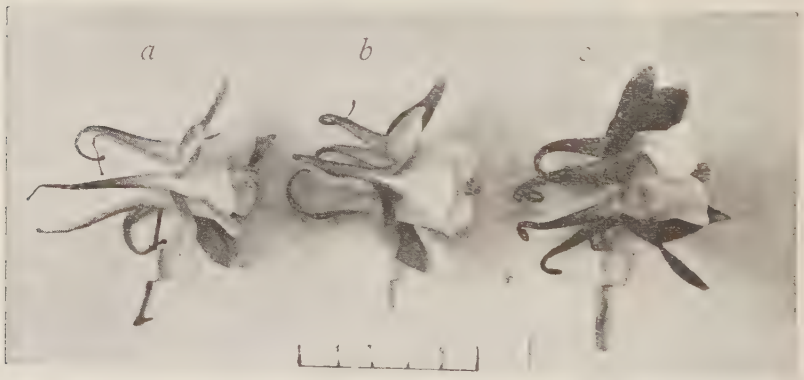


Fig. 13.

Roślina 15/4. Od pierwszych stadjów rozwojowych wykazywała pewne opóźnienie rozwoju. Rozeta liściowa mała, liść — Fig. 10), pędy kwiatowe niskie (25 cm.). Posiada antocjan w częściach wegetatywnych i w kwiatach. Kwiaty mniejsze (ok. 4,5 cm.) o wąskich działkach i cienkich prostych ostrogach (Fig. 12b), barwy blado-lawendowo-niebieskiej z kremowo-żółtemi lamina. Pyłek płodny tylko o 20% z bardzo znacznemi wahaniami wielkości (od 26,6 — 40μ), co pozwala przypuszczać, że w mejozach zachodzą nieprawidłowości, prowadzące do powstania ziarn diploidalnych. Płodność nasion bardzo niska. Owoce małe (Fig. 14, rząd dolny, drugi mieszek). Liczba chromozomów wynosi ok. 17.

Roślina 15/10. Po wykiełkowaniu wykształciła tylko

jeden maleńki (1 cm.) blado-zielony listek nietypowego kształtu, poczem uległa zahamowaniu w dalszym rozwoju; w osiągniętem stadjum przetrwała ona przez miesiąc, a następnie rozpoczął się proces jej stopniowego zamierania. Liczby jej chromozomów nie dało się ustalić.

Roślina 15/9 posiada anormalny rozwój i wzrost silnie zahamowany. Kształt liści jest nietypowy (Fig 10.). Roślina ta nie zakwitła w drugim roku wegetacji. Została ona utrzymana przy życiu tylko dzięki specjalnej pieczy. Posiada 15 tek chromozomów.

Zpośród aberantów chromozomowych, powstałych naskutek otwartego zapylenia, zasługują na uwagę:

Roślina 16/4, o małej rozecie liściowej (Fig. 10), niska (25 cm.). Antocjanu brak w częściach wegetatywnych i w kwiatach. Kwiaty drobne, białe. Pyłek płodny zaledwie w 25% z wahaniami ziarn normalnych od 24 — 37μ. Prawie całkowicie bezpłodna, o drobnych owockach (Fig. 14. Rz. dolny, trzeci mieszek) 15 chromozomów.

Roślina 16/7. Rozeta liściowa bardzo mała (ok. 8 cm. średnicy), o drobnych listeczkach, głęboko wycinanych (Fig. 11). Zawiera antocjan tylko w częściach wegetatywnych. Roślina ta wykształciła tylko jeden słabo rozgałęziony pęd kwiatowy, wysokości 25 cm. Kwiaty żółte, drobne. Bezpłodna. 15 chromozomów.

Roślina 16/10, podobna do poprzedniej, lecz jeszcze drobniejsza (Fig. 11). Wysokość pędu kwiatowego — 20 cm. Kwiaty żółte drobne. Bezpłodna. 15 chromozomów.



Fig. 14.

Wszystkie te trzy rośliny zostały z wielkim trudem utrzymane przy życiu, gdyż w pierwszych stadjach rozwojowych wykazywały wzrost wyraźnie opóźniony. Dające się obserwować zakłócenia rozwoju dowodzą, że proces elimi-

nacji pewnych zygot może rozciągać się również na późniejsze stadja ontogenezy.

ZNACZENIE POWSTAŁYCH TYPÓW POLIPLOIDALNYCH DLA EWOLUCJI.

Powstawanie tetraploidów przez podwojenie liczby chromozomów mieszańców było w ciągu ubiegłego dziesięciolecia obserwowane wielokrotnie w doświadczeniach (por. zestawienie u Winge'go (33), Poole (22, 23), Darlingtona (5). *Aquilegia* przedstawia przypadek stosunkowo rzadki, w którym tetraploidy powstały z typu diploidalnego w dwóch etapach, z których pierwszym było osiągnięcie triploidalnej liczby chromozomów.

Sposób ich powstania pozwala przypuszczać u tych organizmów wysoki stopień heterozygotyczności, w przeciwieństwie do „amphidiploidów", posiadających podwojone kompleksy chromozomów obu typów rodzicielskich. Powstałe z triploida organizmy tetraploidalne wykazują, pomimo różnic w poszczególnych cechach, znaczny stopień podobieństwa morfologicznego, różnią się natomiast wybitnie od potomstwa tetraploida, powstałego przez somatyczne podwojenie chromozomów w F_1. (Fig. 5-c). Należy jednak zaznaczyć, że te wyraźne różnice pomiędzy obiema grupami tetraploidów różnego pochodzenia, genetycznie dają się zdefinjować, jako różne ugrupowanie genów tych samych dwóch gatunków wyjściowych.

Haploidalna liczba chromozomów wszystkich badanych dotąd gatunków rodzaju *Aquilegia* wynosi 7 (2, 12, 28, 32). Rodzaj ten zatem nie wykazuje zróżnicowania cytologicznego; w związku z tem poszczególne gatunki, nawet należące do różnych sekcyj w obrębie rodzaju, łatwo krzyżują się ze sobą (1, 27, 30). Pojawienie się dwiema różnemi drogami tetraploidów, które z uwagi na znaczne różnice morfologiczne niewątpliwie mogą być traktowane jako dwie odrębne grupy gatunkowe, zmienia charakter rodzaju; niweczy jego jednolitość cytologiczną, a jednocześnie pociąga za sobą niemal całkowitą izolację seksualną nowopowstałych typów karjologicznych (30) nawet w stosunku do gatunków rodzicielskich. Należy jednak zaznaczyć, że

krzyżowania pomiędzy przedstawicielami obu grup tetraploidalnych udają się bez trudności, pomimo wyraźnych różnic morfologicznych. O zdolności krzyżowania zatem nie decyduje tu ani pokrewieństwo, ani podobieństwo morfologiczne, lecz struktura cytologiczna.

Rezultaty niniejsze stoją w związku z wynikami badań Müntzinga nad syntetycznym *Galeopsis Tetrahit* (17, 18). Roślina ta powstała z triploida, który wystąpił w potomstwie mieszańców dwóch gatunków diploidalnych, *G. pubescens* i *G. speciosa*. Triploid, całkowicie bezpłodny po samozapyleniu, rozwinął po skrzyżowaniu z *G. pubescens* — z niezredukowanej komórki jajowej jedyną roślinę potomną — tetraploida identycznego z gatunkiem *Galeopsis Tetrahit*. Doniosłość teoretyczna tego faktu polega na tem, że drogą krzyżowania dwóch gatunków diploidalnych odtworzony został gatunek tetraploidalny już istniejący. Badania Müntzinga zatem rzucają światło na genezę gatunków poliploidalnych. Niezdolność ich krzyżowania z gatunkami diploidalnemi nie może dowodzić braku pokrewieństwa.

W przeciwieństwie jednak do zróżnicowanego cytologicznie rodzaju *Galeopsis*, *Aquilegia* jest rodzajem odnośnie liczby chromozomów jednolitym. Powstałe tetraploidy wychodzą swą budową karjologiczną poza ramy wszystkich znanych gatunków. Zjawienie się ich może więc być traktowane jako etap ewolucyjny rodzaju. Badania niniejsze wykazują więc, jak jednolity cytologicznie rodzaj może osiągnąć pierwsze etapy zróżnicowania poliploidalnego i w konsekwencji zatracić zdolność krzyżowań międzygatunkowych.

LITERATURA.

1) Anderson E. 1931 Amer. Nat., **65** p. 144.
2) Anderson E. and Schafer B. 1931 Annals of Botany, **45** p. 639.
3) Belling J. and Blakeslee A. F. 1923. Proc. Nat. Acad. Sc. **9**, p. 106.
4) Clausen R. E. and Goodspeed T. H. 1925. Genetics, **10**, p. 279.
5) Darlington C. D. London, 1932.
6) Davis B. M. 1933. Genetics, **18**, p. 293.
7) Hollingshead L. 1930. Univ. of Calif. Publ. in Agr. Sc. **6**, p. 55.

8) Karpechenko G. D. 1927. Trudy po prikładnoj botanike, genetike i selekcii, **17**, p. 306.
9) Kihara H., I. H. Kihara und I. Nishiyama. 1930. Cytologia, **1**, p. 263.
10) Kihara, Wakakuwa, Yamamoto. 1933. Japan. Journ. of Bot. **6**, p. 411.
11) King E. 1933. Journ. of Heredity, **24**, p. 253.
12) Langlet O. 1927. Svensk. Bot. Tidskr. **21**, p. 1.
13) Lesley J. W. 1928. Genetics, **13**, p. 1.
14) Mann-Lesley M. 1926. Genetics, **11**, p. 267.
15) McClintock B. 1929. Genetics, **14**, p. 180.
16) Müntzing A. 1930. Hereditas, **13**, p. 185.
17) — 1930. Hereditas, **14**, p. 153.
18) — 1932. Hereditas, **16**, p. 105.
19) — 1933. Hereditas, **18**, p. 33.
20) Newton W. C. F. and Pellew C. 1929. Journ. of Genetics, **20**, p. 405.
21) Overeem C. van. 1921. Beihefte Bot. Centr. **38**, p. 73.
22) Poole C. F. 1932. Univ. of Calif. Publ. of Agr. Sc. **6**, p. 231.
23) — 1933. Amer. Nat. **47**, p. 1.
24) Rosenberg O. 1903. Ber. d. deutsch. Bot. Ges. **21**, p. 110.
25) — 1904. Ber. d. deutsch. Bot. Ges. **22**, p. 47.
26) Skalińska M. 1928. Acta Soc. Bot. Pol. **5**, p. 141.
27) — 1929. Acta Soc. Bot. Pol. **6**, p. 138.
28) — 1931. Report of proceedings. Fifth Int. Bot. Congr. Cambridge, p. 250.
29) — 1932. Proc. of the Sixth Int. Congr. of Genetics, **2** p. 185.
30) — 1933. C. R. de la Soc. de Biol., **115**, p. 651.
31) Skovsted A. 1933. Annals of Botany. **47**, p. 227.
32) Winge Ö. 1924. La Cellule. **35**, p. 306.
33) — 1932. Svensk. Bot. Tidskr., **26**, p. 107.

RÉSUMÉ.

Parmi les individus de la première génération d'hybrides entre deux espèces diploïdes: *Aquilegia chrysantha* ($n = 7$) et *A. flabellata nana* ($n = 7$) apparut, à côté d'un tétraploïde que j'ai déja décrit (29) une plante triploïde à nombre somatique de chromosomes = 21. (Fig. 1 h). Cette plante parait spécialement intéressante à cause d'un haut degré de fertilité mâle qui n'est point typique pour un triploïde, unie d'une façon singulière à une production de semences excessivement restreinte. Elle diffère des plantes de la première génération, parfaitement uniforme, par une ressemblance plus accentuée à l'espèce maternelle *A. chrysantha*. Dans les sépales et les éperons des fleurs des hybrides, on trouve une anthocyane

bleu lavande qui se développe par coopération de trois facteurs génétiques, qu'introduisent à l'état latent les formes parentes à fleurs jaunes (*A. chrysantha*) et à fleurs blanches (*A. flabellata nana* 2n). Outre ce pigment on ne trouve que des traces de pigment jaune dans les lames des pétales. Dans les fleurs de la plante triploïde cependant, la coloration jaune des lames des pétales est intense, le pigment jaune se trouve aussi, outre l'anthocyane, dans les éperons et les sépales. Quant à la forme des fleurs, on remarque chez les hybrides diploïdes la prévalence des caractères d'*A. flabellata* (éperons courts et recourbés) sur ceux d'*A. chrysantha* (éperons longs et droits), tandis que les éperons de l'individu triploïde ont une forme et une longueur intermédiaire entre celles des hybrides diploïdes et l'espèce maternelle *A. chrysantha* (Fig. 5 a). Cette prévalence des caractères maternels nous amène à conclure que la plante triploïde est constituée de deux garnitures chromosomiques d'*A. chrysantha* et d'une garniture d'*A. flabellata nana*, donc elle s'est développée évidemment à partir d'une cellule-oeuf diploïde qui fut formée accidentellement par l'espèce *A. chrysantha*.

Les divisions de maturation dans les cellules-mères du pollen présentent certaines particularités, dues au nombre triploïde des chromosomes. Elles amènent cependant à la formation de grains de pollen fertiles pour la plupart. Au stade de la diacinèse tardive on constate fréquemment la présence simultanée de bivalents, d'univalents et de trivalents. Ces derniers sont particulièrement distincts à la métaphase (Tableau I du texte polonais). La métaphase présente, vue de profil, un aspect caractéristique: les trivalents, fortement allongés, ainsi que les bivalents, sont groupés le long de l'axe du fuseau, quelques univalents restent entre eux, ou bien ils sont rejetés vers les pôles (Fig. 1 a). La formation des trivalent est un detail qui conditionne une distribution plus régulière des chromosomes surnuméraires qui en conséquence de la conjugaison, passent aux pôles. Il semble cependant que les élements non appariés demeurés dans le fuseau peuvent aussi être parfois entrainés vers les pôles et être inclus dans les noyaux à la télophase hétérotypique, car le nombre des chromosomes restés dans le cytoplasme est inférieur à celui des univalents à la métaphase. Le compte des chromosomes à la télophase (Fig. 1 c) permet d'établir

qu'ils sont distribués au hasard, leurs nombres varient entre 7 et 14, les nombres aneuploïdes 10 et 11 étant les plus fréquents, tandis que les nombres euploïdes 7 ($= n$) et 14 ($= 2n$) ainsi que ceux qui s'en rapprochent, sont rares (Tabl. II). La division homéotypique (Fig. 1 d, e) a une marche régulière, et il n'y a qu'un nombre restreint de grains de pollen qui avortent. La plupart des grains de pollen sont viables, bien qu'ils possèdent des nombres aneuploides de chromosomes; ils varient considérablement quant à leurs dimensions qui donnent toute une série de formes de passage entre les petits grains haploïdes et les grains „géants" (diploïdes) produits par l'individu tétraploïde (Tableau III). Ce pollen se révèle apte à féconder les fleurs des plantes diploïdes et tétraploïdes (Tableau V), alors qu'en conséquence de l'autopollinisation de la plante triploïde, ou bien d'une pollinisation exécutée avec le pollen fertile des espèces parentes et des individus tétraploïdes, on obtient dans les follicules un nombre restreint de semences normales et de plus un nombre considérable de semences avortées (Tableau IV). On observe donc une différence distincte entre la fertilité mâle et femelle de l'hybride triploïde, bien qu'environ 35 p. c. des ovules ont des sacs embryonnaires normaux. La question se pose donc quels sont les types viables dans la descendance de cette plante et quels sont les types de gamètes qui contribuent à les former. Les résultats de l'analyse caryologique de la descendance de la plante triploïde sont groupés (Tableau VI). En nous basant sur le nombre des chromosomes des grains de pollen, nous pourrions en conclure l'apparition d'une série continue des types caryologiques dans la descendance. Cependant les résultats obtenus ont démontré que les individus viables de la descendance se trouvent groupés exclusivement aux extrèmes de l'échelle de variabilité des zygotes, tandis que les types possédant de 18 — 27 chromosomes ne se développent pas en général. Donc, les types viables sont constitués uniquement par les gamètes n, $n+1$ et $n+2$ peut-être $n+3$, ainsi que $2n$. Le fait que ce sont les seuls types de gamètes qui se révèlent aptes à donner des zygotes viables, parle en faveur de la supposition que les gamètes dont le nombre des chromosomes s'éloigne considérablement des nombres euploïdes, se trouvent éliminées pendant la germination du pollen. Cependant les résultats

d'autopollinisation, ainsi que des croisements avec différents types chromosomiques, ont prouvé que de toutes les combinaisons possibles qui peuvent être formées par ces gamètes, il n'y a que quelques-unes qui atteignent la maturité; p. ex. le nombre triploïde est absent, bien qu'il puisse être formé par suite de l'union d'une gamète $2n$ avec une gamète n. On observe aussi le fait intéressant que la plante triploïde croisée avec des espèces diploïdes ne donne que des individus à 14 ou 15 chromosomes, tandis que la même plante croisée avec des individus tétraploïdes produit uniquement des plantes tétraploïdes. Des phénomènes analogues ont été observés par van Overeem (21), Newton et Pellew (20), Kihara, Wakakuwa et Yamamoto (10). Ils parlent en faveur de l'opinion de Müntzing (19) que les plus grandes chances de développement sont données aux zygotes formés à la suite de l'union de deux gamètes à nombre égal de chromosomes. Par contre, le developpement des zygotes provenants de l'union de gamètes qui diffèrent considérablement quant au nombre de chromosomes, se trouve interrompu dans la plupart des cas. Les grandes difficultés d'obtenir des plantes triploïdes artificielles provenant des croisements des individus tétraploïdes et diploïdes d'*Aquilegia* viennent probablement de la même cause (30). Donc une sélection zygotique contribue à éliminer certains types au cours de leur ontogenèse et amène un développement sélectif des types viables. Le cas d'*Aquilegia* démontre très nettement que la même sélection zygotique a lieu après l'autopollinisation en conséquence de l'union de différent types de gamètes produits par la même plante et du développement des zygotes sur la même plante maternelle.

La plupart des types viables, obtenus par autopollinisation, sont des plantes tétraploïdes à très grandes fleurs, vigoureuses et fertiles (v. Fig. 3, 15/6, Fig. 4, 15/7, Fig. 6 et 7). Au contraire les types aneuploïdes sont des plantules faibles à fleurs moindres (Fig. 5 b), à petites feuilles (v. Fig. 3, 15/4, 15/9, 16/4 et Fig. 4, 16/10 et 16/6). La vie de certaines d'entre elles n'a été conservée que grâce à des soins tout particuliers;

pourtant une plante a péri durant les premiers stades de développement. Ainsi donc ceci est une preuve que l'élimination des zygotes peut se produire également aux stades plus tardifs de l'ontogenèse.

La plupart des plantes triploïdes décrites par de nombreux auteurs (p. ex *Nicotiana tabacum* x *N. glutinosa* (4 *Solanum* (13) *Gossypium* (31) *Zea Mays* (15). se révèlent complètement stériles après l'autopollinisation. Cependant parfois on constate chez les triploïdes un certain degré de fertilité, et dans ces cas pour la plupart on a observé dans la réapparition du type diploïde, ainsi que la présence des zygotes $2n+1$, $2n+2$ etc., tandis que la production du type tétraploïde est un phénomène extrêmement rare. Ce type est formé en nombre restreint chez *Oenothera* (Davis) à côté de nombreuses plantes diploïdes, ainsi que chez *Crepis* (Hollingshead), où une seule plante étraploïde a apparu dans la descendance, présentant une série continue de types chromosomiques de $2n$ à $4n$, avec une prépondérance des plantes diploïdes. Dans le cas d'*Aquilegia,* par contre, la prépondérance du type tétraploïde est frappante; cela prouve que c'est précisément ce type, parmi toutes les combinaisons formées qui a le plus de chances de survivre.

Le nombre des chromosomes $4n$ de ces plantes tétraploïdes qui proviennent d'un croisement de deux espèces diploïdes, a été atteint en deux étapes. Cette différenciation caryologique du genre *Aquilegia* — parfaitement uniforme quant au nombre de chromosomes (2, 12, 28, 32) semble en quelque sorte analogue au phénomène de l'apparition de la plante tétraploïde *Galeopsis Tetrahit* dans la descendance d'un hybride triploïde stérile (Müntzing, 1930, 1932). *Galeopsis* est un genre qui a des espèces naturelles polyploïdes: *Galeopsis Tetrahit* synthétique représente la reconstruction exacte d'une espèce naturelle tétraploïde, un fait de grande importance théorique. Au contraire les plantes tétraploïdes d'*Aquilegia* diffèrent par leur nombre de chromosomes de toutes les espèces naturelles dont le nombre de chromosomes est toujours sept. Il faut remarquer que ces plantes diffèrent au point de vue morphologique des autres plantes tétraploïdes, obtenues pré-

cédemment (1932) dans le même croisement par la duplication somatique du nombre des chromosomes (v. fig. 5 c). Cependant elles s'en rapprochent non seulement par leur nombre tétraploïde de chromosomes, mais aussi par la capacité d'entrecroisement. L'apparition de deux groupes tétraploïdes d'origine différente, démontre comment un genre parfaitement uniforme au point de vue caryologique peut atteindre les premiers degrés de différentiation polyploïde.

Laboratoire de Botanique de l'Université Libre de Pologne à Varsovie.

OBJAŚNIENIE RYCIN.

Fig. 8 *a* — *g* — mejoza triploida: *a* — metafaza heterotypowa; cztery trivalenty, trzy biwalenty, trzy uniwalenty. *b* — anatelofaza heterotypowa; rozdział chromozomów: 9 i 12; w pobliżu bieguna górnego widoczne pary z podziału triwalentów. *c* — telofaza heterotypowa; rozdział chromozomów: 10 i 11. *d*, *e* — anatelofazy homeotypowe. *d* — oba wrzeciona znacznie różnią się liczbą chromozomów (7 i 13); *e* — oba wrzeciona o mniej więcej jednakowych liczbach (10 i 11). *f* — stadjum następne, odpowiadające komórce *d*; znaczne różnice wielkości jąder potomnych. *g* — stadjum następne odpowiadające komórce *e*; cztery jądra mniej więcej jednakowej wielkości. *h* — płytka somatyczna triploida. Rysunki zostały wykonane przy pomocy aparatu rysunkowego Zeissa przy użyciu objektywu apochromatycznego 1.5 mm. Zeissa w połączeniu z okularem kompensacyjnym Zeissa K 20 x (*a*, *b*, *c* i *h*) i K 15 x (*d*, *e*, *f*, *g*).

Fig. 9—11 — fotografje liści triploida 1/14 i niektórych roślin potomnych (zmniejszone do 0,3 wielk. nat.).

Fig. 9 — triploid 1/14.

Fig. 10 — Tetraploid 15/6, oraz aneuploidy: 15/4 (ok. 17 chromozomów), 15/9 (15 chromozomów), 16/4 (15 chromozomów).

Fig. 11 — Tetraploid 15/7, diploid 16/12, oraz aneuploidy 16/10 (15 chromozomów) i 16/7 (15 chromozomów).

Fig. 12 — Fotografje kwiatów: *a* — triploida (zmniejszony do 0,45 wielk. nat.), *b* — potomnej rośliny aneuploidalnej 15/4, *c* — tetraploida z potomstwa rośliny siostrzanej 1/5. Kwiaty tych tetraploidów są mniejsze i mają znacznie krótsze, zagięte ostrogi. (*b* i *c* zmniejszone do 0,5 wielk. nat.).

Fig. 13 — Fotografje kwiatów trzech tetraploidów z potomstwa triploida *a* — 15/7, *b* — 15/8, *c* — 15/6 (zmniejszone do 0,45 wielk. nat.).

Fig. 14 — Fotografje owoców (zmniejszone do 0,4 wielk. nat.). Rząd górny: *Aquilegia chrysantha* (Ch) i *A. flabellata* (Fl). Rząd środkowy: rośliny F_1, diploid i tetraploid siostrzany 1/5 mają mieszki płodne, natomiast triploid ma mieszki bez nasion, charakterystycznie skręcone. Rząd dolny: potomstwo triploida; mieszek pierwszy i czwarty tetraploidów 15/6 i 15/7 o wysokiej płodności, są większe od mieszków tetraploida 1/5. Mieszki słabo płodnych roślin aneuploidalnych 15/4 i 16/4 są mniejsze, niż diploidalnych gatunków rodzicielskich.

EXPLICATION DES FIGURES.

Fig. 8 *a* — *g* méiose de la plante triploïde. *a* — métaphase hétérotypique avec 4 trivalents, 3 bivalents et 3 univalents. *b* — anatélophase hétérotypique, avec 9 et 12 chromosomes aux pôles. Près du pôle à 12 chromosomes on voit des paires, provenant de la division des trivalents. *c* — télophase hétérotypique avec 11 et 10 chromosomes aux pôles. *d*, *e* — anatélophases homéotypiques; *d* — les deux fuseaux diffèrent distinctement quant aux nombres de chromosomes (7 et 13) *e* — fuseaux à nombres à peu pres égaux (10 et 11). *f* — stade plus avancé correspondant à *d* — différences considérables des dimensions des noyaux formés. *g* — stade plus avancé correspondant à *e* — quatre noyaux de grandeur à peu près égale. *h* — plaque sematique de la plante triploïde. Tous les dessins ont été exécutés à l'aide de la camera lucida de Zeiss avec l'obj. apochr. 1.5 mm. de Zeiss et l'oc. comp. de Zeiss K 20 x (pour *a*, *b*, *c*, *h*) et K 15 x (pour *g*, *e*, *f*, *g*),

Fig. 9—11 — Photographies des feuilles de la plante triploïde et de certains individus de sa descendance (0,3 de la grandeur naturelle).

Fig. 9 — Plante triploïde 1/14.

Fig. 10 — Plante tétraploïde 15/6, et plantes aneuploïdes 15/4 (ca 17 chromosomes), 15/9 (15 chromosomes).

Fig. 11 — Plante tétraploïde 15/7, plante diploïde 16/12 et plantes aneuploïdes 16/10 et 16/7 à 15 chromosomes.

Fig. 12 — Photographies des fleurs *a* — de la plante triploïde (x 0,45), *b* — de la plante aneuploïde 15/4 de sa descendance (x 0,5), *c* — fleur typique de la descendance de la plante tétraploïde 1/5 (x 0,5). Les fleurs de cette plante, ainsi que de toutes les plantes de la descendance de 1/5 sont plus petites, à éperons courts et fortement recourbés.

Fig. 13 — Photographies des fleurs de trois individus tétraploïdes de la descendance de la plante triploïde (x 0,45). A comparer avec 5 *c*; *a* — 15/7, *b* — 15/8, *c* — 15/6.

Fig. 14 — Photographies des follicules (x 0,4) 1. *Aquilegia chrysantha* (Ch.), *A. flabellata* (Fl.) 2. Hybrides F_1: diploïde (fertile), triploïde (sterile, follicules tordus sans semences), tétraploïde 1/5 (fertile). 3. Descendance de l'individu triploïde. Follicules très grands des plantes fertiles tétraploïdes 15/6 et 15/7. Petits follicules des plantes aneuploïdes 15/4 et 16/4, partiellement stériles.

T. GORCZYŃSKI

(Institut für allg. Botanik der Hochschule für Bodenkultur in Warschau.)

UNTERSUCHUNGEN ÜBER DIE ENTWICKLUNG DER SAMENANLAGE UND DES EMBRYOSACKES BEI DER APFELSORTE „SCHÖNER VON BOSKOOP".

Meine Beobachtungen über die Entwicklung der Fortpflanzungsorgane bei der Apfelsorte „Schöner von Boskoop" rühren noch aus dem Jahre 1931 her. Nachdem ich während der Saison 1932 und 1933 einiges noch überprüfte, entschloss ich mich zur Veröffentlichung der zutage getretenen Ergebnisse, da dieselben nicht nur von den Forschungsergebnissen der älteren Autoren (Péchoutre, F. 1902, Osterwalder, A. 1910) sondern auch derjenigen, die in den letzten Jahren sich mit der Embryologie von *Malus* befassen (Elssmann, E. und R. v. Veh 1931—33, Steinegger P. 1932), in manchen Punkten abweichen.

Die *Rosaceae*, zu denen auch der Apfel systematisch gehört, stellen eine in genetischer Hinsicht äusserst komplizierte Familie vor. Die Mehrzahl ihrer Vertreter (*Rosa, Rubus, Fragaria, Alchemilla, Spiraea, Malus, Prunus, Pirus* u. a.) gehört zu den Polyploiden; sie zeichnen sich durch eine ausserordentliche Fähigkeit zur Bildung neuer Arten bzgw. Polyploidalvarietäten aus. Die bisherigen Forschungen an den erwähnten Gattungen ergaben, dass neben der starken genetischen Differenzierung bei denselben eine Reihe von Entwicklungsstörungen auftritt, die die Untersuchung der

embryologischen Verhältnisse sehr stark erschweren. Die Entwicklung der Samenanlagen und der Embryosäcke ist hier von vielen spezifischen Vorgängen, u. zw., sowohl im Momente der Archesporbildung als auch der Reifung der Eizelle und der Embryobildung, begleitet. Viele *Rosaceen* wurden vor allem aus dem Grunde genau untersucht, weil bei denselben häufig Apogamie auftrat. Schon eine Übersicht der Arbeiten solchen Autoren wie Murbeck Sv. 1902, Böös G. 1917, 1920 u. 1924, Ernst A. 1918, Strasburger E. 1905, Winkler H. 1908, Tischler G. 1921, Täckholm G. 1923, Schnarf K. 1929, Rosenberg O. 1909 genügt, um das starke Interesse, das man früher wie auch jetzt noch den Entwicklungsvorgängen in den Samenanlagen der *Rosaceen* beilegt, zu zeigen. Auf Grund eigener Untersuchungen wie auch der Anschauungen der erwähnten Forscher gelangt K. Schnarf in seiner „Embryologie" zu dem Schlusse, dass die Entwicklungstypen bei den uns interessirenden Pflanzen sehr verschiedenartig sind, dass aber ein charakteristisches Merkmal, u. zw. die Bildung eines vielzelligen weiblichen Archespors, allen gemeinsam ist. Anscheinend im Zusammenhang damit treten bei der Bildung der Embryosäcke zahlreiche Störungen auf, die in vielen Fällen sporadisch, manchmal sogar auch stabil, zu apomiktischer Embryobildung führen. Einige Autoren (Péchoutre F. 1902, Osterwalder A. 1910, Elssmann E. u. R. v. Veh 1932) behaupten jedoch, dass bei *Malus* und *Pirus* die Entwicklung normal (typisch), mit Reduktionsteilung der haploiden Eizelle u. s. w. verläuft. Das Entwicklungsschema wurde von Osterwalder A. 1910 skizziert und von Schnarf K. 1929 und Kobel F. 1931 wiederholt. Ausführliche Untersuchungen unternahmen Elssmann und v. Veh in den Jahren 1931—33. Im allgemeinen stimmen sie mit ihrem Vorgangern überein; in ihren bisherigen Veröffentlichtungen über die Entwicklung der Samenanlage und des Embryosackes der Apfelsorte „Schöner von Boskoop" wird der typische Ablauf der beobachteten Vorgänge mehrmals unterstrichen.

Im Jahre 1932 erschien eine kurze Notiz von P. Steinegger P. 1932, die das Resultat seiner Untersuchungen über dieselbe Apfelsorte zusammenfasste; in derselben wird behauptet, dass während der Makrosporenbildung Störungen auftreten, in deren Folge Embrysäcke mit überzähligen Ker-

nen sich bilden, die dann entweder eliminiert werden, oder mitsamt dem ganzen Embryosack der Degeneration verfallen.

Auf diesen Widerspruch müssen wir unsere Aufmerksamkeit lenken, denn hiermit wird entweder die Verschiedenartigkeit des untersuchten Materials[1] (was bei Obstbäumen leicht vorkommen kann) bz. die ungleichmässige Behandlung der einzelnen Entwicklungsphasen bewiesen.

In der vorliegenden Arbeit stellte ich mir als Aufgabe dasjenige so genau als möglich zu untersuchen, was von meinen Vorgängern nicht ausführlich genug geklärt worden war. Es handelt sich vor allem um die Festellung des Charakters der Samenanlage sowie um die Verfolgung der Vorgänge bei der Bildung des weiblichen Archespors u. zw. insbesondere um die Feststellung der Gruppenabhängigkeit der Entwicklungsvorgange sowie um die Entscheidung, ob *Malus* und *Pirus* wirklich eine Ausnahme unter den Rosaceen bilden und kein vielzelliges Archespor ausbilden. Neben den erwähnten Problemen lenkte ebenfalls das Problem der Parthenokarpie mein Interesse auf sich; ich glaubte, dass es mir auf dem Wege von zytologisch-embryologischen Untersuchungen gelingen würde aufzuklären, warum in manchen Fällen Früchte ohne Bestäubung und Befruchtung entstehen können, in manchen dagegen nicht.

Aus diesem Grunde wählte ich zu meinem Untersuchungen eine triploidale Varietät der Apfelsorte „Schöner von Boskoop", da es sich bei der morphologisch-anatomischen Untersuchung derselben im Botanischen Institut der Hochschule für Bodenkultur im Jahre 1930 herausstellte, dass ihre

[1] Äusserst interessante Angaben über das Verhalten von Obstbaumvarietäten unter verschiedenartigen lokalen Bedingungen enthalten die Arbeiten von Passeker F. 1930 u. 1931 über Pollenkeimung. Dieselbe Frage berührte mehrmals auch Branscheidt P. 1931. In theoretischer Hinsicht wies Lindenbein W. 1929 auf die vielen Möglichkeiten des abweichenden Verhaltens des Archesporgewebes unter verschieden äusseren Verhältnissen hin, die gewöhnlich zur Sterilität führen.

Die Sterilitätsfaktoren können zweierlei Natur sein: 1) innere, aus der Struktur der Gonenkomponente herührende, konstitutionelle Faktoren; 2) äussere, mit den Zuchtbedingungen zusammenhängende Faktoren. Da jedoch zwischen diesen Faktoren immer eine Korrelation besteht — verfügen wir bis jetzt noch über keinen morphologischen bzw. physiologischen Modus zur Unterscheidung der Einwirkung jedes einzelnen der erwähnten Faktoren.

Samen, obwohl die Frucht normal entwickelt war, gänzlich unausgebildet waren.

Die zur Untersuchung verwendeten Blütenknospen stammen von jungen, zwölfjährigen Exemplaren der Apfelsorte „Schöner von Boskoop" aus dem Pomologischen Garten in Warschau aus den Jahren 1931 — 32. Nach Entfernung der haarigen Epidermis wurden die Fruchtknoten ungeteilt in starker Flemming- und Nawaschin- Lösung fixirt,[1]) dann in Paraffin von 52° C eingebettet und mit Reicherts Serienmikrotom geschnitten. Die 7—10 μ dicken Schnitte wurden nach vorheriger Vorfärbung mit Lichtgrün (in alkoholischer Lösung), mit Safranin und Heidenhains Hämatoxylin behandelt. Die Abbildungen wurden mittels des Abbéschen Zeichenapparates hergestellt, die optischen Apparate waren von Leitz.

Die Bearbeitung des Materials dauerte drei Jahre, die definitiven Resultate wurden im J. 1933 nochmals überprüft.

Dank den erlangten Resultaten ist uns möglich geworden an das Problem der Entstehung des weiblichens Archespors in den Samenanlagen der Apfelsorte „Schöner von Boskoop", der Natur und des weiteren Schicksals desselben von einem anderen Standpunkte aus als bisher heranzutreten.

Dem Institutsleiter, Herrn Prof. Dr. S. Dziubaltowski, bin ich für sein wohlwollendes Interesse und manchen wertvollen Rat zu besonderem, herzlichen Danke verpflichtet.

Eigene Beobachtungen.

A. Die jüngsten Entwicklungsphasen der Samenanlage. Beginn der Differenzierung der Archesporzellen.

In der jüngsten Phase, in der die Gewebe der Samenanlage noch undifferenziert sind und alle noch einen embryonalen Charakter besitzen, weicht die Entwicklung vom Typus nicht ab. Im Laufe der Herausdiefferenzierung der einzelnen Teile der Samenanlage (des Nuzellus und der Integumente) beginnt eine der Subepidermalzellen des Nuzellus stärker als die Nachbarzellen zu wachsen und sich aus der Umgebung immer mehr herauszusondern. Dies ist die Geburt der Archesporzelle. Währenddessen beginnen sich die Zellen

[1]) In dem auf diese Weise fixierten Material waren die Archesporzellen insbesondere vor und während der Reduktionsteilung stark plasmolysiert.

der äusseren Nuzellusschicht rasch zu teilen, das somatische Gewebe nimmt an Masse zu und umgibt die noch wachsende Archesporzelle von aussen mit einer dicken Schicht von Zellen, der sog. Nuzelluskappe. Diese Phase wurde sehr ausführlich von Elssmann und v. Veh beschrieben. Diese Autoren haben mittels Mikrophotographien die Abstammung der einzelnen Schichten der Nuzelluskappe zu klären versucht. Nach denselben spielt bei diesem Vorgang die Epidermis des Nuzellus die Hauptrolle; nichtsdestoweniger teilen sich auch tiefer liegende Zellen sehr oft (fast immer) tangential zur Oberfläche der Samenanlage. Aus diesem Grunde weist die Nuzelluskappe auf dem Längsschnitt durch die Samenanlage eine radiäre Struktur auf und ist so von den tiefer liegenden und sich nicht teilenden Zellen des Nuzellus leicht zu unterscheiden. Der Unterschied tritt jedoch nur in jungen Samenanlagen auf; auf älteren Stadien ist der Charakter beider erwähnten Gewebe ungefähr derselbe. In dieser Phase finden nach den genannten Autoren somatische Teilungen der Archesporzelle statt. Die neuentstandenen „abgeteilten" Zellen unterscheiden sich weder durch ihre Gestalt noch Grösse und bilden mitsamt den anderen Zellen einen Teil der fortwährend an Grösse zunehmenden Nuzelluskappe.[1]) In den bisherigen Stadien war im Nuzellus nur eine stärker entwickelte Zelle vorhanden. Nachdem aber die dicke Schicht der Nuzelluskappe sich gebildet hatte, ändert sich die innere Struktur des Gewebes. Neben der bisherigen stärker entwickelten „zentralen" Zelle (wahrscheinlich der eigentlichen Archesporzelle) treten noch andere auf, die bisherige manchmal an Grösse übertreffend; sie bilden entweder eine Gruppe von archesporähnlichen Zellen oder treten auf verschieden Stellen des Nuzellus, oft auf dem Gebiete der neuentstandenen Elssmann'schen Nuzelluskappe, auf. Die Querschnitte der Samenanlagen auf diesem Stadium erinnern stark an die „crassinuzellaten" (nach der Terminologie von van Tieghem (1898)) Samenanlagen anderen *Rosaceen* mit vielzelligem weiblichen Archespor, mit dem Unterschied jedoch, dass beim Apfel die Differenzierung der Spezialzellen im Nuzellus in den Anfangsstadien der Entwicklung nicht gleichzeitig vor

[1]) Nach Elssmann und v. Veh Phot. 10 u. 20 S. 16 und 30 ist die Abstammung der Nuzelluskappe eine deutlich epidermale. Unklar bleibt daher die Bildungsrolle der „Zentralzelle" und der eigentlichen Nuzelluszellen.

sich geht und teilweise von dem Abschluss der mit der Bildung der Nuzelluskappe zusammenhängenden Teilungsvorgänge im somatischen Gewebe des Nuzellus abhängig ist.

Auf meinen Präparaten ist bz. sind die Archesporzellen gewöhnlich mehrfach grösser als die somatischen Zellen. Sie enthalten grosse Kerne mit schwach sich färbendem Chromatin. Nur die Nucleoli nehmen die Farbstoffe gierig auf und zeichnen sich durch ihre Grösse und starke Färbungsintensität aus.

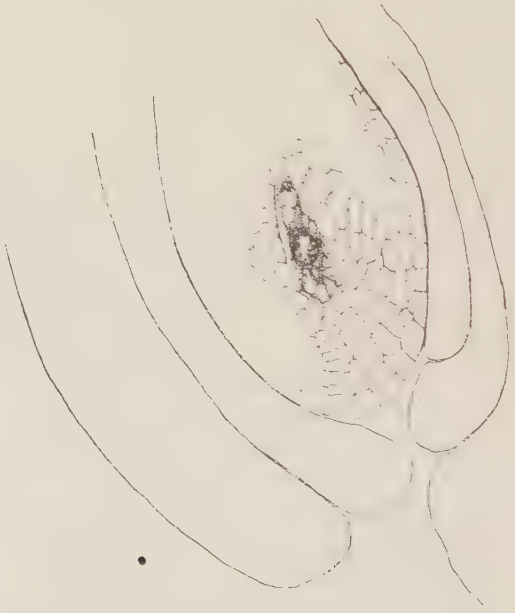


Abb. 15.
Normale Samenanlage mit einer Archesporzelle im Nuzellus. Vergr. ca 318 ×.

Der Umstand, dass die beschriebenen Archesporzellen so leicht unterschieden werden können, kann bei der Verfolgung der Entwicklung des weiblichen vielzelligen Archespors von besonders wertvoller Bedeutung sein, falls die Zellen gesondert im Nuzellusgewebe liegen. Dies kommt ziemlich oft vor und zwar so deutlich, dass derartige Fälle kaum übersehen werden können.

Die in Abb. 16 und 17 dargestellten Entwicklungsphasen stellen eigentlich die Archesporzellen im Momente der I Teilung vor. Merkwürdigerweise gelang es mir — trotz des rei-



Abb. 16.



Abb. 17.

Samenanlagen mit je zwei Archesporzellen im Nuzellus. Vergr. ca 318 ×.

chen Materials — nicht, die prophasalen Veränderungen in den Kernen in ihrem vollen Umfange zu verfolgen. Ich vermute daher, dass die Prophase hier sehr rasch abläuft so, dass auf der Mehrzahl der Präparate erst die Meta- und Anaphase deutlicher sich beobachten lässt. Manchmal gelingt zwar die Identifizirung gewisser frühesten Teilungsphasen, das Chromatin färbt sich jedoch immer so schwach, dass die Chromosomenfäden nur schwerlich unterschieden werden können. Manchmal gruppieren sich in den Kernen schwach sich färbende Chromatinfäden zusammen, deren Aussehen fast die Annahme entstehen lässt, dass wir es mit untypischen prophasalen Chromosomenkontraktionen (Synisesis) zu tun haben.

Trotz allem jedoch gelang es mir nie derart für jede Reduktionsteilung charakteristiche Stadien wie die Diploten, die Strepsiten und vor allem die Diakinesephase zu beobachten. Es fehlen hier somit die wichtigsten Merkmale für die Bestimmung des Charakters der Kernteilung. Zwar wurden die Metaphasen selbst und die Zahl der Chromosomen einer Untersuchung unterzogen, die Gruppierung und die Gestalt derselben ist aber derart, dass man sich kaum darauf stützen kann. Bemerkenswert ist bloss die Grösse der Chromosomen und die Art, wie sie nach den Polen auseinandergehen, indem sie eine gewisse Ähnlichkeit zu dem Vorgängen während der Reduktionsteilungen in den Pollenmutterzellen aufweisen.

Mangels genügenden Beweismaterials vermag ich keine definitive Stellung zu dem Problem der Reduktionsteilung einzunehmen und ich bin daher genötigt mich auf die Anführung der Ansichten der übrigen Forscher des weiblichen Archespors bei der Gattung *Malus* zu beschränken. Nach Osterwalder 1910 (nicht aus dem Original, sondern nach Schnarf 1929, Kobel 1931 und Elssmann 1933 zit.) ist die erste Teilung in der Archesporzelle bei der Gattung *Malus* eine typische Reduktionsteilung. Dasselbe behaupten ebenfals v. Veh R. 1931, Elssmann und v. Veh und v. Veh R. 1933 ohne jedoch eine Darstellung bzgw. Abbildung eines einzigen wenigstens charakteristischen Prophasenstadiums beizufügen.[1])



Abb. 18.
Anaphase der I Reduktionsteilung in der Archesporzelle des Embryosackes.
Vergr. ca 2400 ×.

Steinegger P. 1932, der dieselbe Ansicht vertritt, erwähnt wenigstens in seiner Beschreibung die charakteristischen Dyaden mit zahlreichen Zwergkernen,[2]) die ja so Stark an die „typischen" Bilder der Entwicklung bei den Pollenmutterzellen erinnern (Gorczyński T. 1934). Leider sind auch diese Bilder nicht überzeugend, da die ganze Prophase in der Beschreibung unberücksichtigt ist. Es bleibt uns daher nichts übrig, als das weitere Schicksal der aus der Teilung hervorgegangenen Gebilde zu verfolgen. Nach Elssmann u v. Veh (die darin Osterwalder, Schnarf und Kobel folgen) entstehen aus den heterotypen Teilungen der Makrosporenmutterzelle zuerst Dyaden, dann Tetraden, die sich jedoch nicht reihenartig anordnen sondern sich in spezifischer Weise gruppieren. Aus der Chalazamakrospore entsteht durch weiteres Wachstum und Kernteilung ein normaler Embryosack mit haploiden Elementen. Diese Angaben wurden teilweise

[1]) Die zahlreichen Mikrophotographien, die die Autoren zur Unterstützung ihrer Behauptungen beifügen, (S. 13, Abb. 7 a u. 7 b, S. 14, Abb. 8 a, 8 b u. 8 c, S. 17, Abb. 10 b) stellen Querschnitte durch die Samenanlagen während der Meta- und Anaphase der I Makrosporenmutterzellenteilung bei der Apfelsorte „Schöner von Boskoop" dar.

[2]) Vgl. Steinegger P. 1932, S, 120 Fig. a, b, c.

auch von Steinegger bestätigt, der aber ausserdem überall Zwergkerne beobachtete, die ernste Störungen bis zur häufig auftretenden Degeneration des Embryosacks führen.

In Wirklichkeit sind jedoch die Entwicklungsverhältnisse der Embryosäcke bei der Apfelsorte „Schöner von Boskoop" weit mehr kompliziert, vor allem kommt es im Falle eines mehrzelligen Archespors sehr häufig vor, dass nur der apospor durch Umfangzunahme einer gewöhnlichen vegetativen Nuzelluszelle entstandene Embryosack zur normalen Entwicklung gelangt.



Abb. 19.
Mehrzelliger weiblicher Archespor. Bildung von jungen Embryosäcken. Vergr. ca 820 ×.

Auf Abb. 19 fanden bz. finden in drei Zellen Kernteilungen statt. Die Anordnung der Kerne und der sie trennenden Vacuolen beweisst deutlich, dass die Zellen sich in Embryosäcke umwandeln. Dieser Prozess wickelt sich, wie aus Abb. 19 anzunehmen ist, ohne Tetradenbildung ab. Aus derartigen Elementen werden wahrscheinlich die diploiden Embryosäcke entstehen, da später während der somatischen Teilungen die Chromosomengarnitur keinen Veränderungen mehr unterliegt. Die gruppenhafte Anordnung der Archesporzellen und ihre generative Entwicklungsprädestinanz erinnert an die Bilder bzgw. beweist die nahe phylogenetische Verwandschaft von *Malus* mit denjenigen *Rosaceen*, bei denen ein mehrzelliges

Archespor in der Regel in einem kräftig entwickelten Nuzellus liegt (crassinuzellatae). Einen etwas abweichenden Charakter besitzt das Archesporgewebe auf Abb. 20. Die Embryosäcke bilden keine dichte Gruppe, sondern ordnen sich parallel zur Längsachse der Samenanlage an. Jeder Embryosack befindet sich in einer anderen Entwicklungsphase; allen ist jedoch eine deutliche Wachstums- und Lebenskraft gemeinsam. Im Allgemeinen ist der Querschnitt ganz den Bildern ähnlich, die in den Arbeiten von Murbeck Sv. 1902 oder Strasburger E. 1905 über *Alchemilla* enthalten sind.



Abb. 20.
Querschnitt durch eine Samenanlage mit mehreren Embryosäcken. Beachte die Reihenfolge der Entwicklungsphasen. Vergr. ca 490 ×.

Nicht immer aber trifft man auf derartige Bilder, wie sie die Abb. 19 u. 20 darstellen. Öfters treten mehr normale Samenanlagen mit einer minderen Zahl von embryosackbildenden Zellen. Selbst in einer derartigen Samenanlage ist das Schicksal der Embryosäcke nicht gleich. Manche Embryosäcke, wahrscheinlich die minder kräftigen, werden im Laufe der definitiven Reifung missgebildet; dagegen entwickelt sich normalerweise ein Embryosack auf Kosten der übrigen aus, die zusammengedrückt langsam völlig degenerieren. Einer Zusammendrückung und teilweisen Rückbildung unterliegt ausserdem die ganze aus vegetativen Nuzelluszellen zusammengesetzte Gewebeschicht, die den rasch sich ausbreitenden normalen, nur mehr in Einzahl vorhandenen Embryosack umgibt[1]).

Derartige Vorgänge sind keinesfalls neu, sie wurden be-

[1]) Normal, d. h. aus 8 typischen Elementen zusammengesetzt: der Eizelle, den zwei Synergiden, den beiden Polkernen und den drei Antipodenzellen. (Die Chromosomenzusammensetzung der Kerne bleibt einstweilen ausser acht gelassen.).

reits bei manchen durch Apomixis sich vermehrenden Pflanzengruppen wie *Eupatorium*, *Hieracium* u. a. (Schnarf K. 1929) beobachtet, bei denen bekanntlich die aus der eigentlichen Archesporzelle hervorgegangenen Embryosäcke entweder überhaupt nicht reifen sondern früher schon degenerieren oder selbst nach der Ausbildung aller Bestandteile noch während des Wachstums der Zerstörung anheimfallen.

Wie aus dieser Übersicht hervorgeht, sind die Schwierigkeiten, denen man bei der Untersuchung von nicht normal entstandenen Embryosäcken begegnet, besonders in der Phase der Teilungen in den Archesporzellen, ziemlich gross. In vielen Arbeiten wurde diesen Stadien keine Besprechung gewidmet, obwohl z. B. die Feststellung des Charakters der I Teilung in der Archesporzelle von grösster Bedeutung für das behandelte Problem ist. Jedenfalls haben wir wie meine Beobachtungen beweisen- bei den embryologischen Prozessen in der Apfelsorte „Schöner von Boskoop" mit viel komplizierteren und andersartigen Erscheinungen zu tun, als es aus den Angaben von Elssmann u. v. Veh sowie von Steinegger hervorgehen würde.

B. Der reife Embryosack. Eindringen der Pollenschläuche.

Nach der ersten Teilung der Archesporzelle verläuft die weitere Differenzierung und Entwicklung des Embryosackes völlig normal. In der Regel bildet sich beim Apfel ein typischer achtkerniger Embryosack. Zwergkerne oder irgendwelche aus denselben entstandene, von Steinegger erwähnte Degenerate, habe ich in jungen (zwei = oder vierkernigen) Embryosäcken in keinem einzigen Falle bemerkt.

Im reifen Embryosack ist — was die Grösse anbelangt- am besten der Eiapparat und der sekundäre Embryosackkern ausgebildet, (die Verschmelzung der sekundären Kerne findet sehr früh statt). Die Antipodenzellen werden meistens gleich nach der Ausbildung deformirt und treten in diesem Zustande im Embryosack noch ziemlich lange auf; später verschwinden sie ganz. Da ich diesen Umständen sowie dem Verlauf der Befruchtung meine besondere Aufmerksamkeit zuwendete, habe ich eine grosse Anzahl von Embryosäcken aus nicht-isolirten Blüten untersucht. Überall war der Eiapparat gut ausgebildet, manchmal sah die Eizelle wie ein grosses Bläs-

chen aus, in dem ein etwas abgeplatteter Kern lag. In keinem einzigem Falle konnte ich aber den Moment der Kopulation beobachten; selbst in der Nähe der Eizelle bz. in dem Plasma ringsum fand ich keine freien männlichen Gameten. Ähnlich verhielt sich die Sache mit dem sekundären Embryosackkern. Das Fehlen von Kopulationsvorgängen war desto merkwürdiger, als ich in der Samenanlage sehr oft normal wachsenden Pollenschläuchen bz. Spuren derselben begegnete. Insbesondere auf älteren Stadien von stark ausgewachsenen Embryosäcken beobachtete ich mehrfach nebeneinander wachsende Pollenschläuche, die sogar durch den Embryosack selbst hindurch wuchsen.



Abb. 21.
Phragment eines Embryosackes mit einem in allerlei Richtungen wachsenden Pollenschlauch. (Bloss aus einem Mittelschnitt abgezeichnet, die Seitenschnitte unberücksichtigt).
Vergr. ca 490 ×.

Besonders interessant war ein Fall, in dem der Embryosack völlig von in verschiedener Richtung wachsenden Pollenschläuchen ausgefüllt war, denen es in diesem Milieu anscheinend sehr gut „ging". Die Pollenschläuche drangen nicht nur durch das Plasma, sondern auch durch die Vacuolen des Embryosackes, wobei deren innere Struktur vollkommen normal blieb. Vollkommen normal waren vor allem die Geschlechtszellen (insbesondere die Kerne derselben). Auf einer Reihe von Querschnitten konnte man zwischen dem Geflecht der Pollenschläuche sehr gut die einzelnen, ein wenig deformirten Elemente des Embryosackes unterscheiden (Abb. 21). Schwieriger ist sie Feststellung der Zahl der durchdringen-

den Pollenschläuche. Auf Grund der Anzahl der die Geschlechtselemente enthaltenden Phragmente kann man mit grosser Wahrscheinlichkeit behaupten, dass man in einem Embryosack am häufigsten nur einem Pollenschlauch begegnet.

Betrachten wir nun näher die auf Abb. 21 dargestellten Verhältnisse: wir sehen da den medianen Teil des Embryosackes, der seitlich von dem einer teilweisen Resorption unterliegendem Nuzellusgewebe begrenzt ist, sowie den in dem Embryosack selbst stark gekrümmten Pollenschlauch. Im Plasma ist auf einer Seite des Embryosackes der Endospermkern mit einem einzigen, grossen, dunkelgefärbten Nucleolus sichtbar. Neben dem Kern ist der plasmatische Inhalt des Embryosackes konzentriert. Auf diese Stelle insbesondere wächst der Pollenschlauch zu; er ist mehr oder weniger ganz mit Inhalt ausgefüllt. Die charakteristischen Zwischenwände zwischen dem lebenden und dem abgestorbenem Teil des Pollenschlauches), die für die normal in die Samenanlage hineinwachsenden Pollenschläuche so typisch sind, fehlen hier. In dem hineindringenden Pollenschlauch befinden sich zwei generative Elemente, deren Plasma vom Plasma der vegetativen Zelle deutlich abgegrenzt ist (Abb. 22 u. 23).

Die Geschlechtselemente wandern in dem Pollenschlauch einzelweise. Ihre Kerne sind verhältnissmässig gross, mit gut abgegrenzten Chromosomgebieten vom rundlichen Umriss. Die Chromosomen sind, im Verhältniss zu den Kernen, deren Durchmesser 4 μ überschreitet, nicht gross, sonst ganz normal.

Die Gestalt der Geschlechtszellen der in den Embryosäcken wachsenden Pollenschläuche ist ziemlich verschiedenartig. Oft schauen sie wie eine ausgestreckte Spindel aus, manchmal treten stark gekürzte, eiförmige oder kugelförmige Formen auf, (Abb. 22 u. 23). Sobald der Pollenschlauch abstirbt, verliert der plasmatische Inhalt desselben seine typische Struktur. Das wandständige Plasma verschwindet, die Grenzen der grossen Vacuolen verwischen sich. Es bilden sich grosse Plasmaanhäufungen mit sich dunkel färbenden Körnchen. Von einer dichten Schicht degenerierenden Gewebes umgeben werden die Geschlechtszellen langsam mitsamt dem ganzen Inhalt des Pollenschlauches resorbiert, so dass am Ende in den älteren, degenerierenden Embryosäcken nur noch Reste von Pollenschlauchmembranen, die anschei-

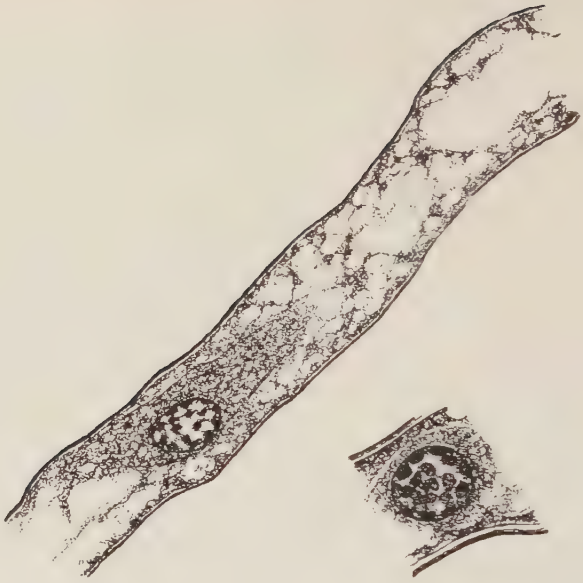


Abb. 22. Abb. 23.
Pollenschlauch mit generativer Zelle im Plasma des Embryosackes. Vergr. ca 2400 ×.

nend am längsten der Zersetzung widerstehen, vorzukommen pflegen.

Ein Vergleich der beobachteten Tatsachen mit den Angaben von Ziegler A. u. P. Branscheidt 1927, Branscheidt P. 1929, Kobel F. 1931 u. a. über die Bestäubung sowie über das Eindringen der Pollenschläuche durch die Samenanlage und den Embryosack bei den Obstbäumen führt zu interessanten Schlussfolgerungen. Falls wir uns nämlich auf den Standpunkt stellen, dass das Wachstum des Pollenschlauches sowie die tropischen Bewegungen desselben grösstenteils von dem die spezifischen aktivierenden Substanzen ausscheidenden Mutterorganismus abhänging sind, dann müssen wir zugeben, dass das Wachstum des Pollenschlauches durch den Embryosack als höchst abnormal zu bezeichnen ist. Die Substanzen, die die Wachstumsrichtung des Pollenschlauches bedingen, wurden anscheinend durch die Samenanlage bz. den Embryosack bis zu dem Momente ausgeschieden, in dem der Pollenschlauch mit seiner Spitze das Gebiet des Embryosackes selbst erreichte. Statt nun nach vorheriger Lösung der Mem-

branen die generativen Elemente freizulassen — wie dies gewöhnlich geschieht—beginnt der Pollenschlauch rasch in die Länge zu wachsen ohne der Desorganisierung zu verfallen. Trotz der Anwesenheit der Eizelle und des sekundären Embryosackkernes kommt es infolge starker Hypertrophie des Pollenschlauches zu keiner Befruchtung. Wenn es nun wahr ist, dass das Eindringen (oder Wachstum) des Pollenschlauches und sein weiteres Schicksal normalerweise von den Sekreten des Embryosackes abhänging ist, so war in dem betreffendem Falle bei „Schöner von Boskoop" eine Disharmonie im Sekretionsapparat des Mutterorganismus. Der Mutterorganismus schied während der ganzen Zeit nur die wachstumsfördernden Substanzen aus; die wachstumshemmenden und membranlösenden Substanzen dagegen wurden in den entsprechenden Momenten nicht mobilisiert; trotzdem sind derartige Vorgange beim normalen Verlauf der Befruchtung leicht zu beobachten.

Der Embryosack mit bz. ohne den Pollenschlauch (mit der unbefruchteten Eizelle erfährt eine längere Zeit hindurch keine Veränderung, sondern wächst nur ziemlich intensiv weiter und nimmt einen immer grösseren Raum im Nuzellus ein. In dieser Phase kann man oft die Teilung des sekundären Embryosackkernes und unbeträchliche Veränderungen im Eiapparat beobachten. Die Eizelle wächst stark, die Synergiden dagegen werden kleiner und verlieren ihre charakteristische Struktur. Es bilden sich irreguläre Gruppen von Kernen, die höchstwahrscheinlich durch Teiluug des sekundären Embryosackkernes entstanden sind und eine Tendenz zur Vereinigung oder sogar Verschmelzung zu unregelmässigen Körpern besitzen. In dieser Phase kann mann ebenfalls im Plasma des Embryosackes gewisse Zeichen einer Degeneration erkennen. Dieser Prozess hängt aller Wahrscheinlichkeit nach mit der Bildung von neuen Zellen bz. Zellgruppen neben den degenerierenden Embryosäcken zusammen, von denen manche eine Tendenz zu weiterem Wachstum aufweisen (Abb. 24 u. 25).

In dieser Phase findet eine Umwandlung somatischer Nuzelluszellen in Embryosäcke nicht mehr statt. Nach Erreichung der maximalen Ausmasse sehen sie so aus, wie Abb. 25 es dar stellt: sie enthalten grosse Kerne und stark vacuolisiertes Plasma. Eine derartig ausgewachsene Zelle



Abb. 24.
Degenerierender Embryosack mit einer Gruppe von plasmareichen, Wachstumstendenz aufweisenden Chalazalzellen.
Vergr. ca 820 ×.



Abb. 25.
Auftreten grosser Zellen an der Mikropyleseite des Embryosackes. Vergr. ca 820 ×.

verfällt, ohne Kernteilungen mehr zu erfahren, einer ähnlichen Destruktion wie der Embryosack. An ihre Stelle treten neue, kurz andauernde „Grosszellen", die nachher ebenfalls degenerieren. Das Auftreten von „ausgewachsenen" Zellen im Stadium der Degeneration des Embryosackes und des Nuzellus stellt eine Erscheinung ganz spezifischer Art dar, die mit dem Auftreten von Pseudoarchesporzellen in Frühsta-

dien wenig gemeinsames hat. Zugleich mit der Degeneration des Embryosackes und der demselben anliegenden Zellen schreitet rasch die Degeneration des Nuzellus von der Epidermisseite her fort, wobei die letztgenannte Zone sowie das neben der Chalaza gelegene Gewebe am längsten ihre Lebenskraft bewahren (Abb. 26).

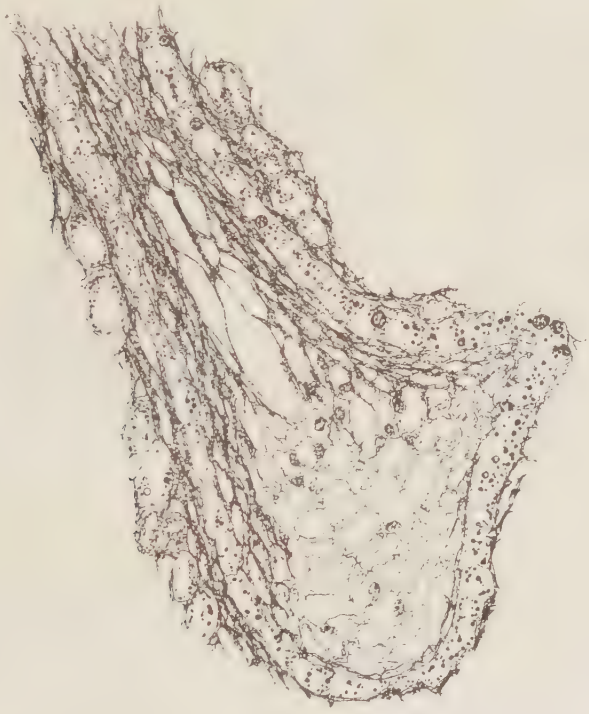


Abb. 26.
Degeneration des Embryosackes und der ausgewachsenen somatischen Zellen des Nuzellus. Vergr. ca 318 ×.

Wie daraus zu ersehen, enden die betreffenden Prozesse mit einem vollständigen Schwund. Vom Nuzellus bleibt bald bloss eine Schicht einer strukturlosen Masse von zerdrückten und deformierten Zellen zurück, die einen leeren, vorher durch den Inhalt des Embryosackes und der deneben ausgewachsenen „Grosszellen" ausgefüllten Raum umgibt. Ein derartiger Zustand kommt bereits in den ausgewachsenen Fruchtanlagen zutage. Nur die Integumente bleiben von der Degeneration verschont und können sich manchmal in nor-

male Samenschalen umwandeln. Mit der Degeneration der inneren Gewebe der Samenanlage geht keinesfalls die Fähigkeit zur Fruchtbildung verloren. Im Gegenteil, die Frucht kann ganz gut auch ohne Samenbildung entstehen, wie die häufig bei „Schöner von Boskoop" auftretenden Fälle von Parthenokarpie beweisen. [1])



Abb. 27.



Abb. 28.

Endgültige Degeneration der Samenanlagen. Vergr. ca 58 ×.

Die dargestellten Entwicklungs — und Rückbildungsprozesse bei „Schöner von Boskoop" verlaufen jedoch nicht überall auf dieselbe Weise. Es kommen bei dieser Varietät auch Früchte mit gut ausgebildeten Samen vor. Die Natur dieser Samen ist bis jetzt noch unbekannt. Eine Probeaussaat von ca 100 Stück derartiger Samen ergab jedenfalls einstweilen gar kein Resultat, da kein einziger Same aufging. Es bleibt somit die Tatsache festgestellt, dass der „normale" Verlauf der embryologischen Prozesse (vor allem die Entstehung des Embryosackes) bei *Malus* — sowie sie seinerzeit von Osterwalder, Elssmann — v. Veh und Steineg-

[1]) Unter Parthenokarpie verstehe ich die Fruchtausbildung ohne vorherige Bestäubung und Befruchtung (z. B. nach Kastration der Staubbeutel und Isolierung der Blüte) während Tischler 1913 alle samenlosen Früchte als parthenokarp bezeichnet. Parthenokarpie tritt bei Birnen und Äpfeln, insbesondere bei den unpaaren Polyploidalvarietäten, ziemlich oft auf. Die Untersuchung der Samenanlageentwicklung vermochte die Frage, warum hier Früchte ohne Bestäubung und Befruchtung entstehen, nicht aufzuklären.

ger beschrieben wurden — eher der Entwicklung von *Alchemilla* und *Potentilla* unter den *Rosaceen* sowie *Hieracium* bz. unter den *Compositen*, d. i. Vertretern von Pflanzengruppen mit typischer apomiktischer Embryobildung, gleicht. Bei „Schöner von Boskoop" tritt diese Erscheinung nicht so krass auf. Möglich, dass wir hier erst im Beginne von phylogenetischen Prozessen stehen, die die Entwicklung und Embryobildung bei *Malus* grundsätzlich umzuändern bestrebt sind oder dass dies eine Folge von abnormer Gonenanordnung [1], (von abnormen genetischen Verhältnissen) bei derart in dieser Hinsicht komplizierten Organismen, wie es die Obstbäume im allgemeinen, und die Apfelbäume und „Schöner von Boskoop" im besonderen sind, ist.

Ergebnisse.

1. Im Laufe der Entwicklung der Samenanlage bei der Apfelsorte „Schöner von Boskoop" sondert sich anfangs im Nuzellus eine Protoarchesporzelle heraus; in den späteren Phasen tritt in dem somatischen Gewebe des Nuzellus noch eine ganze Reihe von kaum voneinander unterscheidbaren „Archesporzellen" auf. Ihre Entwicklung läuft nicht zur gleichen Zeit ab.

2. Alle Archesporzellen laufen eine ähnliche Entwicklung durch: sie wachsen, strecken sich in die Länge und teilen sich. Die Teilung besitzt in vielen Fällen den Charakter einer typischen somatischen Teilung. (Eine endgültige Aufklärung dieser Frage stösst auf ernste Schwierigkeiten technischer Natur).

3. Der Embryosack kann aus einer Archesporzelle ohne Reduktionsteilung hervorgehen; manchmal entwickelt sich derselbe aus einer gewöhnlichen somatischen Zelle (Aposporie).

---

[1]) Von den klassischen mit der Reduktionsteilung der Archesporzellen zusammenhängenden Abnormitäten abgesehen, möchte ich auf die noch wenig erforschte Cytomixis hinweisen, die beispielsweise während der Pollenentwicklung bei der Apfelsorte „Schöner von Boskoop" festgestellt wurde (Gorczyński T. 1934). Dieses Thema wurde von Olov E. V. Gelin 1934 in seiner Arbeit über die *Helianthae - Coreopsidinen* berührt. Die Bilder, die in dieser Arbeit enthalten sind, sind mit den meinigen fast identisch (S. 119. Fig. 17 a, b, c und d). Die Arbeit enthält viel Bemerkenswertes über das erwähnte Problem und seine Rolle in den Gesamtentwicklungsprozessen der Archesporgewebe bei den Polyploiden.

4. Die Samenanlage, enthält einige, auf verschiedener Entwicklungsstufe befindliche Embryosäcke. Gewöhnlich jedoch entwickelt sich nur einer zu einem normalen Embryosack mit Eiapparat u. a. Elementen. In zahlreichen Fällen ist der Embryosack diploid.

5. Auf meinen Präparaten war gewöhnlich keine Befruchtung eingetreten, selbst in jenen Fällen nicht, in denen die Pollenschläuche durch das Nuzellusgewebe oder den Inhalt des Embryosackes selbst wuchsen.

6. Manche Embryosäcke sind mit eingedrungenen Pollenschläuchen ausgefüllt, aus deren Inhalt man auf gute Wachstumsbedingungen und starke Wachstumsfähigkeit schliessen darf. Die Gestalt der generativen Elemente des Pollenschlauches ist verschieden; meistens sind dieselben spindelförmig, seltener kugelförmig. In einem Embryosack tritt meistens nur ein Pollenschlauch auf.

7. Nach dem Reifestadium beginnt ein intensives Wachstum des einen grossen Raum einnehmenden Embryosackes; die Eizelle degeneriert ohne eine Teilung zu erfahren — dagegen kann sich der sekundäre Embryosackkern teilen. In diesem Falle bilden sich aus demselben irreguläre Gruppen von Kernen, die miteinander verschmelzen können und im Plasma des Embryosackes zerstreut liegen. Der plasmatische Inhalt wandelt sich zuletzt in eine stellenweise homogene, stellenweise körnige Substanz um, die mit einer Hautschicht die äusseren Wände des Embryosackes auskleidet.

8. Vor der endgültigen Degeneration des Embryosackes beginnen aus dem Nuzellus in der Nähe der Plasmawandschicht grosse Zellen zu wachsen die jedoch nicht teilungsfahig sind und alsbald ins Ruhestadium übergehen um danach langsam zu verschwinden. Die Bildung und Rückbildung der embryosackanliegenden „Grosszellen" verläuft beinahe parallel zu dem Rückbildungsprozess des „Hauptembryosackes". In älteren Samenanlagen kommen schliesslich auf dem Terrain des Nuzellus ein grosser und mehrere kleinere Räume mit einen stark vacuolisierten und desorganisierten Inhalte vor.

9. In der Endphase ist fast der ganze Nuzellus verschwunden. Es entwickeln sich nur mehr die Integumente, an denen schliesslich normale aber leere Samenschalen entstehen können.

10. Die dargestellten Beobachtungen weichen in mancher Hinsicht von den Ergebnissen von Osterwalder, Elssmann u. v. Veh und Steinegger ab; sie stimmen dagegen beinahe ganz mit den Ergebnissen derjenigen Autoren überein, die untypisch apogam oder apomiktisch) sich entwickelnde *Rosaceen* zum Gegenstand ihrer Untersuchungen (Murbeck 1901, 1902, Böös 1917, 1920 und 1924, Strasburger 1905 *Alchemilla* und Forenbacher 1914 *(Potentilla)* gamacht hatten.

11. Durch die obigen Beobachtungen wird jedoch höchstwahrscheinlich die Möglichkeit nicht ausgeschlossen, dass bei „Schöner von Boskoop" normale Embryosäcke sich bilden können, deren Eizelle sich nach der Befruchtung zu einem gesunden Embryo entwickelt, was neben der normalen Entwicklung der Samenanlage die hauptsachlichste Bedingung für die Ausbildung gesunden Samens ist.

LITERATURVERZEICHNIS.

1. Böös G. 1917 — Lunds Univ. Ärsskr. Avd. 2, **13** Nr. 4.
2. — 1920 — Botan. Notiser 145 — 150.
3. — 1924 — Botan. Notiser 209 — 250.
4. Branscheidt P. 1929 — Gartenbauwissenschaft **2**.
5. — 1930 — Planta.
6. — 1931 — Gartenbauwissenschaft **4**.
7. Elssmann E. u. v. Veh R. 1932 — Gartenbauwissenschaft **6**. 1 — 54
8. Ernst A. 1918 — Bastardierung als Ursache der Apogamie im Pflanzenreich. Jena 1918.
9. Gelin Olov E. V. 1934 — Acta Horti Bergiani **11**.
10. Gorczyński T. 1934 — Acta Soc. Bot. Pol. **11**.
11. Kobel F. 1926 — Verh. Schweiz. natur. Ges. **107**.
12. — 1931 — Lehrbuch des Obstbaus auf physiologischer Grundlage. Berlin 1931.
13. Lindenbein Werner 1929 — Gartenbauwissenschaft **2**.
14. Murbeck Sv. 1902 — Lunds Univ. Ärsskr. **38**. Afd. 2.
15. Passeker F. 1930 — Gartenbauwissenschaft **3**.
16. — 1931 — Biologia Generalis 1931. **7**. 251 — 270.
17. Péchoutre F. 1902 — Ann. sc. nat. 8 ser. bot. 16. 1 — 158.
18. Rosenberg O. 1909 — Svensk Bot. Tidskr. **3**.
19. Schnarf K. 1929 — Embryologie der Angiospermen. Berlin 1929.
20. Steinegger P. 1932 — Ber. d. Schweiz. Bot. Ges. **41**.
21. Strasburger E. 1905 — Jahrb. f. wiss. Bot. **41**.
22. Tischler G. 1913 — Jahrb. f. wiss. Bot. **52**.
23. — 1921 — Allgemeine Pflanzenkaryologie. Berlin 1921
24. van Tieghem Ph. 1898 — Jour. de Bot. **12**.

25. Täckholm G. 1923 — Acta Horti Bergiani **7**.
26. v. Veh R. 1931 — Ber. d. Deutsch. Bot. Ges. **49**.
27. — 1933 — Züchter **5**.
28. Winkler H. 1908 — Progr. rei bot. **2**.
29. Ziegler A. u. Branscheidt P. 1927 — Pollenphysiologische Untersuchungen an Kern und Steinobstsorten in Bayern und ihre Bedeutung für den Obstbau. Berlin 1927.

HANNA CZECZOTT

CO TO JEST *FAGUS FERONIAE* UNGER.

(Doniesienie tymczasowe).

(What is *Fagus Feroniae* Unger).

(Preliminary note).

Podczas tegorocznych studjów zagranicą nad skamielinami buków trzeciorzędowych widziałam w muzeach: Pragi, Wiednia, Heerlenu, Gracu, Leobenu i Drezna bardzo liczne oryginalne okazy liści mioceńskiego gatunku *Fagus Feroniae* Unger[1]), znanego ogółowi z opisów i ilustracyj w dziełach Ungera (10, 11) i Ettingshausena (2, 3, 4). Jako typ do opisu Ungera posłużyły liście czeskiego złoża trzeciorzędowego — Biliny (10, str. 106. Fig. 3, 4).

Nadzwyczajna obfitość skamielin *Fagus Feroniae* z Biliny, którą znalazłam w Muzeum Narodowem w Pradze, pozwoliła odrazu uchwycić cechy zasadnicze jego liści; wywołały one zwątpienie w trafność określeń w tym względzie obydwu wymienionych autorów.

Od liści buków żyjących i kopalnych liście *Fagus Feroniae* różni: długi ogonek liściowy, najczęściej symetryczna podstawa blaszki, szczyt często wyciągnięty w ostrze, obecność na brzegu, obok ząbków odpowiadających nerwom bocznym, mniej lub więcej licznych, ostrych ząbków dodatkowych. W związku z obecnością tych ostatnich nerwy trzeciego rzędu czasami tworzą w pobliżu brzegu blaszki bardzo charakterystyczne połączenia, najzupełniej obce liściom buka: nerwy te, zaznaczające się słabo w środkowej części blaszki i posiadające tam przebieg prostolinijny lub słabo łukowaty, w miarę zbliżania się do brzegu stają się bardziej wyraźne i załamane, a od szczytu załamania ostatniego z nich odchodzi nerw, skierowujący się do jednego z ząbków dodatkowych. (patrz ryc. 29).

[1]) Nazwa pochodzi od leśnej nimfy Feronji.

Wreszcie mała ilość nerwów bocznych w stosunku do wymiarów blaszki oraz łukowato-zbieżny i nierównoległy ich przebieg stanowią cechy wybitnie różniące *Fagus Feroniae* od liści buków. Już Saporta pisał: „*Fagus Feroniae* Ung. de Bilin . . . pourrait bien, vu ses dentelures plus nombreuses que les nervures correspondantes, être plutôt un *Alnus* qu'un hêtre véritable" 9, str. 60. Uderzył mnie ponadto zupełny brak owoców buka w złożu z Biliny, obok setek znalezionych liści *Fagus Feroniae*. Nadmienić należy, iż opis owoców *F. Feroniae* podany przez Ettingshausena w „Die fossile Flora des Tertiär-Beckens von Bilin" (str. 126) został przez niego zapożyczony z opisu Ungera owoców *Fagus Deucalionis* Ung. (10, str. 101, tab. XXVII, fig. 1 — 6), utrzymywał on bowiem mylnie, że „Zu dieser Art *F. Feroniae*) müssen nun wohl die zu Putschirn und Parschlug aufgefundenen, von Unger Fagus Deucalionnis genannten Buchenfrüchte gestellt werden, denn es ist kein Grund vorhanden, für diese eine besondere Art anzunehmen" (l. c. str. 127). Z pierwszego z wymienionych złóż — Puczirny w Czechach — oddawna są znane niewątpliwe liście buka, co się zaś tyczy drugiego — Parszlugu w Styrji — to udało się mnie ustalić w muzeum Joanneum w Grazu, gdzie znajduje się znaczna część oryginałów Ungera, że obok licznych liści *F. Feroniae*, są tam nieliczne — odpowiednio do dwóch tylko fragmentów owocu — fragmenty liści bukowych.

Mając na względzie, że Ettingshausen wyprowadza z *F. Feroniae* dziś żyjące buki, *F. silvatica* L. i *F. ferruginea* Ait., 3, str. 10, a pogląd ten podziela również Zeiller (12, str. 306) i inni, uważałam za rzecz pierwszorzędnej wagi doszukanie się czem jest *F. Feroniae*. Było to tem bardziej ważne, iż najstarszy buk w Europie, kredowy *Fagus prisca* Ett. z Saksonji, zdaniem Ettigshausena jest nader podobny do *F Feroniae* (1, str. 235 i 239). Dopomógł mi w tem zadaniu uprzejmy kustosz oddziału geologiczno-paleobotanicznego Muzeum Narodowego w Pradze, Dr. F. Němejc, fotografując te okazy z Biliny, które wybrałam ze względu na wyraźną nerwację (patrz ryc. 30). Umożliwiło mi to demonstrowanie zdjęć licznym paleobotanikom i botanikom we Francji, Włoszech i Austrji i wysłuchanie szeregu cennych rad. Najważniejszą wskazówką w jakim kierunku należało szukać była trudność, o której wspomina Ettingshausen (4, str. 4),

w odróżnieniu liści *F. Feroniae* od *Alnus Kefersteinii* Goepp. Olsza ta jest obecna we wszystkich złożach Czech, Styrji i Karyntji, z których podawano *F. Feroniae* (Bilina, Leoben, Sagor, Scheonegg, Parschlug etc.), a w przeciwstawieniu do braku owoców w złożu z Biliny, owoce olszy są liczne i bardzo pięknie przechowane. Zgrubienie nerwów trzeciego rzędu w pobliżu brzegu blaszki, łukowato-zbieżne nerwy boczne, względnie długie ogonki, symetryczne podstawy i brzeg podwójnie ząbkowany — wszak to cechy charakteryzujące olszę. Przy pomocy wybitnego znawcy flor Dalekiego Wschodu, Dr. H. Handel-Mazzetti, udało się natrafić w zielniku uniwersytetu wiedeńskiego na olszę, kształtem blaszek bardzo przypominającą *F. Feroniae*, i posiadającą takie same ugrupowania nerwów trzeciego rzędu, o jakiem wspomniałam wyżej. Jest nią *Alnus japonica* Sieb. et Zucc. (patrz ryc. 31). Cechuje ją, tak samo jak *F. Feroniae*, wybitny polimorfizm (podają dla niej pięć odmian). Dalsze poszukiwania wśród bogatych materjałów zielnikowych Uniwersytetu i Muzeum Przyrodniczego we Wiedniu, a później — wśród gatunków olsz hodowanych w Ogrodach Fundacji Kórnickiej w Kórniku koło Poznania[1]), wykazały, że chociaż zachodzi pewne podobieństwo między *F. Feroniae* a niektóremi gatunkami olsz Ameryki Północnej *Alnus maritima* Mühlb., *A. firmifolia* Fernald i Bliskiego Wschodu (*Alnus orientalis* Decne z Syrji), to jednak najbardziej uderzającą jest jej bliskość morfologiczna do *Alnus japonica* Sieb. et Zucc.[2]). Nie znaczy to bynajmniej, abym identyfikowała *Fagus Feroniae* Ung. z Japońską olszą, lub utrzymywała, iż skamieliny z Biliny i innych złóż mioceńskich Europy Środkowej określone jako *Alnus Kefersteinii* Goepp. należą do tego samego gatunku, co *F. Feroniae* Ung. W nawale pracy nad bukami nie miałam możności zająć się także *Alnus Kefersteinii*, i decyzję — jedną czy więcej gatunków olsz zawierającą złoża mioceńskie, w których występuje *F. Feroniae*, pozostawiam tym, dla których są bardziej dostępne, aniżeli

---

[1]) Panu Dyrektorowi Antoniemu Wróblewskiemu pragnę wyrazić na tem miejscu gorące podziękowanie za pozwolenie zebrania okazów olsz z Kórnika oraz za okazaną mi przy tem pomoc.

[2]) Rodzaj *Alnus* liczy około 35 gatunków, z której to liczby nie widziałam tylko siedmiu.



Ryc. (Fig.) 29.

Fragmenty liści *Fagus Feroniae* Ung. ze złoża Břestany koło Biliny. Geolog.-paleobot. oddz. Muzeum Narodowego w Pradze. — Wielkość naturalna.
Fragments of leaves of *Fagus Feroniae* Ung. from the deposit Břestany near Bilin. Geol.-Palaeobot. div. of the National Museum in Prague.—Natural size.



Ryc. (Fig.) 30.

Liście *Fagus Feroniae* Ung. z czeskiego złoża Brestany koło Biliny. Geolog.-paleob. oddz. Muzeum Narodowego w Pradze. — Wielkość naturalna.
Foto. F. Němejc.

Leaves of *Fagus Feroniae* Ung. from the Bohemian deposit of Bilin (locality Břestany). Geol.-Palaeobot. Div. of the National Museum in Prague. Natural size. Photo F. Němejc.

dla mnie, odpowiednie zbiory i literatura. Utrzymuję natomiast, że *Fagus Feroniae* Ung. nie jest bukiem, lecz najprawdopodobniej gatunkiem olszy bliskim do *Alnus japonica* Sieb. et. Zucc.

Fagus Feroniae Ung. znaleziono również w trzeciorzędowych złożach Ameryki Północnej i na Dalekim Wschodzie. Heer podaje ten gatunek z Alaski (6, str. 31, tab. VI.



Ryc. (Fig.) 31.

Liście *Alnus japonica* Sieb. et Zucc. podług okazów hodowanych w Ogrodach Kórnickich koło Poznania (a, b, c) i okazu zielnikowego uniwersytetu wiedeńskiego, pochodzącego z Nikolsk-Ussurijska (d). Ca. 3 : 4.

Leaves of *Alnus japonica* Sieb. et Zucc. drawn after specimens cultivated in the Kórnik Gardens near Poznań (a, b, c) and after a herbarium specimen of the University of Vienna, collected near Nikolsk-Ussurijski (d). Ca. 3 : 4.

Fig. 9), a Lesquereux — z Nevady (7, tab. XIX, fig. 1—3), Palibin zaś (8, str. 432) i Florin (5, str. 12, Taf. I, Fig. 3—7) — z Południowej Mandżurji. Położenie geograficzne powyższych złóż — w pobliżu obecnego zasięgu *Alnus*

japonica[1]) — zgadza się z mojem przypuszczeniem, że chodzi w tym wypadku o jakiś gatunek, pokrewny Japońskiej olszy. Gdyby wspomnieni badacze kierowali się w swych określeniach nie tyle literaturą dotyczącą trzeciorzędu Europy i Ameryki ile porównaniem z dzisiejszą florą Dalekiego Wschodu, przyszliby zapewne do wniosków analogicznych.

Na zakończenie zaznaczam, iż identyfikując *Fagus Feroniae* Ung. z olszą, miałam na myśli formy typowe tego gatunku, „die echte Fagus Feroniae" Ettingshausena (3, str. 9. Taf. XVII. Fig. 1, 2c, 3, 4, 6. Taf. XIX. Fig. 9, 10), lub jego „Forma normalis" (4, str. 4. Taf. I. Fig. 1 — 11), z wyłączeniem *F. Deucalionis* Ung. i *F. Antipovii* Heer, reprezentujących istotnie buka, które to gatunki Ettingshausen niesłusznie włączył do cyklu form *Fagus Feroniae* Unger.

SPIS CYTOWANEJ LITERATURY.
LITERATURE QUOTED.

1. Ettingshausen, Const. von — Die Kreideflora von Niederschoena in Sachsen.—Sitzb. d. k. Akad. d. W. math. naturw. Cl. Bd. LV. Abt. I. Wien. 1867.
2. — Die fossile Flora des Tertiär-Beckens von Bilin. — Denksch. d. kais. Akad. d. Wiss. Bd. XXVI. Wien. 1867.
3. — Beiträge zur Erforschung der Phylogenie der Pflanzenarten. — Denkschr. d. Math.-Naturwis. Cl. d. Kais. Akad. d. Wiss. Bd. XLIII. Wien. 1880.
4. — Die Formenelemente der Europaïschen Tertiärbuche (Fagus Feroniae Ung.) — Denkschr. d. Math.-Naturwis. Cl. d. Kais. Akad. d. Wiss. Bd. LXI. Wien. 1894.
5. Florin Rudolf — Zur alttertiären Flora der Südlichen Mandschurei. — Geol. Survey of China, vol. I, Fasc. I. Peking. 1922.
6. Heer Oscar — Flora fossilis arctica. Bd. II. Flora fossilis Alaskana. — Kongl. Svensk. Vetensk. Akad. Handl. Bd. 8. No 4. Stockholm. 1869.
7. Lesquereux Leo — Contribution to the fossil flora of Western Territory.—Report of the U. S. Geol. Surv. of the western territories. Vol. VII. 1878.
8. Palibin J. W. — Fossile Pflanzen aus den Kohlenlagern von Fu-schun in der südlichen Mandschurei. — Verh. Kais. Russ. Miner. Ges. Ser. 2. Bd. 44. St. Petersbourg. 1906.

[1]) Olsza ta występuje na Dalekim Wschodzie: w Południowo-Ussuryjskim Kraju — od pogranicza Korei do ujścia rzeki Suczan; w Mandżurji (Port Bruce) i w Japonji — na Korei i na wyspach: Yeso, Hondo i Formosa (podano na podstawie: „Plantae Wilsonianae" vol. II, part III, 1916 i „Malyj Opriedielitel Rastienij Dalnie-Wostocznago Kraja" W. L. Komarowa i E. N. Kłobukowej-Alisowej, 1925).

9. Saporta G. de — Recherches sur la végetation du niveau aquitanien de Manosque. — Mém. Soc. Geol. de France. Paléontologie. No 9. Paris 1891.
10. Unger Franz — Chloris protogaea. Beiträge zur Flora der Vorwelt. - Leipzig. 1847.
11. ' — Genera et species platarum fossilium.—Vindobona. 1850.
12. Zeiller R. — Elements de Paléobotanique. — Paris. 1900.

SUMMARY

During a recent journey abroad, undertaken for the purpose of inspecting fossil beech remains, the author has, in the museums of Prague, Dresden, Heerlen, Vienna, Graz, and Leoben, come across numerous fossils of the miocene *Fagus Feroniae* Ung.; many originals described and reproduced in the works of Unger and Ettingshausen (see Bibliographical List) have been exmined. The great abundance and perfectly preserved state of the materials on this species, originating from its classical locality — Bilin, in the National Museum in Prague, at once made it possible to establish the prominent features of its leaves, and to convince the author that they do not at all represent *Fagus* and ought to be referred to some other genus. To which? It is a well known fact that Ettingshausen and others considered *F. Feroniae* Ung. as the parental form from which originated the European *F. silvatica* L. and the American *F. ferruginea* Ait. (3, p. 10). Hence it seemed to be highly important to find an answer to the above question, especially since Ettingshausen mentions the great resemblance of the oldest beech in Europe, the cretaceous *Fagus prisca* Ett. of Saxony, to the *F. Feroniae* Ung. (1, p. 235).

The principal features of the leaves of *F. Feroniae*, which distinguish it from both the extant and the extinct beeches are: the long petiole, the often symmetrical base and abruptly acuminate apex of the lamina, the margin — doubly dentate. The secondaries, slightly curved and connivent, are not always parallel. Their number is comparatively small relatively to the size of the leaf. The tertiaries are more distinct in the marginal part of the lamina than in its central portion; from the bent of the one nearest to the margin a nerve often arises terminating in one of the small acute marginal teeth, situated between the principal ones (fig. 29).

This kind of branching, not met with in the genus *Fagus*, occurs in some species of *Alnus*. That researches should have been made in this direction suggested the supposition expressed by Saporta that F. Feroniae of Bilin represented rather an alder than a beech. (9, p. 60). Also the difficulty, mentioned by Ettingshausen (4, p. 4), of distinguishing between the fossils of *F. Feroniae* and *Alnus Kefersteinii* Goepp., met together with the former in the miocene deposits of Bohemia, Carinthia and Styria, was very suggestive. Lastly, the total lack of fruits of beech in the Bilin deposit, whilst leaves of *F. Feroniae* have been found by the hundreds, taken together with the presence of fruits of *Alnus*, pointed in the same direction. With the kind assistance of Dr. Handel-Mazzetti the author has succeded in finding in the rich herbaria of Vienna an alder having leaves most closely resembling those of *F. Feroniae* (see fig. 30, 31). They proved to belong to the highly polymorphous species *Alnus japonica* Sieb. et Zucc.

The fact that the presence of *F. Feroniae* has been stated in the tertiary deposits in North America by Lesquereux (Nevada — 7, tab. XIX and Heer Alaska — 6, p. 31, and in the Far East (Southern Manchuria by Palibin (8, p. 432) and Florin (5, p. 12), e. g. not far from the range of the Japanese alder given in the footnote to the Polish text p. 114), speaks in favour of the author's theory that *F. Feroniae* Ung. represented an alder, morphologically related to (though not necessarily identical with) *Alnus japonica* Sieb. et Zucc.

When identifying *F. Feroniae* with the alder, the author had in view only the typical form of the former, discussed in the works of Ettingshausen as „die echte F. Feroniae" (3) or „forma normalis" (4), *F. Deucalionis* Ung. and *F. Antipovii* Heer, which represent the true beech, being excluded.

HELENA KRZEMIENIEWSKA

Institut de Biologie et de Botanique
de l'Université de Jean Casimir à Lwów

NOTE SUR QUELQUES MYXOMYCÈTES NOUVEAUX OU RARES EN POLOGNE.

Les études concernant les Myxomycètes, et particulièrement leur développement, leur structure et leur classification doivent beaucoup aux Polonais comme L. Cienkowski, J. Alexandrowicz et en tout premier lieu — J. Rostafiński. On n'a pourtant pas encore suffisamment exploré les régions polonaises au point de vue de la répartition des Myxomycetes. Il est vrai que les premières mentions des Myxomycètes polonais se trouvent déjà au XVIII s. chez Gilibert et Kluk, mais ils ne furent étudiés plus à fond qu'en 1872 dans les environs de Varsovie par Alexandrowicz [1]). Une douzaine d'années plus tard (1885) M. Twardowska a publié une note sur les Myxomycètes des confins polonais de l'Est et presque en même temps M. Raciborski s'est occupé des Myxomycètes de la contrée de Cracovie (1884 — 1889) et J. Krupa de ceux des environs de Lwów. Au cours des années 1888-1896 F. Błoński récoltait des Myxomycètes sur le territoire de l'ancien Royaume et de la Grande forêt de Białowieża et B. Eichler (1902-1904) dans la région de Podlasie.

---

[1]) Je ne tiens pas le compte d'une liste de 62 Myxomycètes publiée en 1835 par Alexandre Zawadzki dans l'„Enumeratio plantarum Galiciae et Bucovinae" sans aucune indication de leur provenance, soit polonaise (Galicie), soit roumaine (Bukovine).

Depuis ce temps-là, c'est-à-dire pendant presque 20 ans, les Myxomycètes n'éveillaient aucun intérêt plus marquant et il n'y a que les mycologues pour les mentionner en passant à côté des champinions. Ce n'est que dans les derniers temps que les recherches de M. J. Jarocki dans la région de la Grande forêt de Bialowieża et dans Czarnohora fournissent une contribution très importante à la connaissance des Myxomycètes polonais.

Aux cours de mes études sur les Myxobactéries j'ai eu l'occasion de constater que dans les cultures sur échantillons du sol pris dans différentes contrées de la Pologne les Myxomycètes apparaissent parfois ensemble avec les Myxobactéries. Cela m'a mené à la recherche des Myxomycètes dans ces terrains dont j'avais possédé le plus d'échantillons du sol. Je me suis surtout occupée de la forêt de pins de Ciemianka dans le département de Białystok et de la région des Carpathes Orientales. Les matériaux de cette dernière région, hormis ceux que j'avais récoltés moi-même, me furent fournis par M. le Dr. S. Krzemieniewski et M. le Dr. T. Wilczyński.

J'ai publié la liste des Myxomycètes de Ciemianka (73 espèces) dans les Comptes-rendus de la Commission Physiographique de l'Académie Polonaise des Sciences (29) et celle des Carpathes (89 espèces) dans la revue „Kosmos" (30 de Lwów.

Hormis les matériaux cités ci-dessus je prends aussi en considération ceux que j'ai trouvé dans l'ancien jardin botanique de l'Université J. C. de Lwów.

Dans nos recherches nous sommes arrivés à un total de 134 espèces et de 21 variétés de Myxomycètes. Le nombre des espèces connues en Pologne remonte actuellement à 180.

Dans ces notes-ci je voudrais attirer l'attention sur ces Myxomycètes qu'on n'a jusqu'à maintenant point du tout ou très rarement signalés en Pologne. Je ne me bornerai pourtant pas à la seule énumeration des espèces mais—surtout dans les cas où ils offrent une certaine déviation du type — j'en donnerai au moins une courte description.

Badhamia nitens Berk. fut récolté dans la forêt de Zaroślak (monts Czarnohora) au mois de septembre 1932 en sa forme-type: sporanges sessiles, ovoïdes et subglobuleux

d'un mm. de diam. aggrégés en petites groupes sur l'écorce d'un épicéa.

Dans la forme regardée par Lister comme variété „*reticulata*" fut *Badhamia nitens* trouvé par Alexandrowicz dans les environs de Varsovie (1872) et décrit par De Bary et Rostafiński (25) sous le nom de *Badhamia Alexandrowiczii*. Raciborski (24) le signale en 1884 sous le même nom dans les environs de Cracovie.

Badhamia versicolor Lister. On a trouvé cette espèce une fois seulement sur l'écorce d'un tronc d'arbre angiosperme au jardin botanique à Lwów en juillet 1933. Les sporanges gris-jaunâtre subglobuleux, 0,3—0,6 mm. de diam. forment une lâche troupe. Capillitium chargé de granules calcaires blancs. Les spores, de 9—11 · 10—12 μ serrées en glomérules ont une forme allongée et plus large d'un bout, mais isolées dans l'eau elles s'arrondissent et seulement quelques-unes ne changent pas leur forme primitive. Cette manière de se comporter s'oppose à la diagnose. D'après Lister les spores de cette espèce sont ovoïdes. Ce n'est pourtant pas leur trait caractéristique fixe, car Meylan (18) constate que les spores du matériel récolté par lui sont „tantôt allongées comme les présente le „Mycetozoa", tantôt sphériques".

Ce Myxomycète bien rare, décrit par Lister pour l'Angleterre, fut sur le continent de l'Europe signalé pour la première fois par Jahn (8) pour le Brandenbourg et la Suisse et puis par Brandza (1) pour la Moldavie.

Physarum bitectum Lister. On l'a obtenu sur les crottes stérilisées de lapin posées sur des feuilles en décomposition apportées du jardin botanique en avril 1926. En octobre 1933, c'est-à-dire plus que 7 ans après, ses spores transportées sur la gélose additionnée d'une infusion de feuilles de maïs germaient et après quelques jours ont formé des plasmodiums blancs qui ont fructifié dans deux semaines.

Sporanges gris-blanc, épars sur le substratum, sessiles, subglobuleux, ovoïdes ou plasmodiocarpes flexués cylindriques, parfois comprimés latéralement. Dans ce cas-là ils rappellent *Ph. sinuosum*, mais en diffèrent par leur péridium lisse. Péridium double: l'externe calcaire, fragile; l'interne membraneux rouge-terni. Capillitium aux noeuds calcaires blancs confluant vers le centre du sporange et formant une pseudo-

columelle. Spores d'un pourpre foncé, plus claires et moins échinulées d'un côté, 10—12μ de diam.

Quoique la présence de la pseudo-columelle forme la différence entre le Myxomycète cultivé et le *Ph. bitectum* Lister et le rapproche du *Ph. diderma* Rost., pourtant la forme des sporanges, le mode de son apparition et les dimensions des spores parlent en faveur de son insertion dans l'espèce de *Ph. bitectum* d'autant plus que la présence ou le manque de la pseudo-columelle n'est pas toujours un trait caractéristique fixe.

Diderma macrosporum n. sp. On l'a obtenu dans deux cultures du sol pris dans des clairières humides de la forêt de pins de Ciemianka; des sporanges blancs, subglobuleux, épars sur les crottes stérilisées de lapin et sur des petites mottes de terre.

Leurs dimensions ne surpassent pas 0,5 mm. de diam. Péridium double: l'externe formant une croûte calcaire lisse composée de granules jusqu'à 2,4μ de diam., l'interne membraneux, incolore. Spores 15—17μ de diam., claires, brun-violet, parsemées d'épines foncées, longues jusqu'à 1,2μ.

Les spores bien développées et très caractéristiques ne permettent pas d'admettre qu'on ait affaire à des sporanges insuffisamment développés d'une espèce connue; elles témoignent plutôt en faveur d'une espèce nouvelle.

Diagnose latine: Sporangia solitaria, sessilia, hemisphaerica, alba, 0,2—0,5 mm. diam; tunica externa crustaceo-nivea, granulis calcareis ca. 2,4μ diam. contexta, ab interiore discreta, tunica interna hyalina membranacea incolor; columella et capillitium nulla; massa sporarum atra, sporae pallide violaceo-brunneae, globosae, sparse sed longe ca. 1,2μ spinulosae, 15—17μ diam.

Diderma simplex Lister. Dans une culture du sol de la forêt de pins et de bouleaux de Ciemianka apparurent sur les crottes stérilisées de lapin et même sur la terre quelques plasmodiums jaune-rosâtre qui en fructifiant ont formé des agglomérations de sporanges jaune-brunâtre. Les sporanges déformés par la pression réciproque, atteignaient jusqu'à 0,6 mm. de diam. Péridium membraneux, presque incolore, parsemé de globules calcaires jaune-brunâtre. Filaments du capillitium incolores ramifiés munis parfois à leur base d'ex-

pansions vésiculeuses renfermant des granules de chaux. Spores claires, irrégulièrement verruqueuses, 8 — 10μ de diam.

Diderma ochraceum G. F. Hoffm. En septembre et octobre 1931 et 1932 on a trouvé plusieurs fois sur les troncs moussus d'épicéa dans la forêt de Zaroślak monts Czarnohora de petites agglomérations de sporanges jaune-brun de ce Myxomycète.

Diderma sp. non det. On a rencontré souvent à la même époque et dans des conditions identiques que l'espèce précédente des sporanges blancs, subglobuleux, parfois réniformes, petits, 0,2 — 1,0 mm. de diam., épars à un, rarement à deux ou trois sur des feuilles et des branches de mousse. Péridium cartilagineux, incrusté de globules calcaires blancs et après leur dissolution jaune-clair dans la partie supérieure et jaune-brun dans la partie inférieure du sporange.

Columelle brun-clair ou presque blanche, aux formes et aux dimensions variables, élargie et parfois aplatie au bout, atteint la moitié de la hauteur du sporange. Capillitium composé de filaments foncés a bouts plus clairs qui en se ramifiant forment un lâche réseau pourvu parfois d'élargissements membraneux. Les tres petits sporanges ne possèdent ni columelle ni capillitium, mais leurs spores sont bien développées. Spores brun-violet, finement verruqueuses, 9 — 11μ de diam.

Ce Myxomycète rappelle par son mode d'apparition le *Diderma chondrioderma* G. Lister, il en diffère pourtant par la forme du sporange, le péridium cartilagineux et par une columelle bien développée. Ce dernier trait ne permet pas de l'identifier avec le *Chondrioderma Alexandrowiczii* Rost. (26) auquel le rapproche le péridium simple.

Diagnose latine: Peridiis sessilibus sparsis subglobosis, rarius reniformibus, niveis, 0,2 — 1,0 mm. diam. Tunica peridii simplici cartilaginea calcis granulis tecta. Columella irregulari, varie evoluta, 'dimidium peridii attingente, subrufescente vel albida, ad apicem saepe crassiore et applanata; capillitio e floccis ramosis diffluentibus) obscuris, utrinque incoloribus in laxum reticulum connexis. Minima peridia subinde columella et capillitio nullo.

Hab. in foliis et ramis muscorum.

Didymium difforme Duby var. *comatum* Lister. On a obtenu dans deux cultures sur foin stérilisé, infecté du

sol de la forêt de pins de Ciemianka et sur bois pourri de la même forêt gardé pendant quelques semaines en état d'humidité des sporanges ne différant pas en apparence de la forme-type *D. difforme*. Ce n'est qu'après l'ouverture des sporanges qu'on peut remarquer qu'ils appartiennent à une forme différente. Filaments du capillitium abondants, incolores, munis de petites verrues incolores aussi. Les ramifications des filaments peu nombreux se forment sous un angle très aigu. Spores plus claires et plus petites que dans la forme-type, brun-violet, finement verruqueuses, 9,5 — 11,5μ de diam.

Cette variété appartient aux Myxomycètes peu connus, on ne l'a notée jusqu'à maintenant qu'en Angleterre, au Japon et en Pensylvanie; on la néglige peut-être à cause de sa ressemblance avec la forme-type très commune.

Didymium vaccinum Buchet. Ce Myxomycète apparu en abondance en octobre 1934 sur des feuilles de maïs en état de décomposition et aussi sur les verges de saule de la corbeille dans laquelle ces feuilles étaient déposées dès l'automne 1933. Mentionné d'Alger, de Californie, d'Allemagne, de Portugal et d'Angleterre il est signalé chez nous pour la première fois.

Didymium trachysporum G. Lister fut obtenu dans les cultures des sols très calcaires (Podborce, Kamienopol et Czortowiec dans le dép. de Lwów) et du sol sablonneux de la forêt de Ciemianka sur excréments stérilisés de lapin et sur foin.

Jahn (9) range ce Myxomycète[1]) parmi les espèces coprophiles. M. Pouchet (31) l'a aussi trouvé sur des excréments de lapin. Pourtant son coprophilisme — de même que celui des autres Myxomycètes énumérés par Jahn n'est qu'accidentiel; ils peuvent se développer sur différents autres substratums et leur source d'infection est surtout le sol.

On a trouvé les agglomérations de sporanges de *Colloderma oculatum* G. Lister dans la forêt de Zaroślak (monts Czarnohora, Carpathes Orientales) en août et septembre 1929 — 1933 sur les troncs renversés d'épicéa. (pl. V, fig. 1 à 7).

[1]) M. Jahn m'a fait savoir par lettre qu'il l'a cité dans la note mentionnée sous le nom de *Didymium Trochus* Lister.

M. J. Jarocki (10) a le premier signalé chez nous et décrit le développement et l'aspect de cette espèce. Nos spécimens correspondent à cette description (sauf le $CaCO_3$ qu'on n'a pas observé). Les sporanges possèdent le plus souvent une distincte enveloppe gélatineuse: péridium membraneux.

Les filaments du capillitium ont la structure caractéristique comme l'a déjà remarqué Mlle G. Lister. Ils sont recouverts de gaines incolores (pl. V, fig. 6 et 7) se dissolvant dans l'alcool et encore plus facilement dans le xylol, l'alkanna les colore en rose pâle, ce qui démontre une parenté avec les substances grasses ou cireuses. Filaments du capillitium presque parallèles, se ramifiant rarement et sous un angle aigu, ce n'est qu'adhérant au péridium que leurs extrémités incolores forment parfois de courtes ramifications.

M. Meylan (22) décrit un pareil capillitium dans le *Colloderma robustum*, mais composé de filaments dépourvus de gaines et il mentionne qu'il est réproduit par Mlle Lister dans sa monographie „Mycetozoa" (3-e édition) sur la table 214 e.

En état sec les spores (pl. V, fig. 5) prennent la forme d'un grain d'orge et la face intérieure du péridium est ornée d'un dessin réticulaire (pl. V, fig. 2).

Nos spécimens diffèrent donc de la forme-type *C. oculatum* par le capillitium ne formant point réseau, et ils diffèrent de *C. robustum* Meylan par les gaines des filaments de même que par les spores pâles brun-violet, 11 — 13 μ de diam.

Colloderma oculatum G. Lister var. *castaneum* n. var. Les spécimens de *Colloderma oculatum* en état sec, en tant que possédant encore leur enveloppe gélatineuse sur les sporanges, sont gris-brun; il n'y a que trois qui diffèrent par leur colori brun-foncé rougeâtre. Leurs sporanges sont recouverts d'une enveloppe gélatineuse jaune ou jaune-orange contenant de petites graines de 1 — 2μ de diam. très brillantes et ne changeant pas dans l'acide chlorhydrique. Capillitium comme dans la forme précédente composé de filaments presque point ramifiés, recouverts de gaines incolores. Ces spécimens diffèrent encore par leurs spores plus grandes, brun-violet, plus foncées que dans la forme décrite ci-dessus, 14 — 15μ de diam.

Diagnose latine: Distinguitur sporidiis castaneis (brunneo rubiginosis) et sporis maioribus, 14 — 15μ diam.

Colloderma dubium n. sp. pl. VI, fig. 12 à 16. Dans la forêt de Zaroślak (Carpathes Orientales) on a récolté chaque année depuis août jusqu'à octobre sur des mousses et des hépatiques recouvrant des troncs abattus très humides d'épicéa un Myxomycète dont la classification dans une des espèces connues offre de grandes difficultés.

Plasmodium blanc-crème en s'agglomérant devient jaune et en quelque temps on peu distinguer en lui deux substances: une jaune opaque se divisant en parties et l'autre substance transparente, gélatineuse. De la substance jaune émergent des sporanges presque blancs. Les restes jaune-terni de la substance opaque découlent ensemble avec la substance gélatineuse et forment un hypothallus. Peu à peu les sporanges changent leur couleur et deviennent noirs, luisants. A cette époque de leur développement le hypothallus est déjà rétréci et le plus souvent ne forme qu'une bordure claire autour d'un sporange noir. Le tout ressemble à un oeil, comme l'a décrit Lippert (12) pour le *Didymium oculatum.*

Il faut rémarquer ici que les autres auteurs constatent la ressemblance avec un oeil chez les sporanges de *Colloderma oculatum* G. Lister couverts d'une transparente enveloppe gélatineuse.

Avec le temps l'hypothallus devient brun-rougâtre foncé plus ou moins luisant, humecté d'eau il ne se gonfle point. Les sporanges qui reposent dessus sont d'abord noirs, puis bruns et luisants et enfin gris-brun presque mats. Ils s'ouvrent par quelques fissures rayonnant du sommet du sporange et les lobes formés de la sorte s'écartent et restent étalés (pl. VI, fig. 13) de même que dans *Diderma radiatum.* La maturation des sporanges dure très longtemps.

Sporanges arrondis parfois réniformes, aplatis, de 0,75 à 1,5 mm. de diam.

Péridium simple, cartilagineux, quand sec fortement rougueux, dans la partie supérieure du sporange jaune-brun pâle, à la base beaucoup plus épais et plus foncé, jusqu'au brun foncé.

Pas de columelle, mais le fond du sporange légèrement convexe. Filaments du capillitium (pl. VI, fig. 16) bruns, droits ou flexueux, épais de 1 — 2μ, aux extrémités incolores, parse-

més d'épaississements verruciformes plus foncés. Dans les sporanges très jeunes les filaments sont parfois munis de gaines incolores comme chez *Colloderma oculatum*, dans les sporanges plus agés le nombre de filaments en gaines diminue et dans les sporanges mûrs on ne peut les observer que bien rarement. Près de la base les filaments forment des ramifications simples sous un angle aigu, à l'aide desquelles ils se réunissent avec les extrémités opposées des filaments voisins. On n'y rencontre que rarement de courtes ramifications de traverse. Les filaments du capillitium adhèrent au péridium par leurs deux bouts, ce que nous prouvent leurs extrémités incolores fixées à la paroi.

Glèbe brun-noir, spores globuleuses ou ovoïdes brun violet, parsemées de petites verrues inégales, 10 — 13 × 10 — 12 μ; irrégulièrement anguleuses en état sec (pl. VI, fig. 15).

Ce Myxomycète est le plus rapproché de *Didymium oculatum* Lippert (Lippert ne mentionne point l'enveloppe gélatineuse, décrite par M-elle G. Lister 13) pour *Colloderma oculatum*) et d'une espèce décrit par M. Ch. Meylan (22, p. 84) qui ne lui a pas donné de nom. De ces deux espèces il diffère par les filaments du capillitium. Par son péridium simple, solide, cartilagineux et par l'aspect des spores il diffère de *Colloderma oculatum* G. Lister. Le capillitium et le caractère cartilagineux du peridium le rapproche peut-être à travers le *Dianema corticatum* Lister au genre *Dianema* Rex. On ne peut pourtant pas l'y classer à cause de la teinte des spores.

Diagnose latine: Plasmodium lacteo-album, dein luteum. Peridiis sessilibus subglobosis vel curvis reniformibus paululum applanatis, subtus subconvexis 0,75 — 1,5 mm. diam., rugosis griseobrunneis opacis hypothallo hyalino brunneo-rubiginoso insertis. Tunica peridii simplici, cartilaginea, olivaceo-brunnea, inferne crassiore brunneofusca, in 5—8 lacinias irregulares reflexas dehiscente. Columella nulla. Capillitium e floccis rectis vel flexuosis plerumque non vaginatis, 1 — 2 μ crassis, brunneo-violaceis utrinque incoloribus, protuberantiis irregulariter dispositis praeditis, sub angulis valde acutis ramosis, ramisque cum oppositis finibus aliorum floccorum junctis, parietibus peridii superiori et inferiori affixis. Sporis sphaeroideis v. subellipsoideis brunneo-violaceis, echinulis inaequalibus ornatis, 10—13 × 10—12 μ, siccis-angulose contractis.

Hab. in vivis muscis hepaticis.

Stemonitis virginiensis Rex. On l'a trouvé maintes fois dans la forêt de pins de Ciemianka au cours des mois d'été sur des morceaux de bois mort et le plus souvent sur des branches dépourvues d'écorce trainant sur le sol. Les lâches groupes des sporanges cylindriques, hauts jusqu'à 4 mm (le stipe y compris), brun-foncé plus ou moins nombreux s'élevent sur un même hypothallus membraneux. Spores de 7 — 8,5 μ de diam., pourvues d'un réseau formé par de fins listels foncés.

Cette espèce connue dans différentes contrées d'Europe et d'Amérique n'était pas signalée chez nous jusqu'à aujourd'hui, quoique son échantillon provenant de la récolte de M. Twardowska à Szemetowszczyzna (dep. de Wilno) en 1881 se trouve dans les collections du Musée Physiographique de l'Académie Polonaise des Sciences et est déterminé par Rostafiński comme *Comatricha dictyospora* n. sp. Celakowsky fils (6), qui l'a aussi récolté sur des branches de pin dépourvues d'écorce, lui a donné plus tard le même nom.

Stemonitis splendens Rost. fut rencontré sur du bois fortement pourri d'un épicéa dans les monts de Czywczyn en 1931 et 1932, dans la forêt de Zaroślak en 1933 et en la même année dans le jardin botanique à Lwów sur le bois mort d'un arbre angiosperme, toutes ces fois en juillet.

Stemonitis confluens Cooke et Ellis, n. var. *sporangiis liberis* (pl. V, fig. 9 à 11). Sur l'écorce du bois de hêtre entassé dans le jardin botanique on a trouvé vers la fin d'octobre 1933 et en août 1934 des troupes de sporanges s'élevant sur un même hypothallus brun membraneux. La hauteur des sporanges, stipes y compris, atteint 1,5 — 3 mm. Le stipe court manque parfois. La columelle se rétrécit peu à peu vers le sommet et très souvent se termine par un petit élargissement d'où sortent les derniers filaments du capillitium. Capillitium brun-foncé composé de filaments raides, ne se ramifiant qu'à la surface du sporange et formant un lâche réseau à mailles de 45 à 180 μ de diam. muni ça et là de quelques extrémités libres. Spores brun-foncé rougeâtre, plus pâles d'un côté, distinctement verruqueuses, 9,5 — 11,5 μ de diam.

Ce petit Myxomycète ressemble par sa taille raide et la structure du capillitium à *St. Webberi* Rex, mais il en diffère

par la petite dimension des sporanges et surtout par l'aspect des spores. Les spores grandes et foncées indiquent plutôt la proche parenté avec *St. confluens* et nous inclinent à traiter ce Myxomycète comme sa variété à sporanges libres.

Stemonitis ferruginea Ehrenb. var. *violacea* Meylan 23 fut récolté en octobre 1930 et en septembre 1932 dans la forêt de Zaroślak (monts Czarnohora) sur les troncs pourris des épicéa recouverts de petites mousses.

Sporanges brun-foncé, longs de 2—3 mm sur des stipes hauts de 2—3 mm s'élèvent d'un même hypothallus membraneux. Filaments du capillitium brun-foncé formant un réseau superficiel plus clair, à mailles lâches, inégales, jusqu'à 40 μ de diam. Spores brun-violet, 4,5—6 μ de diam.

Ces spécimens s'écartent jusqu'à un certain point de la diagnose, car leur réseau sur la surface des sporanges diffère de celui de la forme-type, tandis que Meylan marque que sa variété ne diffère de la forme-type que par la dimension des sporanges et la teinte des spores.

Comatricha alta Preuss. On l'a trouvé quelquefois en juillet et août 1934 dans le jardin botanique à Lwów sur le bois mort de hêtre. Sporanges bruns, cylindriques, 0,5 — 1,5 mm longs, portés par un stipe de 1,5 — 5,0 mm de hauteur, sont réunis en troupes plus ou moins grandes. Filaments de capillitium longs, flexueux forment un réseau ininterrompu lâchement adhérant à la columelle surtout dans la partie supérieure du sporange. A l'époque de maturité le capillitium s'allonge en dispersant les spores et se détache de la columelle. Spores brun-violet, 9 — 10,5 μ de diam. finement échinulées.

Ce Myxomycète diffère distinctement par la structure du capillitium de *C. nigra* et de *C. laxa* et il semble juste de le traiter comme une espèce à part, comme l'avait fait Preuss et dernièrement M. Ch. Meylan (16) en le décrivant comme une espèce nouvelle sous le nom *C. filamentosa*.

Comatricha brachypus Meylan (20) est une espèce du genre *Comatricha* la plus répandue dans la forêt de Zaroślak (Czarnohora, Carpathes Orientales). Elle apparaît en septembre et en octobre en lâches groupes sur les troncs pourris des épicéa.

Sporanges brun-foncé, longs de 1 — 2 mm épais de 0,5—0,7 mm, cylindriques ou ovoïdes sur des stipes de ca

0,5 mm de hauteur souvent gonflés, s'élèvent d'un même hypothallus ou chacun de son propre. Columelle atteignant presque le sommet du sporange. Filaments du capillitium flexués, d'une épaisseur égale sur toute la longueur, se joignent sur la surface du sporange, mais ne forment point de réseau. Spores brun-violet, finement verruqueuses 10—12 μ de diam.

Ce Myxomycète fut trouvé dans les Alpes et décrit d'abord par M. Meylan (17) comme une variété de *Comatricha nigra* Schroeter. On a trouvé de nombreux spécimens de *Comatricha brachypus* en octobre 1930 et en septembre 1931 et 1932, mais on n'a pas rencontré de formes qu'on pourrait traiter comme transitoires entre cette espèce et celle de *Comatricha nigra*, dont il diffère encore par son apparition tardive. L'élévation de ce Myxomycète au rang d'une espèce autonome semble être bien justifiée.

Comatricha fimbriata G. Lister. On l'a trouvé en juillet 1933 sur l'écorce des branches mortes de différents arbres angiospermes entassées dans le jardin botanique à Lwów.

Les petits sporanges de ca 0,3 mm de diam., 0,5—0,75 mm de hauteur (le stipe y compris) étaient dispersés parmi des sporanges de *Comatricha nigra* et *C. laxa*. Le stipe passe en une columelle courte obliquement et irrégulièrement coupée. Filaments du capillitium naissant de la columelle sont à leur base incolores et très minces, puis brun-clair et munis à leurs extrémités d'élargissements brun-foncé. Spores brun-violet, plus pâles d'un côté, finement échinulées 11—12 μ de diam.

Cette belle espèce n'est connue qu'en Angleterre.

On a rencontré en septembre 1933 dans le jardin botanique à Lwów sur du bois de saule pourri une agglomération de sporanges de ***Comatricha irregularis*** Rex.

Ce rare Myxomycète fut trouvé en Europe pour la première fois chez nous dans la Grande forêt de Białowieża par M. J. Jarocki (11).

Pendant les années 1929—1933 on récoltait dans la forêt de Zaroślak (monts Czarnohora) maintes fois au cours des mois de septembre et d'octobre sur les troncs pourris d'épicéa couverts de mousses et d'hépatiques des sporanges de ***Lamproderma subglobosum*** Meylan (19) au péridium

luisant, d'un beau bleu de saphir. Les sporanges presque globuleux, un peu aplatis par le haut et ombiliqués en dessous. Columelle arrondie n'atteignant pas le plus souvent la mi-hauteur du sporange. Filaments du capillitium brun-clair, ramifiant presque à leur base, forment un réseau interne. La structure spongieuse caractéristique de l'hypothallus et du stipe fournit encore un trait qui permet à différencier cette espèce du *Lamproderma columbinum* qui possède un hypothallus membraneux. Spores 11—13 μ de diam. ne diffèrent point de celles de *Lamproderma columbinum*, des formes duquel cette espèce fut séparée.

Au commencement de septembre 1930 on a rencontré dans la forêt des pins de Ciemianka sur un morceau d'écorce de pin un plasmodium blanc en train de fructification. On a classé les sporanges qu'il a formés comme *Lamproderma Gulielmae* Meylan. Sporanges globuleux gris-argenté parsemés de taches noires ca 0,5 mm. de diam. sur des stipes noirs hauts jusqu'à 1,5 mm. Le stipe passe en columelle se rétrécissant vers le sommet. Filaments du capillitium ramifiés sous un angle aigu, bruns à leur base, puis peu à peu plus clairs, ont les extrémités incolores. Péridium incolore parsemé de taches rouge-terni. Spores brun-rougeâtre foncé, fortement échinulées, 12,5—14 μ de diam.

Cette espèce décrite par M. Meylan en Suisse fut signalée par Lister en Angleterre et au Colorado, et M. Brandza (2) note qu'elle est très répandue partout dans les Carpathes roumaines.

Lindbladia effusa Rost. var. *simplex* Rex. En juillet 1931 on a récolté dans les monts de Czywczyn trois agglomérations de sporanges formant des taches brun-foncé sur les mousses.

Sur un hypothallus de ca 8 cm. de diam. reposent plus ou moins étroitement agrégés des sporanges allongés, au sommet convexe, arrondi, formant partout une couche simple. Cette variété, contrairement à la forme-type très commune, est rare; elle n'est signalée en Europe que par M. Brandza (3) à Neamtz en Moldavie.

Cribraria violacea Rex. On l'a obtenu sur le bois de pin pourri de la forêt de Ciemianka gardé pendant quelques mois en état d'humidité.

Au cours de septembre 1931—1933 on a récolté dans les forêts de Zaroślak et de la vallée du Bystrzec (monts Czarnohora) sur les troncs d'épicéa pourris de lâches groupes de sporanges brun-foncé de *Dictydium mirabile* Meylan (21) (pl. VI, fig. 17).

Les sporanges un peu allongés sont couverts dans leur partie supérieure d'un réseau aux noeuds larges et aplatis. Calicule d'ordinaire mal développé et dépourvu de symétrie ou absent, nervures longitudinales larges jusqu'à 20μ, réunies ou non par des filaments transversaux fins et presque incolores. A l'état sec les sporanges et les stipes sont récroquevillés, brun-foncé, un peu luisants, très fragiles.

Cette intéressante espèce fut trouvée pour la première fois par De Bary aux environs de Fribourg (Allemagne) et décrite par Rostafiński (27) comme un genre autonome *Heterodictyon* (*Heterodictyon mirabile*). Massee (14) la classe dans le genre *Cribraria* et Lister la traite comme une variété „*alpinum*" de *D. cancellatum* Macbr. M. Brandza (4) la signale sous ce dernier nom à Neamtz en Moldavie. Enfin Meylan se basant sur les matériaux des Alpes établit, comme il semble, définitivement sa place dans le système comme espèce autonome du genre *Dictydium*.

Dans les forêts de Czarnohora ce Myxomycète apparaît au voisinage de *D. cancellatum* Macbr. qu'on rencontre ici le plus souvent en forme „*anomalum*" Jahn (7) qui est munie dans la partie supérieure du sporange d'un réseau et par conséquent la plus rapprochée de *D. mirabile*. Malgré cela on n'a pas rencontré de formes intermédiaires.

Licea biforis Morgan. Les sporanges ovoïdes ou fuselés, longs de 0,1 — 0,3 mm., épais ca 0,1 mm. jaune-brun jusqu'à brun foncé avec une ligne de déhiscence plus pâle. Péridium membraneux, incolore, verruqueux, couvert de matière granuleuse brune de la quantité delaquelle dépend la coloration des sporanges. Spores à peine jaunâtres, lisses, globuleuses ou ovoïdes 10—15 × 10—14μ, ainsi donc un peu plus grandes qu'on ne l'a noté jusqu'à présent.

On rencontrait souvent ce Myxomycète pendant les mois de juillet et d'août 1934 sur l'écorce de bois mort de hêtre entassé dans l'ancien jardin botanique à Lwów. Les sporanges se trouvaient surtout sur la superficie intérieure de l'écorce sur bord des fentes, parfois aussi à l'extérieur de

l'écorce. En Amérique on a aussi trouvé cette espèce sur la surface intérieure de l'écorce, mais sur celle de *Liriodendron*.

Le bois de hêtre provenait des environs de Skole dans les Carpathes centrales.

On ne connait cette petite espèce que de l'Amérique du Nord, du Japon et de la Chine (Mandchourie) (28), nous la signalons pour la première fois en Europe.

En même temps et dans des conditions identiques, mais plus rarement que l'espèce précédente on a rencontré les petits sporanges (0,2—0,4 mm. de diam.) brun-olive de *Licea castanea* G. Lister. Les spores de 9—10 μ de diam., presque incolores, lisses, avec la paroi plus mince d'un côté, permettent facilement de distinguer cette espèce de *Licea minima* Fr.

Enteridium liceoides G. Lister. Sur des morceaux de branches abattues sur le sol dans la forêt des pins de Ciemianka on a récolté plusieurs fois au cours de juillet et d'août 1931 et 1932 de petits plasmodes roses et des aethaliums déjà formés, ressemblant quant à leur aspect aux sporanges et plasmodiocarpes de *Licea flexuosa*. Pourtant les spores en glomérules et le pseudocapillitium en une espèce de tubes reliant le sommet du péridium à sa base permettent facilement de discerner ces espèces l'une de l'autre.

Chaque année en juillet et en août on a récolté des aethaliums d'*Enteridium Rozeanum* Wing. sur les billots de pins un peu pourris de l'abatage à Ciemianka pendant que dans les forêts de Czarnohora et de Czywczyn on ne les a rencontrés que quatre fois au cours des années 1929 — 1933.

Chaque année en août et septembre on peut rencontrer de grandes agglomérations de sporanges de *Tubifera Casparyi* Macbr. occupant parfois plusieurs dm.^{2} de surface sur des troncs très pourris d'épicéa abattus dans la forêt de Zaroślak (monts Czarnohora). Cette espèce n'est signalée en Europe qu'en Suède et en Moldavie.

Lycogala epidendrum Fries var. *exiguum* Lister. Dans les matériaux des monts Czarnohora on a trouvé plusieurs fois des aethaliums épars de cette variété parmi les sporanges d'autres Myxomycètes. Ce n'est que deux fois qu'on a rencontré de lâches groupes de nombreux aethaliums de 4 mm de diam. tout au plus. Par les filaments du pseudo-

capillitium lisses et par son glèbe rose-clair cette variété diffère des petits aethaliums de la forme-type.

Lycogala epidendrum Fries var. *tessellatum* Lister. On a trouvé en juillet 1932 dans la forêt des monts de Czywczyn et aussi en juillet 1933 dans la forêt de Zaroślak (monts de Czarnohora) sur le bois pourri d'épicéa deux groupes d'aethaliums de 1—4 mm. de diam. Leur cortex parsemé de vésicules parfois ramifiées et anastomosantes, divisées en nombreux alvéoles de 15—40μ de diam. (pl. VI, fig. 18). Glèbe gris-jaunâtre. Les rides transversales des filaments du pseudocapillitium plus ou moins distinctes.

Mlle Lister dit dans sa Monographie (p. 200) que les deux variétés „*exiguum*" et „*tessellatum*" sont „widely distributed", pourtant en tant que j'ai pu juger d'après les sources qui étaient à ma portée, la variété „*tessellatum*" n'est pas connue sur le continent de l'Europe.

On a rencontré plusieurs fois *Trichia erecta* Rex. dans la forêt de Zaroślak (monts Czarnohora) en septembre 1929 et 1932. Les sporanges jaunes tachetés de brun-rouge étaient répandus sur l'écorce des troncs d'épicéa en décomposition. Glèbe jaune-orange. Elatères simples, 3,5 — 4,5μ de diam., terminées par une courte pointe conique aigüe, ornées de spires parsemées ça et là d'épines. Spores jaune-clair, finement verruqueuses, 12 — 13,5μ de diam. Cette espèce fut signalée en Europe pour la première et unique fois par M. Brandza en Moldavie.

Trichia subfusca Rex. est une des espèces les plus répandues dans les forêts des monts Czarnohora. Ses sporanges gris-jaune, presque globuleux, tout au plus de 1 mm de diam. sur le stipe de ca 0,5 mm de hauteur, rarement sessiles, apparaissent en lâches groupes sur le bois pourri couvert ou non de petites mousses. Glèbe jaune-pâle, élatères jaunes, terminées par une pointe conique, munies de spires lisses Spores jaunes, finement échinulées. 12 — 13,5μ de diam. *Trichia subfusca* n'est connu en Europe qu'en Suède.

La forme-type de *Trichia decipiens* Macbr. est très répandue dans la région de Czarnohora pendant que la forme „*nodulosa*" décrite par M. Brandza (5) y est rare. On a trouvé quelques spécimens de cette forme en octobre 1930. L'aspect des sporanges ne diffère point de celui des sporanges de la forme-type. Elatères ramifiées et munies au point

de ramification d'expansions vésiculeuses atteignant parfois jusqu'à 18μ de diam. Le rapport entre le nombre d'élatères ramifiées et d'élatères simples est différent dans les sporanges des échantillons divers.

Trichia decipiens Macbr. var. *olivacea* Meylan (15) apparaît surtout sur l'écorce d'épicéa, rarement sur le bois pourri. Sporanges olives, luisants, presque globuleux 0,5 — 1 mm de diam. forment des groupes plus ou moins lâches. Péridium transparent, olive-jaunâtre, glèbe olive-brun. Spores 12 — 13μ de diam. parsemées de verrues irrégulièrement allongées. Les spécimens récoltés dans les forêts de Czarnohora ne s'écartent de la description de ce Myxomycète par M. Meylan que par les sporanges dépourvus de calotte mate. M. Meylan ne mentionne pas l'aspecte des spores.

Hemitrichia leiotricha Lister. On a rencontré deux fois dans le matériel récolté dans la forêt de Zaroślak en septembre 1931 des sporanges isolés parmi les sporanges de *Lamproderma columbinum*. Sporanges d'environ 1 mm. de diam. sur stipes brun-foncé de 1 — 1,5 mm. de hauteur. Filaments de capillitium jaunes, 5—6μ de diam. couverts de spires lisses, posés dans l'eau se récroquevillent sur eux-mêmes. Ramifications de filaments peu nombreux, beaucoup d'extrémités libres dépourvues de spires et arrondies. Spores jaune-clair, verruqueuses, 11—12μ de diam.

Dans les forêts des monts Czarnohora et des monts de Czywczyn on a trouvé plusieurs fois en juillet et en août sur du bois d'épicéa très pourri des agglomérations jaune-clair de sporanges ca 0,5 mm. de diam. de *Hemitrichia abietina* Lister.

BIBLIOGRAPHIE.

1. Brandza M. Bull. Soc. Mycolog. XLIV, Fasc. 3, p. 253, 1929.
2. — ibid. p. 273.
3. — ibid. p. 274.
4. — ibid. p. 276.
5. — ibid. p. 280.
6. Celakowsky L. (fils) Die Myxomyceten Böhmens p. 49, Prague 1893.
7. Jahn E. Ber. d. Deutch. Bot. Ges. XIX, p. 99, 1901.
9. — ibid. XXXVI p. 661, 1918.
— Verhand. d. Bot. Vereins Brandenburg p. 207, 1915.

10. Jarocki J. Bull. Ac. Pol. de Sc. 1931, p. 458.
11. — Acta Soc. Bot. Pol. II, n°. 3, p. 17, 1924.
12. Lippert Ch. Verh. zool. bot. Ges. Wien, XLIV, p. 72, 1894.
13. Lister G. Monograph of the Mycetozoa, p. 128, London 1925.
14. Massee G. Monograph of the Myxogasteres p. 60, London 1892.
15. Meylan Ch. Bull. Soc. Vaud. XLIV, n°. 164, p. 300, 1908.
16. — ibid. LIII, n°. 199, p. 456, 1920.
17. — ibid. LVI, n°. 216, p. 71, 1925.
18. — ibid. n°. 219, p. 320, 1927.
19. — ibid. p. 325.
20. — ibid. LVII, n°. 223, p. 41, 1929.
21. — ibid. n°. 227, p. 305, 1931.
22. — ibid. LVIII, n°. 233, p. 83, 1933.
23. — Bull. Soc. Bot. de Genève, II, 1910.
24. Raciborski M. Spraw. Kom. Fizjogr. XVIII, 1884.
25. Rostafiński J. Śluzowce, p. 146, Paris, 1875.
26. — ibid. p. 169.
27. — ibid. p. 231.
28. Skvortzow B. W. Philippine Journ. of Science, XLVI, p. 89, 1931.
29. Krzemieniewska H. Spraw. Kom. Fizjogr. LXVII, 1933.
30. — Kosmos, Vol. LIX. 1934.
31. Pouchet A. Annales Soc. Linn. de Lyon, p. 96. 1929.

EXPLICATION DES PLANCHES.

Planche V.

Colloderma oculatum G. Lister.

Fig. 1. Groupe de sporanges × 6.
Fig. 2. Réseau sur la face intérieure du péridium sec × 150.
Fig. 3. Fragment du capillitium × 150.
Fig. 4. Spores × 600.
Fig. 5. Spores en état sec × 300.
Fig. 6. Filaments du capillitium couverts de gaines × 800.
Fig. 7. Les même filaments du capillitium après la dissolution des gaines × 800.

Licea biforis Morgan.

Fig. 8. Groupe de sporanges sur l'écorce de hêtre × 6.

Stemonitis confluens Cooke et Ellis.

Fig. 9. Sporanges × 12.
Fig. 10. Le sommet d'un sporange × 75.
Fig. 11. Spores × 600.

Planche VI.

Collodermn dubium n. sp.

Fig. 12. Groupe de sporanges × 6.
Fig. 13. Groupe de sporanges ouverts × 6.
Fig. 14. Spores × 600.
Fig. 15. Spores en état sec × 300.
Fig. 16. Fragment du capillitium × 150.

Dictydium mirabile Meylan.

Fig. 17. Sporanges × 20.

Lycogala epidendrum Fries *var. tessellatum* Lister.

Fig. 18. Vésicules du cortex de l'aethalium divisées en nombreux alvéoles × 60.

JADWIGA WOŁOSZYŃSKA

Zakład Botaniki Farmaceutycznej
U. J. w Krakowie.

ASTERIONELLA FORMOSA HASS. VAR. *TATRICA* N. VAR. W JEZIORACH TATRZAŃSKICH.

(*Asterionella formosa* Hass. var. *tatrica* n. var. in den Tatraseen).

Badania nad okrzemką planktonową Asterjonellą w Tatrach, jednym z najważniejszych składników planktonu roślinnego, rozpoczęłam w 1913 r. i następnie w odstępach kilkuletnich stale powracałam do tego tematu. Rezultatów obserwacyj dotychczas nie ogłaszałam, ponieważ chciałam dostatecznie upewnić się, czy cechy dostrzeżone u Asterjonelli tatrzańskiej, różniące ją od formy typowej *A. formosa* Hass., utrzymują się stale przez dłuższy okres czasu? Czy zatem istnieje uzasadniony powód do wyodrębnienia nowej odmiany tatrzańskiej? Wydaje mi się, że na te pytania mogę już odpowiedzieć twierdząco, choć badań nad tą okrzemką nie uważam za ukończone.

Zbiory. Oparłam się na zbiorach własnych z lat 1913—1924, pochodzących ze wszystkich większych i mniejszych jezior Tatr polskich, a również ze Stawów Ciemnosmreczyńskich po stronie słowackiej Tatr. Ponadto miałam sposobność przejrzenia bardzo cennych zbiorów prof. St. Minkiewicza z lat 1910—1914, obejmujących cały obszar Tatr. Nie wszyst-

kie jednak próbki zawierały plankton, przeważnie były to próbki z bentosem. Od prof. A. Lityńskiego otrzymałam próbki planktonu ze Stawu Ciemnosmreczyńskiego Niżniego, zebrane 13.XI. 1912, bogate w Asterjonellę.

Od 1925 r. korzystałam z próbek planktonu jezior tatrzańskich zbieranych dorywczo, przeto mniej cennych i dopiero w lipcu b. r. otrzymałam pięknie zebrane materjały z Morskiego Oka i Czarnego Stawu pod Rysami od p. Anny Rumkówny.

Wszystkim, którzy dopomogli mi w pracy przez oddanie do przejrzenia swych cennych zbiorów, składam serdeczne podziękowanie.

Okres moich badań planktonu jezior tatrzańskich obejmuje w ten sposób z dłuższemi przerwami lata 1910 — 1934. W okresie tym nie ujawniły się większe zmiany ani w ogólnym składzie fitoplanktonu Morskiego Oka i Czarnego Stawu pod Rysami, — te jeziora są mi najlepiej znane, — ani też w morfologji i geograficznem rozmieszczeniu Asterjonelli.

Na podstawie dotychczasowych badań wydaje mi się rzeczą prawie pewną, że Asterjonella występuje na obszarze Tatr Wysokich wyłącznie we właściwej Tatrom odmianie, którą oznaczam jako var. *tatrica*, podczas gdy *Asterionella formosa* Hass. w typowej formie i *A. gracillima* (Hantsch) Heib. na badanym terenie nie zostały dotychczas znalezione.

Asterionella formosa var. *tatrica* nie jest w Tatrach pospolitą okrzemką. O ile mi wiadomo, żyje ona tylko w kilku wielkich i głębokich oligotroficznych jeziorach Tatr Wysokich. Zdaje się, że inne jeziora górskie poza Tatrami tej odmiany Asterjonelli nie posiadają, albo też nie zwrócono dotychczas dostatecznej uwagi na charakterystyczne cechy tej okrzemki.

Metoda. W celu zebrania materjałów posługiwałam się jedynie siatką planktonową. Tego rodzaju sposób zbierania planktonu t. zw. sieciowego, uważamy dzisiaj za nieodpowiadający wymaganiom naukowym, ponieważ nie daje on właściwego pojęcia ani o ilościowym składzie fitoplanktonu, ani też o jego układzie pionowym. Jedynie założenie w Tatrach Stacji biologicznej, zaopatrzonej w niezbędne aparaty, mogłoby ułatwić planktonologom pracę w bardzo trudnym terenie.

Systematyka.

W planktonie wód słodkich żyją dwa gatunki rodzaju *Asterionella:*

A. formosa Hass. i *A. gracillima* (Hantsch) Heib.

Różnice niezbyt wybitne między niemi były powodem pewnego zamieszania. Oba gatunki są bowiem bardzo do siebie podobne, a różnią się tylko kształtem pokryw (valvae).

A. formosa posiada pokrywy (valvae), kończące się główkami nierównej wielkości; mianowicie główka wewnętrzna jest znacznie większa niż zewnętrzna.

U *A. gracillima* pokrywy kończą się główkami równemi sobie. Zapewne na tej podstawie zaliczył niegdyś Hantzsch tę okrzemkę do rodz. *Diatoma* jako *Diatoma gracillimum* Hantzsch. Pomiędzy obu gatunkami istnieją formy przejściowe. To znowu było powodem, że Grunow uważał *A. gracillima* tylko za odmianę, należącą do *A. formosa*, a więc jako *A. formosa* var. *gracillima* Grunow.

Ostatecznie jedni systematycy uznawali tylko nazwę *A. formosa*, inni tylko *A. gracillima*. Dopiero Fr. Hustedt w swoich pracach (6, 7, 8) opisał dokładnie oba gatunki. Mimo to pewne wątpliwości nie zostały usunięte, ponieważ istotnie różnice morfologiczne są zbyt nikłe. Być może, że dopiero dokładne zbadanie zasięgów wyjaśni tę sprawę. Wiemy bowiem, że *A. formosa* jest pospolitą okrzemką planktonową wód eutroficznych, gdzie często tworzy zakwity. Występuje jednak również w górskich jeziorach oligotroficznych. O wiele rzadsza od niej jest według Hustedta *A. gracillima*, której rozprzestrzenienie geograficzne jest do dziś niedostatecznie znane wskutek niejasnych opisów obu gatunków. [1])

Asterjonella tatrzańska należy niewątpliwie do gatunku *A. formosa*, posiada bowiem główki, zwykle różniące się między sobą wielkością. Czasem jednak główki zewnętrzne do-

---

[1]) Florence Rich w pracy (Scientific results of the Cambridge Expedition to the East African Lakes, 1930-1-7. The Algae. — Linnean Society's Journal.-Zoology, Vol. XXXVIII, 1933, str. 259), opisuje jako *Asterionella gracillima* (Hantzsch) Heib. forma nova (Textfig. 2, C) prawdopodobnie planktonową formę *Diatoma elongatum* Agardh var. actinastroides Krieger.

Diatoma elongatum występuje często w planktonie i wówczas tworzy czasem kolonje podobne do Asterjonelli, posiada jednak nieco inny kształt komórek i nieco większą szerokość. Podobieństwo między temi obiema okrzemkami jest pozornie bardzo wielkie i dlatego łatwo je pomieszać.

chodzą prawie do wielkości wewnętrznych. Zmienność pod tym względem jest dość znaczna.

Zasłużony badacz glonów tatrzańskich R. Gutwiński 3) pierwszy znalazł Asterjonellę w Tatrach: w Morskiem Oku i Czarnym Stawie pod Rysami. Asterjonellę z Czarnego Stawu zaliczył do gatunku *A. formosa* Hass., zaś z Morskiego Oka do odmiany var. *subtilis* Grun. obecnie skreślonej. Nie ulega wątpliwości, że Asterjonella w obu tych jeziorach jest identyczna, tembardziej, że oba łączą się z sobą bezpośrednio. O znalezionych przeze mnie dalszych stanowiskach, a więc o Wielkim Stawie w Dolinie Pięciu Polskich, ani też o Stawach Ciemnosmreczyńskich Gutwiński nie wspomina.

Morfologja.

Asterionella formosa Hass. var. *tatrica* n. var.

Kolonje złożone zwykle z 2—4 komórek, rzadziej z 8 komórek. Komórki bardzo wydłużone a wąskie, zwykle proste, czasem lekko łukowato wygięte. Długość dochodzi (Stawy Ciemnosmreczyńskie) do 140 μ, szerokość 1,5—2 μ. Błona skorupek, zdaje się, niezbyt silnie skrzemieniała. Pokrywy (valvae) rozszerzone główkowato na biegunach. Główka wewnętrzna zwykle większa niż zewnętrzna, podobnie jak u formy typowej. Czasem główka wewnętrzna niewiele różni się wielkością od zewnętrznej. Zmienność w obszernych granicach. Główka wewnętrzna zwykle niesymetryczna, a nawet ukośnie, bocznie osadzona, główka zewnętrzna symetryczna, rzadziej niesymetryczna. Główki wewnętrze osadzone na silnie zwężonej szyjce. Pokrywa mniej więcej w połowie długości jest najszersza. Dochodzi do 1,5—2 μ szerokości. Pokrywa bardzo gęsto prążkowana, prążki bardzo cienkie, trudno dostrzegalne, dochodzą prawie do końca główek. Rafa pozorna bardzo wąska, sięga prawie do końca główek. Pokrywa mniej lub więcej falisto powyginana. U jednych komórek jest po kilka wygięć, u innych mniej, czasem widzimy tylko ślad wygięcia. Najsilniejsze wygięcia znajdują się w środku długości pokrywy, ku biegunom wygięcia stają się coraz słabsze, wyjątkowo pokrywy są tak słabo powyginane, że wydają się prawie proste.

Skorupki po stronie bocznej są również wąskie; są proste lub czasem łukowato zgięte, ale nigdy tak silnie, jak u var. *acaroides*. Rozszerzają się wachlarzowato na biegunach,

na biegunie wewnętrznym silniej niż na zewnętrznym, niekiedy jednak różnice są nieznaczne.

Cechy charakterystyczne dla *A. formosa* var. *tatrica* można ująć w następujący sposób:

Pokrywy skorupek w środku długości są zwykle kilkakrotnie falisto wygięte. Pokrywy ku biegunom zwężają się silnie i tworzą cienkie szyjki, na biegunach nagle rozszerzają się główkowato, przyczem główki wewnętrzne są zwykle niesymetryczne, bocznie osadzone.

Długość komórek 115—140 μ, szer. 1,5—2 μ.

Cellulis valde elongatis, 115—140 μ longis.

Valvis 1,5—2 μ latis, undulatis, apices versus angustatis, apicibus capitatis, apice inferiore asymmetrice capitato.

Asterionellae słodkowodne pod względem systematycznym przedstawiałyby się więc obecnie następująco:

I. Pokrywy (valvae) mają główki nierównej wielkości
A. formosa Hass.

1. Pokrywy falisto wygięte; komórki od strony bocznej widziane proste lub lekko łukowato zgięte.
var. *tatrica* n. var.

2. Pokrywy proste; komórki od strony bocznej widziane silnie łukowato zgięte
var. *acaroides* Lemm.

II. Pokrywy mają główki równej wielkości
A. gracillima (Hantzsch) Heib.

Asterionellae te wykazują wielką ilość form pośrednich i obszerną skalę zmienności. Odmiana tatrzańska jest najbardziej odosobniona. Może dalsze badania, tak pod względem biologicznym jak geograficznym, wykażą kiedyś, że jest odrębnym gatunkiem?

Stanowiska (tabela).

Asterionella formosa var. *tatrica* żyje w kilku jeziorach Wysokich Tatr. Stwierdziłam jej obecność w następujących jeziorach: Morskiem Oku, Czarnym Stawie pod Rysami, Wielkim Stawie w Dolinie Pięciu Polskich, Stawach Ciemnosmreczyńskich Niżnim i Wyżnim.

Wszystkie te jeziora należą do typu jezior oligotroficznych, są rozległe, głębokie, a z wyjątkiem Morskiego Oka, leżą powyżej górnej granicy lasu. Dno mają pokryte piargiem

lub cienką warstwą mułu (Lityński 13, Śliwerski 20). Należą do jezior chłodnych. Maksymalna temperatura letnia Wielkiego Stawu w Dolinie Pięciu Polskich, Czarnego Stawu pod Rysami i prawdopodobnie Stawu Ciemnosmreczyńskiego Niżniego nie przekracza 14° C. Morskie Oko z powodu swego położenia i charakteru przejściowego do typu jeziora podgórskiego (Szaflarski 21), i Staw Ciemnosmreczyński Wyżni jako mniejszy i płytszy, są nieco cieplejsze.

Niepewnem stanowiskiem, wymagającem dalszych poszukiwań, jest Czarny Staw pod Kościelcem. Mimo usilnych starań i większej ilości połowów, nie znalazłam w nim śladów Asterjonelli. Nie znalazłam jej też w żadnym innym stawie Gąsienicowym. A przecież tak Czarny Staw pod Kościelcem, jak Zielony Gąsienicowy, są, zdawałoby się, dość wielkie i głębokie, aby Asterjonella mogła się w nich rozwinąć. Znalazłam ją natomiast w jednej z próbek, zebranych w Czarnym Stawie pod Kościelcem przez prof. St. Minkiewicza. Połów robiono „na przestrzeni 30 m, w głębokości 15 — 25m". O ile próbka ta nie była zanieczyszczona materjałem, pochodzącym z innego jeziora, sądzićby można, że Asterjonella żyje w Czarnym Stawie pod Kościelcem w małej ilości i w głębszych warstwach.

Przypuszczam, że dalsze specjalne poszukiwania za Asterjonellą w innych głębokich jeziorach tatrzańskich, np. w Dolinie Pięciu Stawów Polskich, jeziorze Hińczowem Wielkiem i innych, mogą dać częściowo wynik pomyślny. Napewno brak jej natomiast w jeziorach podgórskich, zatorfionych, należących do typu dystroficznego, jak Stawy Toporowe, Staw Smreczyński w Dolinie Kościeliskiej i inne. Nie znalazłam jej też w Szczyrbskiem Jeziorze. Brak jej również w „Zmarzłych Stawach", małych, płytkich i zimnych.

Pod względem rozmieszczenia Asterjonelli tatrzańskiej sprawa przedstawiałaby się w sposób następujący:

1. Jeziora podgórskie, zatorfione, należące do typu dystroficznego — Asterjonelli brak.
2. Wielkie i głębokie jeziora typu oligotroficznego — Asterjonella obecna lub ± prawdopodobna,
3. Płytsze jeziora typu oligotroficznego — Asterjonella ± prawdopodobna.
4. Najwyżej położone, zimne „Zmarzłe Stawy" — Asterjonelli brak.

W powyższem zestawieniu spróbowałam wydzielić grupę jezior, któreby pod względem biologicznym charakteryzowała obecność Asterjonelli w planktonie. Byłaby to „grupa jezior z Asterjonellą", wykazująca może również pod innemi względami rysy wspólne. Już obecnie jednak mogę wyrazić przekonanie, że nie wszystkie jeziora rozległe i głębokie należą do „grupy z Asterjonellą", nie wszystkie ją posiadają, ponieważ rozległość i głębokość nie są jedynemi warunkami jej rozwoju. Istnieją jeszcze inne jakieś czynniki, warunkujące rozwój Asterjonelli, które sprawę jej występowania wysoce komplikują.

Pojawy.

Materjały planktonowe z okrzemką *Asterionella formosa* var. *tatrica* zbierałam przez szereg lat, ale tylko w miesiącach letnich lipcu i sierpniu. Stwierdziłam, że w lecie występuje ona stale jako forma częsta w następujących jeziorach tatrzańskich: Czarnym Stawie pod Rysami, Wielkim Stawie w Dolinie Pięciu Polskich i Stawie Ciemnosmreczyńskim Niżnim. Najbujniej rozwija się w Czarnym Stawie pod Rysami, natomiast w Morskiem Oku jest jej zawsze nieco mniej, a już rzadką formą staje się w Stawie Ciemnosmreczyńskim Wyżnim, którego fitoplankton jest bardzo zubożały w porównaniu ze Stawem Ciemnosmreczyńskim Niżnim.

Asterionella formosa var. *tatrica* jest stałym składnikiem fitoplaktonu letniego wymienionych jezior.

Nasuwa się ważne pytanie, jakie jest jej zachowanie się w tych jeziorach w ciągu całego roku?

Brak mi niestety własnych spostrzeżeń z innych miesięcy. Tem cenniejsze były dla mnie zbiory Dr. St. Minkiewicza, gromadzone z wielkim trudem w ciągu kilku lat. Zbiory te pochodziły ze wszystkich niemal jezior Tatr Wysokich i Tatr Zachodnich. Część z nich zawierała próbki fitoplaktonu. Najważniejszemi okazały się materjały z Morskiego Oka i Czarnego Stawu pod Rysami, zwłaszcza zbierane w zimie.

Na podstawie poniższych zbiorów St. Minkiewicza z lat 1910—1914 obecność Asterjonelli również w planktonie zimowym Morskiego Oka i Czarnego Stawu pod Rysami można uważać za stwierdzoną.

Zbiory St. Minkiewicza.

	Zima Winter	Wiosna Frühling	Lato Sommer	Jesień Herbst
Morskie Oko	29. XII. 1910.[1] 5 i 6. II. 1914. Próbki z kilku przerębli w różnej głębokości.[1]		27. VII. 1913[1]. 31. VII. 1913[1].	
Czarny Staw pod Rysami	8. II. 1914. Próbki z kilku przerębli w różnej głębokości.[2]	8. IV. 1913[1]	10. VI 1910.[2] Kilka połowów, także głębokich.	1. XI. 1910[2]

Asterjonella tatrzańska występuje w obu tych jeziorach jako forma letnia, a także jako forma zimowa, czyli w ciągu roku w dwóch okresach letnim i zimowym. Bardzo możliwe, że znajdziemy ją kiedyś także w zimowym planktonie Wielkiego Stawu i Stawu Ciemnosmreczyńskiego Niżniego.

Z okresów jesiennego i wiosennego, tak z Morskiego Oka, jak Czarnego Stawu pod Rysami, brak nam prawie zupełnie wiadomości. Nie posiadamy żadnych próbek fitoplanktonu od połowy kwietnia do końca maja, a także od połowy września do listopada. Z pewną dozą prawdopodobieństwa, na podstawie porównania z zachowania się typowej *Asterionella formosa* w niektórych jeziorach niżowych i alpejskich, możnaby przypuszczać, że w okresie cyrkulacji wiosennej również Asterjonella tatrzańska rozprzestrzenia się równomiernie w jeziorach i staje się wówczas formą wprawdzie rzadką, nie znika jednak całkowicie z planktonu.

W cyklu rocznym rozwoju Asterjonelli w planktonie jezior tatrzańskich mogą okazać się krótsze lub dłuższe przerwy. Przerwy takie mogą być wywołane przez różne przyczyny, np. pozostawać w związku z tworzeniem się auksospor. Ten okres tworzenia się auksospor przedstawia się u *Asterionella formosa* zupełnie tajemniczo, i, o ile mi wiadomo, nie jest dokładnie zbadany.

[1]) licznie (zahlreich).
[2]) bardzo licznie (massenhaft).

Na podstawie powyższych rozważań ilościowe maximum rozwojowe u Asterjonelli tatrzańskiej przypada na zimę lub na lato. Czy na zimę, czy też na lato, musi narazie pozostać nierozstrzygnięte.

W celu bliższego określenia stosunków związanych z pojawami u Asterjonelli pozwolę sobie przytoczyć kilka uwag innych autorów, dotyczących typowej *Asterionella formosa*.

H. Bachman (1) podał wiele ważnych szczegółów i uwzględnił całą dawniejszą literaturę. W Vierwaldstättersee *Asterionella formosa*, (którą on nazywa *A. gracillima*), jest formą trwałą. Można wyróżnić dwa główne okresy jej rozwoju. Jeden rozpoczyna się późną jesienią, przyczem maksimum rozwojowe osiąga Asterjonella w styczniu. Ten zimowy okres rozwojowy kończy się w kwietniu. Od maja do lipca staje się Asterjonella znowu formą częstą, lecz w sierpniu rozwój już się przerywa. Rozwój letni nie dorównuje ilościowo zimowemu.

H. Utermöhl[1]) badał jeziora wschodnio holsztyńskie. Znajdował on *Asterionella formosa* przedewszystkiem w planktonie letnim, poza tem również w zimowym, niekiedy w wiosennym lub jesiennym. W różnych jeziorach różnie się to przedstawiało. W lecie znajdował Utermöhl największe zagęszczenie Asterjonelli w górnych warstwach wody. W zimie i w czasie wiosennej i jesiennej cyrkulacji była ona rozmieszczona w wodzie mniej więcej równomiernie, nie tworząc zagęszczeń.

G. Huber-Pestalozzi (5) oznarza Asterjonellę, występującą w jeziorach alpejskich, nazwą *A. gracilima*. Jest to jednak pospolitsza *A. formosa*. Podług tego autora *Asterionella formosa* w Alpach osiąga maksimum rozwojowe w lecie. Zwłaszcza w jeziorach niżej położonych, staje się ona w miesiącach letnich formą panującą, a nawet może tworzyć czyste zespoły „reine Bestände", np. w jeziorze Murgsee (1825 m.) Również w jeziorach Engadynu rozwija się często Asterjonella w wielkiej ilości w miesiącach sierpniu i wrześniu.

Huber-Pestalozzi przypomina obserwacje Suchlandta, który opracowywał plankton jeziora w Davos (1562 m.)

---

[1]) Utermöhl H., Limnologische Phytoplanktonstudien. Die Besiedelung ostholsteinischer Seen mit Schwebpflanzen.—Arch, f. Hydrob. Suppl. Bd. V. Stuttgart, 1925.

W jeziorze tem rozwijała się Asterjonella od czerwca lub lipca aż do zimy w głębszych warstwach, w których tworzyła jakgdyby czystą kulturę, aby w okresie cyrkulacji jesiennej lub odwróconego uwarstwowienia zimowego rozprzestrzenić się równomiernie w całem jeziorze. W miesiącach marcu i kwietniu nie wykrył Suchlandt ani śladu fitoplanktonu w tem jeziorze.

Podług Huber-Pestalozzi'ego w bardzo wysoko położonych jeziorach alpejskich staje się Asterjonella coraz rzadszą i np. w jeziorach grupy Bernina autor wcale jej nie znalazł.

Pozwolę sobie dodać, że bardzo ciekawe zjawisko występowania Asterjonelli w planktonie w ciągu całego roku badałam w stawie Janowskim koło Lwowa[1]. W stawie tym *A. formosa*, wówczas oznaczana jako *A. gracillima*, była formą trwałą.

Czy Asterjonella tatrzańska jest endemitem?

Nasunąć się może pytanie, czy Asterjonellę tatrzańską można uważać za formę endemiczną Tatr? Na to pytanie odpowiedzieć niepodobna, jeśli nie zna się pod tym względem stosunków w innych jeziorach o charakterze wysokogórskim poza Tatrami. Faliste wygięcia pokryw tatrzańskiej Asterjonelli są cechą tak wybitną, że powinny były oddawna zwrócić uwagę badaczy. Tymczasem nie znalazłam w literaturze obcej żadnych wzmianek, a co ważniejsze, żadnych rysunków, któreby świadczyły o występowaniu tej okrzemki poza Tatrami. Rysunki Asterjonelli z jezior alpejskich, podane przez H. Bachmanna (1), następnie rysunki Fr. Hustedta (6), Asterjonelli pochodzącej z alpejskiego jeziora w Lunz, ukazują komórki proste z prostą pokrywą i innemi szczegółami typowemi dla *A. formosa*. Ponieważ do cech ważnych dla Asterjonelli tarzańskiej należy również znaczna długość komórek, dochodząca do 140μ, czyli do maksymalnej długości dla *A. formosa* podawanej, więc należałoby szukać przedewszystkiem okazów Asterjonelli o tych wymiarach i badać dokładnie ich morfologję.

---

[1]) J. Wołoszyńska. Zmienność i spis glonów planktonowych stawów polskich. Rozpr. Wydz. Mat.-Przyr. Akad. Um. w Krakowie, T. 51. B. Über die Variabilität des Phytoplanktons d. polnischen Teiche. I. Bull de l'Acad. des Sc. de Cracovie. 1911.

Poza badaniami morfologicznemi, również badania geograficzne mogą orzec o charakterze Asterjonelli tatrzańskiej. Wydaje mi się, że w Tatrach granice jej zasięgu zarysowują się już teraz mniej więcej wyraźnie. Jest także faktem wiele znaczącym, że na terenie Tatr nie znalazłam dotychczas typowej *A. formosa*, tem mniej *A. gracillima*. Również wyraźnych form przejściowych między Asterjonellą tatrzańską a *A. formosa* nie udało mi się stwierdzić.

To wszystko jednak sprawy nie rozstrzyga i trzeba będzie poświęcić temu zagadnieniu jeszcze wiele lat badań, nie tylko w Tatrach, ale również w innych jeziorach wysokogórskich, a przedewszystkiem w Alpach.

Objaśnienie tablicy VII.

1 — 7. *Asterionella formosa* Hass. var. *tatrica* n. var. z Czarnego Stawu pod Rysami.

1 — 3) pokrywy (valvae) skorupek, silniej lub słabiej falisto powyginane; 4 skorupka widziana z boku; 5) pokrywa silnie powiększona, a) główka wewnętrzna z szyjką, b) część środkowa pokrywy, c) główka zewnętrzna z szyjką; 6) kolonja złożona z czterech komórek, z których jedna w całości odrysowana; 7a) część środkowa kolonji złożonej z cztetech komórek; 7b) rozszerzenie na biegunie zewnętrznym.

Wszystkie rysunki wykonane z preparatów w styraksie.

Powiększenie: fig. 1 — 4, x 1.000; fig. 5, x 1.800; fig. 6, x 900; fig. 7, x 1.200.

W celu porównania *A. formosa* var. *tatrica* z typową *A. formosa* podano rysunki *A. formosa* z jeziora Czarna Hańcza.

8 — 12. *Asterionella formosa* Hass.

8 — 9) pokrywy skorupek; na szczycie główek wewnętrznych wąskie spłaszczenie; są to miejsca zetknięcia się z sobą sąsiednich komórek, tworzących kolonję, a widoczne tylko na preparatach suchych; 10) kolonja złożona z 8 komórek, tylko jedna komórka odrysowana w całości; 11) główka wewnętrzna i zewnętrzna tej samej pokrywy; 12) to samo.

Rysunki 8 — 11 wykonano z preparatów suchych, 12) z preparatu w styraksie.

Powiększenie: fig. 8 — 10, x 1.200; fig. 11 — 12. x 1.800.

Zusammenfassung.

Asterionella formosa Hass. var. *tatrica* n. var. (Tafel VII. Fig. 1—7).

Kolonien sternförmig, 2 — 4 — seltener 8 — zellig. Zellen sehr lang gestreckt, 115 — 140 μ lang. Schalen sehr schmal, 1,5 — 2 μ breit, mit ± stark wellig verbogenen Rändern. Schalen vor den Enden halsförmig eingeschnürt, an den Polen kopfig gerundet. Die Pole sind ungleich ausgebildet. Der Fusspol ist breiter als der Kopfpol. Nicht selten ist aber der Fusspol kaum breiter als der Kopfpol. Kopfig erweiterter Fusspol ist gewöhnlich asymmetrisch ausgebildet. Gürtelbandseite der Zellen schmal linear, vor den Enden erweitert. Von der Gürtelbandseite gesehen, sind die Zellen manchmal leicht bogenförmig gekrümmt, aber niemals so stark, wie bei var. *acaroides* Lemm. Transapikalstreifen sehr zart, Pseudoraphe sehr eng, bis zu den Enden reichend.

Die Unterschiede zwischen der typischen *Asterionella formosa* Hass. und *A. formosa* var. *tatrica* n. var. lassen sich, wie folgt, gegenüberstellen:

I	II
Asterionella formosa Hass. vom Czarna Hańcza—See bei Suwałki (Nordpolen).	*Asterionella formosa* Hass. var. *tatrica* n. var. vom See Czarny Staw pod Rysami.
Tafel Fig. 8—12.	Tafel Fig. 1—7.
Kolonien gewöhnlich 8 — bis mehrzellig seltener 4—zellig.	Kolonien 2—4—zellig, seltener 8—zellig.
Schalen schmal linear.	Schalen mit wellig verbonen Rändern.
Schalen am Fusspol wesentlich breiter als am Kopfpol.	Schalen am Fusspol breiter als am Kopfpol. Die Differenzen in der Grösse der beiden Köpfchen sind aber manchmal nicht so gross, als bei der typischen Form.

Schalen vor dem Fusspol leicht verschmälert.	Schalen vor dem Fusspol halsförmig eingeschnürt.
Die beiden Pole sind symmetrisch kopfig gerundet, seltener ist der Fusspol leicht asymmetrisch ausgebildet.	Der Fusspol ist gewöhnlich asymmetrisch ausgebildet.
Lg 80—100μ Lt 1,5—2μ	Lg 115—140μ Lt 1,5—2μ.

Cellulis valde elongatis, 115—140μ longis.

Valvis 1,5 — 2μ latis, undulatis, apices versus angustatis, apicibus capitatis, apice inferiore asymmetrice capitato.

Asterionella gracilima (Hantsch) Heib. nova forma (Florence Rich „Scientific results of the Cambridge Expedition to the East African Lakes 1930—1—7. The Algae Linn. Soc.'s Journal-Zoology vol. XXXVIII, 1933), stellt vermutlich eine pèlagische Form von *Diatoma elongatum* Agardh *var. actinastroides* Krieger.

Asterionella formosa var. *tatrica* kommt in einigen grossen und tiefen, oligotrophen Tatraseen vor. Tabelle). Die Seen befinden sich im Silikatgebiet, in der Nähe (Morskie Oko-See) oder oberhalb der Waldgrenze. In den Seen Morskie Oko und Czarny Staw pod Rysami finden wir *Asterionella* im Sommer- sowie im Winterplankton. In dem See Morskie Oko ist sie weniger zahlreich, in dem See Czarny Staw pod Rysami kommt sie beinahe massenhaft, ja sogar dominierend vor. Im Winter und zwar im Dezember-Februar bildet sie in diesem See fast ein reines Asterionellaplankton. Während der Sommermonate kommt sie masenhaft als eine vorherrschende Planktonalge vor. Zahlreich findet man sie im Sommer auch in dem See Ciemnosmreczyński Niżni.

Asterionella formosa var. *tatrica* verrät vermutlich gewisse Unterschiede im Zusammenhang mit dem Standort. Die Zellen aus den Seen Ciemnosmreczyński Niżni und Wyżni erreichen zwar die grösste Länge bis 140μ, dagegen sind gewönlich die Schalen schwächer gewellt. Die Zellen aus übrigen Seen sind kürzer, gewöhnlich gegen 120μ lang, aber stärker gewellt.

Übergangsformen zwischen *Asterionella formosa* var. *tatrica* und typische *A.formosa* sind nicht gefunden worden.

Hab. In den Seen der Hohen Tatra: Morskie Oko, Czarny Staw pod Rysami, Wielki Staw w Dolinie Pięciu Polskich, Staw Ciemnosmreczyński Niżni und Wyżni.

Zu Vergleichungszwecken zwischen der typischen Form von *Asterionella formosa* aus den eutrophen Seen des Flachlandes und der Hochgebirgsform von *A. formosa* var. *tatrica* wählte ich Exemplare von *A. formosa* aus dem See Czarna Hańcza bei Suwałki (Tafel VII. Fig. 8—12).

Tafelerklärung.

1 — 7. *Asterionella formosa* Hass. var. *tatrica* n. var. vom See Czarny Staw pod Rysami.

1 — 3: Schalen sehr schmal mit mehr weniger wellig verbogenen Seiten; 4: Zellen in Gürtelbandansicht; 5: Schale stark vergrössert, a: Fusspol, b: mittlerer Teil der Schale, c: Kopfpol; 6: eine vierzellige Kolonie; 7a: mittlerer Teil einer 4-zelligen Kolonie, 7b: Kopfpol in Gürtelbandansicht.

Vergrösserung: Fig. 1—4, x 1.000; Fig. 5, x 1.800; Fig. 6, x 900; Fig. 7, x 1.200. Styraxpräparate.

8 — 12. *Asterionella formosa* Hass. eine typische Form vom Czarna Hańcza-See bei Suwałki.

(Vergleichungsmaterial).

8—9: Schalen; am Ende des Fusspols eine enge Abplattung als Verbingungsstelle der Zellen; 10: eine 8-zellige Kolonie; 11: Fusspol und Kopfpol; 12: Fusspol und Kopfpol.

Vergrösserung: Fig. 8—10, x 1.200; Fig. 11—12, x 1.800; Fig. 8—11: Trockenpräparate; Fig. 12: Styraxpräparat.

BIBLIOGRAFJA.

1. Bachmann H. Das Phytoplankton des Süsswassers mit der Berücksichtigung des Vierwaldstättersees. 1911.
2. — Hydrobiologische Untersuchungen am Rotsee. Zeitschr. f. Hydrol. V. Jahrg. H. 3/4.
3. Gutwiński R. Flora glonów tatrzańskich. (Flora algarum montium tatrensium). Bull. Intern. de l'Ac. des Sc. de Cracovie. 1909.
4. Van Heurck H. Synopsis des Diatomées de Belgique. Anvers 1880—81, 1885.

5. Huber-Pestalozzi G. Die Schwebeflora (Das Phytoplankton der alpinen und nivalen Stufe. (In „Das Pflanzenleben der Alpen" von Dr. Carl Schroeter, 1926).
6. Hustedt Fr. In Dr. Schmidts Atlas der Diatomaceenkunde. T. 269, Fig. 20 — 21, 24 — 25, 36 — 37, 1911.
7. — Bacillariophyta (Diatomeae). Die Süsswasser-Flora Mitteleuropas, herausg. von A. Pascher H. 10, 1930.
8. — Die Kieselalgen. Rabenhorsts Kryptogamen-Flora. Bd. VII, 2 Teil. Lief. 2, 1932.
9. Lencewicz St. Badania jeziorne w Polsce. (Recherches limnologiques en Pologne). Przegląd geograficzny t. V., 1925.
10. Lityński A. Revision der Cladocerenfauna der Tatra-Seen. I Teil Daphnidae. — Bull. de l'Acad. des Sc. de Cracovie, 1913.
11. — Zmarzłe Stawy w Tatrach. Pam. Tow. Tatrz., 1913.
12. — O temperaturze stawów tatrzańskich. Pam. Tow. Tatrz. Kraków, 1914.
13. — Jeziora tatrzańskie i zamieszkująca je fauna wioślarek. — Sprawozd. Kom. Fizjogr., T. LI, 1917.
14. Meister Fr. Die Kieselalgen der Schweiz. Bern, 1912.
15. Minkiewicz St. Przegląd fauny jezior tatrzańskich. — Sprawozd. Kom. Fizjogr., T. XLVIII, 1914.
16. — Skorupiaki jezior tatrzańsklch. — Rozpr. Wydz. Mat.-przyr. Akad. Um. w Krakowie, 1917.
17. Reverdin L. Etude phytoplanctonique expérimentale et descriptive des eaux du lac de Genève. Thèse, Genève, 1919.
18. Ruttner F. Das Plankton des Lunzer Untersees, seine Verteilung in Raum und Zeit während der Jahre 1908 — 1913. Int. Revue der Ges Hydrob. und Rydrogr., Bd. 23, 1929/30.
19. Sawicki L. Atlas jezior tatrzańskich. — Prace Kom. Geogr. P. A. Um. nr. 1, 1929, Mapy. — Tekst w opracowaniu rękopiśmiennem Dr. J. Szaflarskiego.
20. Śliwerski K. Pomiar batymetryczny jezior w Tatrach. (Bathymètrie des lacs dans les Tatra Polonais). — Wiadomości Służby Geograficznej (W. I. G.), z. 3, Warszawa, 1934). Bull. du Service Geographique, cah. 3, Varsovie, 1934.
21. Szaflarski J. Z badań nad termiką jezior tatrzańskich. (Sur la thermique des lacs des Tatras). Przegląd Geograficzny, T. XII. 1932.
22. — Obecny stan badań jeziornych w Tatrach. Czasopismo Przyrodn. Ilustr., rocznik VIII, 1934.
23. Wołoszyńska J. Polnische Süsswasser-Peridineen. Bull. de l'Acad. des Sc. de Cracovie, 1916.
24. — Glony stawów i młak tatrzańskich. I. (Die Algen der Tatraseen und Tümpel. I). — Rozprawy Wydz. mat.-przyr. Akad. Um. w Krakowie, T. LVIII, 1919. Bull. de l'Acad. des Sc. de Cracovie, 1919.

TABELA.

Nazwa jeziora Seen-Name	Wysokość n. p. m Meereshöhe m	Maksymalna Maximale Głębokość Tiefe m		Długość Länge m	Szerok. Breite m	Powierzchnia Oberfläche ha		Długość linji brzegowej Länge der Uferlinie m	Rodzaj dna Bodenbeschaffenheit	Maksymalna temperatura letnia Maximale Sommertemperatur °C	Barwa podł. skali Forela-Ulego Eingenfarbe nach Forel-Ule-Skale	Biologiczny typ jeziora Biolog. Seentypus	Położenie jeziora Lage des Sees
Morskie oko	1.392,8 [1]	50,8 [1]	53,8 [2]	830 [1]	520 [1]	33,29 [1]	33,4 [2]	2.509 [1]	mulisto-piarżyste [1] Schlamm und Felsschutt	14,1 [7]	nr. 4 — 5 [8] zielona grün	oligotroficzny oligotroph	W pobliżu górnej granicy lasu in der Nähe der Waldgrenze
Czarny Staw pod Rysami	1.579,5 [1]	76,4 [1]	84,0 [2]	578 [1]	444 [1]	20,54 [1]	20,8 [2]	1.697 [1]	„		nr. 1,5—2 [8] niebieska blau	„	ponad górną granicą lasu oberhalb der Waldgrenze
Staw Wielki w Dolinie Pięciu Polskich	1.664,6 [1]	79,3 [1]	79,0 [6] 87,6 [2]	998 [1]	508 [1]	34,14 [1]	35,7 [2]	2.492 [1]	„	do [7] (bis) 14°		„	„
Staw Ciemnosmreczyński Niżni	1.674 [3]		40,5 [4]				13,1 [4][5]					„	„
Staw Ciemnosmreczyński Wyżni	1.723 [3]		20,0 [4]				4,5 [4][5]			ponad [7] (uber) 14°		„	„

[1] Śliwerski K. (20) W. I. G., 1934.
[2] Sawicki L. Pomiary 1909 — 1910; Szaflarski J. (22), 1934.
[3] Minkiewicz St. (15), 1914.
[4] Gajda R. pomiary 1929 — 30; Szaflarski J. (22), 1934.
[5] Schaffer J. — Stummer F. — Atlas der Seen der Hohen Tatra, 1929—33.
[6] Dziewulski podł. Lencewicza St. (9) 1925.
[7] Szaflarski J. (21), 1932.
[8] Sawicki podł. Lencewicza (9), 1925.

DEZYDERY SZYMKIEWICZ

(Laboratoire de Botanique de la Faculté
Agricole et Forestière de l'Ecole
Polytechnique de Lwów)

OBSERVATIONS BIOMETRIQUES

IV. Correlation entre les nombres de fleurs tubuleuses et ligulées dans les capitules des Composées à ligules uniséries.

J'ai examiné quatre sortes des matériaux se rapportant au problème en question. C'étaient d'abord les capitules terminaux d'*Arnica montana*, recuellis sur les plantes spontanées aux environs de Lojowa près Nadwórna dans les Karpates Orientales. Deuxièmement les premiers capitules latéraux pris sur les mêmes plantes. Les capitules latéraux chez *Arnica* sont disposés par paires, mais ils ne sont pas exactement opposés dans chaque paire. Par suite, il est possible de choisir ceux qui sont le plus rapprochés du sommet de la tige.

J'ai examiné en outre les capitules terminaux de deux races géographiques de *Solidago Virga aurea*, cultivées dans le Jardin Botanique de Dublany des semences que je dois à l'extrême obligeance de M. le Prof. Soukatcheff. Je l'en remercie bien sincèrement. L'une de ces races (culture 305, récolte 1933) provenait de la péninsule de Kola des montagnes Khibine (66° 31′ N, 32° 30′ E). L'autre (culture 306, recolte 1933) était de la région de Samara des environs de Bouzoulouk (53° 30′N, 52° 20′E).

Je dois beaucoup de reconnaissance à MM les assistants K. Ernest, T. Szynal et J. Iwanicki qui m'ont aidé dans le pénible travail du dénombrement des fleurs dans les capitules.

La méthode des moindres carrés, appliquée au problème, a donné ce résultat que le nombre de fleurs tubuleuses (fleurons) est une fonction linéaire du nombre correspondant de fleurs ligulées (ligules), comme on le voit très nettement sur les graphiques (fig. 32 et 33). Cette fonction est différente pour les deux sortes des capitules d'*Arnica*. Les deux races de *Solidago* ont fourni également deux fonctions différentes. Ce résultat est remarquable, parce qu'il démontre que le nombre de fleurs dans un capitule n'est pas régi par l'espace disponible pour la formation des fleurs. En effet, la surface plane du receptacle occupée par les fleurons augmente proportionnellement au carré de la circonférence occupée par les ligules. Par conséquent, si les nombres de fleurs dépendaient de l'espace disponible, le nombre de fleurons serait une fonction de second degré du nombre de ligules et non une fonction linéaire, comme il en est en réalité.

Ces rapports se présentent autrement dans les capitules ayant les ligules multisériées, disposées non en verticille,

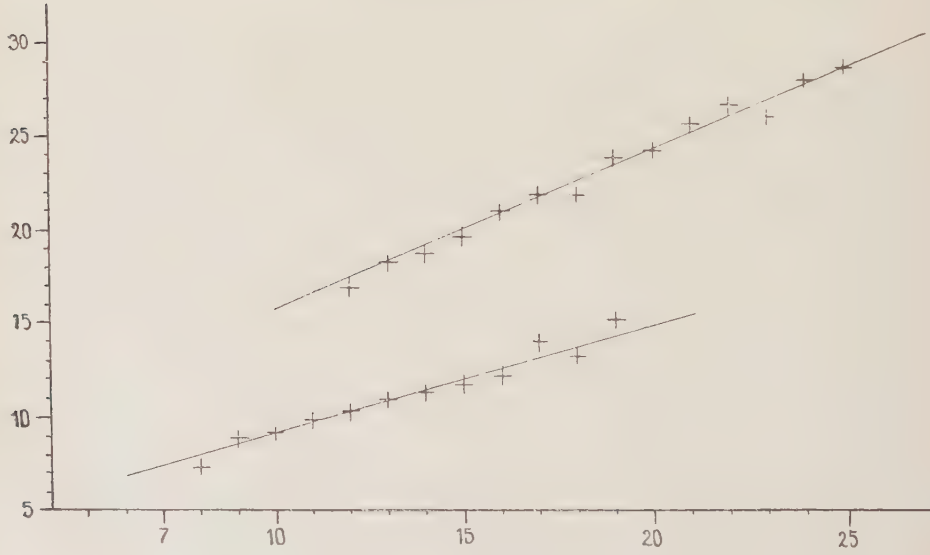


Fig. 32. *Arnica montana*. En haut: capitules terminaux, en bas: premiers capitules latéraux.

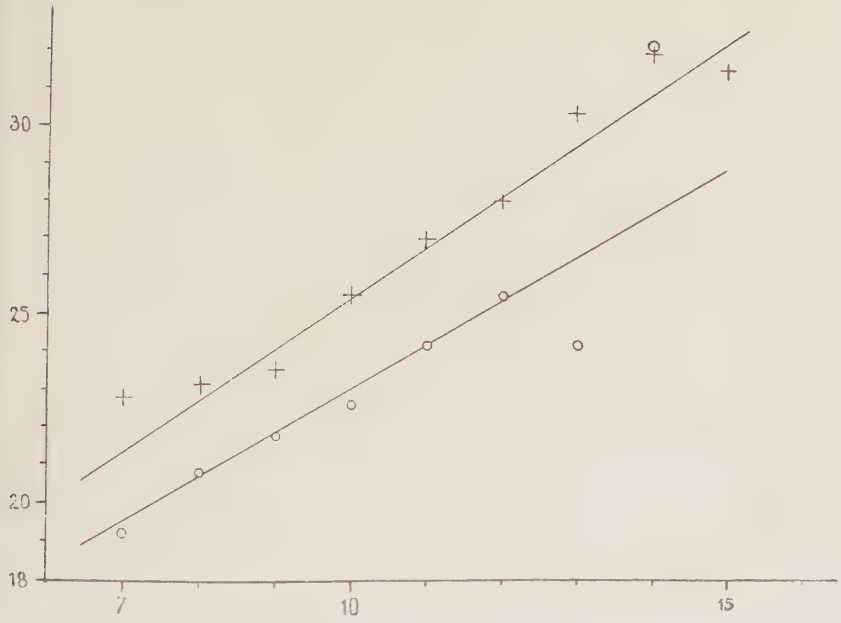


Fig. 33. *Solidago Virga aurea.* Capitules terminaux. En haut: la race de Kola, en bas: la race de Samara.

mais en spirale, comme cela est le cas chez *Aster*. Je reviendrai à cette question dans une prochaine communication.

Je donne plus bas les détails des résultats.

—

1. **Les capitules terminaux d'Arnica.** La table I donne les matériaux groupés en une table de corrélation. Les nombres de fleurons étant assez élevée, ils ont été classés par cinq. Les chiffres qui s'y rapportent dans les tables I—IV représentent les centres des classes. Une classe n contient les nombres: $5n-2$, $5n-1$, $5n$, $5n+1$, $5n+2$. Les nombres de ligules sont donnés sans aucune réduction.

Nous adoptons l'équation de regression sous la forme:

$$Y = [y] + b\,(x - [x])$$

où Y est le nombre moyen calculé de fleurons correspondant à x ligules et b est le coefficient de regression. Les symboles $[x]$ et $[y]$ indiquent les moyennes totales des nombres de ligules et de fleurons.

TABLE I. *Arnica.* Capitules terminaux.

Fleurs tubuleuses	Fleurs ligulées																					Total
	7	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	30	37	
8	—	—	—	—	1	—		—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1
9	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1
10	—	—	—	2	—	1		—	—	—	—	—	—	—	—	—	—		—	—	—	3
11	—	1	—	—	1	1	12	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	5
12	—	—	—	1	1	—		—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	3
13	—	—	—	—	1	1	1	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	4
14	—	—	—	—	—	1	—	1	1	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	5
15	—	—	—	1	1	—	3	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—		—	—	—	6
16	—	—	—	1	1	2		4	—	1	2	1	1	—	—	—	—		—	—	—	13
17	—	—	—	2	2	4	4	7	7	3	2	3	—	—	—	—	—	1	—	—	—	35
18	—	—	—	1	—	3	9	12	4	7	6	1	—	—	1	—	—	—	—	—	—	44
19	—	—	1	1	—	4	3	11	10	6	10	2	—	2	—	—	—	—	—	—	—	50
20	—	—	—	1	1	3	5	13	14	15	11	6	2	1	—	—	—	—	—	—	—	72
21	1	—	—	—	3	3	7	11	21	13	10	11	2	5	2	1	—	—	—	—	—	90
22	—	—	—	1	1	1	4	7	12	7	8	13	5	4	5	—	—	—	—	—	—	68
23	—	—	—	—	—	—	3	11	18	16	10	10	12	1	1	1	1	—	—	—	—	84
24	—	—	—	1	—	1	2	4	16	13	21	12	9	5	4	1	—	—	—	—	—	89
25	—	—	—	—	3	1	—	7	5	5	16	9	15	15	6	1	—	—	—	—	—	83
26	—	—	—	—	—	—	—	5	7	2	9	14	11	9	2	5	2	—	—	—	—	66
27	—	—	—	—	—	1	1	3	1	2	6	7	6	5	3	—	1	1	1	—	—	38
28	—	—	—	—	—	—	1	1	1	1	8	4	8	4	4	3	2	—	1	—	—	38
29	—	—	—	—	—	—	—	2	1	3	6	6	3	9	4	1	2	—	—	—	—	37
30	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	5	2	5	11	2	—	1		—	—	1	28
31	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2	—	1	3	1	4	1	1	1	—	—	14
32	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	3	1	3	—	1	2	—	2	1	—	—	13
33	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	4	—	1	2	—	—	—	—	8
34	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2	—	—	—	—	—	—	1	—	3
35	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1
36	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	1
37	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	1
39	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	1
Total	1	1	1	12	16	27	45	101	118	98	136	104	85	78	37	20	12	5	5	2	1	905

Le calcul donne:

$$[x] = 18.7591 \pm 0.0997$$
$$[y] = 23.1215 \pm 0.1446$$
$$b = 0.86603 \pm 0.04057$$

Nous déduirons de l'équation de regression les valeurs de Y, correspondant aux différentes valeurs de x et nous les comparerons aux moyennes observées des nombres de fleurons que nous désignerons par les symboles $[y]_x$ (table II).

TABLE II.

Arnica. Capitules terminaux.

x	$[y]_x$	Y	$[y]_x - Y$
7	21,00	12,91	8,09
10	11,00	15,51	— 4,51
11	19,00	16,37	2,63
12	16,67	17,24	- 0,57
13	18,06	18,10	— 0,04
14	18,48	18,97	- 0,49
15	19,42	19,84	- 0,42
16	20,89	20,70	0,19
17	21,77	21,57	0,20
18	21,73	22,44	- 0,71
19	23,68	23,30	0,38
20	24,06	24,17	- 0,11
21	25,64	25,03	0,61
22	26,49	25,90	0,59
23	25,92	26,77	0,85
24	27,85	27,63	0,22
25	28,58	28,50	0,08
26	27,80	29,36	1,56
27	31,40	30,23	— 1,17
30	35,50	32,83	2,67
37	30,00	38,89	- 8,89

TABLE III.

Arnica. Premiers capitules latéraux.

Fleurs tubuleuses	Fleurs ligulées 6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	23	25	Total
6	—	—	—	—	1	6	1	—	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	10
7	—	1	4	5	9	5	12	1	1	1	—	—	—	—	—	—	—	—	39
8	—	1	2	4	12	19	20	15	7	3	—	—	—	—	—	—	—	—	83
9	1	—	1	4	16	23	36	27	19	8	4	1	—	—	—	—	—	—	140
10	—	—	—	5	13	26	37	33	26	22	6	3	1	—	—	—	—	—	172
11	—	—	1	2	7	20	24	39	44	20	16	2	5	—	—	—	—	—	180
12	—	—	—	3	3	8	16	22	33	24	13	1	4	2	—	—	—	—	129
13	—	—	—	1	1	6	16	20	15	15	8	6	4	—	—	—	—	—	92
14	—	—	—	—	—	2	8	10	9	7	7	7	3	—	—	1	1	—	55
15	—	—	—	—	—	2	—	1	7	3	4	4	—	3	1	—	—	—	25
16	—	—	—	—	1	—	1	1	2	1	2	4	3	1	1	—	—	—	17
17	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	2	—	1	1	—	—	—	5
18	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	1	1	—	—	—	3
19	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	1	—	—	—	—	—	2
20	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	1	2
22	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	1
Total	1	2	8	24	63	117	171	170	165	105	60	32	21	8	4	2	1	1	955

Reste encore de déterminer la déviation moyenne des données d'observation de l'équation de regression. Nous la calculerons d'après la formule:

$$A = \sqrt{\frac{\Sigma\, n_x\, ([y]_x - Y)^2}{k - 2}}$$

où n_x est la fréquence des différentes valeurs de x et k est leur nombre. La formule donne $A = 3.6488$.

Nous allons comparer cette déviation à la déviation moyenne des nombres de fleurons, correspondant aux différents nombres de ligules, de leurs moyennes respectives $[y]_x$. Cette dernière déviation est calculée au moyen de la formule:

$$B = \sqrt{\frac{\Sigma\, (y - [y])^2 - \Sigma\, n_x\, ([y]_x - [y])^2}{n - k}}$$

où n est le nombre total des observations.

On obtient $B = 3.4520$. Ainsi A est légèrement supérieur à B: $A/B = 1.0570$. Ceci est admissible. En effet, l'exemple classique de la corrélation entre la taille des fils et celle des pères donne $A = 2.6434$ et $B = 2.3231$, d'où on déduit $A/B = 1.1379$. Dans le traité de Fisher [1]) (pp. 219 — 223) nous trouvons un autre exemple de la corrélation, où le rapport A/B s'élève même à 3.4684 ($A = 7.5233$, $B = 2.1697$).

2. Arnica. Premiers capitules latéraux. De la table de corrélation (table III) on déduit:

$$[x] = 13.1602 \pm 0.0733$$

$$[y] = 10.8869 \pm 0.0232$$

$$b = 0.55780 \pm 0.01949$$

La comparaison de $[y]_x$ et Y est donnée dans la table IV. Enfin on obtient $A = 2.5882$, une valeur pas trop supérieure à $B = 1.9069$, car $A/B = 1.3572$.

3. Solidago de Kola. Capitules terminaux. Les nombres de fleurs dans les capitules de *Solidago* n'étant pas très

---

[1]) Fisher R. A. Statistical methods for research workers. Second edition. Edinburgh-London 1928.

TABLE IV.

Arnica. Premiers capitules latéraux.

x	$[y]_x$	Y	$[y]_x - Y$
6	9,00	6,89	2,11
7	7,50	7,45	0,05
8	7,25	8,00	− 0,75
9	8,92	8,57	0,35
10	9,06	9,12	— 0,06
11	9,76	9,68	0,08
12	10,15	10,24	— 0,09
13	10,83	10,80	0,03
14	11,18	11,36	− 0,18
15	11,47	11,91	− 0,44
16	12,03	12,47	− 0,44
17	13,91	13,03	0,88
18	13,05	13,59	− 0,54
19	15,00	14,14	0,86
20	16,50	14,70	1,80
21	18,00	15,26	2,74
23	14,00	16,38	2,38
25	20,00	17,49	2,51

grands, je les donne sans réduction. De la table de corrélation (table V) on déduit:

$$[x] = 10.7439 \pm 0.0694$$

$$[y] = 26.4491 \pm 0.0529$$

$$b = 1.36814 \pm 0.06784$$

La table VI donne la comparaison entre les valeurs de $[y]_x$ et Y. On obtient en outre $A = 7.7223$ et $B = 3.9694$. Le rapport A/B, égal à 1.9455, est ici plus élevé que dans les deux cas précédents, mais il est encore admissible.

TABLE V.

Solidago de Kola. Capitules terminaux.

Fleurs tubuleuses	Fleurs ligulées 6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	Total
12	1		—	—		—	—	—			—	—	—	—	1
13	1	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—		—	2
15	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1
16	—	—	1	2	1	—		—	—	—	—	—	—	—	4
17	—	—	1	4	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	7
18	—	1	3	3	1	3		—	—	—	—	—	—	—	11
19	—	1	2	5	3	3	1	—	—	—	—	—	—	—	15
20	1	3	9	8	6	5	3	—	—	—	—	—	—	—	35
21	1	6	12	10	10	3	2	1	—	—	—	—	—	—	45
22	2	2	5	12	7	7	3	4	—	—	—	—	—	—	42
23	—	2	10	16	9	20	11	1	1	—	—	—	—	—	70
24	—	2	14	17	13	28	12	5		—	—			—	91
25	—	1	7	12	19	16	8	3	1	1	—	—	—	—	68
26	—	2	5	8	22	23	12	7	1	1	—	1	—	—	82
27	—	—	5	5	14	17	7	6	1	2	—	—	—	—	56
28	—	—	3	8	8	18	18	6	2	2	1			—	66
29	—	—	2	3	8	16	13	10	3	1	—	—	—	—	56
30	—	1	—	2	8	14	11	12	2	2	—	—	—	—	52
31	—		—	1	6	4	10	9	4	—	—	—	1	—	35
32	—	—	—	—	3	8	9	4	—	2	1	—	—	—	27
33	—	—	—	3	3	3	5	7	3	2	1	—	—	1	28
34	—	1	—	1	1	—	1	1	2	—	—	—	—	—	7
35	—	—	1	—	2	5	2	2	3	1	—	1	—	—	17
36	—	—	—	—	—	1	1	—	1	1	—	—	—	—	4
37	—	—	—	—	—	1	2	—	2	2	—	1	—	—	8
38	—	—	—	—	—	1	2	2	1	—	—	1	—	—	8
39	—	—	—	—	—	—	2	1	—	—	—	—	—		3
40	—		—	—	—	1	1	1	1	—	—	—	—		4
41	—	—	—	—		—	1	—	—	—	1	1	—	—	3
42	—	—	—	—		—	—	2	—	—	—		—		2
43	—	—		—		1	—	—	1	1	—		—	—	3
45	—	—	—	—	—	—	—	1				—	—		1
48	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1		1
Total	6	22	80	121	147	198	137	85	29	18	4	5	2	1	855

TABLE VI.

Solidago de Kola. Capitules terminaux.

x	$[y]_x$	Y	$[y]_x - Y$
6	18,33	19,96	− 1,63
7	22,82	21,33	1,49
8	23,12	22,69	0,43
9	23,54	24,06	0,53
10	25,50	25,43	0,07
11	26,53	26,80	0,27
12	28,09	28,17	— 0,08
13	30,41	29,54	0,87
14	32,10	30,90	1,20
15	31,66	32,28	0,62
16	33,50	33,64	0,14
17	35,40	35,01	0,39
18	39,50	36,38	3,12
19	33,00	37,44	4,74

4. Solidago de Samara. Capitules terminaux. De la table de corrélation (table VII) on déduit:

$$[x] = 10{,}4191 \pm 0.1023$$

$$[y] = 23.5491 \pm 0.2802$$

$$b = 1.18006 \pm 0.13753$$

La table VIII donne la comparaison entre les valeurs de $[y]_x$ et Y. On obtient en outre $A = 6.3717$ et $B = 4.6494$. Le rapport A/B, égal à 1.3704, est plus petit que dans le cas précédent.

TABLE VII.

Solidago de Samara. Capitules terminaux.

Fleurs tubuleuses	Fleurs ligulées 4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	17	Total
9	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	1
11	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1
12	—	—	—	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2
13	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1
14	—	—	1	—	1	—	2	1	—	—	—	—	—	5
15	—			—	—	—	3	—	—	—	—	—	—	3
16	—		1	1	2	1	1	1	—	—		—	—	7
17	-			2	5	3	—	2		—	—	—		12
18	—	—	—	—	7	3	6	3	2	1	—	—	—	22
19	—	—	—	2	5	6	7	3	2	—	—	—	—	25
20	—	—	—	-	1	6	3	5	2	1	—	—	—	18
21	—	1	1	3	1	6	6	5	3	6	—	—	—	32
22	—		—	—	2	8	6	4	2	—	—	—	—	22
23	—	—	—	—	1	5	5	7	6	3	—	—		27
24	—	—	—	1	2	4	7	5	10	2	1	—	—	32
25	—	—	—	2	2	3	6	3	6	2	—	1	—	25
26		—	-	1	1	4	6	5	6	3	—	—	—	26
27	—	—	—	—	3	1	3	4	1	4	—	—	—	16
28	—	—			—	—	1	2	—	2	—	—	—	5
29	—	—	—	-	—	2	1	10	3	2	1	1	—	20
30	—	—	-	—	1	—	2	4	1	2	1	—	-	11
31	—	—	-	—	—	2	1	—	2	3	3	—	—	11
32	—	—	-	—	1	—	—	1	3	—	2	-	—	7
33	—	—	—	-	—	1	1		1	1	—	—	-	4
34	—	—	—	—	—	-	1	—	—	—	—	—		1
35	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	1	2
36	—	—	—	—	—	-	—	—	—	3	—	-	—	3
37	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	1
38	—	—	-	—	—	—	—	—	1	-		—	—	1
40	—	—	—	—	—	—	-	—		—	2	—	—	2
47	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	1
Total	1	1	3	15	35	55	68	66	52	37	10	2	1	346

TABLE VIII.

Solidago de Samara. Capitules terminaux.

x	$[y]_x$	Y	$[y]_x - Y$
4	11,00	15,97	— 4,97
5	21,00	17,15	3,85
6	17,00	18,33	— 1,33
7	19,20	19,51	— 0,31
8	20,77	20,69	0,08
9	21,74	21,87	— 0,13
10	22,54	23,05	— 0,51
11	24,20	24,23	— 0,03
12	25,48	25,41	0,07
13	24,24	26,59	— 2,35
14	32,20	27,77	4,43
15	27,00	28,95	— 1,95
17	35,00	31,31	3,69

V. Les Senecio de la section Sarracenici.

Grâce aux cultures du Jardin Botanique de Dublany, j'ai pu compléter mes études sur ces plantes, publiées en 1922[1]. J'ai étudié alors la constitution des capitules, en me basant pour la plupart sur les herbiers. Par suite, j'ai été forcé de prendre souvent au hasard les capitules latéraux, car les capitules terminaux qui se développent avant tous les autres étaient le plus souvent défleuris. Or la constitution des capitules latéraux est plus ou moins variable et dépend de leur position sur la tige. Les résultats étaient en conséquence chargés d'erreurs d'autant plus grandes que la variabilité des capitules latéraux étaient plus vaste. Dans la section *Sarracenici* cette variabilité est restreinte. Néanmoins il est intéressant de préciser la question.

Je commence par l'espèce sibérienne *S. octoglossus* D. C. qualifiée à tort par les botanistes russes comme *S. nemorensis* L. qui est une espèce exclusivement européenne et même

[1] Szymkiewicz D. Etudes biométriques sur les espèces des genres Senecio et Ligularia — Kosmos. 1922 (en polonais avec un résumé en français).

cantonnée dans l'Europe occidentalle et centrale, ne dépassant pas le Dniépr. L'aire de *S. octoglossus* est séparée de celle de *S. nemorensis* par les plaines de la Russie centrale et commence dans la région Nord-Est de la Russie d'Europe, en englobant la région d'Oural et toute la Sibérie jusqu'à l'Océan Pacifique. Les plantes de l'Europe centrale et occidentale, appelées *S. octoglossus*, n'appartiennent pas à cette espèce.

Grâce à l'obligeance de M. le Prof. Soukatcheff, j'ai pu multiplier *S. octoglossus* véritable, en partant des semences provenant d'une station de la région de Baïkal (culture 355, récolte 1933). Cette culture m'a donné pour les capitules terminaux les séries statistiques suivantes:

Folioles internes de l'involucre.

8	9	10	11	12	**13**	14	15	16
2	1	7	23	34	**229**	4	2	1

Fleurs ligulées.

5	6	7	8	9	10	11
1	2	14	**277**	4	4	1

Fleurs tubuleuses.

20—22	23—25	**26—28**	29—31	32—34	35—37	38—40
7	31	**75**	73	49	35	14

41—43	44—46	47—49
5	2	2

Malheureusement je n'ai pu établir les cultures de *S. nemorensis*, cette espèce étant assez rare en Pologne, contrairement à l'espèce voisine *S. Fuchsii* Gmel., qui est très commune dans les régions montagneuses. Je me borne donc à reproduire ici les données de la publication citée (p. 584). Ces données résument l'examen de 25 exemplaires d'herbier, dans lesquels j'ai pris 5 capitules latéraux au hasard par exemplaire. La différence entre les capitules terminaux et latéraux dans cette espèce n'étant pas grande, on peut comparer ces données à celles concernant les capitules terminaux de *S. octoglossus*. Nous avons donc pour les capitules latéraux de *S. nemorensis*:

Folioles internes de l'involucre.

6	7	8	9	**10**	11	12	13
1	2	21	24	**45**	21	6	4

Fleurs ligulées.

3	4	**5**	6	7	8
5	18	**95**	4	2	1

Fleurs tubuleuses.

8—10	11—13	**14—16**	17—19	20—22	23—25
3	20	**41**	33	16	1

On voit que la différence entre *S. nemorensis* et *S. octoglossus* est très nette dans toutes les parties du capitule.

Par la constitution de ses capitules *S. octoglossus* se rapproche beaucoup de *S. sarracenicus* qui s'en distingue nettement par son appareil végétatif (stolons souterrains, feuilles dentées en scie), tandis que ce dernier chez *S. octoglossus* et *S. nemorensis* n'accuse que les différences difficiles à caractériser. Les cultures de Dublany, obtenues au moyen des semences provenant des différents jardins botaniques européens, ont donné pour les capitules terminaux les séries suivantes:

Folioles internes de l'involucre (culture 210, récolte 1932)

12	**13**
11	**19**

Fleurs ligulées (culture 4, récolte 1928)

5	6	7	**8**	8
1	7	29	**75**	2

Fleurs tubuleuses (ditto)

17—19	20—22	23—25	**26—28**	29—31	32—34	35—37
6	19	25	**32**	19	12	1

J'ai étudié en outre les capitules terminaux de *S. Fuchsii* Gmel. sur les plantes spontanées, recueillies dans deux stations polonaises: aux environs de Skole dans les Karpates Orientales et dans les montagnes de Ste-Croix. Cette dernière station m'a donné pour les folioles internes de l'involucre:

8	9	10	11
9	3	3	1

Les matériaux de Skole ont fourni les séries:

Fleurs ligulées

3	3	**5**	5	7	8
2	10	**136**	28	13	7

Fleurs tubuleuses

6	7	8	9	10	11	12	13	**14**	15	16
1	1	1	2	3	13	19	24	**37**	33	18

17	18	19	20	21	22
14	11	9	3	4	3

STANISŁAW KOŚCIELNY

(Zakład Bot. Og. i Fitopatologji
Wydz. Roln.-Leśn. U. P.)

CIEKAWA TERATOLOGICZNA FORMA JEŻYNY (*RUBUS* sp.)

One teratological form of Blackberry (*Rubus* sp.)

W zbiorach zielnikowych *Zakładu Botaniki Ogólnej i Fitopatologji Uniwersytetu Poznańskiego* znajduje się kilka teratologicznych okazów jeżyn, ciekawych ze względu na formę kwiatów, które uległy chlorancji i autolizie, przy równoczesnem widocznem uwstecznieniu rozwojowem. Formy te pochodzą z Gór Świętokrzyskich ze zbioru prof. Kaznowskiego z Kielc.

Przynależność gatunkowa nie jest ustalona, w każdym bądź razie należą one do sekcji *Eubatus*, podsekcji *Glandulosi*.

W literaturze nieliczne tylko i bardzo ogólnikowe można spotkać wzmianki, dotyczące teratologicznych form jeżyn; do ważniejszych należą: 1. Wirtgen Ph. w „Verhandlung des naturhistorischen Vereins der preussischen Rheinlande und Westphalen"—Bonn 1869. 2. Wittmack L. w „Sitzungsberichte der Geselschaft Naturf. Freunde" 1901.

Wygląd pędów i liści omawianych okazów nie wykazuje wybitnych zmian w stosunku do normalnych jeżyn, natomiast wielkie zmiany dają się zauważyć w budowie kwiatu, który na pierwszy rzut oka przypomina kwiat przekwitłego kuklika zwisłego — *Geum rivale* L., natomiast bardzo mało podobny jest do kwiatów normalnej jeżyny. Działki kielicha są znacznie powiększone i odznaczają się mniejszą regularnością kształtu. Gdy u normalnej jeżyny działki kielicha są przeważnie jednakowej wielkości, to u omawianej zauważyć można wielkość różną, poczynając od najmniejszych do zupełnie dużych, silnie wydłużonych, liściokształtnych. Płatki korony

uległy chlorancji, a jedyne na brzegach zachowały gdzie niegdzie zabarwienie brudno-purpurowe, jakiego nie spotykamy u żadnej normalnej jeżyny z sekcji *Eubatus*. Pręciki występują w dużej ilości, są one stosunkowo krótkie, o pylnikach nieco mniejszych niż u normalnej jeżyny. Pyłek niedokształcony, w zredukowanej ilości. Główne zmiany widać dopiero w budowie słupkowia.

Tutaj właśnie uwidacznia się wielkie podobieństwo do kwiatu *Geum rivale* L. (Patrz fot. Tabl. VIII). U normalnych jeżyn słupkowie jest nisko osadzone na dnie kwiatowym, a poszczególne słupki silnie przylegają do siebie i są tak małe, że bez lupy trudno je rozróżnić. U naszego okazu słupkowie umieszczone jest na wydłużonej osi kwiatowej, poszczególne słupki nie przylegają ściśle do siebie, tworząc rodzaj groniastego skupienia. To kolumienkowate ustawienie słupkowia, charakterystyczne jest właśnie dla *Geum*. Sam słupek kształtem i wielkością przypomina również słupek *Geum*, natomiast odbiega bardzo od budowy słupka normalnej jeżyny. Owłosienie słupka również raczej w typie *Geum*, a nawet obfitsze, gdy u normalnej jeżyny słupek jest prawie nieowłosiony, a jedynie u nasady znajduje się mała kępka włosków. Słupek jeżyny normalnej ma jajowatego kształtu zalążnię, od której ostro odgranicza się haczykowato zagięta szyjka, zachowując na całej swej długości prawie jednakową średnicę. U naszej jeżyny zalążnia jest wybitnie wydłużona, rozdęta, u nasady zwężająca się w dość długi trzoneczek, u góry zaś



Ryc. 34.
Wzajemne rozmieszczenie poszczególnych części kwiatu u teratologicznej formy *Rubus* sp.

przechodzi w szyjkę stopniowo. Jeżeli teraz porównać słupek naszej jeżyny ze słupkiem kuklika, pomijając część szyjki ponad jej charakterystycznem zagięciem, wtedy będzie on bardzo zbliżony do słupka kuklika tak pod względem kształtu, wielkości, jak i owłosienia. Jeżeli teraz dodać jeszcze, że karpele nie mięśnieją, co zawsze występuje u normalnych jeżyn, to słupkowie omawianej formy będzie jeszcze w większym stopniu przypominało słupkowie kuklika.



Ryc. 35.

Słupki: 1. *Rubus* normalny. 2. *Geum rivale* L. 3. *Rubus* sp. form. teratol. powiększenie ca 4 razy.

Budowa wewnętrzna słupka wykazuje stosunkowo mało podobieństwa tak do słupka normalnej jeżyny, jak i do kuklika. Starano się zbadać możliwie jak najdokładniej budowę całego słupka przy pomocy serji preparatów. (Cały słupek zatopiono w parafinie i pokrajano na mikrotomie). Preparaty barwiono metodą Flemminga, lub też karminem i zielenią metylową. Podobnie badano słupek jeżyny normalnej i kuklika. Rozpatrując budowę szyjki słupka wszystkich trzech okazów nie zauważono żadnych różnic. Jedynie dało się zaobserwować u omawianej jeżyny pewne zagłębienie na obwodzie wskazujące na miejsce zrośnięcia się owocolistka, którego to zagłębienia nie zauważono ani u jeżyny normalnej, ani też u kuklika. (Patrz Tabl. IX, fot. 1). W obserwacji dalszej słupka t. j. zalążni zarysowuje się coraz silniej miejsce zrostu owocolistka, do tego stopnia, że choć komórki w tych miejscach przylegają do siebie — całość robi wrażenie, jak gdyby partja ta nie uległa zrośnięciu. W niektórych miejscach brzegi owoco-

listka zawijają się do środka, stykając się brzegami lecz dopiero dalszą swą częścią (patrz tabl. IX, fot. 2). Na innych znów przekrojach widoczne są partje tkanki powstałe z rozszerzonych brzegów owocolistka, dochodzące do dosyć znacznych rozmiarów, kształtu mniej więcej okrągłego, utrzymujące łączność z ściankami zalążni mniej lub więcej wąskiem pasmem. Na jednym z przekrojów słupka natrafiono na bardzo ciekawe miejsce, gdzie na pewnej długości zalążni brzegi owocolistka nie zetknęły się nawet, a tylko zawinęły się silnie do wewnątrz i mocno rozszerzyły, tworząc coś na kształt podkowy, przez co komora zalążni została otwarta. (Patrz Tabl. IX, fot. 4).

Wreszcie posuwając się w obserwacjach jeszcze dalej do nasady — trzoneczka słupka zauważymy, że budowa wykazuje większą regularność; owocolistek zrośnięty prawidłowo, w miejscu zrośnięcia widać dwie obok występujące wiązki łykodrzewne, niżej komora zalążni kończy się, środek trzonka zajmuje wiązka łykodrzewna. (Patrz Tabl. IX, fot. 5, 6).

Owłosienie pokrywa nietylko zewnętrzną powierzchnię owocolistka, ale również i wewnętrzną, w szczególności jest ono wyraźne tam gdzie owocolistek stosunkowo mało, lub wcale się nie zrósł.

O budowie samego owocolistka, przedstawiającego tak oryginalnie niedokształconą zalążnię, trzeba powiedzieć, że zachował on dużo swoistych cech normalnych liści. Wiązki łykodrzewne nie zatraciły swoich cech, tak samo i miękisz palisadowy i gąbczasty zachował częściowo swój charakter. Również i chlorofil występuje w tej części owocolistka, która tworzy zalążnie, natomiast w części tworzącej szyjkę i nasadę brak go. Jedynie w miejscach zrośnięcia się owocolistka jest silnie rozwinięta tkanka mechaniczna — kolenchyma. Naskórek silnie rozwinięty tak po jednej jak i drugiej stronie, a w miejscach luźnego zetknięcia się owocolistka — nie zatracił również swego charakteru, jak to wykazała reakcja jodu w chlorku cynku na kutynę.

Porównując teraz budowę wewnętrzną słupka naszej jeżyny z budową słupka jeżyny normalnej i kuklika zwisłego nie można powiedzieć aby wykazywała jakieś wybitniejsze podobieństwo tak w jednym jak i w drugim kierunku. Jak już wyżej zaznaczono szyjki nie wykazują żadnych między sobą różnic, za wyjątkiem wspomnianego zagłębienia będącego śla-

dem zrośnięcia owocolistka. Pozatem przez swoją nieregularność w miejscu zrośnięcia się brzegów owocolistka u *Geum* istnieje większe podobieństwo tego ostatniego do słupka naszej jeżyny, niż do słupka jeżyny normalnej, u której słupek na przekroju jest bardziej regularny, jajowaty, o nieznacznem wydłużeniu w miejscu zrośnięcia się owocolistka. (Patrz tabl. IX, fot. 7, 8, 9).

Reasumując powyższe można powiedzieć, że pod względem budowy tak makroskopowej jak i mikroskopowej słupek omawianej jeżyny wykazuje więcej cech podobieństwa do słupka *Geum* niż do normalnej jeżyny.

Co jest przyczyną powstania opisanej teratologicznej formy trudno dać odpowiedź. Początkowo przypuszczano, że okazy te uległy podobnej zmianie pod wpływem świata zwierzęcego, czy też roślinnego i pierwsze badania szły w tym kierunku aby znaleźć domniemanego sprawcę. Przypuszczenia jednak okazały się negatywne, gdyż żadnych uszkodzeń zwierzęcych, ani też pasożytów roślinnych nie znaleziono. Sądzić więc należy, że przy tak wielkiej zmienności form, jaką spotykamy wśród gatunków jeżyn, a w szczególności w podrodzaju *Eubatus*, mamy do czynienia z osobnikiem wykazującym pewien atawizm w kierunku *Geum*. Focke dowodzi w swej „Species Ruborum" Stuttgart 1910, iż bliskie stosunki wiążą rodzaje *Rubus* i *Rosa* ale brak dzisiaj takich form, które mogłyby przedstawić praformy macierzyste. Co dotyczy naszej formy teratologicznej, to ze względu na budowę kwiatu odbiega ona kompletnie od typu *Rosa*, wyraźnie odchyla się też od typu *Rubus* (niemięśniejące karpele, silne owłosienie takowych, oraz co najcharakterystyczniejsze, znaczna odległość między pręcikowiem i słupkowiem, dzięki osadzeniu słupkowia wysoko na osi kwiatu, tak właśnie, jak u *Geum*). W dalszych rozważaniach filogenetycznych zwraca Focke uwagę, że rodzaj *Rubus* wykazuje też wyraźne cechy pokrewieństwa w kierunku *Waldsteinia, Geum i Dryas*. Jednym słowem nasza forma teratologiczna wykazuje rysy atawistyczne w kierunku *Geum*. Podkreślić warto i ten szczegół, że formy takie posiadają kolce stosunkowo nieliczne i słabo rozwinięte w porównaniu do form pokrewnych, normalnie rozwiniętych. Na podstawie niniejszych obserwacji nie mam zamiaru twierdzić, że wszystkie jeżyny pochodzą od jakiejś praformy zbliżonej do *Geum*. Olbrzymia ta polimorficzna grupa roślin jeśli weź-

miemy pod uwagę inne sekcje, nietylko *Eubatus*, jest prawdopodobnie polifiletycznego pochodzenia.

SUMMARY

The author represents his investigations upon one interesting teratological form of blackberry, belonging to the section of *Eubatus* and to the undersection of *Glandulosi*.

The flowers grew green (chlorantio) and underlied to autolysis going paralelly with regressive development. Through macroscopic and microscopic structure of the pistil as well through the showing no pulpiness structure of the carpels, the flower in the whole of his appearance is lively recalling the flower of *Geum rivale* L. As no mechanical injuries made by insects and no another visible cause could be stated which might be considered as a aetiological factor, the phenomenon is supposed to be an atavisme in the direction of the genus *Geum* L.

Institut of General Botany and Phytopathology, Faculty of Agriculture and Forestry, at Poznań University.

OBJAŚNIENIE TABLIC
(Description of the tables)

Tabl. I. 1. *Geum rivale* L.
2. Kwiaty u *Rubus sp.* formy teratologicznej o charakterze Geum.
3. *Rubus sp.* forma teratologiczna.
4. *Rubus sp.* z podsekcji *Glandulosi* — normalny.

Tabl. II. 1, 2, 3, 4, 5, 6. Serja preparatów słupka teratologicznej formy *Rubus sp.*
7. Przekrój słupka u *Rubus sp.* z podsekcji *Glandulosi*.
8, 9. Przekroje słupka *Geum rivale* L.

WITOLD KULESZA

(Zakład Bot. Og. i Fitopotolgji
Wyd. Roln. Leśn. U. P.)

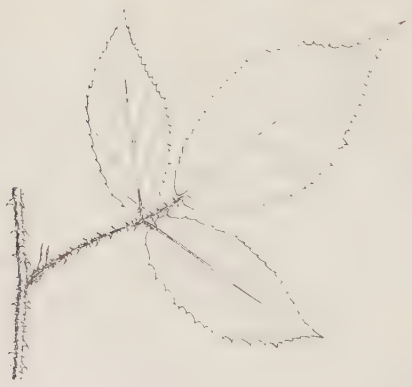
O NOWYCH I MAŁO ZNANYCH JEŻYNACH W POLSCE.

(Novi, vel parum cogniti *Rubi* Poloniae).

Niniejszy przyczynek do znajomości jeżyn na ziemiach polskich, zawiera m. in. cały szereg form nie odpowiadających diagnozom znanych i opisanych gatunków i odmian. Takie formy lokalne, nieraz obficie występujące na pewnych ograniczonych terytorjach, robią wrażenie „dobrych gatunków". Każdy pilniejszy zbieracz, pracujący w szerszym a ciekawszym terenie, zawsze pewną ich ilość wyśledzi, cóż dopiero w Polsce, gdzie flora jeżyn słabo jest jeszcze zbadana. Nadawanie tego rodzaju formom specjalnych imion i opisywanie ich w dalszym ciągu jako t. zw. „nowych gatunków", których liczba z samej Europy w ostatnich lat dziesiątkach wzrosła do całych setek a nawet tysięcy, uważam za rzecz dla poważnie pojętej systematyki b e z w a r t o ś c i o w ą, co więcej— za szkodliwą produkcję balastu naukowego! Wartość systematyczna opisanych gatunków jeżyn jest i tak bardzo niewspółmierna. Same jeżyny — jak wiadomo — odznaczają się wielką zmiennością, łatwo się krzyżują a nadto rozmnażają się często drogą apogamiczną. Wszystko to utrudnia bardzo pracę systematykowi, nieposiadającemu żadnego miernika, któryby mu umożliwił przeprowadzenie objektywnego porównania pomiędzy dwiema dotyczącemi formami ze względu na ich wartość systematyczną. W ten sposób systematyk jeżyn, bardziej, niż jakikolwiek inny, zdany zostaje na własne wyro-

bienie, na pewien zmysł systematyczny! Mając to na względzie, rezygnuję z wątpliwej wartości laurów autora szeregu „nowych gatunków jeżyn", ponieważ jednak wiele zebranych form przedstawia się pod względem systematycznym istotnie ciekawie, określam je jako f o r m y p o ś r e d n i e (formae intermediae) pomiędzy dwoma znanemi gatunkami, które w tym wypadku wydały mi się najbliższe omawianej formy, a których wartość systematyczna jako gatunków przyjęta jest w najważniejszych podręcznikach i florach, może więc być uważana za ustaloną. Formy takie pod względem morfologicznym sprawiają nieraz wrażenie m i e s z a ń c ó w, ale określenie u jeżyn, wyłącznie na podstawie cech morfologicznych, nowego, zwłaszcza bardziej skomplikowanego mieszańca, jest nader zwodnicze, dalekie od ścisłości naukowej. W tym wypadku zatem określenie danej formy, jako *„pośredniej"* uważam za najrzetelniejsze i pod względem naukowym jedynie dopuszczalne, choć raczej o prowizorycznym charakterze,— pojęcie takie bowiem nie przesądza istoty danej formy jako ewentualnego mieszańca, — wyraża tylko jej domniemane stosunki pokrewieństwa.

W jednym tylko wypadku opisałem jako nowy gatunek, charakterystyczną i od dawna już obserwowaną jeżynę z Puszczy Sandomierskiej (*Rubus abietiphilus* m.), należącą do podsekcji *Hystrices* daleką jednak od wszystkich znanych w tej grupie gatunków liście małe, wyłącznie trójlistkowe, listki bardzo wąskie, zwolna ostro zakończone— [ryc. 36;] diagnoza łacińska — p. niżej). Mogłaby to być krzyżówka pomiędzy jakiemiś formami z grupy *Hystrices* i *Schleicheriani*, choć dziś w wymienionej okolicy o ile stwierdziłem, brak zupełnie jakichkolwiek jeżyn z tych grup. Za określeniem formy tej, jako gatunku przemawiała nadto ta okoliczność, że wymieniona jeżyna jest zupełnie pospolitą, zwłaszcza w sąsiedztwie

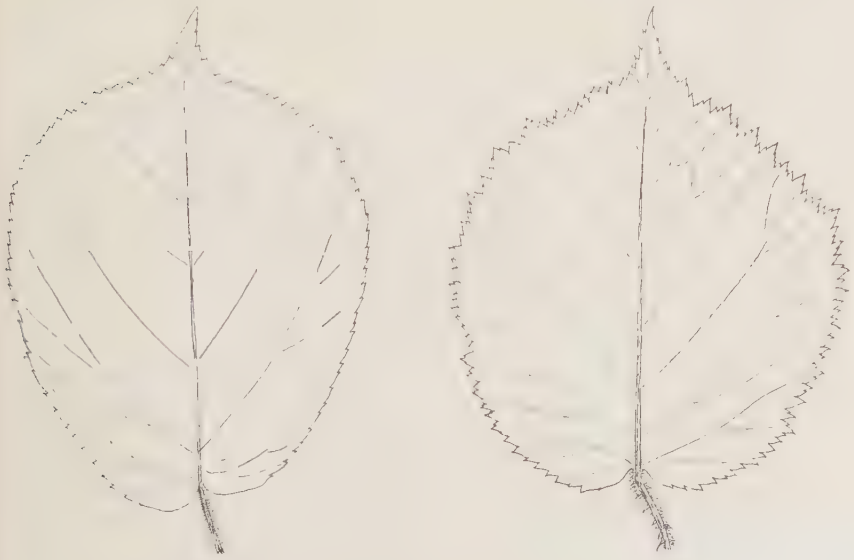


Ryc. 36.
Rubus abietiphilus.

a nawet na dnie bardziej prześwietlonych lasów jodłowych, choć zapewnie obszar, który zajmuje, jest nieznaczny. Ponadto podałem jedną nową odmianę (*Rubus platyphyllos v. montium S-tae Crucis* m.) i dwie formy należące do gatunków *Rubus hirtus* i *R. serpens* w jednem tylko znalezione miejscu, które nie zdradzały żadnych wyraźniejszych cech pośrednich pomiędzy innemi gatunkami. *Rubus platyphyllos C.* Koch., jeżyna przez Sudre'a nie uwzględniona, zarówno jak cała grupa (grex) *Platyphylli* u Fockego, jest jeżyną potężną o wielkich, skórzastych liściach i pędach płonych obłych, gęsto okrytych słabemi igiełkowatemi kolcami, szczecinkami i gruczołami na trzonkach; przypomina zaliczoną tu również przez Fockego *R. crassus* Hol. od której różni się zasadniczo pręcikami dłuższemi od słupków. *R. platyphyllos* znany jest z Kaukazu. Okazy z Gór Świętokrzyskich różnią się od kaukaskich o tyle, że liście są z wierzchu nagie, płytko, grubo piłkowane, listek końcowy szczególnego kształtu, przewrotnie jajowaty, w nasadzie sercowato wcięty, ku końcowi szeroko zaokrąglony, nagle wąsko, dość krótko zaostrzony (ryc. 37)

Rubus platyphyllos C. Koch. v. *montium S-tae Crucis.*

Fa intermedia inter *R. humifussum* Wh. et N. et *R. crassum* Hol.



Ryc. 37.
Folia terminalia foliorum turiorum.

Jeżynę tę przydzieliłem w IV T. „Flory Polskiej" do *Rubus Bellardii* Whet N. jako *v. major m.* nie znając jeszcze wtedy formy tej z natury na stanowisku naturalnem, mając jedynie do dyspozycji charakterystyczny, ale niedostateczny materjał zielnikowy; faktycznie z *R. Bellardii* niema ona nic wspólnego! W najbliższem pokrewieństwie pozostaje względem *Rubus crassus* Hol., od której, przynajmniej w odmianie z Gór Świętokrzyskich w typowem wykształceniu bardzo się różni już samą postacią pięciolistkowych lub często niezupełnie podzielonych, rzadziej trójdzielnych, olbrzymich liści, tudzież kształtem listka końcowego. Jest to conajmniej geograficzna odmiana, może nawet więcej niż inne godna uznania jej za gatunek. W dnie starszych borów jodłowych Gór Świętokrzyskich nie rzadka.

Szczególnem, wprost nieograniczonem bogactwem form odznaczają się Góry Świętokrzyskie, skąd bardzo obfitych, klasycznie zebranych materjałów dostarczył mi łaskawie profesor Kaznowski z Kielc, za co Mu na tem miejscu najserdeczniej dziękuję. Zwłaszcza jeżyny z podsekcji *Glandulosi* wykazują takie mnóstwo uderzających odmian, jak może w żadnej innej okolicy Polski.

Przegląd godnych uwagi gatunków i form zamieszczam niżej w języku łacińskim, — tu dodaję tylko kilka uwag w stosunku do dwu jeżyn, zamieszczonych w IV T. „Flory Polskiej", co do których okazała się potrzeba pewnych uzupełnień i wyjaśnień.

I tak: *Rubus fissus* Lind okazał się gatunkiem w Polsce znacznie częstszym, niż mogłem sądzić na podstawie materjałów, które, opracowując jeżyny do IV T. „Flory Polskiej" miałem do dyspozycji. Od tego czasu poznałem szereg nowych stanowisk, rozsianych po całej Polsce, zatem południowa linja zasięgu podana w mapce w IV T. „Flory Polskiej" nie daje się utrzymać. *Rubus fissus* występuje w rozproszeniu na terenie całej Polski niżowej, miejscami, jak w pewnych partjach puszczy Sandomierskiej należy nawet do wcale pospolitych gatunków. Brak go zapewne tylko w Karpatach, na Podolu i Pokuciu.

Rubus candicans Wh. nie należy do zbyt rzadkich jeżyn, przynajmniej w kieleckiem, w okolicach Gór Świętorzyskich. Diagnoza jeżyny tej podana we „Florze Polskiej" T. IV jest niedokładna, częściowo błędna; również rysunek nie jest ty-

powy, co wynikło z niedostatecznego materjału, którym podówczas dysponowałem, oraz ze zbyt daleko posuniętej tendencji, nie opierania się na istniejących diagnozach. Czytamy zatem na str. 57 „Flory" T. IV pod R. candicans:...

...„*liście nieco mniejsze (niż u R. thyrsanthus!) uderzają regularnie eliptyczno wydłużonym kształtem poszczególnych listków. Listek końcowy w nasadzie zaokrąglony, lub wcięty*"... itd.

Tu zaznaczyć należy, że uderzająco regularnie eliptyczny kształt poszczególnych listków nie jest wcale dla *R. candicans* charakterystyczny, — owszem, takie listki trafiają się nawet rzadko!

Opis liści powinienby brzmieć jak następuje: *Liście w porównaniu do R. thyrsauthus charakteryzują się listkami wydłużonemi, (długość przenosi znacznie szerokość) brzeg listków grubo i nierówno wcinano — piłkowany. Listek końcowy w nasadzie sercowato wcięty, jajowaty, lub rzadziej przewrotnie jajowaty, wydłużony, — ku końcowi zwężający się i zaostrzony.*

Cechy, wcinano — piłkowanych brzegów listków, którą podkreślają diagnozy w obu dużych monografjach jeżyn, Focke'go i Sudre'a, we „Florze" nie uwzględniono, stąd w tabelce analitycznej na str. 56 (2a) dochodzi się do błędnego wniosku, że wcinano — piłkowane brzegi listków charakterystyczne są tylko dla *R. gallinimontanus* Spr. (2b), czem miałby się różnić od *R. candicans*. W istocie pod tym względem obie formy nie wykazują różnic, natomiast zasadniczą różnicę stanowi osadzenie dolnej pary bocznych listów, u *R. candicans* prawie siedzących, u *R. gallinimontanus* na wyraźnych, kilkomilimetrowej długości ogonkach, — zatem cecha, której w tabelce analitycznej na str. 56 „Flory" nie wyzyskano. Różnice we wzroście i wielkości obu jeżyn (*R. gallinimontanus* jest formą rosłą, okazałą) są mniej istotne i trudniej uchwytne.

R. gallinimontanus okazuje się zatem formą znacznie bliższą *R. candicans*, niż *R. thyrsanthus*, stąd traktowana być winna raczej, jako forma podrzędna pierwszej, nie zaś jako równorzędna obu wymienionym, jakto wynika z układu we „Florze" tem więcej, że zasięg *R. gallinimontanus* jest nader szczupły (właściwie jedno pewne stanowisko).

Co do *R. candicans* z Kieleckiego zauważyć wreszcie należy, że różni się on od typów opisanych w dziełach Focke'go i Sudre'a jedną lecz wyraźną i stale występującą cechą, mia-

nowicie liśćmi pędów płonych o listkach końcowych jajowato — sercowatych, zwolna równomiernie zaostrzonych *(foliola terminalia ovato-cordata, sensim, longe acuminata*—rys. 1). Z diagnozą Sudre'a *R. candicans* kielecki mniejwięcej zgodny *(...„Foliolum terminale anguste ovatum vel ovato-oblongum, cordatum, acuminatum"...* itd.) jednak zamieszczony rysunek listka końcowego (ryc. 38) przedstawia typ zgoła odmienny (przewrotnie jajowaty, szeroko, krótko zaostrzony).



Ryc. 38.
Rubus candicans Wh. — foliola terminalia foliorum turiorum:
1. forma quae in regionibus urbis Kielce occurrit,
2. apud Sudre — Rubi Europae.

Natomiast w stosunku do diagnozy Focke'go, kieleckie okazy wykazują znaczne różnice: „*foliolum terminale e basi emarginata oblongum, vel oblongo-ellipticum, acutum vel braviter acuminatum*". („acutum" u Focke'go przedstawia typ szeroko, krótko zaostrzony, jak np. u *R. caesius*. Takiego typu wśród kieleckich *R. candicans* nie spotykamy).

Rubus candicans z kieleckiego przedstawia zatem być może — pewną drobną rasę geograficzną.

Conspectus specierum subspecierum et formarum.

In hoc supplemento profero complures species Ruborum, qui in Polonia raro occurrunt, aut ibidem ad hoc tempus nondum reperti erant.

Praeterea cognitae sunt mihi plurimae formae insignes (naturae hybridae?), quae adhuc numquam descriptae sunt.

Has formas describo sub titulo „formae intermediae" sc. inter aliquas, bene districtas (typicas) species, quae formis descriptis affines esse videntur, quod *naturam hybridam formae intermediae* nec affirmat, nec abnegat, exprimit solum verisimiles res propinquitatis illius — omnia igitur, quae per studium morphologiae de forma ignota certe cognoscere possumus. Idem attinet etiam *formas hybridas compositas*, quarum natura experimento cognosci nequit. Creationem „specierum novarum", quod facillimum, sed ad systema Ruborum sine ullo commodo est, vitare conor! Infra descripta est igitur una species nova, una varietas nowa et duo formae novae, quarum natura hybrida dubia esse videtur.

Maximam partem formarum (praecipue Glandulosorum) collegit professor Kaznowki in Kielce a. 1929 — 1932 in regionibus montium, quae dicuntur „Góry Świętokrzyskie" (Montes S-tae Crucis) in Polonia media. Ibidem crescunt haec bene districtae (typicae) species Glandulosorum: *Rubus platyphyllos* (v. montium S-tae Crucis), *R. crassus*, *R. humifusus*, *R. Bellardii*, *R. hirtus*, *R. serpens* (et R. Koehleri). Praeterea occurrunt, plerumque multo frequentius formae innumerabiles, quae intermediae (hybridae?) inter has species, nonnumquam autem inter alios Rubos esse videntur. Hanc ob causam determinatio ruborum regionis illius difficillima est.

Systema Glandulosorum sequor secundum Focke:

Species Ruborum Monographiae generis Rubi Prodromus, 1910 — Stuttgart.

A. Subdivisio **HOMALACANTHI** Dum.

Sectio **Suberecti** P. J. Müll.

Rubus suberectus Anders'v. trifoliatus Bell. et Salt repertus in silvis apud Pyry prope Warszawa (leg. dr. Kobendza). Ceterum in tota fere Polonia occurrunt formae intermediae, quarum turiones foliis partim trinatis instructi sunt. („Flora polska") T. 4, str. 16)

Rubus fissus Lindl.

in tota fere Polonia usque ad submontanas regiones Carpathorum multo frequentior, quam adhuc notatum est. Praeter loca cognita quae in „Flora polska" T. IV. commemorata sunt, repertus:

1) prope urbem Brześć Litewski (Pol. orientalis).
2) in locis apertis silvae „Dębowo", prope vicum „Mała Karczma" (Pol. bor. occident.)
3) in silva apud montem „Borowa Góra" prope vicum Zagnańsk (in montibus „Góry Świętokrzyskie").

4) prope vicum Piskorzeniec apud oppidum Przedbórz (Pol. media).
5) prope vicum Piekło apud Sielpia (pagus „Końskie“) = (Pol. media).
6) in silva „puszcza Sandomierska“ inter flumina Wisła et San. (Pol. australis).

Nonnullae formae intermediae inter Rubum fissum et suberectum esse videntur.

Rubus sulcatus Vest.

species in Polonia australi in submontanis regionibus Carpathorum satis frequens, ceterum raro occurrit.

Praeter regiones, ubi adhuc cognita est, crescit:

1) prope oppidum Tuchów ad silvarum margines — (Pol. australis).
2) in montibus „Góry Świętokrzyskie“ — (Pol. media), praecipue
   a) in monte „Łysica“ ad margines angustiarum „Głęboczek“
   b) prope vicum Kleszczyny apud Suchedniów,
   c) prope vicum Rataje in silva „Wierzbnik“,
   d) in silva sub radicibus montis „Telegraf“.

Forma interm. inter Rubum sulcatum Vest. et R. radula Whe.

Turiones validi, — manifeste sulcati, aculeis rectis vel reclinatis, inaequalibus, largiter instructi: aculei maiores ad angulos dispositi, — minores in faciebus turionim dispersi, ceterum turiones glabri. — Folia turionum magna, statura illis Radulorum similia, — nonnulla autem sicut in R. sulcato. Petioli aculeis falcatis armati. Folia subtus molliter pubescentia, viridia vel cinerascentia, — argute, sed non profunde serrata. — Inflorescentia magna, composita, inferne aculeis copiosis, robustis, uncinatis, — apicem versus autem debilioribus munita Ramuli patentes, debiles, pilosi, glandulis sparsis, sessilibus instructi. Sepala viridia, albo marginata, Suberectis propria et typica. In vico Słowik, prope Kielce, (legit Kaznowski).

Forma hybrida, verisimiliter magnopere composita, quae Rubo thyrsoideo, — bifronti, — radulis, — partim quoque Rubo sulcati propinqua esse videtur.

Turiones sulcati, dense aculeati, illis formae supra descriptae similes. Folia turionum permagna, - subtus viridia, leniter pubescentia; petioluli foliolorum longissimi, aculeis copiosis, uncinatis muniti.—Foliolum terminale latum, basi leniter cordatum, illum apud Rubum bifrontem revocat. — Rami floriferi foliis manifeste incisis, interdum pinnatis, - profunde et grosse serratis instructi. — Inflorescentia, sicut in thyrsoideo, satis angusta, erecta. — Ramuli tenuiter aciculati, sepala cinereo tomentosa, flores relative exigui. — Forma *Rubum Vestii* revocat, a quo aculeis copiosis, etiam in faciebus turionum dispersis differt, quod apud R. Vestii numquam occurit.

In silva inter vicos Brzezie et Nikisiałka prope oppidum Opatów (Polonia media) legit Kaznowski.

Rubus sencticosus Kochl.

Species in Polonia rarissima esse videtur; reperta inter vicos Mojcza et Niestachów prope urbem Kielce.

(leg. Kaznowski).

Sectio **Silvatici** P. J. Müll.

Rubus pyramidalis Kalt.

in monte S-ti Martini prope urbem Tarnów. — Species in regionibus submontanis Poloniae australi occidentalis in locis dispersis sed tunc copiose.

Rubus macrophyllus Wh.

Species in submontanis regionibus Carpathorum Poloniae occidentalis probabiliter non rara. Praeter loca cognita, reperta in monte S-ti Martini prope urbem Tarnów. Is est locus Rubi illius longissime ad orientem expositus.— (leg. Kulesza).

Sectio **Discolores** P. J. Müll.

Rubus bifrons Vest.

Species in Polonia rara, — frequentior occurrit probabiliter in regionibus urbis Kielce et Opatów (pars australis Poloniae mediae). — Praeter loca, ubi adhuc reperta est, crescit in monte „góra Witosławska" et „Słowik" apud Kielce, et prope Opatów inter vicos Brzezie et Nikisiałka. — (leg. Kaznowski).

Forma intermedia inter Rubum bifrontem Vest. et Glandulosos.

Forma habitu Radulas revocat sed aculei maiores turionum sicut apud R. bifrontem. Etiam foliola in superiore parte inflorescentiae subtus albido - tomentosa. Planta setis glanduliferis longis, subsectioni Glandulosorum typicis instructa. Crescit inter vicos Brzezie es Nikisiałka prope Opatów, ubi R. bifrons forma typica occurrit.

Rubus pubescens Wh. et N.

A forma typica parum differt inflorescentia satis ampla, relative foliosa et foliis turionum, quorum foliola terminalia latiora, non vero sensim acuminata, plerumque autem cuspidato-acuminata sunt. Aculei turionum distincte falcati.

Forma Rhamnifoliis (imprimis Rubo Lindbergii P. J. Müll.) paulum similis, differt autem foliolis terminalibus breviter petiolulatis (petiolulo prope triplo longioribus) quod apud Rhamnifolios numquam occurrit.

Crescit frequenter in silvis apud vicum Panki, prope urbem Częstochowa (Polonia occidentalis). Ceterum species in Polonia minus cognita. — (leg. inż. Pfabe).

Rubus candicans Wh.

In Polonia media, praecipue in regionibus montium „Góry Świętokrzyskie" crescit frequentior, quam adhuc probatum est.

A forma typica (diagnosae apud Focke et Sudre) differt foliis turionum,quorum foliola terminalia nec acuta, nec breviter acuminata, sed semper longe et sensim acuminata sunt.

Rubus thyrsoideus × suberectus

forma hybrida insignis, Rubo thyrsoideo Wimm. (s. lat.) distinctius affinis, — in pineto prope Sitkówka apud Kielce.

Rubus thyrsoideus × radula

prope vicum Rataje apud oppidum Bodzentyn (in regione urbis Kielce)—(leg. Kaznowski).

Rubus obscurus Kalt.

Species Europae occidentalis; apud Sudre etiam in Silesia. — In Polonia adhuc solum in silva Snochowice in montibus „Góry Świętokrzyskie".

B. Subdivisio **HETERACANTHI** Dum.

Sectio **Appendiculati** Gen.

Subsectio **Vestiti** Focke

Rubus mucronifer Sud.

Species quae in Polonia adhuc nondum cognita erat; reperta in declivitatibus montis „Telegraf" apud Kielce.

(A forma typica differt inflorescentia glandulis stipitatis relative copiosis instructa). — (leg. Kaznowski).

Rubus hebecaulis Sud.

Species in Polonia rara. Novum locum repperit Kobendza in silva prope Łagów („Góry Świętokrzyskie").

Subsectio **Radulae** Focke

Rubus pallidus Wh.

forma typica in Polonia adhuc nondum cognita; reperta in monte „Telegraf" apud Kielce (Kaznowski).

Praeterea legit Kaznowski in silva Dąbrowa inter urbem Kielce et vicum Zagnańsk formam, quae mihi intermedia inter R. pallidum Wh. et omalum Sud. esse videtur.

Subsectio **Rudes** Sud.

Rubus rudis Wh.

Species, quae solum in Polonia australi et in regionibus urbis Kielce crescit, sed ibidem etiam rara!

In pineto prope vicum Zagnańsk legit Kaznowski formam, quae intermedia inter Rudes et Suberectos esse videtur: (turio, ili Rubi rudis typici ± similis, sed folia relative magna; inflorescentia foliosa, parum composita, Suberectos, - praesertim R. sulcatum revocat;) — forma Rubo Kandirinensi Spr. propinqua! Ibidem probabiliter numerare oportet rubum, quem Kaznowski prope vicum Wąchock in silva Wierzbnik repperit.

Rubus rudis × hirtus (s. lat.)

forma certe hybrida, quae notis singulis speciebus parentalibus propinquat.

Prope vicum Stokowiec apud Suchedniów (ad Kielce).

Rubus melanoxylon M. et Wirtg.

Species, quae adhuc solum in Polonia media prope vicum Stokowiec („Góry Świętokrzyskie") reperta est (Kaznowski).

Species non est typica: aculei turionum relative debiles, dispersi; habitus Glandulosorum; verisimiliter subsp. *insolatus* P. J. Müll.

Subsectio Hystrices Focke

Rubus hystrix Wh. et N.

Species in Polonia satis rara. Praeter regiones, quae in „Flora polska" T. IV. commemoratae sunt, crescit frequenter in silvis prope vicum Panki (Pol. occident. — regiones urbis Częstochowa).

Rubus Koehleri Wh.

Species adhuc solum in Polonia occidentali cognita, — nunc reperta quoque in Polonia media in regionibus montium „Góry Świętokrzyskie" praesertim in jugo boreali montis „Słowik" et in monte „Żarnowa Góra" prope vicos Suchedniów et Wąchock. (leg. Kaznowski).

Rubus apricus Wimm.

Species in Polonia parum cognita, — crescit etiam in silvis montium „Góry Świętokrzyskie" inter vicos Mojcza et Niestachów (turiones relative sparsim pilosi: *v. lignicensis* Fig.) et in abietis in declivitate occidentali montis Łysica (fo. R. scaberrimum Sud. revocat). (— leg. Kaznowki).

Rubus abietiphilus mihi (Forma intermedia inter Hystrices et Schleicherianos)?

Inflorescentia magna, composita, sicut in Hystricibus, laxe foliosa. — Turiones prostrati, vel leviter scandentes, atropurpurei, aculeis falcatis, inaequalissimis dense instructi. — Folia turionum parva, trinata, membranacea, hieme longe persistentia. Foliola angusta, obovata, argute, inaequaliter serrata, longe et sensim acuminata. Foliolum terminale petiolulo prope quintuplo longius.

In locis apertis silvarum, — libenter in abietis lucidis, ad silvarum margines et cet. — in silva Puszcza sandomierska (prope oppidum Kolbuszowa) Polonia australis, — ceterum nec alii Hystrices, nec Schleicheriani in illa regione occurrunt.

FORMAE INTERMEDIAE INTER HYSTRICES (KOEHLERIANOS APUD FOCKE) ET GLANDULOSOS (E GREGE PLATYPHYLLI).

Formae validae, habitu Koehlerianorum. Folia turionum magna, 3 — 4 — 5-nata, membranacea; foliola satis angusta, aequaliter et relative minute serrata; foliola terminalia ovata, vel obovato-oblonga, haud raro sensim acuminata. — Inflorescentiae ingentes, e basi foliosae, compactae, multiflorae.

In abietis prope vicos Kleszczyny et Suchedniów et in silva Stokowiec apud Suchedniów (omnia in regionibus montium „Góry Świętokrzyskie").

Subsectio **Glandulosi** P. J. Müll.

Grex **Virides.**

Rubus incultus Wirtg. (apud Sudre subsp. Rubi serpenti)!

In Polonia occidentali, in silva „Kąty" prope Poznań. — Species in Polonia parum cognita, — verisimiliter satis rara. - (leg. Kulesza).

Grex **Platyphylli.**

Rubus platyphyllos C. Koch. v. montium S-tae Crucis m.

Turiones robusti, pruinosi, teretes, aculeis tenuissimis et aciculis crebris instructi. — Folia turionum magna, 3 — 5-nata, — membranecea, obscure viridia, supra calvescentia, subtus breviter pubescentia, — subsimpliciter, non profunde dentata. Foliolum terminale ad 16,3 cm longum, — ad 12,5 cm latum, — manifeste obovatum, — basi anguste cordatum, — apicem versus dilatatum, — abrupte et breviter cuspidatum.

Inflorescentia patens, composita, — flores validi, — stamina stylos superantia.

A Rubo platyphyllo typico differt foliis supra calvescentibus, serratura foliorum et forma folioli terminali, — a R. crasso Hol. autem forma foliorum et longitudine staminum (leg. Kaznowski et Kulesza).

Crescit in abietis umbrosis montium, „Góry Świętokrzyskie" (Montes Sanctae Crucis). Sp. in Polonia adhuc numquam reperta. Fo. typica crescit in montibus Caucasus. — Ibidem numerare oportet „*Rubus Bellardii v. major*" W. Kul. (W. Kulesza: O nowych i mało znanych gatunkach jeżyn w Polsce, „Kosmos" 1928, LIII. — „Flora polska" T. IV. str. 112).

FORMAE INTERMEDIAE INTER R. PLATTYPHYLLUM C. KOCH. V. NONTIUM STAE. CRUSIS M. ET CETEROS GLANDULOSOS.

(formae magnitudine foliorum et aculeis turionum tenuissimis insignes) leg. Kaznowski.

1. Fo. interm. i. R. platyphyllum C. Koch. et humifusum Wh. et N.

Turiones relative debiles, leviter pruinosi, aculeis robustioribus, sed minus copiosis, quam in R. platyphyllo instructi. - Folia turiorum permagna, foliola grosse et argune serrata, illis apud R. humifusum similia. Inflorescentia exigua, parum evoluta. Forma illi, intermediae inter *R. humifusum* et *platyphyllum* similis, — sed ibi habitus R. platyphylli expressior.

2. Fo. interm. i. R. platyphyllum C. Koch., Bellardii Wh. et N. et Hystrices Focke.

Turiones robusti, teretes vel obtusanguli, atropurpurei, aculeis crebris, plerumque debllibus (sicut apud *platyphyllum)* muniti. — Folia turionum 3 — 5-nata; illa trinata permagna, subinciso-serrata, quinata autem minora, foliolis minute serratis, longe cuspidatis insignia. — Inflorescentia valida, composita, aculeis crebris, tennibus munita; habitu Hystrices revocat.

In abietis in monte „Telegraf" apud urbem Kielce.

3. Fo. interm. inter R. platyphyllum C. Koch. et Rubos e grege Virides (resp. *Radulas*).

Planta flavescens. Turio angulatus, aculeis, sicut apud Radulas munitus, ceterum autem glandulis stipitatis et setis glanduliferis Glandulosis typicis dense obsitus.

Folia magna, 3 — 5-nata, — foliola minute serrata, terminalia acuminata, raro cuspidata. — Inflorescentia laxa, foliosa, ramuli aculeis tenuissimis muniti. — Crescit ut in forma supra descripta.

Rubus crassus Hol.

Occurrit in regionibus montuosis Poloniae.

Praeter regiones, ubi adhuc repertus est, crescit in abietis prope vicum Zagnańsk in montibus „Góry Świętokrzyskie" (Polonia media).

Forma typica satis rara esse videtur, formae autem intermediae nter hanc speciem et alios Glandulosos occurrunt frequentius.

FORMAE INTERMEDIAE INTER RUBUM CRASSUM HOL. ET CETEROS GLANDULOSOS.

1. Fo. interm. inter R. crassum Hol., humifusum Wh et N. et Bellardii Wh. et N.

Turiones aculeis inaequalissimis, sicut in R. Bellardii muniti; folia magna 3-nata, foliola amplissima, marginibus sese tangentia, breviter cuspidata, grosse serrata; textura tenuis. Longitudo folioli terminalis latitudem vix superat. Inflorescentia Rubo Bellardii typica. — Ceterum propter formam et magnitudinem foliorum R. crasso propinquior esse videtus. — In abietis, in silva Dąbrowa prope urbem Kielce (Pol. media).

2. Fo. interm. inter R. crassum Hol. et humifusum Wh. et N.

Forma magnifica! — Turiones teretes, fusci, pilosi, — dense aciculati et pilis glanduliferis obsiti. — Folia trinata, amplissima, foliola magna crassa, marginibus sese tangentia, grosse, — subinciso, — inaequaliter serrata, breviter acuminata vel acuta. Inflorescentia, ut in forma supra descripta.

Forma, quae serratura foliorum R. humifusum revocat, ceterum R. crasso affinis. Crescit in abietis, prope Kielce.

3. Forma intermedia inter R. crassum Hol. et Rubos e grege Virides.

Turio validus, dense aciculatus, sicut apud R. crassum et platyphyllum. — Folia 3 — 5-nata, ampla et crassa. Foliola terminalia late cordata, acuminata. Inflorescentia laxa, foliosa. Ramuli inflorescentiae pallidi, aciculis et setis glanduliferis flavescentibus instructi, quod probabiliter propinquitatem cum formis e grege „Virides" significat. Folia trinata, foliola membranacea, minute serrata, longe acuminata.

In monte Łysica.

4. Fo. interm. inter R. crassum et scabrum Wh. et N.

Turiones teretes, subpruinosi, aculeis debilibus instructi, aciculis et setis glanduliferis inaequalissimis dense obsiti. — Folia turionum 3—5-nata, — minora sicut in R. scabro, nonnulla autem permagna.

R. crassum typ. vel platyphyllum revocant. — Prope vicum Słowik apud urbem Kielce.

5. Fo. Rubo serpenti Wh. resp. leptadeni Sud. affinis.

Turio relative sparsim aculeatus, pruinosus, flavescens; habitus sicut apud Rubos e grege „Hirti".

In declivitate australi montis Łysica.

Rubus humifusus Wh. et N.

Forma typica in Polonia satis rara esse videtur. — Praeter regiones, ubi adhuc rdperta est, crescit:

1. in regionibus submontanis Carpathorum, prope oppidum Tuchów (Polonia australis).
2. in montibus „góry Świętokrzyskie" (in monte Łysica), — et in abietis inter vicos Mojcza et Niestachów.

Minus typice formae repertae sunt:

3. in silva Dąbrowa prope urbem Kielce,
4. apud vicos Brzezie et Nikisiałka prope oppidum Opatów (formae R. crasso Hol. paulum similes; foliola ampla, marginibus sese tangentia).
5. magnopere differt autem habitu forma reperta in betuletis lucidis in silva „Puszcza Sandomierska" (prope oppidum Kolbuszowa): turio debilis, fuscus, sparsim aculeatus,— aculei breves, falcati, — folia minus inaequaliter et non tam profunde serrata, — petiolus folioli terminali multo longior, quam in fo. typica. Inflorescentia debilis; fructus imperfecti. — Etiam R. irrufatum P. J. Müll. revocat.

Formae interm. (resp. hybridae) inter R. humifusum et ceteros Glandulosos occurrunt multo frequentius.

FORMAE INTERMEDIAE INTER R. HUMIFUSUM WH. ET N. ET CETEROS GLANDULOSOS.

(formae variabiles, nonnumbuam magnitudine foliorum insignes. — Propinquitatdm cum *Rubo humifuso* significat forma foiorum, quorum foliola profumde duplicato — serrata, plerumque subinciso — serrata et longe, vel breviter cuspidata sunt).

1. Fo. interm. inter R. humifusum Wh. et N. et platyphyllum Koch. (v. montium S-tae Crucis m.).

Turiones fusci, tenuiter et dense aculeato-aciculati; folia plerumque magna, ampla (sicus in platyphyllo), statura autem foliolorum et serratura grossa, arguta, Rubo humifuso propria et typica.

In abietis silvae Dąbrowa, in montibus „Góry Świętokrzyskie" (Pol. media). Praeterea crescunt in monte „góra Witosławska" formae affines, quarum turiones pruinosi et aculeis robustioribus instructi, Rubum Bellardii revocant.

2. Fo. interm. inter R. humifusum Wh. et N., Bellardii Wh. et N. et platyphyllum C. Koch.

Folia turionum magna, 3-nata; textura relative tenuis; foliola ampla, — duplicato-serrata, haud raro longe cuspidata; turiones aculeis debilibus, ceterum R. humifuso propriis ac typicis instructi. Inflorescentia ampla, interrupta, foliosa. Fructus bene evoluti. In abielis silvae Dąbrowa, sicut in forma supra descripta.

3. Fo. interm. i. R. humifusum Wh. et N., platyphyllum C. Koch. et hirtum W. et K.

Forma valida, *Rubo posoniensi Sabr.* partim similis, sed turiones glabriusculi (non pilosi), pruinosi, sparsim aculeati, glandulis stipitatis, sicut in *Hirtis* obsiti. — Folia turionum magna, plerumque 5-nata. — Foliola grosse, subinciso (sicut in R. humifuso) serrata, longe acuminata vel cuspidato-acuminata. — Inflorescentia debilis, pauciflora.

4. Fo. interm. inter R. humifusum Wh. et N. et crassum Hol.

Turiones validi, aculeis sicut in R. humifuso instructi. — Folia turionum 3—5-nata, magna. — Foliola interdum amplissima, — imprimis longitudo folioli terminalis, latitudem haud raro vix superat.

Serratura grossa, arguta, inaequalis. — Foliolum terminale breviter cuspidatum. — Inflorescentia foliosa, compacta, multiflora, aculeis tenuissimis, reclinatis munita.

Sub radicibus montis „Bobowa Góra“ (in mont. „Góry Świętokrzyskie“) Ibidem numerare oportet formam repertam in silva „Puszcza Sandomierska“, in regione oppidi Kolbuszowa (Pol. australis), (VIII.32. Kulesza).

5. Fo. interm. i. R. humifusum Wh. et N. et hirtum W. et K.

Turio debilis, laxe pilosus et sparsim aculeatus. — Aculei inaequales, — etiam maiores debiles, — sed statura sicut in R. humifuso. — Folia turionum a foliis in R. humifuso paulum differunt. In monte „Łysica“.

6. Fo. interm. i. R. humifusum Wh. et N., Bellardii Wh. et N. et serpentem Wh. (s. lat.).

Forma relative debiles, flavescens. — Turio aculeis rectis, satis robustis armatus. — Folia turionem 3—5-nata; illa trinata sicut in R. Bellardii typico. — Foliola terminalia cuspidata vel longe cuspidato-acuminata.

Silva „Biesak“ in mont. „Góry Świętokrzyskie“.

7. Fo. interm. i. R. humifusum Wh. et N. et Rubos e grege „Virides“.

Turiones prostrati, minus robusti, quam in R. humifuso, — flavescentes, pilosi, aculeis longissimis, rectis, tenuibus et aciculis copiosis instructi. — Folia trinata, foliola lata, brevius acuminata, quam in R. humifuso typ. — Inflorescentia debilis, subinermis. — In silva „Puszcza Sandomierska“, in regione oppidi Kolbuszowa.

Grex **Schleicheriani**.

FORMAE INTERMEDIAE INTER SCHLEICHERIANOS ET CETEROS GLANDULOSOS.

In silvis montium „Góry Świętokrzyskie“ crescunt haud raro formae, quae intermediae inter Schleicherianos et ceteros Glandulosos esse videntur.

Ibidem numerare oportet formas, quae partim *Rubum posnanien-sem Spr.* revicant (leg. Kaznowski in monte „Góra Witosławska“ 1932).

Rubus Schleicher' Wh. typ. in his regionibus nondum repertus.

Grex **Hirti**.

FORMAE INTERMEDIAE INTER R. BELLARDII WH. ET N. ET CETEROS GLANDULOSOS.

1. Formae intermediae inter R. Bellardii Wh. et N., humifusum Wh. et N. et hirtum W. et K.

a) Turiones teretes, pruinosi, fusci, sparsim pilosi, aculeis debilibus, — sicut in *R. hirto* instructi. — Folia turionum 3-nata, — foliola magna, grosse-subinciso serrata. — Foliolum terminale interdum latissimum, longe cuspidatum. — Textura foliorum satis tenuis. — Inflorescentia, sicut in Rubo Bellardii typico.

In abietis, in monte „Telegraf“ prope Kielce.

b) Turiones obtusanguli, — pruinosi, — calvescentes, — aculeis inaequalibus sicut in R. Bellardii typico muniti. — Folia turionum 5-nata, — foliola longe subcaudato-cuspidata. — Inflorescentia foliosa, pauciflora, flores parvuli.

2. Forma intermedia inter R. Bellardii Wh. et N. et R. platyphyllum C. Koch. v. montium S-tae Crucis m.

Turiones sicut in Rubo Bellardii typico; folia turionum magna 3 4—5-nata, statura *Rubum platyphyllum* revocant, textura autem et serratura relative minuta illis apud *Rubum Bellardii* similia sunt. — Inflorescentia a R. Bellardii parum differt; — flores validi.

In pineto humido silvae „Biesak“ in montibus „Góry Święto-krzyskie“.

Rubus hirtus W. et K.

SUBSPECIES ET FORMAE IN POLONIA PARUM COGNITAE.

1. *Rubus Guentheri Wh.*

Occurrit nonnumquam frequenter in regionibus montanis Carpathorum; extra Carpathos crescit in montibus „Góry Świętokrzyskie“ in monte „Łysica“ et „Telegraf“. Formae minus typicae repertae in silva „Biesak“ prope urbem Kielce. — Ceterum in Polonia subsp. rarissima esse videtur!

2. *Rubus compactilis Sud.*

In montibus „Góry Świętokrzyskie“, — in silva prope vicum Zagnańsk. — Forma, quae adhuc solum in regionibus Carpathorum Silesiae cognita erat.

3. *Rubus interruptus Sud.*

In abietis silvae Dąbrowa prope urbem Kielce. Forma adhuc in Silesia (prope oppidum Frydek) reperta. Crescit verisimiliter non raro in regionibus, ubi R. hirtus fo. typ. occurrit.

4. *Rubus smardiacus Spr.*

a forma typica parum differt statura debiliore et aculeis turionum sparsis, relative robustis, reclinatis.

In abietis prope vicum „Słowik" apud urbem Kielce.

5. Formae *Rubo scepusiensi Sag.* propinquae, sed turiones distincte pilosi, non-glabri, — glandulis purpurascentibus, non vero atropurpureis obsiti. Etiam serratura foliorum minus profumda, quam in. fo. typica.

In montibus „Góry Świętokrzyskie".

6. Forma *heterophylla* m. (nomen prov.), (an fo. hybrida inter R. hirtum s. lat. et R. abietiphilum m.)?

Forma distince heterophylla! Folia turionum 3-nata; foliola (terminalia et lateralia) in parte superiore turionum anguste ovata, sensim et longissime caudato-acuminata, argute-serrata; (terminale petiolulo quintuplo longius). — In parte inferiore turionum foliola obovata, apicem versus subinciso-serrata, breviter acuminata, *R. humifusum* paulum revocant; foliola lateraria haud raro biloba.

Forma adhuc solum in uno loco ad marginem silvae humidae — in silvis „Puszcza Sandomierska", prope oppidum Kolbuszowa reperta.

Rubus hirtus × villicaulis.

In monte „Św. Krzyż"; — habitus Glandulosorum; — forma et serratura foliorum sicut in R. villicaule. — (leg. Kaznowski).

Forma interm. inter R. hirtum W. et K. et R. thyrsoideum Wimm.

Aculei turionum robustiores, quam in R. hirto, folia autem turionum a R. hirto typ. parum differunt. Propinquitatem cum *R. thyrsoideo* significant sepala albido-tomentosa et forma foliorum inflorescentiae, — quae apicem versus nonnumquam trilobata subtus cinerascentia sunt. Inflorescentia relat. sparsim glandulosa. — Habitus Glandulosorum.

In pinetis lucidis prope vicum Sitkówka apud Kielce.

Ceterum occurrunt formae, quae Rubo thyrsoideo (candicanti Wh.) multo distinctius affines esse videntur.

In silva „Wierzbnik et Łopuszno" in regionibus montium „Góry Świętokrzyskie".

FORMAE INTERMEDIAE INTER R. HIRTUM W. ET K. ET CETEROS GLANDULOSOS.

(formae habitu *Rubo hirto W. et K.* similes).

1. Fo. interm. inter R. hirtum Wh. et N. et humifusum Wh. et N.

Turiones dense aculeato-aciculati; aculei tenues, longi, flavescentes, leviter reclinati; folia turionum plerumque 3-nata, forma et serratura foliolorum *R. humifusum* revocant; foliolum terminale breviter acumina-

tum vel acutum. — Ramuli inflorescentiae glandulis atro-purpureis instructi.

In angustiis „Bardo", in pineto-abletis et in monte „Łysica".

2. Fo. interm. inter R. hirtum Wh. et K. et crassum Hol.

Forma valida. Folia turionum magna, 3—5-nata, — foliola ampla, terminalia cordato-ovata, longe-acuminata, infima distincte (1—1,5 cm) petiolulata.

In pineto-quercetis prope vicum Niwki Daleszyckie et in silva „Biesak" prope urbem Kielce.

3. Fo. interm. inter R. hirtum Wh. et K. et caesium L.

Folia turionum partim illa in R. caesio revocant. Stipulae lineares. Aculei dispersi, debiles, satis longi. Glandulae stipitatae *Hirtis* propriae ac typicae.

In abietis prope vicos Mojcza et Niestachów.

Rubus serpens Wh. (fo. typica satis rara)!

1. *v. posnaniensis Spr.* planta valida, in Polonia occidentali (prope Poznań) apud Spribille descripta, — reperta est (Kaznowski) in angustiis silvae Bardo (prope Kielce) a. 1929 et inter vicos Brzezie et Nikisiółka (prope Opatów): ibi crescit forma foliolis permagnis insignis, — probabiliter fo. umbrosa, vel fo. intermedia inter *serpentem* (s. lat.) et Rubos e grege Platyphylli.

2. *v. opatoviensis Spr.*

a) in abietis silvae Dąbrowa prope Zagnańsk (aculei maiores turionum relat. validi, falcati);

b) in Polonia australi in montibus Carpathi (Beskid zachodni, prope oppidum Żywiec) — forma relative debilis — (leg. Kaznowski).

3. *v. leptadenes Sud.* in fageto-abieto-pinetis silvae „Biesak" prope Kielce.

4. *fo. latifolia m.*

Forma probabiliter minus cognita, reperta in silva „Puszcza Sandomierska" (prope oppidum Kolbuszowa — las Czarniński — Zabłocie)— in picetis humidis. — (leg. Kulesza).

Forma debilis. Turiones teretes, pilosi, aculeis tenuissimis instructi:— folia 3-nata; foliola ampla, utrinque pilosa, late obovata vel suborbicularia, acuta vel breviter acuminata, — infima satis longe petiolulata. — Inflorescentia debilis, — parviflora; — fructus imperfecti.

Sectio **Corylifolii** Focke

Rubus cassius × bifrons.

Forma hybrida insignis (non R. Aschersonii Spr.) in silva prope Barwinek ad Kielce.

Rubus Wahlbergii Arrh. (R. villicaulis × caesius).

Forma in regionibus Poloniae media et australis probabiliter non rara! In regionibus urbis Kielce et montium „Góry Świętokrzyskie" in locis dispersis (Kaznowski).

In illa enumeratione descriptae aut interpositae sunt:

a) specie, varietates et formae novae (m.) 4
b) formae intermediae, quarum naturam hybridam certe et stricte definire non possumus 24
c) formae hybridae verae 6
d) species, quae extra Poloniam crescunt, in Polonia autem adhuc ignotae erant 6
e) species, quae in Polonia raro occurrunt 14
f) formae et varietates, quae in Polonia raro occurrunt . . . 8

Summatim igitur 73 formae ruborum.

F. TEODOROWICZ I F. ŁUCKI

(Zakład Botaniki Og. Uniw. Poznańskiego).

VOLVARIA HRYNIEWIECKII N. SP.

Rodzaj *Volvaria*, zaliczony do sekcji *Rhodosporae* plemienia *Agariceae* charakteryzują cechy następujące: obecność *velum universale*, pozostającego u owocników dojrzałych w postaci wyraźnej, odstającej pochwy wokół przyziemnego końca trzona, zupełny brak *velum partiale*, blaszki przy trzonie wolne, zrazu białe, przechodzące w miarę dojrzewania zarodników w barwę różową wzgl. cielistą, pył zarodnikowy (w masie) barwy różowej wzgl. cielistej, zarodniki o błonie gładkiej, postaci jajowatej, niedojrzałe (często + kuliste) bezbarwne, dojrzałe (zawsze jajowate) różowe wzgl. cielisto-różowe, cystydy, występujące tak na całej powierzchni blaszek jak i na ich krawędzi, najwyżej do 70 μ. długie i do 36 μ. szerokie.

W dniu 13 maja 1934 znalazł Fr. Łucki w zaroślach parku Solackiego w Poznaniu kilka owocników rodzaju *Volvaria*, których gatunku nie mogąc oznaczyć, wpisał je w katalogu swej pracy jako *Volvaria species*. Niebawem przyszliśmy, przy łaskawej pomocy p. D-ra Karola Zalewskiego, docenta Zakładu Botaniki Ogólnej i Fitopatologji Un. Pozn. do przekonania, iż mamy tu do czynienia z gatunkiem nowym.

W niedługi czas potem udało się znaleść na terenie doświadczalnym Zakładu Fizjologji Roślin i Chemji Rolniczej Un. Pozn. większą ilość owocników gatunku *Volvaria speciosa* Fr., do którego — według danych w literaturze — niedający się oznaczyć nasz grzyb najbardziej zbliżał się pod względem wymiarów zarodników.

Przeprowadzone w tym kierunku badanie porównawcze dało wyniki następujące:

	VOLVARIA SPECIOSA FR.	*VOLVARIA N. SP.*
kapelusz:	białawy, w środku szaro-brunatny (Krombholz), białawy, z szaro - brunatnym środkiem (Engler-Prantl), białawy, środkiem szaro-brunatny (Schroeter), brudno-biały. niekiedy z ciemniejszym szczytem (Ricken), białawy, w środku szaro-brunatny (Ulbrich),	przed obmyciem t. j. świeżo wyjęty z ziemi zawsze z nalotem zielonawym, tak, że w pierwszej chwili przedstawia łudzące podobieństwo do gatunku Amanita phalloides (Vaill.) Fr., po obmyciu zawsze w całości śnieżnobiały ze szczytem jeszcze jaśniejszym.
brzeg kapelusza:	zrazu gładki, później prawie pręgowato-wypukły (Krombholz), gładki (Engler-Prantl, Schroeter, Ricken, Ulbrich),	zawsze owalnie wypukły. zawsze wyraziście żeberkowany (prześwietlająco pręgowany),
pochwa:	bulwiasta, pilśniowo - skórzasta, o 4-ch lub więcej płatach nabrzmiałych (Krombholz), luźna, wełnista (Engler-Prantl), dołem opadnięta, górą nieregularnie poroździerana, skórzasta, (Schroeter), płaciasto poroździerana, biała, wełnista, opadająca (Ricken), opadająca, nieregularnie poroździerana (Ulbrich):	biała, drobna, cienka, najczęściej zanikająca. niemal gładka, rzadko cztero-płatowa (nigdy więcej), przeważnie jednak zaznaczająca się jedynie w postaci wiotkiego, białego pierścienia wokół przyziemnego końca trzona,
blaszki:	zrazu białe, później cielisto-różowe (Rabenborst, Engler-Prantl, Schroeter, Ulbrich), zrazu białe, później brudno-cieliste, wreszcie brunatnawe (Ricken), zrazu białe, później czerwonawe, brunatne i wreszcie rdzawe (Krombholz),	długo białe, wreszcie rdzawo-żółte,
masa zarodnikowa:	rdzawa, albo cielisto - czerwona (Engler-Prantl, Schroeter), cielisto-czerwonawa (Ricken),	ochrowo-żółta,
zarodniki:		
barwa:	błona jasnobrunatna (Schroeter), różowo-czerwone (Ulbrich),	zrazu bezbarwne, prędko jednak wybitnie ochrowo-żółte, w barwie niezmienne,

kształt:	eliptyczne lub kragło-eliptyczne, gładkie, regularne (Rabenhorst), eliptyczne (Engler-Prantl, Ricken), eliptyczne, pośrodku spłaszczone (Schroeter),	rzadko jajowate wzgl. równo-eliptyczne, przeważnie migdałowate z małym, często ostro-kończystym wyrostkiem, zawsze wszędzie równowypukłe, ponadto niektóre niemal kuliste, znacznie od poprzednich mniejsze,
długość:	12 — 18 μ (Rabenhorst, Engler-Prantl, Ricken), 11 — 14 μ (Schroeter), 15 — 16 μ (Ulbrich),	7,5 — 18,5 μ,
szero-kość:	8 — 10 μ (Rabenhorst, Engler-Prantl, Ricken, Ulbrich), 6 — 8 μ (Schroeter),	7,5 — 10 μ,
podstaw-ki:	30 — 45 μ długie i 12 — 16 μ szerokie (Ricken),	25 — 50 μ długie i 7,5 — 17,5 μ szerokie,
cystydy:	na powierzchni i krawędzi blaszek, workowate, 40 — 80 μ długie i 24 μ szerokie (Schroeter), na powierzchni i krawędzi blaszek, pęcherzowato-gruszkowate, czasem z ostrym koniuszkiem, 60 — 70 μ długie i 20 — 36 μ szerokie (Ricken).	tylko na krawędzi blaszek, 50 — 140 μ długie i 22,5 — 72,5 μ szerokie, podłużnie pęcherzowate, gładkie.



Ryc. 39.

Volvaria Hryniewieckii n. sp. — 1. Podstawka z 2-ma zarodnikami dojrzałemi i 2-ma niedojrzałemi. — 2. Zarodniki postaci jajowato-migdałowatej i kulistej. — 3. Cystydy.

(Rys. F. Teodorowicz).

Stałym objawem pojawiania się tego grzyba, jak to stwierdziliśmy we wszystkich wypadkach, jest obecność pod powierzchnią ziemi butwiejących liści, opadłych ostatniej jesieni z drzew i krzewów sąsiednich. Z pośród tych zanotowaliśmy gatunki następujące: *Populus nigra, Spiraea sp., Philadelphus coronarius, Lonicera tatarica, Ulmus montana, Ribes alpinum, Diervilla sp., Viburnum lantana, Alnus incana, Prunus padus* i *Acer Ginnala.*

Fakt pojawiania się tego grzyba tylko na miejscach, w których pod powierzchnią ziemi znajdują się butwiejące liście, należałoby przyjąć za jedną z jego specyficznych właściwości w porównaniu z najbardziej doń zbliżonym gatunkiem *Volvaria speciosa Fr.*, który to gatunek występuje zawsze tylko na miejscach otwartych, mniej więcej osłonecznionych, na glebie kompostowej z przymieszką obornika, wzgl. innego nawozu zwierzęcego lub odpadków kuchennych.

DJAGNOZA.

Volvaria Hryniewieckii n. sp. — Pochwiak Hryniewieckiego: kapelusz szeroko-dzwonowaty, środkiem silnie wygarbiony, później ± rozpłaszczony ze szczytem tępo-stożkowatym, o powierzchni gładkiej, w porze suchej lśniąco-jedwabisty, w porze wilgotnej kleisto-oślizgły, o brzegu zawsze ku dołowi opadającym, owalnie wypukłym, zawsze lekko lecz wyraziście żeberkowanym, barwy przed obmyciem zielonawej, podobnie jak u gatunku *Amanita phalloides* (Vaill.) Fr., po obmyciu w całości śnieżno-białej, o średnicy 4 — 8,5 cm; blaszki przy trzonie wolne, ułożone dość gęsto, lekko brzuszyste, ponad 1 cm szerokie, zrazu i długo białe, wreszcie rdzawo-żółte; trzon o powierzchni subtelnie, podłużnie rowkowanej, obły, 8 — 12 cm długi, górą 6 — 8 mm, dołem 10 — 12 mm szeroki, pełny, mięsisty, w całości biały, pochwa krótka, drobna, cienka, niemal gładka, biała, najczęściej w zaniku, zaznaczając się jedynie w postaci wiotkiego pierścienia wokół przyziemnej części trzona; mięso białe, bez smaku i zapachu, o jadalności nieoznaczonej; podstawki cztero-sterigmowe, podłużnie maczugowate, o szczycie łagodnie i owalnie zwężonym, 25 — 30 μ długie, 7,5 — 17,5 μ szerokie; cystydy równo-gładkie, występujące tylko na krawędzi blaszek, podłużnie workowate, 50 — 140 μ długie i 22,5 — 72,5 μ szerokie; zarodniki jajowate, najczęściej jednak migdałowate, równo-wypukłe, często jednak i kuliste z małym, ostro-kończystym wyrostkiem, o powierzchni gładkiej, zrazu bezbarwne, następnie wybitnie ochrowo-żółte, 7,5 — 18,5 μ długie i 7,5 — 10 μ szerokie; masa zarodnikowa barwy ochrowo-żółtej; czas i miejsce wzrostu: od połowy maja do połowy czerwca (występowania w jesieni dotąd nie zaobserwowano), w zbitej gęstwie różnych krzewów i drzew liściastych, na podłożu piaszczystem ogrodów i parków, zawsze na butwiejących liściach.



Ryc. 40.
Volvaria Hryniewieckii n. sp. - (Zdjęcie po obmyciu owocników).
(Fot. F. Teodorowicz, Poznań)

Volvaria Hryniewieckii n. sp.; pileo late campanulato, medio semper forte gibbero, dein planiusculo, vertice conico rotundato, superficie glabro sed crebris locis foraminato quasi morso, tempore sicco nitescente, tempore madido viscido, margine semper decidente mammose convexo, semper plane undulato, ante ablutionem colore virescente similiter sicut apud speciem Amanita phalloides (Vaill.) Fr., post ablutionem colore integro niveo albo; lamellis circum stipite continuo liberis, fere dense sitis, leviter ventricosis, supra 1 cm latis, primum diuque albis, postremo ferrugineo luteis; stipite superficie tenue oblonge irregulariter rimoso, rotundato, 8 — 12 cm longo, summa 6 — 8 mm, 10 — 12 cm infima parte lato, pleno, carnoso, integro albo,

apice infimo tenue annulo volvae circumiecto; volva breve, exigua, subtile, paene glabra, alba, plerumque evanescente; carne alba; sapore odoreque nullo; stichobasidiis quadristerigmatis, apice leniter rotundatis extenuatisque, 25—50 μ longis, 7,5 — 17,5 μ latis; cystidis pariter glabris, solum in margine lamellarum sitis, clavato-elipsoideis, 50 — 140 μ longis, 22,5 — 72,5 μ latis; sporis ovoideis, non elipsoideis, plerumque amygdaloideis scilicet uno latere rectis alio convexis, tamen saepe globosis, parvulo germine acre, superficie sporarum regulariter glabro nusquam abdito, primo colore nullo, deinde insigne ochraceo-luteo, 7,5 — 18,5 μ longis et 7,5 — 10 μ latis.

Nazwę „*Volvaria Hryniewieckii*" nadałem temu gatunkowi na cześć Profesora Uniwersytetu Warszawskiego, D-ra Bolesława Hryniewieckiego, jednego z najbardziej zasłużonych botaników polskich zwłaszcza na niwie badania i ochrony przyrody ojczystej.

ZUSAMMENFASSUNG.

Es wird eine neue Art der Gattung *Volvaria* u. zw. *Volvaria Hryniewieckii* n. spec. aufgestellt. Diese Pilzart, durch Teodorowicz im J. 1933 im Gebüsch des Poznaner Stadtparkes Sołacz und durch Lucki im J. 1934 ebenda und im Gebüsch des Dendrologischen Gartens der Univ. Poznań gesammelt, mit sämtlichen bisher in der Literatur beschriebenen, weisshütigen Arten der Gattung *Volvaria* verglichen, unterscheidet sich von diesen u. a. durch ockergelbe, nur selten glatteiförmige, sonst aber mandelförmige oder fast kugelförmige, mit einem spitzen Häckchen versehene Sporen, durch viel grössere, immer nur an der Lamellenschneide vorkommende Cystiden, durch den vor dem Abwaschen hellgrünlich, genau so wie bei der Art *Amanita phalloides* (Vaill.) Fr., nach dem Abwaschen aber überall schneeweiss, auf dem Scheitel noch heller gefärbten Hut, ferner durch ihr Vorkommen im beschatteten Dickicht verschiedener Laubgebüsche und Bäume.

Institut f. allg. Botanik d. Univ. Poznań.

JÓZEF TRZEBIŃSKI

Zakład Systematyki Roślin U. S. B.
w Wilnie.

NOWE STANOWISKA *NYMPHAEA CANDIDA* PRESL W POLSCE.

Über einige neue Standorte von *Nymphaea candida* Presl in Polen.

Nymphaea candida Presl znajduje się w bardzo bliskiem pokrewieństwie z *N. alba* L. Obydwa gatunki są w Polsce bardzo rozpowszechnione, choć zdaje się, że w północnych terenach Polski przeważa *N. candida*, która często jest podawana jako *N. alba*.

Obydwa gatunki są bardzo do siebie podobne. Z liści, a nawet i owoców trudno je nawet przy bliższem badaniu rozróżnić, zato w kwiatach różnice występują wyraźniej. Kwiaty u *N. candida* są trochę mniejsze (9—12 cm w średn. u *N. alba* 12 — 16 cm), liczba płatków też jest mniejsza (15—18); u *N. alba* koło 20 pł. Ale największa różnica zachodzi między pręcikami. U *N. alba* pręciki najbardziej wewnętrzne t. j. przylegające do słupka, posiadają nitkę cienką, walcowatą, u *N. candida* nitki pręcików wewnętrznych są silnie rozszerzone, jak wskazuje niżej załączony rysunek. Znamię u *N. alba* o 11—24 promieniach, u *N. candida* o 5—20 promieniach. Poza tem obydwa gatunki tworzą drobne odmiany, które różnią się postacią owocu (jajowaty lub prawie kulisty) oraz barwą zieloną lub czerwoną. Ale najłatwiej wpadającą w oczy cechą są kwiaty nawpół otwarte (*N. candida*



Ryc. 41.

A. *Nymphaea alba* L. Smila (Ukraina) B. *N. candida* Presl N. Troki

Z. Pręcik zewnętrzny. W. Pręcik wewnętrzny. Wielkość naturalna.

(Rysował A. Michalski z natury)

Presl var. *semiaperta* (*Klinggr.*) *Con*). Cecha ta właściwą jest coprawda tylko jednej odmianie *N. candida*, ale odmiana ta należy, zdaje się, do najczęstszych.

Rozpowszechnienie *N. candida* w Polsce jest bardzo słabo zbadane z powodu wielkiego podobieństwa obydwóch gatunków oraz trudności suszenia mięsistych kwiatów.

Kwiaty grzybieni wysychają bardzo powoli i nie podsuszone w powietrzu poprzednio, a odrazu wsadzone do prasy, ulegają gniciu, szczególniej ich pręciki. Wskutek tego w źle zasuszonym materjale trudno zbadać postać pręcików, które przecież przedstawiają najpewniejszą cechę rozpoznawczą. To też *N. candida* nietylko u nas, ale i w Niemczech często była podawana, jako *N. alba*, na co wskazują też niemieccy botanicy.

Jednakże systematycy rozróżnili już bardzo wcześnie obydwie formy. *N. candida* przez długi czas uważana była za odmianę *N. alba L.* var. *oocarpa* Caspary = *v. oligostigma* Casp. Obecnie *N. candida* jest uważana jako osobny gatunek (*N. candida* Presl), a szczególniej jej pospolitsza odmiana *semiaperta* (Syn. *N. biradiata* Sommerauer, *N. neglecta* Hausleutner.

Prócz tego zostały znalezione między obydwoma gatunkami mieszańce *N. alba* x *N. candida* (*N. borealis* Camus).

W Europie środkowej i północnej *N. candida* jest dość rozpowszechniona. W Europie południowej i zachodniej (Francja, Wielka Brytanja) nie rośnie wcale. W Niemczech

północnych i środkowych jest bardzo pospolita. Zasięg jej zachodni sięga Alzacji i Lotaryngji, na wschodzie rośnie w Prusach, trochę przekraczając Wisłę. Prócz tego *N. candida* występuje w Saksonji, Turyngji i w Bawarji. Rośnie także w Austrji i Tyrolu, w Czechosłowacji. Na południu występuje też w Dobrudży i w Rosji południowej ale rzadziej, niż *N. alba*. W Azji zasięg jej obejmuje Syberję zachodnią do Irkucka.

Co do występowania *N. candida* na ziemiach polskich — to mamy we Florze Polskiej tom III na str. 71 i 72 zestawienie cech gatunków *N. alba* i *N. candida* oraz opis ich odmian B. Pawłowski). Autor uważa gatunek *N. candida* za pospolity w całej Polsce pozakarpackiej. W Podkarpaciu występuje rzadko (Myślenin, Biecz, Samborskie).

W podręczniku do oznaczania roślin:

Rośliny Polskie oprac. Wł. Szafer, St. Kulczyński B. Pawłowski, Lwów — Warszawa, 1924 czytamy, że *N. candida* zdaje się jest pospolita na całym niżu, ale dokładniejsze rozmieszczenie wymaga dalszych badań (str. 260).

Badając florę jezior Trockich od kilku lat, zauważyłem przedewszystkiem, że o ile *Nuphar luteum* (L.) Sibth. et Sm. należy do roślin pospolitych, o tyle t. zw. lilja wodna spotyka się rzadko. Częściej roślinę tę spotkać można w jeziorze Nerespinka, będącem właściwie drobnem odgałęzieniem jez. Galwe, a także wzdłuż brzegów jeziora Skajście. Nawpół otwarte i mięsiste kwiaty zwróciły moją uwagę. Po zbadaniu kwiatów w pracowni okazało się, że mamy typową *N. candida*. Postanowiłem wtedy zbadać na obecność *N. candida* zielniki znajdujące się w Zakładzie Syst. Roślin U. S. B. Okazało się przytem, że *N. candida* została podana, jako *N. alba* w następujących zielnikach:

1. Zielnik Anisimowiczówny Lidji. Rzeczka Słoja, dopływ Supraśla (okolice Białegostoku) 1933.

2. Zielnik W. Sławińskiego. Zielone Jeziora pod Wilnem. 1921 r.

3. Zielnik I. Frydmanówny. Staw w Zabuńkach (okolice Zamościa) 1932 r.

4. Zielnik M. Szmuklera. Rzeka Żuga, wieś Białobrzegi (okolice Włodzimierza Wołyńskiego) 1929 r.

Prócz tego w moim własnym zielniku zebranym w okolicach Traszkun — pow. Poniewieski, jez. Mitowskie i Pojus-

tyńskie w 1903 r. (Litwa obecna) została mylnie podana *N. alba* zam. *N. candida*. Natomiast w następujących zielnikach zakładu okazała się typowa *N. alba*.

1. Jezioro Narocz. Zielnik K. Stankiewiczówny 1933 r.

2. Tyszowiec, pow. Tomaszowski Lubelski. Zielnik St. Koronowskiej, 1932 r.

W ten sposób na zasadzie materjału zielnikowego zostały stwierdzone następujące nowe stanowiska *N. candida*: Wilno-Troki, Druskieniki, okolice Białegostoku, okolice Zamościa i Włodzimierza Wołyńskiego.

Ciekawa rzecz, że badający szczegółowo florę okolic Wilna A. O. Zielencow podaje *N. alba* L. dla Wilna, jezior Trockich i dalszych miejscowości. Być może nastąpiło tu tak łatwe przeoczenie. Jako stwierdzone przez siebie stanowiska *N. alba* podaje on Wilno (pole wojenne) i jeziora w Trokach.

W literaturze zostały stwierdzone następujące stanowiska *N. candida*.

Okolica Dobrzynia nad Wisłą (Zalewski).

Śląsk (zdaje się rzadko) według Dr. Paxa.

Okolice Częstochowy (Ferd. Karo, podana jako *N. alba* L: var. *semiaperta*).

Okolice Krakowa: Dębniki, Kobieszyn—H. Zapałowicz.

Jak widzimy, stanowiska posiada *N. candida* b. rozrzucone, gdyż występuje zarówno w północnej, jak i w południowej części kraju. Zdaje się jednak, że przeważa w północnej Polsce i w sąsiedniej Litwie. Dla Litwy *N. candida*, jako odmiana *N. alba* została podana przez O. von Möllendorfa jeszcze w 1902 r. Litewscy botanicy stwierdzili w ostatnich latach kilka nowych stanowisk tej rośliny.

BIBLIOGRAFJA.

Ascherson P. und Graebner P. Flora des Nordost deutschen Flachlandes. Berlin 1898—99.

Fiedczenko B. A., Flerow A. Th. Flora jewropiejskoj Rossii Petersburg 1910.

Garcke A. Illustrierte Flora von Deutschland. Berlin 1922.

Karo F. Flora okolic Częstochowy Pam. Fiz. t. I. Warszawa 1897.

Pawłowski St. Nymphaeaceae (Flora polska pod red. Wł. Szafera) tom III. Kraków 1927.

Pax F. Pflanzengeographie von Kongress — Polen. Berlin 1918.
Tenże Schlesien. Pflanzenwelt. Jena 1915.
Sławiński W. Zielone Jeziora pod Wilnem. Wilno 1924.
Szafer Wł., Kulczyński St., Pawłowski B. Rośliny polskie. Lwów-Warszawa 1924.
Trzebiński J. Przyczynek do znajomości flory w gubernji Kowieńskiej. Flora Łotowian i okolic. Roczniki Tow. Przyjaciół Nauk w Wilnie, tom. IV 1911.
Zapałowicz H. Krytyczny przegląd roślinności Galicji tom III Kraków 1911.
Zielencow A. Oczerk Klimata i flory Wileńskoj gub. Scripta botanica tom III. Petersburg 1890 — 92.

ZUSAMMENFASSUNG.

Der Verfasser giebt neue Standorte von *Nymphaea candida* Presl für Polen an u. zwar.: Wilno und Umgegend (Troki), Druskienniki, Białystok in Nordpolen, Zamość, Włodzimierz Wołyński in Südpolen. Auch für Lithauen bei Traszkuny ist vom Verf. *Nymphaea candida* nachgewiesen. Verfasser ist der Meinung, dass in Polen und Lithauen zwei Arten, *Nymphaea alba* und *N. candida* vorkommen; in Nordpolen und in Lithauen ist die Art *N. candida* häufiger, in Mittel- und Südpolen dagegen ist es umgekehrt.

PIOTR WIŚNIEWSKI

Zakład Botaniki Og. Uniw.
Stef. Batorego w Wilnie.

NIENOTOWANE STANOWISKA KILKU RZADSZYCH KRAJOWYCH I ZAWLECZONYCH ROŚLIN W WILEŃSZCZYŹNIE.

Neue Standorte gewisser seltener einheimischer sowie eingeschleppter Pflanzen in der Gegend von Wilno.

W ciągu ostatnich paru lat ustaliłem występowanie w rozmaitych miejscowościach Wileńszczyzny szeregu rzadszych roślin. Wykaz ich podaję poniżej według miejscowości. Pozatem osobno podaję rozmieszczenie *Nymphaea candida* Presl.

Najbliższe okolice Wilna: *Salvia glutinosa* L. — zbierałem na Górze Trzykrzyskiej w końcu września 1933 r. Miejsce znalezienia tej rośliny mogłoby wskazywać na jej pochodzenie z dawnego Ogrodu Botanicznego. W zielniku dawnego Uniwersytetu Wileńskiego, w którym znajduje się cały szereg roślin z adnotacją, że pochodzą z Ogrodu Botanicznego — rośliny tej nie znalazłem.

Oczywiście nie dowodzi to jeszcze, że w dawnym Ogrodzie Botanicznym jej nie było. Na niżu *Salvia glutinosa* występuje w południowej części Polski, jednak dalej na wschód— w Rosji notowana była i więcej na północ, mniej więcej na tej samej szerokości geograficznej, na jakiej znajduje się Wilno.

Aster salignus Willd. — brzeg Wilji, mniej więcej naprzeciw Szpitala dla chorób zakaźnych. Zb. we wrześniu 1934 r.

Impatiens parviflora DC. Z parcelki ogródka przy Zakładzie Botaniki Ogólnej przeniosła się do parku przy tymże Zakładzie, a następnie rozpowszechniła — na sąsiednie tereny.

Antowil: *Amelanchier canadensis* v. *spicata* Sarg. Kilka gałązek tego krzewu, znalezionego nad jeziorem Antowilskiem, było mi dostarczone przez p. S. z prośbą o określenie z nadmienieniem, że krzew ten bardzo licznie występuje w Antowilu.

Po zbadaniu terenu na miejscu stwierdziłem, że Amelanchier istotnie rozrósł się tu wyjątkowo obficie i na dużej przestrzeni. Spotykałem go nad jeziorem Antowilskiem, jeziorkiem zwanem przez ludność miejscową „Półmisek", (nad tem jeziorkiem znalazłem 1 okaz o pstrokatych liściach), oraz na południo-zachód od fermy Antowilskiej nad rzeczką Antowilką. Nad rzeczką tą występuje w zaroślach na jej wschodnim wysokim brzegu. Pojedyńcze egzemplarze spotykałem tu w odległości około jednego kilometra od fermy, a więc długość terenu, który zajmuje ta roślina wynosi conajmniej jeden klm. W niektórych miejscach występuje dość gęsto; tak naprzykład na niewielkiej stosunkowo przestrzeni w pobliżu jeziora Antowilskiego i jeziorka „Półmisek" naliczyłem zgórą 100 egzemplarzy. Najwięcej stosunkowo okazów znalazłem na południowo-zachodniej stronie jeziora Antowilskiego, pomiędzy jeziorem i zabudowaniami fermy; występuje tu na torfiastym bogatym w próchnicę gruncie, wśród młodych zarośli powstałych na dawnej porębie leśnej i złożonych z brzozy, olchy, wierzb, czeremchy i t. p. Jak widzimy ta użyteczna i piękna roślina, w sprzyjających warukach dziczeje u nas stosunkowo łatwo i sądzę, że zasługuje na szersze rozpowszechnienie [1]).

---

[1]) Przy oznaczeniu tej rośliny korzystałem z okazów zielnikowych laskawie mi wypożyczonych przez Zakład Systematyki roślin Uniwersytetu Warszawskiego oraz przez Muzeum Komisji Fizjograficznej P. Akad. Um. Pomiędzy okazami *Amelanchier* jakie otrzymałem z Muzeum Akad. Um. znalazłem w zielniku Wołoszczaka parę okazów *Amelanchier* pod nazwą *A. botryapium* Ser. z adnotacją, że były zbierane na Górze Trzykrzyskiej przez T. Symonowiczównę w 1897 r. Zielencew w swym wykazie flory Wileńszczyzny (r. 1890—92) nie wymienia tej rośliny, natomiast notuje na Górze Trzykrzyskiej *Cotoneaster vulgaris*, która, jak stwierdziłem, dotychczas tam występuje, ale mniej rzuca się w oczy niż *Amelanchier*. Być może więc, że w okresie kiedy Zielencew prowadził swoje obserwacje, roślina ta nie występowała jeszcze na tym terenie, lecz zjawiła się lub przynajmniej rozpowszechniła—znacznie później.

Z innych roślin, jakie znalazłem w Antowilu zasługują na wzmiankę: na wschodnim brzegu rzeczki Antowili, na pd. wsch. od fermy:

Oxytropis pilosa (L) DC., niedaleko nowego osiedla włościańskiego,

Aster salignus Willd., bliżej zabudowań fermy,

Agrimonia pilosa Led. — w zaroślach niedaleko fermy; znajdowałem ją też na pagórku, przylegającym do jeziorka „Półmisek".

Puszcza Rudnicka: *Lunaria rediviva* L. — w pobliżu ujścia Małej Kiernówki do Wisińczy [1]). Tworzy tu na skraju lasu przy łączce przylegającej do Wisińczy, wyspę mającą około 80 m. długości i około 25 m. szerokości; prawie na całym tym terenie występuje obficie i gęsto.

Teren ten jest wilgotny, bogaty w próchnicę, pokryty lasem świerkowym z nieznaczną domieszką czarnej olchy; pozatem występują tu bardzo rzadko małe okazy: *Sorbus aucuparia* L.; z krzewów znalazłem tu: *Corylus avellana* L., *Rubus idaeus* L. oraz w niewielkiej ilości *Ribes rubrum* L. i *Evonymus europaea* L. Z zielnych roślin ustalić mogłem w końcu okresu wegetacyjnego 1934 r. następujace [2]):

Oxalis acetosella L., *Urtica dioica* L., *Chrysosplenium alternifonium* L., *Glechoma hederacea* L., *Galeobdolon luteum* Huds., *Mercurialis perennis* L.; znacznie rzadziej znajdywałem *Geum rivale* L., *Cardamine amara* L., *Geranium Robertianum* L., *Lathyrus vernus* (L) Bernh. W tym samym lesie, ale już poza terenem zajętym przez Lunarję, pomiędzy innemi znalazłem jeszcze *Lycopodium Selago* L., *Lycopodium annotinum* L. i *Gentiana pneumonanthe* L.

Okolice Sół i Gudogaj: *Andromeda calyculata* L. na torfowisku wysokiem, położonem w niewielkiej odległości na północ od drogi, prowadzącej od wsi Zajezierce do Babiej

---

[1]) Stwierdzenie tej rośliny zawdzięczam Panu Leśniczemu St. Oładakowi. W przewidywaniu, że roślina ta może występować w Puszczy Rudnickiej pokazałem p. O. kilka owoców *Lunarji*, po zapoznaniu się z któremi p. O. oświadczył, że roślina ta w P. R. znajduje się, a następnie dostarczył mi łaskawie kilka okazów i wskazał miejsce jej występowania.

[2]) Ponieważ rośliny, towarzyszące *Lunarji*, mogłem określać prawie wyłącznie jedynie tylko na podstawie organów wegetatywnych, nie są wykluczone nieścisłości w oznaczaniu.

Łuży, w lasach dóbr Bonifacowo w miejscowości nazywanej przez miejscową ludność — „Ratahoły". Zb. 30/VII 1934 r.

Botrychium matricariae Spreng. w tych samych lasach i przy tej samej drodze, co i poprzednia — bliżej wsi Zajeziercze. Zb. 30/VII 1934 r.

Botrychium lunaria (L). Sw. — w dużem zagłębieniu przy torze kolejowym Soły — Smorgonie, pomiędzy wsiami Gaucie i Lisiczyzna, niedaleko wsi *Gaucie*, na północnej stronie toru. Zb. 29/VII 1934 r.

Ophioglossum vulgatum L. — przy tym samym torze, co i poprzednia, niedaleko wsi *Lisiczyzna*, na południowej stronie toru. Zb. 29/VII 1934 r.

Goodyera repens (L). R. Br. — w lesie szpilkowym na „Błocie Łopockiem" niedaleko Sół. Zb. 29.VII 1934 r., oraz w lesie pomiędzy *Ostrowcem* i stacją *Gudogaje*. Zb. 5/VII 1934 r.

Lycopodium inundatum L. — folwark Wiszniówka koło Sół w zagłębieniu, wykopanem przy układaniu toru kolejki przez wojska niemieckie w czasie wojny europejskiej. Zb. 28/VII 1934 r.

Lycopodium complanatum L. i *Lyc. annotinum* L. (owocujące) las pomiędzy *Gudogajami* i *Ostrowcem*. Zb. 5/VIII 1934 r.

Agrimonia pilosa Led. — majątek Małe koło Ostrowca w wilgotnych zaroślach, koło strugi, odpływającej od stawu majątkowego, przy drodze do wsi Małe. Zb. 5/VIII 1934 r.

Okolice Smorgoń: *Andromeda calyculata* L. — niedaleko wsi Martyszki, okaz dostarczony mi przez p. M. Wiśniewskiego.

Okolice Nowo-Święcian i Kołtynian: *Andromeda calyculata* L. — we wsi Borówka koło małego jeziorka tej samej nazwy, położonego przy drodze od Nowo-Święcian do Kołtynian na torfowisku wysokiem, otaczającem jeziorko. Zb. 24/VII 1934 r.

Drosera longifolia L. — na tem samem torfowisku co i poprzednia. Zb. 24.VII 1934 r.

Lycopodium annotinum L. (owocujące) — w lasku szpilkowym, przylegającym do jeziorka Borówka. Zb. 24/VII 1934 r.

Stanowiska *Nymphaea candida* Presl — W Wileńszczyźnie dotychczas notowana była tylko *Nymphaea alba* L. Badając materjał białej lilji wodnej z kilku stanowisk, ni-

gdzie nie stwierdziłem *Nymphaea alba* L., wszędzie natomiast znajdowałem *Nymphaea candida* Presl. Podaję tu wykaz miejscowości w których tę ostatnią znalazłem: 1) Stawek w Zakrecie koło Wilna; materjał dostarczony przez p. T. Pachniewskiego 26/VII 1934 r. 2) Jezioro Antowil — Zb. 8 IX 1934 r. 3) Jezioro Topiele koło Antowila; materjał dostarczony przez p. Mgr. M. Wierzbicką 20/VIII 1934 r. 4) Jezioro Borówka niedaleko Nowo-Święcian. Zb. 24/VII 1934 r. 5) Jezioro Sakłotis koło Kołtynian. Zb. 24/VII 1934 r. 6) Stawek w majątku Bujwidziszki pod Wilnem[1]).

W czasie gromadzenia materjałów dotyczących rozmieszczenia białych lilji wodnych dowiedziałem się, że zainteresował się też tem zagadnieniem Prof. J. Trzebiński, który jak mnie objaśnił, również w szeregu miejscowości w Wileńszczyźnie znalazł *Nymphaea candida* Presl. Wnioskować z tego należy, że, jeżeli zasięg *Nymphaea alba* L. dochodzi do Wileńszczyzny, to należy ona tu do rzadkich roślin, natomiast pospolicie występuje *Nymphaea candida* Presl.

ZUSAMMENFASSUNG.

Verfasser gibt einige neue Standorte gewisser seltener einheimischer sowie eingeschleppter Pflanzen in der Gegend von Wilno an u. a. für:

Andromeda calyculata L.
Oxytropis pilosa (L) DC.
Agrimonia pilosa Led.
Salvia glutinosa L.
Lunaria rediviva L. (mit einigen ihrer Begleitpflanzen),
Amelanchier canadensis v. *spicata* Sarg.
Impatiens parviflora DC. u. a.

Verfasser notiert auch einige Standorte von *Nymphaea candida* Presl und vermutet, dass allgemein in der Gegend von Wilno *N. candida* vorkommt, dagegen *N. alba* L., wenn sie überhaupt in genannter Gegend vorhanden sein sollte, so jedenfalls selten ist.

Institut f. allg. Botanik d. Univ. in Wilno.

---

[1]) Materjał ten otrzymałem z basenu Zakładu Biologji Ogólnej U.S.B.; według zapewnień p. Rajszysa, który roślinę tę w basenie zasadził, pochodziła ona ze stawku majątku Bujwidziszki.

WITOLD SŁAWIŃSKI

ZESPÓŁ *PICEETO—PINETUM—LINNAEOSUM* W KIENIE POD WILNEM.

Association: *Piceeto — Pinetum — Linnaeosum* à Kiena près de Vilno.

W odległości 25 km. od Wilna na wschód przy trakcie Oszmiańskim (Napoleońskim), w lesie maj. Kiena znajduje się nieduży obszar porośnięty piękną, a tak rzadko w kraju naszym spotykaną rośliną *Linnaea borealis L.* Zasięg tej rośliny wykreślił prof. Bolesław Hryniewiecki[1]), wymieniając znane stanowiska w Polsce, Litwie i krajach sąsiednich. Ponieważ stanowisko o którem wspominam nie jest znane w literaturze botanicznej pomimo że jest położone w pobliżu Wilna, że roślina ta zajmuje znaczną powierzchnię i ma wyraźną tendencję stopniowego powiększania areału, przeto korzystając ze sposobności jaka mi się nadarzyła w roku bieżącym zbadałem i opisałem zespół w którym piękna ta roślina dalekiej północy występuje w pokaźnej ilości.

Las, w którym znalazłem wymienioną roślinę, położony jest na południo-wschód od Wilna na 54°34′0″, na wysokości 203,6 m nad poziomem morza i zajmuje najbardziej wysunięty na południe cypel wielkiej wyspy piasczystej pochodzenia fluwioglacjalnego, porośniętej borem sosnowym, stanowiącym część tak zwanej Puszczy Lawaryskiej. Gleba — żółtawy piasek z płytką warstwą kwaśnej próchnicy leśnej; poziom

[1]) „O zasięgach niektórych rzadszych roślin we florze Polski i Litwy". Acta Soc. Bot. Pol. Vol. IX, Suppl. Warszawa, 1932.

Zespół: *Piceeto — Pinetum — Linnaeosum.*

Zdjęcia dokonano w dn. 23.VI.34 r., po raz drugi sprawdzono w dniu 10.IX.34 r.
Podglebie — biały piasek.

F. b.	NAZWA ROŚLINY	St. il.	Tow.
	Warstwa górna drzew		
P.	*Picea excelsa Lk.*	3	1
P.	*Pinus silvestris L.*	1	1
	Warstwa krzewów		
P.	*Populus tremula L.*	1	1
P.	*Sorbus aucuparia L.*	1	1
P.	*Rhamnus frangula L.*	1	1
Ch.	*Rubus caesius L.*	+	1
P.	*Betula verrucosa Ehrh.*	+	1
P.	*Juniperus communis L.*	+	1
P.	*Pinus silvestris L.*	1	1
P.	*Pices excelsa Lk.*	1	1
	Warstwa zielna		
G.	*Pteridium aquilinum Kuhn.*	1	1
H.	*Hieracium pilosella L.*	+	2
H.	,, *murorum L.*	+	1
H.	,, *boreale Fries.*	+	1
G.	*Trientalis europaea L.*	+	1
H.	*Fragaria vesca L.*	+	1
T.	*Melampyrum pratense L.*	1	1
H.	*Luzula pilosa Willd.*	+	1
H.	*Anthoxantum odoratum L.*	+	1
H.	*Viola silvestris Rchb.*	+	1
G.	*Convallaria majalis L.*	+	2
H.	*Pimpinella saxifraga L.*	+	1
H.	*Achillea millefolium L.*	r	1
H.	*Solidago Virga aurea L.*	+	1
Ch.	*Vaccinium vitis idaea L.*	1 — 2	1
Ch.	*Linnaea borealis L.*	2 — 3	2
H.	*Festuca rubra L.*	+	1
Ch.	*Vaccinium myrtillus L.*	+ — 1	2
G.	*Calamagrostis lanceolata Rth.*	+	2
H.	*Pirola minor L.*	+	2
Ch.	*Calluna vulgaris Salisb.*	r	1
H.	*Epilobium angustifolium L.*	r	1
H.	*Rumex acetosella L.*	+	1
H.	*Stellaria graminea L.*	r	1
H.	*Oxalis acetosella L.*	r	2
H.	*Hypericum quadrangulum L.*	+	2
H.	*Luzula nemorosa E. Mey.*	r	1
H.	*Agrostis vulgaris With.*	r	1
H.	*Sielingia decumbens Lam.*	r	1
	Warstwa przyziemna		
	Fungi sp.	+	1
	Hylocomium proliferum Lindb.	3 — 4	4
	Dicranum undulatum Hedw.	1	2
	Polytrichum juniperinum Willd.	+	2
	Ptilium crista castrensis de Not.	2	2
	Hypnum Schreberi Willd.	1 — 2	2

wody gruntowej znajduje się na głębokości 0,80 — 1,00 m. Las ten dawniej prawie wyłącznie złożony z drzewostanów sosnowych z tu i ówdzie rzadko spotykanemi świerkami, w ciągu 40 lat, jakie pamięć moja obejmuje, stopniowo przeobrażał się w las mieszany świerkowo-sosnowy, *Piceeto-Pinetum*. Przeobrażenie powyższe w pierwszym rzędzie wywołał człowiek, wyniszczając bardziej wartościowy materjał sosnowy jak i ogromna energja ekspansyjna świerczyny wciskającej się ze wszystkich stron do puszczy sosnowej.

W tym to lesie sosnowo-świerkowym o zwartości 0,5 — 0,7 rozrosła się *Linnaea borealis* zajmując obszar 200—300 m² i wykazując tendencję dalszej ekspansji we wszystkich kierunkach, gęsto pokrywając mszysty kobierzec leśny czołgającemi się pędami, owijając girlandami swych pędów dawniej zrąbane pnie, pięknie przerzucając swe łodyżki przez wystające korzenie drzew, wreszcie zachodząc w czyste drzewostany sosnowe lub mieszane.

Charakter zespołu i stosunki tam panujące ilustruje tablica na str. 214.

Zestawienie gatunków podług typów biologicznych przedstawia się następująco:

	Ilość	%
Phanerophytes	8	20,5
Chamephytes	6	15,3
Hemicryptophytes	20	51,3
Geophytes	4	10,3
Therophytes	1	2,6

Jak wspomniałem uprzednio, *Linnaea borealis* L. ma wybitną tendencję ekspansji, w b. r. kwitła od czerwca do końca września bardzo obficie wytwarzając liczne nasiona. Rozmnaża się *Linnaea borealis* w warunkach miejscowych wyłącznie prawie drogą wegetatywną, nie jest jednak wykluczonem również i rozmnażanie przy pomocy nasion, gdyż znalazłem w bieżącym roku dwie młode dwuletnie roślinki wyrastające z nasion, co, jak twierdzą autorzy skandynawscy, spotyka się bardzo rzadko.

RÉSUMÉ.

L'auteur rapporte une nouvelle station d'une plante rare, *Linnaea borealis* L., découverte dans le *Piceeto-Pinetum* à Kiena près de Vilno.

S. DZIUBAŁTOWSKI i R. KOBENDZA

Zakład botaniki Szkoły Gł. Gosp. Wiejskiego
w Warszawie.

BADANIA FITOSOCJOLOGICZNE W GÓRACH ŚWIĘTOKRZYSKICH.

III. ZESPOŁY ROŚLIN W PASMACH BIELIŃSKIEM I JELENIOWSKIEM.

I. Ogólna charakterystyka terenu.

Latem 1930 r. prowadziliśmy w dalszym ciągu badania zespołów leśnych w górach Świętokrzyskich, rozpoczęte przed kilku laty. Badania te zmierzają do systematycznego opracowania większej jednostki geomorfologicznej, jaką stanowi region Łysogórski, obejmujący najsilniej wyniesiony centralny obszar tych gór i posiadający najstarsze wypiętrzenia. Tym razem badania nasze objęły pasmo Bielińskie, częściowo przylegającą do niego dolinę Kielecko-Łagowską oraz wschodnią część pasma głównego.

Pasmo Bielińskie jest to jedno z mniejszych pasem; ciągnie się ono równolegle do środkowej części pasma głównego (Łysogórskiego), po południowej jego stronie. Pod względem wysokości pasmo to znacznie ustępuje głównemu: jego najwyższy punkt wznosi się zaledwie na 445 m. n. p. m. Granice badanego terenu lesistego stanowią: na zachodzie grunta wsi Huta Nowa, Zofjówka i Belno, na południu grunta wsi Makoszyn, Lechów, Lechówek i Małacentów, na wschodzie zaś grunta wsi Wola Ząbkowa i Paprocice, na północy— Huta Stara, Bartoszowiny, lasy nadleśnictwa św. Katarzyna

oraz grunta wsi Trzcianka. Pasmo Bielińskie, podobnie jak i pasmo Klonowskie, leżące na północnej stronie głównego, jest zbudowane przeważnie z piaskowców dolno dewońskich, poprzedzielanych naprzemian warstwami łupków. Niekiedy obok piaskowców występują również i kwarcyty.

Podłużna dolina Kielecko-Łagowska, rozciągająca się między pasmem głównem z towarzyszącem mu pasmem Bielińskiem, jest wypełniona osadami dyluwjalnemi, pod któremi spoczywają najmłodsze utwory paleozoiczne (miękkie skały dewonu i karbonu-kulmu).

Wschodnia część pasma głównego, nazywana niekiedy górami Opatowskiemi, stanowi przedłużenie środkowej jego części, t. j. pasma Łysogórskiego, w kierunku południowo-wschodnim. Jest to właściwie pasmo Jeleniowsko-Opatowskie, które dla skrócenia będziemy nazywali Jeleniowskiem. Na zachodzie jest ono oddzielone poprzeczną doliną przełomową Słupianki i cokolwiek przesunięte na południe. Pasmo Jeleniowskie składa się z kilku większych wzniesień, zwanych górami (Jeleniowska 531 m., Szczytniak 552 m., Witosławska 491 m., Wesołówka 466 m., Truskolaska 449 m. i poodzielanych od siebie głębokiemi przełęczami. Szczytniak stanowi kulminacyjny punkt pasma zarówno pod względem wysokości jak i szerokości. Zalesiona część pasma, stanowiąca przedmiot badań, posiada około 15 km. długości i 2—3,5 km. szerokości. W kierunku wschodnim pasmo Jeleniowskie stopniowo obniża się i niepostrzeżenie zlewa z loessową wyżyną Sandomierską. Mniej więcej na wschód od linji Bukowiany-Gołoszyce teren obniża się do 320—300 m. wysokości i zatraca właściwy sobie charakter. Znikają lasy, a ich miejsce zajmują uprawne i żyzne pola.

Pasmo Jeleniowskie pod względem geologicznym posiada taką samą budowę, jak i pasmo Łysogórskie, którego przedłużenie stanowi. A więc występują tu utwory kambryjskie, reprezentowane przez kwarcyty, łupki i szarogłazy, o układzie naprzemianległym. Ponieważ stosunki geologiczne i związane z nimi zjawiska fizjograficzne bliżej omówiliśmy w jednej z dawniejszych prac [1]), więc nie będziemy ich tu

[1]) Dziubałtowski S. Etude phytosociologique du massif de S-te Croix. I. Les forêts de la partie centrale de la chaîne principale et des montagnes: „Stawiana" et „Miejska". Acta Soc. Botan. Poloniae. Vol. V. Nr. 5. 1928.

powtarzali. Ograniczymy się tylko do podkreślenia różnic i to przeważnie natury ilościowej, jakie zachodzą pomiędzy pasmami badanemi, a Łysogórskiem.

Skały paleozoiczne w obydwu pasmach są pokryte utworami dyluwjalnemi, mianowicie materjałem lodowcowym, spływami soliflukcyjnemi i loessem. Ten ostatni w obydwu pasmach tworzy powłokę o zmiennej grubości, zależnej od lokalnych warunków. Kiedy w jednych miejscach loess został prawie całkowicie zmyty, pozostawiając zaledwie ślady, zmieszane z produktami rozkładu skał macierzystych i przyniesionych, to w innych miejscach, przeciwnie, tworzy on dosyć grubą powłokę. Niekiedy spotykamy loess, przeniesiony przez wody na inne miejsca, czyli tak zwany loess przeławicony. Wreszcie loess, tracąc niekiedy lżejsze cząstki pylaste w trakcie przenoszenia przez wody lub pod wpływem procesów deluwjalnych, ulega spiaszczeniu. Naogół jednak biorąc, loess w paśmie Jeleniowskiem zalega grubszą warstwą, aniżeli w Bielińskiem. W paśmie Jeleniowskiem loess występuje nietylko na zboczach, ale i na szczytach, przyczem jego grubość wzrasta w miarę posuwania się od zachodu ku wschodowi.

Charakterystyczne dla całego regjonu Łysogórskiego gołoborza spotykamy oczywiście w obydwu badanych pasmach. Jednak ich rozwój nie jest jednakowy: w paśmie Bielińskiem są one rozwinięte słabo i przeważnie opanowane przez roślinność leśną; natomiast w paśmie Jeleniowskiem na północnych zboczach mamy dwie wyraźne strefy gołobórz, a na Szczytniaku nawet trzy. Słaby rozwój gołobórz pasma Bielińskiego wynika z niewielkich wysokości, które odgrywały pierwszorzędną rolę w procesach mechanicznego wietrzenia peryglacjalnego odpornych skał w okresie lodowcowym.

Zabagnienia, powstające, jak wiadomo, na skutek nieprzepuszczalnego podłoża, w paśmie Bielińskiem są zjawiskiem rozpowszechnionem i obejmują niekiedy znaczne obszary. Są one związane z występowaniem stref łupkowych tuż pod powierzchnią. Oprócz tego, wzdłuż pasma, po obu jego stronach, pod utworami dyluwjalnemi spoczywają miękkie skały paleozoiczne: po północnej łupki i szarogłazy sylurskie, po południowej zaś—dewońskie i karbońskie. Zarówno jedne, jak i drugie łatwo rozkładają się, dając produkty nieprzepuszczalne, jak: gliny, iły i t. p. Spływy soliflukcyjne

dają również produkty nieprzepuszczalne, o ile zalegają grubszą warstwą synklinalne zagłębienia i doliny rzeczne.

Pasmo Jeleniowskie w przeciwieństwie do Bielińskiego, poza niewielkiemi lokalnemi zabagnieniami w niższych położeniach, naogół jest suche.

Pasmo Bielińskie stanowi dział wodny między dorzeczami rzek: Kamiennej, Nidy i Czarnej, dopływów Wisły. Na zachód od Woli Ząbkowej i Paprocic w nieckowatem, podmokłem zagłębieniu znajdują się źródła rzeczek: Słupianki z jej lewym dopływem, płynącej na północ do Pokrzywianki, dopływu Kamiennej; tu również bierze początek dopływ Belnianki (czy sama Belnianka)[1]), płynący na zachód. Poza tem z pasma spływają strumyki mniej więcej w kierunku południowym do Łagowicy i Nidzicy, dopływu Belnianki.

Pasmo Jeleniowskie zaś stanowi linję działu wodnego pomiędzy dopływami Kamiennej i Opatówki po północnej i północno-wschodniej stronie, a dopływami Czarnej i Koprzywianki po południowej.

Po scharakteryzowaniu badanego terenu pod względem geologiczno-morfologicznym należałoby bliżej scharakteryzować środowisko fizyczne, w którem rozwija się roślinność. Jest to ważne przedewszystkiem dlatego, że środowisko decyduje o możliwości osiedlenia się określonych gatunków, a następnie posiada wpływ na przebieg procesów socjalnych, znajdujących wyraz w walce o byt, pod której wpływem powstają asocjacje roślinne. Badane pasma, wchodzące w skład regjonu Lysogórskiego, posiadają oczywiście te same zasadnicze cechy, które charakteryzują pasma Łysogórskie i Klonowskie. Różnice polegają tylko na natężeniu tych cech, a więc posiadają raczej charakter ilościowy, a nie jakościowy. Zasadnicze znaczenie dla roślinności mają obok czynników klimatycznych czynniki edaficzne, wśród których na pierwszy plan wysuwają się: stopień zabagnienia terenu, charakter gleby oraz grubość powłoki loessowej. Rzecz jasna, że stosunki te w terenie górzystym ulegają zmianie wskutek najróżnorodniejszych procesów, których tutaj nie będziemy omawiali. To też, nie wdając się w szczegóły, ogólnie podkreślimy, że

[1]) Sieć rzeczna w górach Świętokrzyskich jest bardzo zagmatwana, stąd i nazwy licznych strumieni i rzeczek nie są ściśle ustalone. Trafia się niekiedy, że rzeczka na swej długości nosi kilka nazw.

gleby tutejsze, w których powstaniu biorą mniej lub więcej znaczny udział miękkie skały paleozoiczne, zawierają zawsze znaczne ilości części ilastych i posiadają zdolność do zabagniania się. Gleby te z natury wilgotne, niekiedy nawet podmokłe, a więc zimne, zyskują na wartości, o ile są pokryte loessami, posiadającymi doskonałe własności fizyczne. Oczywiście, im grubsza jest warstwa loessu, tem większy jest jego wpływ dodatni na glebę. Jednak loess ten rzadko występuje w formie typowej, przeważnie bywa zbielicowany.

Warunki klimatyczne omawianych pasem, nie posiadających stacyj meteorologicznych, prawdopodobnie niewiele różnią się od warunków sąsiedniego pasma Łysogórskiego i dlatego nie będziemy ich tu powtarzali.

II. Uwagi ogólne o lasach i metoda badań.

Pasma Jeleniowskie i Bielińskie są pokryte przeważnie naturalnemi lasami, stanowiącemi charakterystyczny składnik tutejszego krajobrazu. W skład lasów tych dwu pasem zasadniczo wchodzą te same gatunki drzew, jakie występują w pasmach Łysogórskiem i Klonowskiem. A więc mamy tu przedewszystkiem jodłę, buk, dąb, świerk, rzadziej sosnę, olszę, grab, klon i in., które tworzą czyste drzewostany lub mieszane w różnych kombinacjach i stosunkach ilościowych. Na stan lasów, a niekiedy nawet na ich charakter i strukturę, duży wpływ wywiera sposób gospodarowania, ten zaś często zależy od tego, do kogo te lasy należą. Naogół lasy państwowe, stanowiące w górach Świętokrzyskich dość znaczne kompleksy, zachowały pierwotny swój charakter. Nawet tam, gdzie człowiek przez swą daleko posuniętą interwencję wniósł do lasu pierwiastki destrukcyjne, naruszające jego równowagę, odbywa się regeneracja zniekształconych zespołów leśnych. Lasy prywatne, szczególnie drobnej własności, z nielicznemi wyjątkami, zostały bądź całkowicie wycięte i zamienione na uprawne pola i pastwiska, bądź też mocno zniekształcone. Otóż kiedy lasy pasma Bielińskiego (w dzisiejszych, bardzo uszczuplonych granicach) należą do państwa, gdyż lasy chłopskie zostały zniszczone, to w paśmie Jeleniowskiem państwowe lasy spotykamy tylko na południowych stokach. Natomiast lasy na północnych stokach stanowią prywatną własność okolicznych dworów i wsi. W lasach państwowych, administro-

wanych przez fachowych leśników, w drzewostanach jodłowych i jodłowo-bukowych jest stosowany system gospodarczy zrębowo-przerębowy, w sosnowych — czyste zręby, a w dębowych gospodarstwo odroślowe. Kolej rębności dla jodły i buka wynosi 120 lat z 20 letnim okresem odnowienia, a dla sosny 100 lat. Dębowo-odroślowy drzewostan we wschodniej części pasma Jeleniowskiego stopniowo jest zamieniany na gospodarstwo wysokopienne sosnowo-dębowe, wprowadzane rdogą upraw leśnych. W lasach prywatnych większej własności użytkowanie drzewostanów jodłowo-bukowych, bo te przeważają na północnych stokach pasma, odbywa się czystemi zrębami. Powierzchnie po wyciętym lesie albo się pozostawia własnemu losowi z tem, ażeby las sam się zasiał, albo też obsadza się świerkiem, sosną i innemi gatunkami drzew.

W pierwszym wypadku wolna powierzchnia obsiewa się gatunkami światłożądnemi, jak osika, brzoza, iwa i in. Dopiero pod ich osłoną, powoli, krok za krokiem odbywa się przenikanie z przylegających lasów cienio-wytrzymałych gatunków, jak jodła, buk, jawor, które pod osłoną starych drzew i krzewów starają się zdobyć teren, z którego człowiek usunął ich w sposób brutalny. Jednak odnowienie naturalnych drzewostanów jodłowo-bukowych, najbardziej dostosowanych do panujących warunków klimatycznych i glebowych, produkujących największą masę drzewną, a więc bardzo wartościowych gospodarczo, odbywa się powoli i nie zawsze jest w stanie doprowadzić do wytworzenia zniszczonego zespołu tej samej wartości. Jeżeli czyste zręby w drzewostanach jodłowych i jodłowo-bukowych wogóle są niedopuszczalne, to tembardziej to obowiązuje w terenie górzystym, gdzie ich szkodliwość potęguje się. Istotnie, po usunięciu lasu i wystawieniu terenu na bezpośrednie działanie promieni słonecznych, roślinność runa leśnego, złożona przeważnie z gatunków cienio-wytrzymałych, ginie, próchnica częściowo spala się, częściowo zostaje zmyta przez wody deszczowe. A jeżeli jeszcze teren zostanie rozkopany przy wydobywaniu pni drzew, co ma często miejsce, to w takim razie i warstwa loessu, pokrywająca skały macierzyste, zostaje spłókiwana. Naturalnie w wyższych położeniach pasma, gdzie loess zalega cieńszą warstwą, zmywanie gleby pociąga za sobą fatalniejsze skutki. Następnie przy bocznym obsiewie siewki jodły i buka nie zawsze posia-

dają należyte zwarcie, co znowu niekorzystnie odbija się na rozwoju drzew, które w tych warunkach źle się oczyszczają. Słowem czyste zręby w drzewostanach jodłowo-bukowych prowadzą do uwstecznienia siedliska, do całkowitego zaniku lub conajmniej opóźnienia procesu powstania tych samych zespołów leśnych, obniżenia ich bonitacji, a co zatem idzie niedostatecznego wyzyskania siedliska pod względem gospodarczym. A jeżeli chodzi o przyszczytowe partje lasu, szczególnie w bliskości gołobórz, z takim trudem opanowanych przez roślinność drzewiastą, to te winny stanowić przedmiot szczególnej troski. W przeciwnym bowiem razie następuje regeneracja gołobórz, które zwiększają nieprodukcyjną powierzchnię. W stosowanej w większości lasów dworskich gospodarce trudno się dopatrzeć jakiejkolwiek głębszej myśli, poza chęcią doraźnego zysku, bez liczenia się z następstwami tego faktu. To też lasy w wielu miejscach przedstawiają obraz kompletnego zniszczenia. Nawet w tych nielicznych wypadkach, gdzie widać usiłowanie zachowania lasu, w poczynaniach hodowlanych uderza brak fachowości. Nie lepiej przedstawia się sprawa z lasami chłopskiemi. I tutaj ilu właścicieli, tyle systemów gospodarczych. Naogół jednak przeważa gospodarka plądrownicza, polegająca na użytkowaniu wszystkich klas wieku, a więc zbliżona do systemów przerębowych, jedynie słusznych w lasach jodłowo-bukowych. Tem się tłumaczy fakt, że w tych lasach chłopskich, w których system plądrowniczy jest stosowany oględnie, niekiedy można spotkać całkiem dobrze odnowione partje lasu. Dodać należy, że pasmo jeleniowskie na wschodzie wrzyna się w urodzajną bezleśną wyżynę sandomierską. Okoliczność ta wpływa z jednej strony na duży popyt i dobrą cenę drewna w tutejszych lasach, z drugiej zaś strony — na ich zniszczenie.

Co do metody badań, to jest ona taka sama jaką stosowaliśmy w poprzednich badaniach w górach Świętokrzyskich, a których praca niniejsza stanowi dalszy ciąg. Metoda ta, ugruntowana przez Braun-Blanquet'a i J. Pavillard'a, opiera się na składzie florystycznym. Według tej szkoły podstawę wyróżniania naturalnych jednostek roślinnych, jakiemi są zespoły (asocjacje), stanowią gatunki charakterystyczne, a z towarzyszących gatunki o wysokim stopniu obecności i tak zwane gatunki wyróżniające są tylko środkami pomocniczemi. Te dwie ostatnie kategorje gatunków oddają znaczne usługi przy wyróżnianiu zwłaszcza takich zespołów, które nie mają gatunków ściśle ze sobą związanych, czyli gatunków charakterystycznych o wysokim stopniu wierności.

Ugrupowanie roślinne, któremu dajemy miano zespołu (asocjacji) w fitosocjologji, a typu leśnego w typologji leśnej, jest funkcją z jednej strony środowiska (siedliska) fizycznego, z drugiej zaś walki o byt. To też badania nasze w miarę możności uwzględniają naturalne czynniki klimatyczno edaficzne, ich zmiany, zachodzące pod wpływem działalności człowieka, oraz te procesy, których źródło leży we wzajemnem oddziaływaniu na siebie osobników i ich właściwościach biologicznych i które znajdują wyraz w walce o byt. Dokładne poznanie składowych elementów siedliska oraz zachodzących w nim procesów socjalnych daje nam pojęcie o budowie zespołu, jego zmienności, zachowaniu się i tendencjach rozwojowych. Poznanie zaś samych zespołów roślinnych i praw, którym one podlegają, ma znaczenie nietylko teoretyczno-naukowe lecz i praktyczno-życiowe.

III. Roślinność gołobórz w pasmach Bielińskiem i Jeleniowskiem.

Gołoborza na badanym terenie są stosunkowo rzadsze, niż w środkowej części pasma Łysogórskiego. Właściwie dobrze zachowane gołoborza występują tylko na górze Jeleniowskiej i Szczytniaku. Podobnie jak w środkowej części pasma, gołoborza ciągną się tutaj mniejszemi lub większemi płatami poniżej szczytów. Nie są one tak rozległe i wspaniałe, jak w paśmie Łysogórskiem, lecz równie pierwotne i dzikie, nadające krajobrazowi Świętokrzyskiemu charakterystyczne piętno.

Materjał skalny gołobórz na górze Jeleniowskiej i Szczytniaku jest naogół drobniejszy, niż na gołoborzach pasma Łysogórskiego. Gołoborza na Szczytniaku są rozleglejsze, aniżeli na górze Jeleniowskiej. W dzień pogodny roztacza się z nich wspaniały widok na całe pasmo Łysogórskie i rozległą szachownicę urodzajnych pól doliny Opatowskiej. Niewielkie rumowiska na górze Jeleniowskiej, mające częstokroć kilkanaście metrów średnicy, otoczone dookoła lasem, mają odmienne warunki mikro — klimatyczne. Jeżeli na gołoborzach Szczytniaka słońce dłużej gości, skały silniej się nagrzewają, powietrze skutkiem tego staje się suchsze, to na górze Jeleniowskiej panują stosunki odwrotne — wilgoć, cień i chłód. Zjawisko to uzewnętrznia się w ilości i jakości porostów naskalnych. Gołoborza na górze Jeleniowskiej mają odcień ciemny, gdyż powierzchnia głazów pokryta jest głównie gatunkami z rodzaju *Lecidea*, jak np.: *Lecidea macrocarpa* o ciemnem zabarwieniu. Nie widać tu nawet *Rhisocarpon geographicum*, tak pospolitego dla gołobórz pasma Łysogórskiego.

Gołoborza na Szczytniaku, dzięki znacznemu obszarowi, posiadają bogatą florę porostów epifitowych. Masowo porasta rumowisko *Rhisocarpon geographicum*, dość często spotyka się *Parmelia stygia*, *Lecanora polytropa*, *L. cinerea*, *Acarospora fuscata*. Z porostów rzadszych spotykaliśmy niekiedy: *Gyrophora polyphylla*, *Pertusaria corallina*, *Lecidea Kochiana*, które występują także we florze porostowej środkowej części głównego pasma. Oczywiście porostów epifitowych jest tu więcej, lecz bliżej tą kwestją nie zajmowaliśmy się. Na większych kwarcytach gołobórz na Szczytniaku spotkać można i mchy: *Polytrichum piliferum*, *Racomitrium microcarpum*, *R. lanuginosum*, *Dicranum longifolium*, *D. scoparium* i *D. fuscescens*.

W ciemnych szczelinach rumowisk do 1 m. głębokości odłamki skalne spowite są nieznanym nam gatunkiem pleśni, która rozwija się doskonale nawet pod darniami wątrobowców i mchów. Zagłębienia, wszelkie kieszenie między blokami skalnemi do głębokości 0,5 m. opanowane są przez kilka gatunków wątrobowców, które korzystają z wilgoci, spływającej po powierzchni kamieni. Spotykamy tu: *Jungermannia Florkei*, *J. quinquedentata*, *J. ventricosus*. Wypełniają one stopniowo wolne przestrzenie między kamieniami, nie wykraczają jednak poza granice stałego cienia. Gdy wątrobowce z czasem wytworzą nieco próchnicy i wzniosą się ku światłu, zjawiają się mchy a nadewszystko: *Polytrichum juniperinum* i w mniejszych ilościach *P. formosum*, które lokują się na wątrobowcach, wypierają je zupełnie i same opanowują zagłębienie, wytwarzając zbitą darń. Skoro wyciągniemy taką darń mchów, widzimy, że doskonale wypełnia ona przestrzeń pomiędzy kamieniami i ma niekiedy do 0,5 m. długości. Łodyżki mchów są zbite i wzajemnie splecione, można na nich jednak odcyfrować przyrosty roczne. W dolnej części darń już się rozłożyła i zamieniła w próchnicę. Kępy mchów na całej swej długości są wilgotne. Po dokładnem wypełnieniu zagłębienia mchy wydostają się na światło dzienne. Od tej chwili rozwój owych kęp mchowych może iść w dwóch kierunkach, zależnie od położenia samych darni. Jeżeli mchy rozwijały się pod ścianami lasu, gdzie słońce nie dochodzi albo gości tylko niedługi czas, to mchy poczynają się rozrastać na szerokość, oddzielne kobierczyki zlewają się w szerokie dywany, które okrywają następnie samo rumowisko. W takich kobiercach obok *Polytrichum* występują: *Hypnum Schreberi*, *Hylocomium*

splendens, *Rhitidiadelphus squarrosus*, czasem *Dicranum undulatum*, *Plagiotecium denticulatum* i *Pohlia nutans*. Jeżeli to samo zjawisko zachodzi w miejscu, gdzie na gołoborzu dłużej operują promienie słoneczne, tam rozwój kobierca idzie w innym kierunku. Mchy ustępują tu miejsca bardziej do takich warunków przystosowanym porostom krzaczastym. One to lokują się na kobiercach mchowych, rosną, rozszerzają swój zasięg i wytwarzają również dywany, podobnie jak mchy w miejscach mniej eksponowanych. Pośród porostów krzaczastych widzimy następujące gatunki: *Cladonia rangiferina*, *C. crispata*, *C. gracilis f. dilatata*, *C. gracilis v. chordalis*, *C. deformis*, *C. squammosa f. denticollis*, *C. silvatica*, *C. cornuta*, *C. plectrata*, *C. pleurota*, *C. pyxidata*. W jednem miejscu na gołoborzu Szczytniaka spotkaliśmy *Cladonia alpestris* w bardzo niewielkiej ilości. Kobierce chrobotków na grubszych podkładach próchnicy mchowej w dzień upalny mają suche i kruche górne gałązki, kiedy dolne części są przepojone wodą tak, że przy podnoszeniu kępa porostów ocieka wodą. Na takich właśnie kępach zjawiać się zaczynają torfowce, a mianowicie *Sphagnum acutifolium*, który nie zajmuje jednak większych obszarów i nie tworzy właściwego zespołu *Sphagnetum*. Kobierzec mchowy w miejscach zacienionych tworzy zespół *Hypnetum*, a porostowy — *Cladonietum*. Początkowa geneza tych dwóch zespołów była wspólna, wiedzie bowiem swój początek od wątrobowców, zróżniczkowanie nastąpiło na skutek zmian warunków mikro-klimatycznych. Cykl rozwojowy jest ten sam, co w paśmie Łysogórskiem.

Na tak przygotowanym kobiercu mchowym lokują się chętnie paprocie, a nadewszystko *Polypodium vulgare*. Widać niekiedy tę paproć na peryferjach lasu w sąsiedztwie gołobórz w kobiercach mchowych; rośnie ona tu tylko w próchnicy, powstałej z mchów. Tam gdzie próchnica tworzy grubsze warstwy, lokują się: *Aspidium dilatatum*, *A. spinulosum*, *A. filix mas*, *Geranium Robertianum*, *Lactuca muralis*, *Poa nemoralis*, a nawet *Oxalis acetosella* i *Asperula odorata*, które nasuwają się z lasu. Nierzadko też spotkać można na darniach mchowych i *Lycopodium annotinum*. Na takich też kobiercach próchnicy mchowej obficie kiełkuje *Sorbus aucuparia*, rozsiewana przez ptaki. W pierwszych latach jarzębina rośnie zupełnie dobrze, skoro jednak krzewy podrosną do 1 m. wysokości, a system korzeniowy wgłębi się dostatecznie, krzew

czuje się coraz gorzej i zasycha tem prędzej, im suchszy jest rok. Znikają wówczas również i paprocie, które zżółkłe i zaschnięte często widzimy już w sierpniu. Najskuteczniej opierają się osobniki *Polypodium vulgare*, które mimo zaschnięcia liści i zwiędnięcia kłączy nie zamierają, lecz odradzają się, skoro tylko próchnica nasiąknie wodą. Na takich też obszarach wzrasta czasem *Rubus idaeus*.

Na dywanach mchowych kiełkują niekiedy drzewa, jak *Picea excelsa*, *Abies pectinata*, *Acer pseudoplatanus*, czasem *Fraxinus excelsior*, *Ulmus montana*, lecz już w drugim, niekiedy nawet w pierwszym roku życia, skoro tylko korzenie przebiją warstwę próchnicy mchowej, zasychają. Zarówno bowiem drzewa, jak i krzewy potrzebują do dalszego rozwoju grubszej warstwy gleby, z której system korzeniowy mógłby czerpać pożywienie.

Kwestja zarastania gołobórz, przedstawiana przez wielu przyrodników jako proces stopniowego przejścia od roślinności epifitowej do krzewiastej i lasu, a co zatem idzie całkowitego zaniku gołobórz, przedstawia się zupełnie odmiennie. Gołoborza, dzięki odporności materjału skalnego, mogą w dzisiejszym stanie przetrwać setki i tysiące lat, nim skruszeją kwarcyty i wytworzą glebę, którą opanuje roślinność drzewiasta.

Jednak i na gołoborzach góry Jeleniowskiej i Szczytniaka widzimy nieregularność linji leśnej, okalającej gołoborza. Linja ta tworzy dłuższe lub krótsze wypustki w głąb gołobórz, a niekiedy smugi leśne, przecinające poprzecznie gołoborze. W głębi gołoborza widać niewielkie kępy lasu, mające często 5 do 15 m^2 powierzchni. Czy to będziemy mieli języki leśne, smugi czy też kępy lasu, we wszystkich tych wypadkach mamy zawsze do czynienia z obecnością loessu w rumowisku skalnem. Tylko w tych miejscach, gdzie loess wypełnia całkowicie przestrzenie pomiędzy głazami, może się rozwinąć las. System korzeniowy drzew jest wielokrotnie powyginany, często zdeformowany przez bloki kwarcytów i piaskowców, tkwiących w loessach. Loess jest dość wilgotny i to im głębiej, tem wilgotniejszy. Wzrastanie wilgotności w głąb, jak również niższe położenie kęp, smug i języków leśnych w stosunku do ogólnego poziomu gołobórz wskazuje na to, że na pewnej głębokości w tych miejscach występują łupki, nieprzepuszczalne dla wody.

We wszystkich tych miejscach, gdzie las powstaje na gołoborzach, przechodzi on przez te same stadja rozwojowe, co i w paśmie Łysogórskiem. Rzuca się tu nadewszystko w oczy masa jarzębiny, która stanowi awangardę lasu i okala go pierścieniem, szerokości kobierców mchowych. Pospolu z nią rośnie malina, czasem bez koralkowy. Za jarzębiną idzie świerk, wypierający stopniowo jarzębinę. Skoro świerk wzniesie się dostatecznie wysoko i osłoni teren, w jego cieniu kiełkuje i rośnie jodła. Każda przeto kępa, smuga czy język leśny jest otoczony wieńcem młodej jarzębiny i maliny, której system korzeniowy mieści się w próchnicy mchowej, wewnątrz widać najpierw świerk, a pośród świerków — jodłę. Bez porównania rzadziej spotykamy kępy leśne, w których obok drzew szpilkowych trafiają się drzewa liściaste, jak jawor, buk, lipa drobnolistna lub nawet jesion. W takich kępach drzewa liściaste wraz z jodłą zajmują środek kępy, wokoło występuje świerk, a następnie jarzębina z maliną. Naturalnie te mizerne skrawki leśne wywierają pewien wpływ na samo runowisko, gdyż pod osłoną lasu rozwija się kobierzec mchów, zwłaszcza od północo-wschodu.

Lasy, otaczające gołoborza na Szczytniaku i górze Jeleniowskiej, mają nieco odmienny skład, aniżeli w głównem paśmie. Podczas gdy tam najczęściej gołoborza otoczone są jodłą, tutaj występuje pospolicie jawor, niekiedy klon, lipa drobnolistna, jesion lub wiąz górski. Poza tem na górze Jeleniowskiej i Szczytniaku stosunkowo rzadko spotykamy świerk w odmianie płaczącej, tak charakterystyczny dla lasów tegoż typu w paśmie Łysogórskiem.

Dla gospodarki leśnej jest rzeczą niezmiernie ważną, aby te oazy leśne na gołoborzach, jak również las w pobliżu gołobórz były oszczędzane przed zrębem, gdyż wszelkie cięcia przysparzają gołobórz wtórnych, które tylko stopniowo i po bardzo długim okresie czasu walki z niesprzyjającemi warunkami terenu, mogą się powoli zalesiać.

IV. Charakterystyka zespołów roślinnych.

1. Zespół jodły (*Abietetum*).

Po charakterystyce *Abietetum* w pasmach Łysogórskiem i Klonowskiem niewiele już da się powiedzieć o tym zespole w badanych pasmach. Zajmuje on przeważnie miejsca niższe,

TABELA I. TABLEAU.

Wierność. Fidélité (C_3—$_5$). Gat. wyróżniające. Espèces différentielles (D).	Zespół. Association	ABIETETUM ALBAE												Obecność. Présence
	Zmienność. Variations	typicum				uliginosum			typicum					
	Pasmo. Chaine	Bieliñskie, de Bieliny							Jeleniowskie, de Jeleniów					
	Nr. zdjęcia. Numéro du relevé	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
	Data. Date	4.7.1930	4.7.1930	8.7.1930	9.7.1930	11.7.30	18.7.30	7.7.30	13.7.30	13.7.30	15.7.30	19.7.30	19.7.30	
	Oddział. District	23	26	54/44	55	40	40 południ. część	50	18	21	17	8—9	10	
	Wysokość n.p.m. Altitude m.s.m								390			420	440	
	Ekspozycja. Exposition	SW	SE	SW	S				SE	NW	S	SW	SW	
	Nachylenie. Inclinaison	10°	5°	5°	3—5°			0°	15°	10°	0°	5	8—10°	
	pH próchnicy, d'humus	—	—	4.4	3.8	3.4	4.0	3.9		5.3	4.7	4.5	4.2	
	pH podglebia, sous-sol	—	—	4.9	4.2	4.8	5.2	4.9	4.2	4.8	5.0	4.5	4.5	
	Zawartość węglanów próchnicy, d'humus	—	—	0.040	0.064	0.040	0.040	0.064		0.040	0.032	0.008	0.040	
	Teneur en carbonates podglebia, sous-sol	—	—	0.048	0.048	0.054	0.020	0.040	0.032	0.040	0.048	0.040	0.048	
	Grubość poziomu akumulacyjnego w cm Epaisseur de l'étage d'accumulation cm	10	6—10	6	7	16—20	6—9	20—28	5	5—6	10—12	1—3	4—12	
	Charakter podglebia Nature du sous-sol	Loess typ.	Loess, zmiesz. z drobn. kwarcyt.	Loess spłaszczony	Loess + kawałki kwarcyt.	Piasek szary z warst. ochry	Piasek żółty z żwirem różne wielk.	Il sany Na głęb. 60 cm. woda	Loess zdegradowany	Loess	Loess zdegr. z warst. ochry	Loess prod. przez kłutu kwarc.	Loess między kamieniami	
	I. Warstwa drzew górna Strate arborescente supérieure													
C_3	Abies alba	3 1	2 1	3 1	3 1	2-3 1	1 1	1 1	3 1	2-3 1	1	2 1	2 1	5
D	Picea excelsa	—	—	—	—	1 1	1 1	+ 1	—	—	—	—	+ 1	2
	Pinus silvestris			+ 1	—	+ 1			—	—		+ 1	—	2
	Fagus silvatica			—	—			+ 1				—		1
	Alnus glutinosa					+ 1	2 1		—	—		—	—	1
	II. Warstwa drzew dolna Strate arborescente inférieure													
C_3	Abies alba	+ 1	1 1	1 1	+ 1	1 1	1 1	1 1	+ 1	1 1	3 1	+ 1	1 1	5
D	Picea excelsa	—	—	—	—	+ 1	1 1	—	—	—	—		+ 1	2
	Quercus sessilis	—		—		—	—	—		—	—	—	+ 1	1
	Carpinus betulus	—		—				+ 1				—	—	1
	III. Warstwa krzewów Strate arbustive													
C_3	Abies alba	3-4 1	2-3 1	0-1 1	1-4 1	1-2 1	1-2 1	+2 1	+ 1	—	+ 1	+ 1	2 1	5
D	Picea excelsa	—	—	—	+ 1	+ 1	+ 1	+ 1	—	—	—		—	2
	Quercus pedunculata et sessilis	—	—	+ 1	—	+ 1	—	—	—	—	—	+ 1	1 3	2
	Fagus silvatica			—		—				+ 1	—	+ 1	+ 1	2
C_3	Sambucus racemosa	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+ 1	1
	IV. Warstwa zielna Strate herbacée et suffrutescente													
	1. Gatunki charakterystyczne Caracteristiques													
4	Blechnum spicant	—	—	+ 2	+ 2	—	—	—	—	—	—	—	—	1
3	Aspidium lobatum	—	—	—	—	—	—	—	—	+ 2	—	—	—	1
3	„ montanum	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+ 2	—	—	1
3	„ dilatatum	—	—	—	+ 2	—	—	+ 2	+ 2	—	+ 2	—	+ 2	2
3	Lycopodium annotinum	—	—	—	+ 1	—	—	+ 1	+ 1	—	—	—	—	2
3	„ selago	—	—	+ 1	+ 1	—	—	—	—	—	—	—	—	1
3	Circaea alpina		—	—	+ 1	+ 1	+ 1	—	—	+ 1	—	—	—	2
3	Potentilla procumbens	—	—	—	—	—	+ 1	—	+ 1	—	—	—	—	1
3	Moehringia trinervia	+ 1	—	—	+ 1	—	+ 1	—	+ 1	+ 1	—	—	+ 1	3
3	Pirola secunda	—	—	+ 1	+ 1	—	—	—	+ 1	+ 1	—	—	—	2
3	„ minor	—	—	+ 1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1
3	„ umbellata	—	—	—	+ 1	—	—	—	—	—	—	—	—	1
3	Abies alba	1 1	+ 1	+ 1	1 1	1 1	+ 1		+ 1	+ 1	+ 1	1 1	+ 1	5
3	Sambucus racemosa	+ 1	+ 1		+ 1	—	—	—	+ 1	+ 1	—		—	2
	2. Gatunki towarzyszące. Compagnes													
	Oxalis acetosella	2 1	+—1 1	+ 1	1 1	+ 1	+ 1	+ 1	2 1	2 1	1-2 1	—	+ 1	4
	Majanthemum bifolium	1 1	+ 1	+ 1	1 1	+ 1	+ 1	+ 1	+ 1	+ 1	+ 1	+ 1	+ 1	5
	Luzula pilosa	+ 2	+ 2	+ 2	+ 2	+ 2	+ 2	+ 2	+ 2	+ 2	+ 2	+ 2	+ 2	5
	Vaccinium myrtillus	1-2 1	3 1	2 1	2 1	+ 1	+ 1	+ 1	+ 1	+ 1		2 1	3 1	5
	Veronica officinalis	+1 1	+ 1	+ 1	+ 1	+ 1	—	—	1 1	+ 1	+ 1	+ 1	+ 1	4
	Hieracium vulgatum	+ 1	+ 1	+ 1	+ 1				+ 1	+ 1	+ 1	+ 1	+ 1	4
	Aspidium spinulosum	+ 2	+ 2	+ 2	+ 2	+ 2	+ 2	+ 2	+ 2	+ 2	+ 2	—	+ 2	4
	„ filix femina	+ 2	+ 2	+ 2	+ 2	+ 2	+ 2	+ 2	+ 2	+ 2	+ 2	—		4
	Rubus hirtus	1 2	1 1-3	+ 1	1-3	+ 1	+ 1		1 1-3	+ 1	+ 1	+ 1	+ 1	4
	Juncus effusus	+ 2	+ 1	+ 1	+ 1	+ 1	+ 3	1 2-3	+ 1	—	+ 1	—	—	4
	Fagus silvatica	+ 1	+ 1	+ 1	+ 1	—	+ 1	+ 1	+ 1	—	—	+ 1	+ 1	4
	Sorbus aucuparia	+ 1	+ 1	—	+ 1	—	—	+ 1	+ 1	—	+ 1	+ 1	+ 1	3
	Viola silvestris	+ 1	+ 1	+ 1	—	—	—	—	+ 1	+ 1	—	+ 1	—	3
	Hieracium murorum	+ 1	+ 1	+ 1	+ 1	—	—	—	—	+ 1	+ 1	+ 1	—	3
	Carex pallescens	+ 2	+ 2	+ 1	+ 2	+ 2			+ 2	+ 1	+ 2	—	—	3
	„ stellulata	—	—	+ 1	+ 2	+ 2	+ 2	+ 1	+ 2	—	—	—	—	3
	Lactuca muralis	+ 1	+ 1	+ 1	+ 1	—	—	—	+ 1	+ 1	+ 1	—	+ 1	3
	Fragaria vesca	+ 1	+ 1	+ 1	+ 1	—	—	—	+ 1	+ 1	+ 1	—	—	3
	Rubus idaeus	+ 1	+ 1		+ 1	+ 1	—		+ 1	+ 1	+ 1	—	—	3
	Betula pubescens	+ 1	+ 1	+ 1	+ 1	—	—	+ 1	+ 1	—	—	—		3
	Aspidium filix mas	+ 2	—	—	+ 2	—	—	—	+ 2	+ 2	+ 2	—	+ 2	3
	Phegopteris dryopteris	+ 1	—	+ 1	+ 1	—	+ 1	—	+ 1	+ 1	+ 1	—	—	3
	„ polypodioides	—	+ 1	+ 1	—	+ 1	+ 1	—	+ 1	—	+ 1	—	—	3
	Pteridium aquilinum	—	—	—	+ 1	—	—	—	—	+ 1	—	+ 1	+ 1	2
	Epilobium angustifolium	+ 1	+ 1	—	—	—	—	+ 1	—	—	—	—	+ 1	2
	Hieracium pilosella	+ 1	—	—	+ 1	—	—	—	+ 1	—	—	+ 1	+ 1	2
	Carex pilulifera	—	—	+ 1	+ 2	—	+ 2	—	—	+ 2	+ 2	—	—	2
	„ leporina	—	—	+ 1	—	+ 2	+ 2	+ 2	+ 2	—	—	—	—	2
	Potentilla Tormentilla	+ 1	—	—	+ 1	—	—	—	—	+ 1	—	—	—	2
	Polygonum hydropiper	—	—	—	+ 1	+ 1	—	+ 1	—	—	—	—	—	2
	Quercus pedunculata et sessilis	—	+ 1	—	+ 1	+ 1	—	—	—	—	—	—	+ 1	2
	Ranunculus repens	—	—	+ 1	—	—	—	—	+ 1	+ 1	+ 1	—	—	2
	Anemone nemorosa	—	—	+ 1	—	—	—	—	+ 1	+ 1	+ 1	+ 1	—	2
	Lysimachia nummularia	—	—	—	—	+ 1	—	—	—	+ 1	+ 1	—	—	2
	„ nemorum	—	—	—	—	—	—	—	+ 1	+ 1	+ 1	—	—	2
	Picea excelsa	—	—	+ 1	—	1 1	+ 1	—	—	—	—	—	—	2
	Pinus silvestris	—	—	+ 1	—	—	+ 1	—	—	—	—	—	+ 1	2
	Aira caespitosa	—	—	—	+ 2	+ 2	+ 2	+ 2	—	—	—	—	—	2
	Trientalis europaea	—	—	—	—	+ 1	—	—	—	+ 1	+ 1	—	—	2
	Anthoxanthum odoratum	+ 1	+ 1	—	+ 1	—	—	—	+ 1	—	—	—	—	2
	Luzula multiflora	+ 1	+ 1	+ 1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2
	Viola palustris	—	—	+ 1	—	—	+ 1	+ 1	—	—	—	—	—	2
	Equisetum silvaticum	—	—	+ 1	—	+ 1	—	2 1	+ 1	—	—	—	—	2
	Populus tremula	+ 1	—	+ 1	+ 1	—	—	—	—	—	—	—	—	2
	Juncus conglomeratus	+ 1	—	+ 2	—	—	—	—	+ 1	—	—	—	—	2
	Agrostis canina	—	—	—	—	—	+ 1	+—1 1	—	—	—	—	—	1
	Glyceria fluitans	—	—	—	—	+ 1	+ 1	1 1	—	—	—	—	—	2
	Senecio Fuchsii	—	—	—	+ 1	—	—	—	+ 1	+ 1	—	—	—	2
	Agrostis alba	—	—	—	+ 2	+ 2	—	+—1 1	—	—	—	—	—	2
	V. Warstwa mchów Strate muscinale													
	Polytrichum commune	2 3	2 3	1 2	1 2-3	1 3	1 2	2 3	+ 2	—	+ 2	+ 2	+ 2	5
	„ formosum	—	—	+ 1	—	+ 2	—	—	+ 2	+ 2	+ 2	1 3	1 3	3
	„ juniperinum	—	—	—	—	—	—	1	+ 2	—	—	+ 2	—	2
	Hypnum Schreberi	1 2	2 3	1 3	2 3	1 3	+ 1	+ 3	1 2	+ 2	+ 2	1-2 3	1 3	5
	Hylocomium splendens	+ 1	+ 1	2 3	+—1 3	—	—	+ 1	+ 1	+ 1	+ 1	+ 1	—	4
	Thuidium tamariscinum	+ 1	+ 1	+ 1	+ 1-2	+ 1	+ 1	+ 1	—	—	—	+ 1	—	4
	„ abietinum	—	—	—	—	—	—	—	+ 1	—	+ 1	+ 1	—	2
	Catharinea undulata	1 2	—	—	—	—	—	+ 2	—	+ 2	1 2	—	—	2
	Mnium div. sp.	+ 1	+ 1	+ 1	+ 1	—	—	—	—	—	—	—	—	2
	Dicranum scoparium	—	—	+ 2	1 2	+ 2	—	+ 2	—	—	—	—	+ 2	2
	„ undulatum	—	—	+ 2	+ 2	—	—	—	—	—	—	+ 2	1 2	2
	Eurhynchium striatum	—	+ 2	+ 2	+ 2	—	—	—	—	+ 2	—	—	+ 2	2
	Hypnum cupressiforme	—	—	—	—	—	—	—	+ 2	+ 2	+ 2	—	—	2
	Dicranella heteromala	—	—	—	—	—	—	+ 2	+ 2	—	+ 2	—	—	2
	Leucobrium glaucum	—	+ 2	—	—	—	—	+ 2	—	—	—	—	+ 2	2
	Sphagnum acutifolium	—	—	+ 2	+ 2	+ 2	—	—	—	—	—	—	—	2
	„ riparium	—	—	—	—	+ 2	—	2 3	—	—	—	—	—	1

Gatunki towarzyszące, reprezentowane przez stopień obecności 1: Espèces compagnes représentées par le degré de présence 1:

Warstwa — Strate

III. Betula verrucosa et pubescens 12 [1]), Evonymus verrucosa 9, Juniperus communis 11, Pirus malus 11, Rhamnus frangula 12.

IV. Hieracium sabaudum 8, Epilobium montanum 7, 9, Salix caprea 1, 8, S. aurita 1, 2, Carex muricata 2, 8, C. remota 5, 7, C. caespitosa 4, 6, C. canescens 6, 7, C. Goodenoughii 7, C. vesicaria 7, Geranium Robertianum 8, 9, Rumex acetosella 8, Stellaria nemorum 8, S. uliginosa 8, Galium vernum 9, 10, Lysimachia vulgaris 9, Hepatica triloba 9, Paris quadrifolia 9, Melampyrum vulgatum 9, Rhamnus frangula 6, 12, Sieglingia decumbens 9, Calamagrostis lanceolata 7, Luzula campestris 8, 9, Lycopodium clavatum 3, Cirsium palustre 3, Betula verrucosa 2, Ranunculus sceleratus 1, R. flammula 5, Galium rotundifolium 9, Juniperus communis 1, Carpinus betulus 7, Agrostis canina 6, 7, Galium palustre 5, Calamagrostis rillosa 6, C. epigeios 7, Alnus glutinosa 6, Genista tinctoria 9, 10, Melica nutans 9, Pulmonaria obscura 9, Adoxa moschatellina 9, Carex digitata 9, Mercurialis perennis 9, Asperula odorata 8, 9.

V. Ceratodon purpureus 11, Plagiochilla asplenioides 4, Plagiothecium denticulatum 4, Thuidium recognitum 6, Marschantia polymorpha 10, Aulacomnium palustre 3, 6, Ptilidium ciliare 6, Drepanocladus . . . 7, Aulacomnium androgynum 7.

[1]) Liczby odnoszą się do zdjęć tabeli powyższej. Les nombres se refèrent aux relevés du tableau ci-dessus.

niekiedy nawet podmokłe. Występujące tu gleby — to przeważnie zdegradowany w różnym stopniu loess, czyli t. zw. podglinek loessowy. Niekiedy nasz zespół rozwija się i na glebach iłastych lub piaszczystych, znajdujących się w dolinach i zagłębieniach. Naogół gleby te, posiadające znaczne ilości części iłastych, zawierają sporo wody i wykazują tendencje do zabagniania się. pH warstwy próchniczej wynosi od 3,4 do 4,7, przeciętnie 4,2, a podglebia (eluwjum) od 4,2 do 5,2, przeciętnie 4,7. Zawartość węglanów wynosi dla warstwy próchniczej 0,032 — 0,064, a dla podglebia 0,020 — 0,054. Mamy tu więc do czynienia z glebami mokremi, zimnemi i o małej zawartości wapna.

W wykształceniu zespołu jodły w paśmie Bielińskiem a Jeleniowskiem zachodzą pewne różnice, będące wynikiem warunków edaficznych. Pierwsze z nich jest w wielu miejscach podmokłe, drugie natomiast przeciwnie, poza nielicznemi depresjami, mniej lub więcej zabagnionemi, naogół jest znacznie suchsze i posiada grubszą warstwę loessu. To też podmokłe *Abietetum*, ze znacznym % gatunków bagiennych i mchów, jest dosyć częste w paśmie Bielińskiem. Obecność świerka, szczególnie w warstwie drzew, należy do charakterystycznych cech *Abietetum* podmokłego. W paśmie Jeleniowskiem, zwłaszcza w jego wschodniej części, zrzadka trafia się dąb bezszypułkowy i szypułkowy. Ponadto w obydwu pasmach w skład *Abietetum* wchodzą w charakterze domieszki i inne składniki drzew, jak: buk, sosna, świerk, grab, olsza i in. Załączona tabela I bliżej nam charakteryzuje warunki siedliska i skład florystyczny poszczególnych warstw zespołu jodły.

Zdjęcia fitosocjologiczne 8 i 9, pochodzące z zachodniej części pasma Jeleniowskiego, reprezentują znane nam już z innych pasm zjawisko degradacji *Abieteto-Fagetum* do czystego *Abietetum*. Socjologicznie odpowiadają one właściwie *Abieteto-Fagetum*, w którem buk został wyniszczony pod wpływem działalności człowieka i dziś nawet w warstwie ziół przeważnie nie występuje. Rzecz jasna, że w tych warunkach regeneracja zespołu jodłowo-bukowego jest niemożliwa, tembardziej, że w sąsiednich partjach lasu został posadzony świerk, a ciężkie nasiona buka mają minimalne szanse dostania się z dalej rosnących drzew. Proces więc rozkładu zespołu jodłowo-bukowego, z którego oddziaływanie buka

jest wyłączone, będzie się stopniowo posuwał naprzód. Z tych względów części zdegradowanegu zespołu, nie mające widoków powrotu do równowagi biologicznej, włączyliśmy do zespołu jodły.

Z p. w. zmienności rozpatrywany zespół tworzy właściwie 2 facje: typową z *Oxalis acetosella* w miejscach suchszych i podmokłą w miejscach z nadmiarem wilgoci.

2. Zespół jodłowo-bukowy (*Abieteto-Fagetum*).

Zespół jodłowo-bukowy zajmuje wyższe części terenu. W paśmie Bielińskiem dolna granica jego przebiega po północnej stronie mniej więcej wzdłuż warstwicy 360 m., a po południowej 380 m. W paśmie zaś Jeleniowskiem, wskutek silnego wpływu człowieka na las, stosunki te są trudniejsze do ściślejszego ustalenia. W każdym bądź razie nasz zespół zaczyna się tu na północnych stokach na wysokości mniej więcej 340 m, a na południowych nieco wyżej (góra Jeleniowska 470 m, góra Szczytniak 490 m).

Abieteto-Fagetum rozwija się najlepiej na glebach loessowych, posiadających dobrze rozwinięte piętro akumulacji (warstwy próchniczna i przejściowa). Gleb mokrych, a tembardziej podmokłych buk unika. Tem się tłumaczy fakt, że tereny loessowe, lekko sfalowane i poprzerzynane licznemi strumykami, najbardziej odpowiadają wymaganiom tego gatunku. Jak zwykle w lasach, loess w typowej swej postaci spotyka się rzadko, najczęściej tworzy podglinki loessowe. Pomijając miejsca wyjątkowe, jak niewielkie kotlinki, stopnie u podstawy gołobórz i t. d., loess tworzy warstwę od 50 do 100 cm grubą. Niekiedy warstwa ta została tak zmyta, że zostały tylko ślady loessu, zmieszane z produktami rozkładu skał macierzystych i dyluwjalnych. Nie ulega jednak najmniejszej wątpliwości, że loess w tej czy innej postaci bierze wybitny udział w tworzeniu gleb. Rola loessu rozpatrywanego zespołu, jako czynnika ekologicznego, została już wykazana w poprzednich naszych pracach. To też tam, gdzie loess osiąga większą miąższość, ilość buka w naszym zespole zwiększa się znakomicie, tworząc niekiedy lokalnie czyste buczyny. Zwykle w takich warunkach, zbliżonych do optymalnych, buk w wieku około 150 lat wyrasta w drzewo, dochodzące do 30 m wysokości i 80 cm, wyjątkowo nawet do 1 m pierśnicy Normalnie buk w wieku 120 — 150 lat nie dochodzi do ta-

TABELA II. TABLEAU.

Zespół. Association — Zmienność. Variations — Pasmo. Chaîne

ABIETETO—FAGETUM

Bielińskie, de Bieliny | Jeleniowskie, de Jeleniów

Nr. zdjęcia. Numéro du relevé	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	Obecność. Présence
Data. Date	5.7 1930	7.7.30	12.7.1930					7.7.30	12.5 1929	14.7.1930		15.7.1930		17.7.1930		
Oddział. District	27 30	48	47 bliżej 46	51	35	33	52	49	Stok Jeleniowskiej	góry	Gołoborze przy szczycie	Góra Szczytniak	16	Góra Szczytniak	Przełęcz między Szczytniak. a g. Witosł.	
Wysokość n.p.m. Altitude m.s.m.	Teren lekko falisty Terrain doucement ondulé										450			470	485	
Ekspozycja. Exposition		S			Gołoborze opanowane przez las	Górka z gołoborzami na zboczach	SW	0°	SE	SE	NW	SE	SW	N		
Nachylenie. Inclinaison		5 7°					10-12°	0°	5-20°	15-20°	20-25°	10-12°	10-15°	15-20°		
pH próchnicy, d'humus	4.4	3.8		3.9	4.2	4.8	4.7	—	—	—	3.9	4.9	—	3.6	3.6	
pH podglebia, du sous-sol	4.8	4.9		4.6	—		5.6	—			—	4.4	—	4.4	4.0	
% węglanów des carbonates próchnicy, d'humus	0.008	0.008		0.032	0.032	0.090	0.040	—		—	0.048	0.032		0.024	0.024	
% węglanów des carbonates podglebia, du sous-sol	0.032	0.032		0.032	—	—	0.032	—	—		—	0.032		0.040	0.024	
Grubość poziomu akumulacyjnego w cm Epaisseur de l'étage d'accumulation en cm	6—7	5—12		5—7	—	Gleba b. kamienista	10—12	—	10—20	5—10	Gołoborze przy szczycie	5—7	6—9	Gleba płytka między blok. kwarcytów	5—12	
Charakter podglebia Nature du sous-sol	Loess typowy	Loess zdegr.	Loess typ.	Loess do gł. 1 m	—		Loess spiaszczony	—	Loess	Loess typ.	Gołoborze przy szczycie	Loess zdegr.	Loess + prod. rozkł. kwarc.		Loess spiaszczony	

I. Warstwa drzew górna — Strate arborescente supérieure

Abies alba	3 1	3 1	2 1	1 2 1	3 1	2 1	2 1	2 1	1 1	+ 1	+ 1	2-3 1	2-3 1	+ 1	+ 1	5
Fagus silvatica	+ 1	1 1	1 1	1 2 1	1 1	1 1	+ 1	+ 1	3 1	—	+ 1	1-2 1	1-2 1	1-2 1	3 1	5
Acer pseudoplatanus	—	—	—	+ 1	—	—	+ 1	—	—	—	1-2 1	—	—	+ 1	+ 1	2
„ platanoides	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+ 1	1
Fraxinus excelsior	—	—		—	—	—	—	—	—	—	+ 1	—	—	—	—	1
Populus tremula	—	—		—	—	—	—	—	—	—	+ 1	—	—	—	—	1

II. Warstwa drzew dolna — Strate arborescente inférieure

Abies alba	+ 1	1	+ 1	1-2 1	1	+ 1	+ 1	1 1	+ 1	1-2 1	+ 1	1 1	+ 1	+ 1	+ 1	5
Fagus silvatica	—	—				—	—	—	1 1	1-2 1		+ 1	+ 1	+ 1	+ 1	2
Carpinus betulus	— 1	+ 1	—		1	—	—	—	—	—	—	+ 1	—	—	+ 1	2
Sorbus aucuparia	—	—	—			—	—	—	—	—	+ 1	—	—	—	—	1
Acer pseudoplatanus	—	—	—			—	—	—	—	+ 1	1 1	+ 1	—	+ 1	+ 1	2
„ platanoides	—	—				—	—	—	—	—	—	—	—	—	+ 1	1
Tilia parvifolia	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+ 1	—	—	—	—	1
Picea excelsa	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+ 1	—	—	—	1

III. Warstwa krzewów — Strate arbustive

Abies alba	1 1	2 1	1-2 1	2 1	1 1	2 1	+ 1	1-2 1	+ 1	+ 1	+ 1	+ 1	+ 1	1 1	1-2 1	5
Fagus silvatica	+ 1	+ 1	+ 1	1 1	+ 1	+ 1	2 1	+ 1	—	+ 1	—	+ 1	+ 1	1 1		4
Acer pseudoplatanus	—	—			+ 1	1 1	+ 1		—	—	+ 1	+ 1	—	+ 1		2
„ platanoides	—	—	—				—		—		—	—	—	+ 1		1
Sambucus racemosa	—	—	—		1 1	+ 1	+ 1		—	+ 1				+ 1-3		2
Corylus avellana	—	—	—	—	—		—	—	—	—	+ 2	1-2 3	+ 1	+ 1		2
Sorbus aucuparia	—	—	—	—	—	+ 1	+ 1	—	—	—	+ 1	+ 1		+ 1		2

IV. Warstwa zielna — Strate herbacée et suffrutescente

1. Charakterystyczne dla Caractéristiques pour } Fagetum

Corydalis cava	—	—	—			—	—		2 1	—	—	—	—	—	—	1
Allium ursinum		—	—		+ 1 1	—	—		—	—	—	—	—	—	—	1
Veronica montana	+ 1	+ 1	+ 1	—		—	—	+ 1	+ 2	—	—		—	—	—	2
Festuca silvatica	—	—	—		—	—	—	—	—	—	—	—	—	+ 2-3		1
Asperula odorata	+ 1	0-2 1	—	1 1	1 1	2 1	2 1	—	+ 1	1 1	+ 1	+ 1	+ 1	+ 1	+ 1	5
Dentaria bulbifera	—	+ 1	—	—	1 1	+ 1	+ 1	—	+ 1	—	—	—	—	—	—	2
„ enneaphylla	+ 1	+ 1	+ 1	—	+ 1		+ 1	—		1 1	—	—	+ 1	+ 1	+ 1	3
„ glandulosa	+ 1	+ 1	—	—	—	—	+ 1	—	2 1	+ 1	—	—	—	—	—	2
Circaea lutetiana										+ 1						1
Fagus silvatica	+ 1	1 1	1 1	2 1	+ 1	+ 1	1 1	2 1	—	+ 1		+ 1	+ 1	+ 1	+—1 1	5
Acer pseudoplatanus	—	—	—	+ 1	+ 1	1 1	+ 1	—	—	—	+ 1	+ 1	—	+ 1	+ 1	3
Galium rotundifolium	1 1	+ 1	—	—	+ 1	—	—	—	—	—	—	—	—	—		1
Mercurialis perennis					1 1	1 1	+ 1		+ 1	+ 1	+ 1	+ 1			+ 1	3
Carex silvatica	+ 2	+ 2	+ 2	+ 2	—	—	+ 2	—	—	+ 2	—	+ 2	+ 2	—	—	3
Impatiens nolitangere		—	—	—	—	1 1	+ 1	+ 1	—	—	+ 1	—	—	—	—	2
Anemone ranunculoides	—	—	—	—	—	—	+ 1		1 1	+ 1	—	—	—	—	—	1
Polygonatum verticillatum	—	—	—	—	—		—	—	—	—	—	+ 1	+ 1	+ 1 1	+ 1	2
Cardamine flexuosa	—	+ 1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1
„ hirsuta		—	—	—	+ 1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1

2. Charakterystyczne dla Caractéristiques pour } Abietetum

Lycopodium annotinum	+ 3	—	—	—	—	—	—	+ 1	—	—	—	—	—	—	—	1
„ Selago	+ 2		+ 1					+ 2								1
Circaea alpina	+ 1	+ 1	+ 1	+ 1	+ 1	+ 1		+ 1		+ 1		+ 1	—	—	—	3
Potentilla procumbens	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+ 1	—	—	—	1
Moehringia trinervia	+ 1	+ 1		+ 1	+ 1		+ 1			+ 1		+ 1	+ 1			3
Abies alba	1 1	1 1	+ 1	+ 1	+ 1	+ 1	+ 1	1-2 1		+ 1	+ 1	1 1	+ 1	+ 1	+ 1	5
Sambucus racemosa	+ 1	+ 1	+ 1		+ 1	+ 1	+ 1		+ 1		+ 1	+ 2	+ 1	+ 1	+ 1	4
Aspidium dilatatum	+ 2	+ 2	+ 2	+ 2	+ 3		+ 2			+ 2	+ 2	+ 2	+ 2	1 2	+ 2	4
„ lobatum	—	—	—	—	+ 2	+ 2	+ 2		+ 2	+ 2			+ 2			2

3. Charakterystyczne wogóle dla lasów liściastych — Caractéristiques en général pour les forêts feuillus

Asarum europaeum	—	—	—	—	+ 1		+ 1		+ 2	+ 1	—	—	—	—	—	2
Anemone nemorosa	+ 1	+ 1		+ 1			+ 1		+ 1	+ 1			+ 1	+ 1	+ 1	3
Actaea spicata		—	—	—	—	+ 1	+ 1		+ 1	+ 1	—	—	—	—	—	2
Adoxa moschatellina	—	—	—	—	—	—	+ 1		+ 1	—	—	—	—	—	—	1
Aegopodium podagraria	—	—	—	—	—	—	—		—	+ 1	—	—	—	—	—	1
Ajuga reptans	+ 1	+ 1	+ 1	—	+ 1	+ 1	+ 1		+ 1	+ 1		+ 1	+ 1	+ 1		4
Carex digitata	—	+ 2	+ 2	—	+ 2	+ 2	+ 2	—	—	+ 2	—	—	+ 2	—	—	3
Stellaria nemorum	+ 1	+ 1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+ 1	+ 1	2
Festuca heterophylla	—	+ 2	+ 2	+ 2	—	+ 2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2
Galium vernum		+ 1	—	—	+ 1	—	—	—	—	—	—	—	—	—		1
Hedera helix	—	—	—	—	+ 1		+ 1	—	—	+ 1	—	—	—	—	1 1	2
Hepatica triloba	+ 1	—	—	—	+ 1					+ 1						1
Isopyrum thalictroides	—	—	—	—	—	—	—	—	+ 1	+ 1	—	—	—	—	—	1
Galanthus nivalis	—	—		—	—	+ 1 1	—	—	1 1	—	—	—	—	—	—	1
Lathyrus vernus	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
Melica nutans	—	—	—	—	+ 1	—	+ 1	—	—	—	—	—	—	—	—	1
Milium effusum	—	—	—	+ 1	—	—	—	—	—	—	—	+ 1	+ 1	+ 2	+ 2	2
Myosotis silvatica	+ 1	+ 1														1
Paris quadrifolia	+ 1	+ 1		+ 1	+ 1		+ 1		+ 1	+ 1	+ 1		+ 1	+ 1	+ 1	4
Polygonatum multiflorum	—	—	—	+ 1	+ 1	+ 1	+ 1			+ 1	+ 1		+ 1	+ 1	+ 1	3
Pulmonaria obscura	—	—	—	—	—	—	—	—	+ 1	+ 1			+ 1		+ 1	2
Sanicula europaea	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+ 1	—	—	1
Stachys silvatica	+ 1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1
Poa nemoralis	—	—		—		—	—	—	—	—	—	+ 1	—	—	—	1
Viola mirabilis	—	+ 1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1
„ Riviniana	—	—	—	—	+ 1	—	—	—	—	—	—	+ 1	—	—	—	1
Galeobdolon luteum	1 1	1 1	+ 1	+ 1	1-2 1	+ 1	1 1		1 1	+ 1	1 1	+ 1	1 1	+ 1	+ 1	5
Carpinus betulus	—	+ 1		+ 1	+ 1	+ 1	+ 1	—	—	—	—	—	—	—	—	2
Ranunculus polyanthemos	—	—	—	—	—	—	—	+ 1	—	—	—	—	—	—	—	1
„ lanuginosus	—	—	—	—	—	—	—	—	+ 1	+ 1	—	—	—	—	—	1

4. Gatunki towarzyszące — Compagnes

Oxalis acetosella	2 1	1 1	+ 1	1-2 1	1 1	+ 1	1 1	+ 1	+ 1	2 1	1 1	+—1 1	2 1	+ 1	2 1	5
Majanthemum bifolium	+ 1	+ 1	+ 1	+ 1	+ 1	+ 1	+ 1	1		+ 1		1 1	+ 1	+ 1	+ 1	5
Aspidium spinulosum	+ 2	+ 2	+ 2	+ 2	+ 3	+ 2	+ 2	+ 2	+ 2	+ 2	+ 2	+ 2	+ 2	+ 2	+ 2	5
„ filix mas	+ 2	+ 2	+ 2	+ 2	+ 3	+ 2	+ 2			+ 2	+ 2	+ 2	+—1 2	+—1 2	+ 2	5
„ „ femina	+ 2	+ 2	+ 2		+ 3	+ 2	+ 2	+ 2		+ 2		+ 2	+ 2	1 2	+ 2	4
Luzula pilosa	+ 2	+ 2	+ 2	+ 2	+ 2	+ 2	1 2	+ 1		+ 2		+ 2	+ 2			4
Lactuca muralis	+ 1	+ 1	+ 1	+ 1	1 1	+ 1	+ 1	+ 1		+ 1	+ 1		+ 1			4
Viola silvestris	+ 1	+ 1	+ 1		+ 1	+ 1	+		+ 1	+ 1		+ 1	+ 1	+ 1		4
Veronica officinalis	+ 1	+ 1	+ 1	+ 1	+ 1	+ 1	+ 1			+ 1		+ 1		+ 1		4
Phegopteris dryopteris	+ 1	+ 1	1 1	+ 1				+ 1	—	—	—	—	—	+ 1		2
Sorbus aucuparia				1 1	+ 1	+ 1	+ 1	+ 1	—	—	+ 1	+ 1	+ 1	+ 1	+ 1	4
Rubus idaeus	+ 1	+ 1	+ 1		+ 1	1 1	+ 1	+ 1			+ 1	+ 1		1 1	+ 1	4
„ hirtus	+ 1	+ 2	+ 1	+ 1	+ 1	1 2			—			+ 1	+ 1	1 2	+ 1	4
Geranium Robertianum	—	—	—		1 1	+ 1	—	—	—	+ 1	+ 1	+ 1	+ 1	+ 1	+ 1	3
Carex pallescens	+ 2	+ 2	+ 2	+ 2	+ 2	+ 2	—	—	—	—	—	—	+ 2	—	—	3
Hieracium vulgatum	+ 1	+ 1	+ 1	+ 1	+ 1	—	+ 1	—	—	—	—	+ 1	+ 1	—	—	3
„ pilosella	+ 1	+ 1	—	+ 1	+ 1	—	+ 1	—	—	—	—	+ 1	—	—	—	2
„ murorum	—	—	—	—	—	+ 1	+ 1	—	—	—	—	+ 1	+ 1	—	—	2
Fragaria vesca	—	—	—	—	+ 1	+ 1	—	+ 1	—	+ 1	—	+ 1	—	—	—	2
Vaccinium myrtillus	—	—	—	+ 1	+ 1	+ 1	—	—	—	—	—	—	—	+ 1	—	2
Phegopteris polypodioides	+ 1	+ 1	+ 1	+ 1	—	—	—	+ 1	—	—	—	—	—	+ 1	—	2
Carex pilulifera	—	+ 2	—	+ 2	+ 2	+ 2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2
„ leporina	—	+ 2	+ 2	—	—	+ 2	—	+ 2	—	—	—	—	—	—	—	2
„ echinata	—	—	—	+ 2	—	—	—	+ 1	—	—	—	—	+ 2	+ 2	—	2
Senecio Fuchsii					+ 1					+ 1	+ 1	+ 1	+ 1	+ 1		2
Lysimachia nemorum	1 3	+ 1	+ 4					+ 1						1 1		2
Epilobium montanum	—	+ 1	—	—	+ 1	+ 1	—	—	—	—	—	+ 1	—	—	—	2

V. Warstwa mchów — Strate muscinale

Polytrichum formosum	1 3	+ 2	1 3	1 2	+ 2	+ 2	+ 2	1 2		+ 2	+ 2	+ 2	+ 2	+ 2	+ 2	5
„ commune	+ 2	+ 2	+ 2	1 2	—	—	—	+ 2	—	—	—	—	—	—	—	2
Catharinea undulata	+ 2	+ 2	+ 2	1 3	—	—			—	1-2 3	—	—	—	+ 2	+ 2	3
Eurhynchium striatum	—	+ 2	+ 2	—	—	1 2	+ 2	—	—	—	+ 2	—	+ 2	+ 2	—	3
Mnium cuspidatum	—	—	—	—	—			—	—	—	—	—	—	—	—	
Dicranum scoparium	+ 2	+ 2	+ 2	+ 2	+ 2			+ 2			+ 2			+ 2	—	3
Hypnum schreberi	1 2	+ 2	+ 2-3	+ 2	—	—	—	+—1 3	—	—	1 2	—	—	+ 2	—	3
„ cupressiforme	—	—	—	—	+ 2	+ 2	—	—	—	—	+ 2	—	—	+ 2	—	2
Thuidium tamariscinum	+ 1	+ 1	—	—	—	—	—	+ 1	—	—	—	—	—	+ 1	—	2
Polytrichum juniperinum	—	—	+ 1	+ 1	—	—	—	+ 1	—	—	+ 2	—	—	+ 2	—	2

Gatunki towarzyszące, reprezentowane przez stopień obecności 1: Espèces compagnes représentées par le degré de présence 1:

Warstwa — Strate

III: Acer platanoides 15, Picea excelsa 1, 3, 9, Betula verrucosa 6, Carpinus betulus 7, 12, Salix cinerea 8, Juniperus communis 12.

IV: Carex remota 8, 14, Ranunculus repens 2, 10, Corylus avellana 12, 14, Polypodium vulgare 5, 6, 11, Anthoxanthum odoratum 2, 3, 4, Poa pratensis 2, 3, Salix caprea 1, 3, 5, Cardamine amara 2, 8, Scrophularia nodosa 2, 5, Veronica chamaedrys 2, 10, 12.

V: Hylocomium splendens 8, 11, 4, Ceratodon purpureus 10, 15.

kich rozmiarów i posiada 24 — 28 m wysokości i 50 — 70 cm pierśnicy. Zespół jodłowo-bukowy opanowywa niekiedy i gołoborza górnej strefy. Buk czuje się jednak na nich nieszczególnie: drzewa posiadają silnie rozwinięte konary, ze sporą ilością suchych pędów w górnej części, źle się oczyszczają. Jest to zrozumiałe ze względu na wystawienie ich na silną insolację i wpływ suchych, a w zimie mroźnych wiatrów oraz słabe zwarcie drzew, bytujących w niekorzystnych warunkach glebowych (gleba wypełnia przestrzenie między blokami kwarcytów i piaskowców).

pH piętra próchnicowego waha się w granicach 3.6—4.9, podglebia zaś 4.0 — 5.6. Przeciętna wartość pH dla próchnicy wynosi 4.2, dla podglebia 4.7. Ponieważ te same przeciętne wartości pH otrzymaliśmy i dla odpowiednich poziomów gleby *Abietetum*, więc z tego wynika, że wpływ buka na kwasowość gleby w naszym wypadku niczem się nie zaznaczył. Gleba w obu tych zespołach jest jednakowo kwaśna.

Tabela II daje nam pojęcie o warunkach siedliska i organizacji zespołu.

Z tabeli tej wynika, że w warstwie drzew w paśmie Jeleniowskiem występuje lipa drobnolistna i jesion zwykły. Co do jesiona mieliśmy wątpliwość, czy rośnie on na naturalnem stanowisku, tembardziej, że las (prawie czysta buczyna) opanował gołoborze. Fakt jednak występowania jesiona w paśmie Orłowińskiem w górach Świętokrzyskich w podobnych warunkach pozwala nam uważać jesion na górze Jeleniowskiej za naturalny.[1]) Lipa w paśmie Bielińskiem w warstwie drzew nie występuje. Rzecz charakterystyczna, że podobne zjawisko mieliśmy i w paśmie Klonowskiem. Czy jest to wynik wyniszczenia tego gatunku przez człowieka, czy wchodzą tu w grę inne przyczyny, narazie orzec trudno. Jawor stanowi stosunkowo częsty składnik omawianego zespołu i występuje w wyższych położeniach. Strefa przyszczytowa i prawie wszystkie „góry" — oto domena jego najczęstszego pojawu. Klon zwykły jest rzadkim gatunkiem w paśmie Jeleniowskiem, a w Bielińskiem nie spotykamy go zupełnie.

W warstwie krzewów występuje leszczyna, ale tylko w paśmie Jeleniowskiem. Wprawdzie gatunek ten trafiał się

[1]) Na Wołyniu, w t. zw. górach Krzemienieckich jesion trafia się dość często na płaskowyżu na glebach suchych wapiennych.

w *Abieteto-Fagetum* zarówno środkowej części pasma głównego, jak i w paśmie Klonowskiem, ale żadnej większej roli tam nie odgrywał. Otóż występowanie w paśmie Jeleniowskiem leszczyny i to miejscami obfite i prawie zupełny brak *Salix cinerea*, która w innych pasmach w naszym zespole trafia się dość często, wskazują na cieplejsze podłoże pasma Jeleniowskiego w porównaniu z innemi pasmami regjonu Łysogórskiego.

W runie leśnem spotykamy prawie te same gatunki charakterystyczne i towarzyszące, co i w innych zbadanych pasmach. Różnice są tylko natury ilościowej, a nie jakościowej. Wśród gatunków towarzyszących na szczególną uwagę zasługuje *Lysimachia nemorum*. Gatunek ten, częsty w Karpatach, a rzadki na niżu, w górach Świętokrzyskich występuje w wilgotnych miejscach, zwłaszcza wzdłuż strumyków, tylko w pasmach Bielińskiem i Jeleniowskiem.

Nasze *Abieteto-Fagetum*, posiadając prawie pełną listę gatunków charakterystycznych i dużą ilość gatunków o wysokim stopniu obecności, jest zespołem wyraźnie zindywidualizowanym. W większości wypadków jest to typowy zespół z *Asperula odorata*, *Dentaria* sp. div. i *Oxalis acetosella* (*Fagetum asperulosum* Rübel'a). Zdjęcie 9 przedstawia nam fację z *Corydalis cava* i *Dentaria glandulosa*. Jest ona prawie zupełnie pozbawiona gatunków, właściwych lasom jodłowym. Rozwija się na glebie loessowej, zmieszanej z obfitą próchnicą. Wreszcie, zdjęcie 8 reprezentuje fację z *Equisetum silvaticum*, rozwijającą się w wilgotnych miejscach, najczęściej wzdłuż strumyków. Facja ta stanowi przejściowe stadjum od *Abietetum* do *Abieteto-Fagetum*. W niej środowisko dla buka nie jest korzystne. Na to wskazuje fakt występowania buka w niewielkiej ilości w warstwie drzew i krzewów, mimo obfitego nalotu w runie, i mała ilość gatunków, charakterystycznych dla buka. Prawdopodobnie nadmiar wody w gruncie jest czynnikiem ujemnym, hamującym rozwój buka. Jodła natomiast w tych warunkach rozwija się dobrze, stąd jej przewaga w walce o byt między temi dwoma gatunkami drzew.

3. Zespół olszy czarnej *(Alnetum glutinosae)*.

Zespół ten spotykamy tylko w paśmie Bielińskiem, głównie w podmokłych dolinach niewielkich strumyków. *Alnetum* jest naogół słabo rozwinięte, w formie wstęg, ciągnących się wzdłuż strumyków, oraz obrzeżeń nielicznych zresztą smug

TABELA III. TABLEAU.

Alnetum glutinosae

Wierność Fidélité	№ zdjęcia Numéro du relevé	1		2		3	
	Stosunki ilościowe i towarzyskość Quantité et socialibité	q.	s.	q.	s.	q.	s.
	I. Warstwa drzew górna. Strate arborescente supérieure.						
4	Alnus glutinosa	4	1	1	1	3	1
	Abies alba	—		2	1	—	
	Picea excelsa	—		+	1	—	
	Fagus silvatica	—		+	1		
	II. Warstwa drzew dolna. Strate arborescente inférieure.						
4	Alnus glutinosa	+	1	1	1	1	1
	Picea excelsa	+	1	1	1	+	1
	Abies alba	+	1	1-2	1	+	1
	Carpinus betulus	+	1				
	III. Warstwa krzewów. Strate arbustive.						
4	Alnus glutinosa	1	1	+	1	—	
4	Viburnum opulus	—		—		+	2
	Rhamnus frangula	—		+	1	—	
	Corylus avellana	—		+	1	+	1
	Picea excelsa	+	1	+	1	+	1
	Abies alba	+	1	1	1	+	1
	Fagus silvatica	—		+	1	—	
	Carpinus betulus	+	1	—		—	
	Salix cinerea	—		+	1	—	
	IV. Warstwa roślinności zielnej. Strate herbacée et suffrucescente.						
	1. Charakterystyczne Caractéristiques.						
	Urtica dioica	3	1	+	3	+	1
	Filipendula ulmaria	+—1	1			+	1
	Impatiens nolitangere	1-2	1	+	1	+	1
	Chrysosplenium alternifolium	1	1	+	1	+	1
4	Solanum dulcamara	+	1			+	1
	Crepis paludosa	+	1			+	1
	Rubus idaeus	—		+	1	1	1
	Cardamine amara	1	1	+	1	+	1
	Chaerophyllum hirsutum	1	1	+	1	—	
	Equisetum silvaticum	1	1	1	1	—	
	Alnus glutinosa	—		+	1	+	
	2. Towarzyszące. Compagnes.						
	Aspidium spinulosum	+	2	+	2	+	3
	„ dilatatum	+	2	+	2	+	3
	„ filix femina	+	2	1	3	+	3
	Phegopteris polypodioides	+	2	+	2	+	2
	„ dryopteris	—		+	1	+	1
	Circaea alpina	+	1	+	1	+	1
	Geranium Robertianum	+	1	—		+	1
	Lysimachia nummularia	+	1	+	1	+	1
	Circaea intermedia	—		+	1	+	1
	Oxalis acetosella	+	1	+	1	+	1
	Scutellaria galericulata	—		+	1	+	1
	Valeriana simplicifolia	+	1	+	1	1	1
	Ajuga reptans	+	1	+	1	+	1
	Galeobdolon luteum	+	1	+	1	+	1
	Galium palustre	+	1	+	1	+	1
	Glyceria fluitans	+	1	+	1	+	1
	Caltha palustris	+	1	+	1	+	1
	Myosotis palustris	1	1	+	1	+	1
	Lycopus europaeus	+	1	+	1	+	1
	Juncus effusus	+	2	+	2	+	2
	Ranunculus repens	+	1	+	1	+	1
	Viola palustris	—		1	1	+	1
	Vaccinium myrtillus	—		+	1	+	1
	Luzula pilosa	—		+	1	+	2
	Sorbus aucuparia	+	1	+	1	—	
	Fagus silvatica	—		+	1	+	1
	Tussilago farfara	+	1	+	1		
	Veronica Beccabunga	+	1	—		+	1
	Alisma plantago	+	1	—		+	1
	Dentaria enneaphyllos	—		+	1	+	1
	Carex remota	+	1	+	1	+	1
	„ stellulata	—		+	1	+	2
	„ stricta	—		+	2	+	2
	Poa sudetica	+	1	—		—	
	Stellaria nemorum	1	1	—		—	
	Abies alba	+	1	+	1	—	
	V. Warstwa mchów Strate muscinale.						
	Mnium sp. div.	1	3	1	2	1	2
	Thuidium tamariscinum	+	1	1	2	+	1
	„ recognitum	+	1	—		+	1
	Calliergon cuspidatum	+	2	—		+	2
	Polytrichum formosum	—		+	1	1	2
	„ commune	—		1	2	—	
	Aulacomnium androgynum	—		—		+	2
	Dicranum scoparium	—		—		+	2
	„ fuscescens	—		—		+	2
	Ptilidium cilliare	—		—		+	2
	Hylocomium triquetrum	—		—		+	2
	Pohlia nutans	—		—		+	2
	Climacium dendroides	—		—		+	1
	Plagiothecium denticulatum	—		—		+	2
	Sphagnum sp. div. (medium, acutifolium, cymbifolium, squarrosum, riparium)	—		2-3	4	+	2

śródleśnych. Olsza jest tu łatwo wypierana przez jodłę, która w górach Świętokrzyskich odznacza się dużym wigorem, a co zatem idzie i ekspansją. Naogół olszniak niema korzystnych warunków rozwoju i utrzymuje się tylko tam, gdzie jodła wskutek nadmiaru wody rozwijać się nie może. Wskazuje na to fakt, że w *Alnetum* jodła stanowi stały składnik, zwiększający się ilościowo w miarę osuszania się terenu. Drugim stałym składnikiem olszniaków jest świerk, niekiedy grab. Zdjęcie drugie przedstawia nam zaawansowane stadjum wypierania olszy przez jodłę, która już i w górnej warstwie drzew posiada ilościową przewagę nad olszą. Jest to więc stadjum przejściowe w kierunku *Abietetum*, jednak profil gleby i charakter roślinności wskazują, że środowisko powstało pod wpływem oddziaływania na nie olszy. Załączona tabela III daje nam pojęcie o budowie asocjacji. Została ona wykonana na podstawie zdjęć fitosocjologicznych, pochodzących z następujących miejscowości:

Nr. 1. Oddz. 49—50, nad strumykiem 11.7-1930. Teren równy. Przekrój gleby: próchnica ciemno-brunatna 15 — 20 cm, warstwa przejściowa 15—20 cm, głębiej zbity il sinawy 20—25 cm. Na głębokości mniej więcej 70 cm zaczyna się il zbity zochrowany. pH próchnicy 5,1, podglebia 6,45. Węglanów w próchnicy 0,032, w podglebiu — 0,016.

Olsza w wieku 50 — 65 l., przeciętna wysokość 20 m, pierśnica 20—30 cm.

Nr. 2. Oddz. 31; 11.7-1930. Przekrój gleby: warstwa ściółki 1—2 cm. warstwa próchnicy 16 cm, warstwa przejściowa 10 cm. Głębiej il siny z cienkiemi warstewkami (smugami) ochry, jaśniejący z głębokością. Na głębokości 70 cm woda gruntowa. pH próchnicy 5,4, podglebia (iłu) 5.1. Węglanów w próchnicy 0,024, w podglebiu — 0,016.

Alnus glutinosa w wieku 50—70 l., przeciętna wysokość 20 m, pierśnica 20—40 cm.

Zdjęcie 3 posiada warunki, zbliżone do zd. 2, i zostało wykonane również w oddz. 31.

Fragmentaryczność zespołu sprawia, że gatunki charakterystyczne nie są w całej pełni reprezentowane. Runo charakteryzuje się z jednej strony przez roślinność leśną, skupiającą się razem z drzewami na kępach (o ile te występują), a z drugiej zaś strony przez roślinność błotną, bytującą w wodzie, wypełniającej zagłębienia między kępami. Przewaga jed-

nej lub drugiej roślinności jest zależna oczywiście od ilościowego stosunku kęp do wody. W zdjęciu 1 na uwagę zasługuje *Poa sudetica*. Jest to gatunek rzadki na niżu i w górach Świętokrzyskich dotychczas znany tylko w paśmie Bielińskiem.

Wśród roślinności leśnej w *Alnetum* trafiają się niekiedy gatunki charakterystyczne dla buka, jak *Dentaria* sp. div., *Veronica montana* i inne, co wskazuje na podobieństwo ekologiczne olszniaków z buczynami. Wreszcie warstwa przyziemna (mchy i wątrobowce) ma licznych przedstawicieli, znajdujących tu sprzyjające warunki życiowe.

4. Zespół boru czernicowego (*Pineto — Vaccinietum myrtilli*)

Lasy sosnowe naturalne w paśmie Jeleniowskiem nie występują zupełnie, natomiast w paśmie Bielińskiem spotykamy je w zachodniej niższej części, między 310 a 360 m. n. p. m. Rosną one na glebach dostatecznie wilgotnych i piaszczystych, niekiedy z niewielką domieszką przemytego loessu. Tu i ówdzie trafiają się niewielkie zagłębienia, wypełnione wodą na wiosnę i po deszczach. Rzadko spotykamy czyste sośniny. Są to lasy mniej więcej o charakterze przejściowym, z wyraźną tendencją opanowywania terenu przez jodłę. Z punktu widzenia socjologicznego las ten nie reprezentuje zespołu typowego. Jednak pod względem gospodarczym jest to las wartościowy: drzewa są dobrze oczyszczone, o pełnej strzale i równym cienkim słoju. Okoliczność ta działa niekiedy zachęcająco na hodowców, którzy sztucznie wprowadzają sosnę na siedliska jodłowe. W tych warunkach, oczywiście, skutek jest odwrotny od zamierzonego. Należy tutaj silnie podkreślić ogólny fakt, że w całym regjonie Łysogórskim sosna daje dobre wyniki tylko na glebach piaszczystych. Tabela IV wyjaśni nam bliżej ekologję i morfologję zespołu. Bliższą charakterystykę tego zespołu daliśmy w jednej z poprzednich prac [1]) więc nie będziemy jej tutaj powtarzali.

---

[1]) Dziubałtowski S. i Kobendza R. Badania fitosocjologiczne w Górach Świętokrzyskich, II. Zespoły roślin w paśmie Klonowskiem i dolinie Wilkowskiej. Acta Soc. Bot. Polonia Vol. X. Nr. 2. 1933.

TABELA IV. TABLEAU.

Zespół. Association	Pineto-Vaccinietum myrtilli		
Nr. zdjęcia. Numéro du relevé	1	2	3
Data. Date	11.7.1930	18.7.1930	
Oddział. District	40	37 58	39
Ekspozycja. Exposition	SW	SW	0
Nachylenie. Inclinaison	1 – 2°	20°	0
pH próchnicy, d'humus	4.4	4.1	3.7
pH podglebia sous-sol	4.6	5.2	4.7
% węglanów próchnicy d'humus des carbonates	0.032	0.048	0.048
% węglanów podglebia, sous-sol des carbonates	0,032	0,032	0,016
Grubość poziomu akumulacyjnego Epaisseur de l'étage d'accumulation	8 — 10	10 — 15	5 — 9
Charakter podglebia Nature du sous-sol	Loess spiaszcz.	Drobno piasek żółty	Drobny piasek żółtawy

I. Najwyższa warstwa drzew. Strate arborescente supérieure.						
Pinus silvestris	2-3	1	2	1	2	1
Abies alba	+	1				
Picea exelsa	+	1				
II. Niższa warstwa drzew. Strate arborescente inférieure.						
Abies alba	+	1	2	1	1-2	1
Picea excelsa	+	1	+	1	+	1
III. Warstwa krzewów. Strate arbustive.						
Abies alba	+	1	1	1	1	1
Picea excelsa	+	1	+	1	+	1
Juniperus communis			+	1	+	1
Sorbus aucuparia				1		
Corylus arellana				1		
Carpinus betulus				1		
IV. Warstwa roślinności zielnej. Strate herbacée et suffrutescente.						
1. Charakterystyczne. Caractéristiques.						
Vaccinium myrtillus	1-2	1	+	1	1	1
Sieglingia decumbens	+	2	+	1	+	1
Pirola secunda	+	1	+	1	+	1
„ minor	+	1				
Pteridium aquilinum	0-1	1	+	1	+	1
Evonymus verrucosa	+	1				
Juniperus communis		1	+	1	+	1
Pinus silvestris		1			+	1
2. Towarzyszące. Compagnes.						
Oxalis acetosella		1		1		1
Luzula pilosa		2		2		2
Majanthemum bifolium		1		1		1
Veronica officinalis		1		1		1
Viola silvestris		1		1		1
Hieracium murorum		1		1		1
„ pilosella	+	1	+	1		1
„ vulgatum	—		—			1
Aspidium filix mas	+	2	+	2		2
„ „ femina			+	2	+	2
„ spinulosum		2	+	2	+	2
„ montanum		2	—		—	
Phegopteris polypodioides		1	+	1	+	1
„ dryopteris	—		—		+	1
Abies alba	+	1	+	1	+	1
Picea excelsa		1	+	1	+	1
Sorbus aucuparia		1	+	1	+	1
Fagus silvatica		1	+	1	—	
Populus tremula		1	—		+	1
Betula verrucosa	—		—		+	1
„ pubescens		1	—		—	
Fragaria vesca		1	—		+	1
Gnaphalium silvaticum		1	+	1	—	
Pimpinella saxifraga		1	+	1	—	
Trientalis europaea		1	—		+	1
Carex pallescens		1	+	2	+	2
„ pilulifera		2	+	2		2
Hypericum quadrangulum		1	+	1		1
Potentilla Tormentilla		1	—			1
„ procumbens	—		+	1		1
Aira caespitosa			+	2		2
Ajuga reptans	+	1	+	1		1
Rubus hirtus		1	—			1
Agrostis alba		1	—			1
Quercus pedunculata		1	—			1
Anthoxanthum odoratum		1				
Luzula multiflora		1				
Anemone nemorosa		1				
Betonica officinalis		1				
Lusula campestris		1				
Hedera helix				1		
Corylus arellana				1		
Galeobdolon luteum				1		
Calamintha clinopodium				1		
Lactuca muralis				1		
Plathantera bifolia				1		
Melica nutans			+	1		
Salix caprea					+	1
V. Warstwa mchów. Strate muscinale.						
Hypnum Schreberi	2	3	—		2	3
Polytrichum commune	1	2	1	2	1	2
„ formosum						
Hylocomium splendens	+	1	—		+	1
Thuidium tamariscinum		1	—		+	1
Dicranum undulatum		1	—		—	
„ scoparium	—		—		+	2
Catharinea undulata	—		+	2	—	
Zagłębienia Dépressions — Sphagnum acutifolium	—		—		+	2
Zagłębienia Dépressions — Ptilium crista castrensis	—		—		+	1

TABELA V TABLEAU

Zespół. Association	Querceto-Pinetum					
Nr. zdjęcia. Numéro du relevé	1	2	3	4	5	
Data. Date	19.VII.1930					
Oddział. District	B_4	$^1/_2$	Las włościański	$^6/_7$	1	
Wysokość n. p. m. Altitude m. s. m.			310	360—370	320	
Ekspozycja. Exposition	N		S		E	
Nachylenie. Inclinaison	5—8°		3°		5—10°	
Wierzchnia próchnicy, d'humus	4.1		3.9		4.0	
Wierzchnia podglebia, sous-sol	4.5		4.7		4.9	
% węglanów des carbonates próchnicy, d'humus	0		0		0	
% węglanów des carbonates podglebia, du sous-sol	0		0		0	
Grubość poziomu akumulacyjnego w cm Epaisseur de l'étage d'accumulation en cm	8		5—6		7	
Charakter podglebia Nature du sous-sol	Loess + głębiej produkty rozkładu kwarcytów					

							Obecność. Présence
	I. Warstwa drzew wyższa. Strate arborescente supérieure.						
3	Quercus sessiliflora et pedunculata	1-2 1	3 1	—	—	—	2
3	Pinus silvestris	1 1	+ 1	—	—	—	„
	Fagus silvatica	1-2 1	+ 1	—	—	—	„
	Abies alba	+ 1 1	—	—	—	—	„
	II. Niższa warstwa drzew. Strate arborescente inférieure.						
3	Quercus sessiliflora et pedunculata	+ 1	—	3 1	1 1	3 1	4
3	Pinus silvestris	—	—	+ 1	+ 1	—	2
	Fagus silvatica	+ 1	—	—	+ 1	—	„
	Abies alba	—	—	—	—	+ 1	1
	Betula verrucosa	+ 1	—	+ 1	—	—	2
3	Carpinus betulus	—	—	—	+ 1	—	1
	III. Warstwa krzewów. Strate arbustive.						
	Rhamnus frangula	+ 1	+ 1	+ 1	+ 1	+ 1	5
3	Viburnum opulus	—	—	+ 2	+ 2	+ 2	3
3	Daphne mezereum	—	+ 1	—	—	+ 1	2
3	Corylus avellana		—	—	—	+ 1	„
3	Crataegus monogyna		—	—	+ 2	1 2	„
	Evonymus verrucosa		—	—	—	+ 1	1
	Sorbus aucuparia		—	—	—	+ 1	1
3	Pinus silvestris	+ 1	—	—	+ 1	+ 1	3
3	Juniperus communis	—	+ 1	—	+ 1	—	2
	Pirus malus	+ 1	+ 1	+ 1	—	—	3
	Fagus silvatica	—	—	—	+ 1	—	1
3	Carpinus betulus	1 1-2	—		+ 2-3	—	2
	Betula verrucosa	—	—	—	+ 1	—	1
	Salix cinerea	—	—	+ 1	—	—	„
	Abies alba	—	—	—	+ 1	—	„
3	Tilia parvifolia	1 1	—	—	—	—	„
		—	—	—	—	+ 1	„
	IV. Warstwa zielna. Strate herbacée et suffrutescente.						
	1. Charakterystyczne. Caractéristiques						
	a) zespołów liściastych des groupements de feuillus						
4	Lathyrus niger	—	+ 1	+ 1	—	+ 1	3
„	„ vernus	—	—	—	—	+ 1	1
3	Viburnum opulus	—	—	—	+ 1	—	„
4	Melampyrum nemorosum	—	—	+ 1	—	+ 1	2
„	Galium Schultesii	+ 1	—	+ 1	+ 1	+ 1	4
3	„ vernum	—	—	+ 1	+ 1	+ 1	3
4	Lilium martagon	—	—	—	—	+ 1	1
3	Melica nutans	1 2	+ 1	—	+ 1	+ 1	4
„	Poa nemoralis	—	—	—	+ 1	—	1
„	Calamagrostis silvatica	+ 2	+ 2	—	+ 1	—	3
„	Corylus avellana	—	—	+ 1	+ 1	+ 1	„
„	Carex digitata	—	—	—	+ 1	—	1
„	„ pilosa	—	—	—	—	+ 2	„
„	Platanthera bifolia	+ 1	—	—	—	+ 1	2
„	Ajuga reptans	—	—	—	—	+ 1	1
„	Astrantia major	+ 1	+ 1	—	—	+ 1	3
„	Galanthus nivalis	+ 1	1 1	—	—	+ 1	„
„	Hieracium sabaudum	+ 1	+ 1	+ 1	—	+ 1	4
„	Quercus sessiliflora et pedunculata	1 1	+ 1	+ 1	+ 1	+ 1	5
	b) zespołów sosnowych de la pineraie						
3	Vaccinium myrtillus	3-4 3	3 3-4	3 3	4 3-4	4 3-4	5
„	Pteridium aquilinum	+ 1	+ 1	+ 1	+ 1	—	4
„	Sieglingia decumbens	+ 1	+ 1	+ 1	+ 1	—	„
„	Melampyrum vulgatum	+ 1	+ 1	+ 1	+ 1	+ 1	5
„	Convallaria majalis	—	+ 1	+ 1	+ 1	+ 1	4
„	Genista tinctoria	+ 1	+ 1	+ 1	+ 1	+ 1	5
„	„ germanica	—		+ 1	—	—	1
„	Calluna vulgaris	+ 1	+ 1	+ 1	—	—	2
„	Juniperus communis	—	—	+ 1	+ 1	—	3
„	Pinus silvestris	—	—	+ 1	—	—	1
„	Rubus saxatilis	—	—	—	+ 1	+ 1	2
„	Cytisus nigricans	+ 1	—	—	+ 1	+ 1	3
„	Pirola secunda	—	—	—	—	+ 1	1
„	Scorzonera humilis	+ 1	+ 1	—	—	—	2
	2. Towarzyszące. Compagnes.						
	Luzula pilosa	+ 2	+ 2	+ 2	+ 2	+ 2	5
	Majanthemum bifolium	+ 1	+ 1	+ 1	+ 1	+ 1	„
	Rhamnus frangula	+ 1	+ 1	+ 1	+ 1	+ 1	„
	Sorbus aucuparia	+ 1	+ 1	+ 1	+ 1	+ 1	„
	Trientalis europaea	+ 1	+ 1	—	+ 1	+ 1	4
	Hieracium vulgatum	+ 1	—	+ 1	+ 1	—	3
	Molinia coerulea	+ 2	+ 1	+ 1	—	—	„
	Potentilla Tormentilla	+ 1	—	—	+ 1	+ 1	3
	Aspidium filix mas	+ 2	—	—	—	+ 2	„
	Pirus Malus	—	—	—	+ 1	+ 1	„
	Abies alba	+ 1	—	+ 1	—	—	„
	Betula verrucosa	—	—	+ 1	+ 1	—	„
	Fagus silvatica	+ 1	—	+ 1	+ 1	+ 1	4
	V. Warstwa mchów. Strate muscinale.						
	Polytrichum formosum	+ 2	1 2	2 2	+ 2	1 2	5
	„ commune	+ 2	+ 2	—	—	—	2
	Hypnum Schreberi	+ 2	+ 2	1 2	1 2	—	4
	Eurhynchium striatum	—	+ 1	—	—	+ 2	2
	Dicranum undulatum	—	+ 2	+ 1	+ 1	—	3
	Hylocomium splendens	+ 2	+ 1	—	—	—	2
	Mnium cuspidatum	—	—	+ 2	—	+ 2	„

Gatunki towarzyszące, reprezentowane przez stopień obecności 1.
Espèces compagnes représentées par le degré de présence 1.
Warstwa — Strate.
IV. Hieracium murorum 2, Humbellatum 5, Anthoxanthum odoratum 3, Aspidium spinulosum 4, Polypodium vulgare 4, Evonymus verrucosa 4, Hypericum quadrangulum 5
V. Leucobrium glaucum 2, Thuidium tamariscinum 2.

5. Zespół dębu bezszypułkowego, szypułkowego i sosny pospolitej *(Querceto-Pinetum)*

W regjonie Łysogórskim dąbrowy w nieco większych kompleksach występują tylko we wschodnich częściach pasem Klonowskiego (góra Miejska) i Jeleniowskiego. Ich występowanie tam związane jest z grubszą warstwą loessu, przykrywającą zimne skały paleozoiczne i tworzącą cieplejsze środowisko. Dlatego też dąbrowy te w typowej swej postaci występują przeważnie na południowych zboczach. Natomiast na północnych prawie zawsze posiadają znaczne ilości jodły i buka, które, jako gatunki cieniowytrzymałe, wypierają dąb. Są to gatunki destrukcyjne dla zespołów dębowych. Niewątpliwie te ostatnie zajmowały niegdyś w naszym terenie znaczne obszary, lecz z czasem zostały wyparte przez jodłę i buk. Resztki dąbrów, które do dziś ocalały, utrzymały się w cieplejszych położeniach, mniej sprzyjających rozwojowi jodły i buka. Zresztą, człowiek przez swą gospodarkę przyczynił się w dużym stopniu do utrzymania się tych dąbrów. Odroślowe gospodarstwo, jakie we wschodniej części pasma Jeleniowskiego oddawna stosowano w dąbrowach, sprzyjało niewątpliwie utrzymaniu się dęba przedewszystkiem odroślowego, częściowo zaś i nasiennego (zawsze pozostawały na zrębach tu i ówdzie nasienniki). Czy to były czyste dąbrowy, czy mieszane z sosną, dziś powiedzieć trudno. Sądząc jednak z tego, że w sąsiednich okolicach w podobnych warunkach występują przeważnie drzewostany dębowo-sosnowe, przechodzące miejscami w czyste dąbrowy, należy przypuszczać, że i w naszym terenie panowały podobne stosunki. Przypuszczenie to znajduje potwierdzenie nietylko w analogji z sąsiedniemi terenami, lecz i w składzie florystycznym naszego zespołu. To też stosowany obecnie system odnowienia, zmierzający do zmiany odroślowego drzewostanu na wysokopienny sosnowo-dębowy drogą upraw leśnych, należy uznać za słuszny z punktu widzenia przyrodniczego. Procentowy stosunek tych 2 zasadniczych gatunków winien opierać się na warunkach glebowych, które są zmienne. Na glebach lżejszych winien być sadzony dąb bezszypułkowy, na mocniejszych zaś i wilgotniejszych, a nawet cokolwiek podmokłych (w niższych położeniach) dąb szypułkowy. To odpowiadałoby stosunkom naturalnym, będącym jak wiadomo, wynikiem długogoletnich procesów naturalnych. Dająca się zauważyć tu

i ówdzie w kulturach tendencja ilościowego zwiększania sosny na cięższych glebach nie jest wskazana.

Quercetum we wschodniej części pasma Jeleniowskiego przeciętnie dochodzi do 430, wyjątkowo do 450 m. n. p. m. Rozwija się ono na glebach loessowych odwapnionych, kwaśnych: pH próchnicy waha się od 3,9 do 4,1, a podglebia od 4,5 do 4,9. Gleby te są naogół kwaśniejsze od gleb zespołu jodłowego i jodłowo-bukowego. Bliższe dane, dotyczące ekologji i morfologji zespołu, znajdują się w tabeli V. W składzie florystycznym obok gatunków, charakterystycznych dla lasów liściastych wogóle, spotykamy gatunki charakterystyczne dla borów sosnowych. Okoliczność ta przemawia za tem, że sosna w tych dąbrowach stanowiła poważny składnik, którego oddziaływanie na środowisko wyraziło się w występowaniu znacznej ilości gatunków t. zw. borowych.

6. Zespół graba *(Carpinetum betulae)*.

Zespół ten występuje w oddz. 39, wysuniętym w pola uprawne, i zajmuje niewielką powierzchnię. Pokrywa on stok południowo-zachodni o nachyleniu mniej więcej 20° i szczyt kamienisty na wysokości mniej więcej 340 m. n. p. morza. Gleba płytka, kamienista, pokryta cienką warstwą próchnicy, najwyżej do 2 cm grubą i wypełniającą przestrzenie między kamieniami. Ściółka miejscami wygrabiona. Sosna w wieku od 20—40 lat, naogół źle oczyszczona i rosnąca nieszczególnie. Grab odroślowy w wieku około 20 lat, wys. 11 — 12 m.

Fragmentaryczny rozwój zespołu nie pozwala nam na bliższą jego charakterystykę pod tym lub innym względem. To też ograniczymy się do podania listy występujących tam gatunków.

I. Warstwa drzew.		II. Warstwa krzewów.	
Carpinus betulus	4—3	*Corylus avellana*	+ 2
Betula verrucosa	+ 1	*Crataegus monogyna*	+ 1
Prunus avium	+ 1	*Cornus sanguinea*	+ — 1 1
Sorbus aucuparia	+ 1	*Evonymus verrucosa*	+ 1
Pinus silvestris	+ 1	*Prunus spinosa*	+ 1
Fagus silvatica	+ 1	*Quercus pedunculata*	+ 1
		Fagus silvatica	+ 1

III. Warstwa roślinności zielnej.

a) Gatunki mniej więcej charakterystyczne dla lasów liściastych.

Lathyrus vernus	+	1			
Galanthus nivalis	+	1			
Mercurialis perennis	1	1			
Asarum europaeum	1	1			
Hedera helix	+ —	1	1		
Melica nutans	+	1			
Hepatica triloba	+	1			
Aegopodium podagraria	1	1			
Poa nemoralis	+	1			
Galium vernum	+	1			
Melampyrum nemorosum	1	2	1		
Stellaria holostea	1	1			
Campanula persicifolia	+	1			
Epipactis latifolia	+	1			
Platanthera bifolia	+	1			
Carex digitata	+	2			
Cornus sanguinea	+	1			
Primula officinalis	+	1			

b) Gatunki towarzyszące.

Aspidium filixmas	+	2
Galeobdolon luteum	+	1
Luzula pilosa	+	2
Viola silvestris	+	1
Veronica officinalis	+	1
„ *chamaedrys*	+	1
Sorbus aucuparia	+	1
Geranium Robertianum	+	1
Hieracium murorum	+	1
Rhamnus frangula	+	1
Quercus pedunculata	+	1
Pirus malus	+	1
Prunus avium	+	1
„ *spinosa*	+	1
Scrophularia nodosa	+	1
Brachypodium silvaticum	+	2
Pimpinella saxifraga	+	1
Astragalus glycyphyllos	+	1

IV. Mchy.

Mnium sp. div. 2

Jak wynika z przytoczonej listy, w składzie florystycznym mniej więcej połowę stanowią gatunki charakterystyczne wogóle dla lasów liściastych. Z małemi wyjątkami prawie wszystkie te gatunki wchodzą w skład *Abieteto-Fagetum*. Z drugiej jednak strony brak tu wielu charakterystycznych dla buka gatunków (*Dentaria* div. sp., *Veronica montana*, *Asperula odorata* i innych).

Prawdopodobnie omawiane *Carpinetum* jest zespołem wtórnym, powstałym ze zniszczenia *Abieteto-Fagetum*. Przemawiają za tem pewne fakty, zaobserwowane przez nas w paśmie Klonowskiem. Mianowicie na pastwiskach wsi Barcza i in., powstałych z lasu jodłowo-bukowego, jak również niekiedy na peryferjach lasu, najczęściej i najobficiej występuje grab. Również w drzewostanach młodszych jodłowo-bukowych

zwiększa się ilość graba. Tłumaczy się to tem, że grab w miejscach odsłoniętych, a więc i w lukach lasu może się rozwijać, wtedy kiedy jodła i buk w tych warunkach giną.

7 i 8. Zespoły: sitów i torfowców (*Junceto-Sphagnetum*) oraz turzyc i torfowców (*Cariceto-Sphagnetum*).

Występowanie tych zespołów jest związane z nadmiarem wody w podłożu. Nadmiar zaś może być spowodowany bądź wychodniami nieprzepuszczalnych warstw na powierzchnię, bądź też ich zaleganiem na stosunkowo niewielkiej głębokości. Niekiedy wtórne zjawiska mogą być przyczyną lokalnych zabagnień i warunkować egzystencję zespołów bagiennych. W badanym terenie występują 2 zespoły bagienne w początkowych stadjach zatorfienia, mianowicie: *Junceto-Sphagnetum* i *Cariceto-Sphagnetum*.

Pierwsze z nich rozwija się zwykle w miejscach, gdzie woda występuje na powierzchni. To też po wycięciu lasu, w którym sit znajdował się w niewielkiej ilości, następuje, jako skutek zabagnienia, silny rozwój tego gatunku i wytworzenie zespołu. Jednak zespół ten nie należy do trwałych. W miarę osuszania się terenu, spowodowanego pojawieniem się krzewów (*Salix cinerea, Salix aurita* i drzew *Abies alba, Picea excelsa* i in.), następuje regeneracja lasu, tem samem zanik zespołu. Część jego składników, szczególnie ta, która jest związana z nadmiarem wody w gruncie, ginie, reszta przechodzi do lasu. Ich rola tam jest jednak ograniczona.

W lasach, w których powstały liczne luki na skutek zakłócenia równowagi biologicznej przez człowieka lub szkodniki (korniki), z zasady spotykamy *Junceto Sphagnetum* w różnych stadjach rozwojowych. Zarówno w stadjach progresywnych, jak i regresywnych ma miejsce wzajemne przenikanie się gatunków, właściwych z jednej strony zespołom leśnym, z drugiej zaś bagiennym. Pierwsze skupiają się dookoła kęp drzew i krzewów, drugie — w obfitujących w wody zagłębieniach, a nawet w miejscach mniej więcej równych. Nie potrzebujemy dodawać, że tylko te indywidua zespołu, które znajdują się w optimum rozwoju, mogą dać kompletną charakterystykę zespołu.

Nie zawsze jednak rozwój idzie w tym kierunku. Niekiedy torfowce silnie się rozwijają, tworząc grubą warstwę torfu i zakwaszając siedlisko.

Zespół. Association	Junceto-Sphagnetum			Cariceto-Sphagnetum				
Nr. zdjęcia Numéro du releve	1	2	3	1	2	3	4	5
Oddział. District	25	44	46/45	55	45	45	45	56
Data zdjęcia. Date du relevé	5.7.30	9.7.1930		8.7.30	9.7.1930			8.7.30
I. Warstwa drzew. Strate arborescente.								
Alnus glutinosa	—	—			—	—	—	+ 1-2
Pinus silvestris		—			—	—		+ 1
Abies alba		+ 1			—	—		1 1
Picea excelsa		—	—	—	—	—		2 1
II. Warstwa krzewów. Strate arbustive.								
Salix cinerea	3	+ 1	+ 1		—	+ 3	—	+ 1
„ aurita	1	—	—			—		—
Abies alba	—	1 1	1 1			—		—
Fagus silvatica	—	—	+ 1					
Alnus glutinosa	—	—	—	—	—	—	—	+ 1
III. Warstwa zielna. Strate herbacée et suffrutescente.								
1. Gatunki charakterystyczne i wyróżniające. Espèces caractéristiques et différentielles.								
Juncus effusus	2 3	3 2	3 3		—	—	—	
„ conglomeratus	1	+ 1	+ 1		—	-	—	
„ alpinus		—	+ 1		—	+ 2	+ 1	
Stellaria crassifolia		—	—		—	+ 1	+ 1	
„ uliginosa		—	—		+ 1			
Pedicularis silvatica					—	—	+ 1	
Orchis latifolia						—	+ 1	—
„ maculata							+ 1	—
Valeriana simplicifolia	—					+ 1	+ 1	
Calamagrostis lanceolata	—			—		+ 1		—
Eriophorum polystachyum	1			+ 1		2 1	1 1	1 1
„ vaginatum	1		—	—		—	—	—
Drosera rotundifolia	—		—	-	—	—		1 1
Agrostis canina	—		—	—	—	—	—	+ 1
Cirsium palustre	1	—	+ 1	—	—	+ 1	+ 1	—
Viola palustris	1 1	-	+ 1	1 1	1 1	1 1	—	+ 1
Galium palustre	1	+ 1	+ 1	—	+ 1	+ 1	+ 1	—
Lysimachia nemorum	1-2 1	1-2 1	—	—	1-2 1	—	—	—
„ vulgaris	1	—	—	+ 1	—	+ 1	+ 1	+ 1
Lotus uliginosus	1 1	—	2 1	+ 1		1 1	1 1	—
Crepis paludosa	—	—	—	—		+ 1	—	—
Potentilla procumbens	—	—	-	—		—	+ 1	—
2. Gatunki towarzyszące. Compagnes.								
Aira caespitosa	2	+ 2	+ 2	—	+ 2	+ 2	+ 2	
Myosotis palustris	1	+ 1	—		+ 1	+ 1	+ 1	
Ranunculus repens	1	+ 1	+ 1	—	1 1	+ 1	-	
„ flammula	1	+ 1	+ 1	+ 1	—	- 1	-	
Veronica scutellata	1	+ 1	+ 1	—	—	+ 1	+ 1	
Mentha aquatica	—	+ 1	+ 1		—	+ 1	+ 1	
Glyceria fluitans	1	+ 1	+ 1		+ 1	+ 1	—	
Scirpus silvaticus	1	1	+ 1		-	+ 1	+ 1	
Agrostis alba	1	1	+ 1	+ 1	+ 1	+ 1	—	
Equisetum silvaticum	2 1	1-2 1	+ 1	+ 1	—	—	—	
Anthoxanthum odoratum	1 1	1	—	—	—	+ 1	+ 1	
Brunella vulgaris	1	1	+ 1	—	—	—	+ 1	
Carex stellulata	1 2	2	+ 2	3 2	3 3	2 2	2 2	1-2 2
„ Goodenoughii	2	2	+ 2	+ 1	—	1 1	1 2	—
„ canescens	—	—	—	-	+ 1	1 1	—	—
„ leporina	—	2	+ 2	—	—	—	—	—
„ remota	—	1 1	+ 2	—		—	—	—
„ tomentosa	1	—	—			+ 2	—	—
„ echinata	—	—	+ 2			—	+ 2	—
„ caespitosa		—	+ 2		—	—	-	+ 2
Caltha palustris		1	+ 1		—	+ 1	—	—
Cardamine amara		1	—		+ 1	—	—	—
Scutellaria galericulata		—	—		—	+ 1	+ 1	—
Epilobium obscurum		1	—		+ 1	—	—	—
Juncus lamprocarpus		1	1 1		—			—
Lysimachia nummularia	—	1	1 1		—			-
Leontodon autumnalis	1	1	—		—			—
Aspidium filix femina	—	2	+ 2		—			—
Veronica montana	—	1	—		+ 1			—
Poa palustris	—	—	+ 1	—	+ 1			—
IV. Warstwa mchów. Strate muscinale.								
Sphagnum acutifolium	3 4	2 3	+ 2	sp. div.				4 4
„ riparium	—	3	+ 3	4 4	3-4 4	3 4	+ 1	
„ cymbifolium								
„ medium								
Calliergon cuspidatum	—	1 2	1 2	—	+ 2	1 1	1 2	—
Drepanocladus sp.	2		+ 2	+ 2	+ 2	1 3	—	—
Polytrichum commune	2		+ 2	+ 1		+ 1	—	—
„ juniperinum	2			—		—	—	1 3
Aulacomnium palustre	—			—		—	1 2	—
Climacium dendroides				—		—	+ 1	—
Mnium undulatum						+ 2	—	—
Catharinaea undulata		—				+ 2	—	—
Marschantia polymorpha	—	—			—	+ 1	—	—

Ponieważ sit unika zbyt kwaśnych gleb, więc w tych warunkach rozwijać się nie może i ustępuje miejsca turzycom, przedewszystkiem zaś *Carex stellulata* i *Carex Goodenoughii*. W ten sposób powstaje *Cariceto-Sphagnetum*. Jest to zespół bardzo zbliżony do poprzedniego i posiadający bardziej typowych przedstawicieli torfowisk. Z torfowców przybywają: *Sphagnum cymbifolium, Sphagnum medium*. Z kwiatowych zaś *Drosera rotundifolia* i *Agrostis canina, Orchis latifolia, O. maculata, Pedicularis silvatica* i in. Zespół ten jest trwalszy od pierwszego, lecz z czasem i on przechodzi w las. Niekiedy jednak sztuczne warunki przyczyniają się do utrzymania zespołu, mianowicie koszenie lub wypasanie, przy których zostaje niszczona roślinność drzewiasta, osuszająca teren i przygotowująca grunt do powstania lasu. Jednak przy stałym nadmiarze wody w gruncie, omawiana asocjacja jest trwała, a roślinność drzewiasta z towarzyszącą jej roślinnością zielną skupia się na nieco wyższych miejscach. Wówczas, do mozaiki gatunków bagiennych i leśnych przybywają przedstawiciele roślinności wodnej. W tym ostatnim wypadku powstaje kompleks asocjacji. Załączona tabela VI zawiera skład florystyczny obu tych zespołów.

W charakterze przykładu, w jakich warunkach glebowych rozwijają się omawiane zespoły, dajemy krótką charakterystykę gleby pierwszych, zdjęć *Junceto-Sphagnetum* i *Cariceto-Sphagnetum*.

Junceto-Sphagnetum. Gleba: próchnica 2 — 3 cm, warstwa przejściowa (nierozłożone części torfowców) 10 cm, głębiej ił siny, przechodzący na głębokości około 40 cm w rdzawy z kawałkami kwarcytów różnej wielkości. pH próchnicy = 5,3, a iłu z głębokości 30 cm 4,6. Zawartość węglanów próchnicy = 0,072, a podglebia 0,008.

Cariceto-Sphagnetum. Teren lekko pochylony w kierunku S nachylenie mniej więcej 3°. Gleba: martwa warstwa torfowców (zupełnie sucha) 7 — 8 cm, ił tłusty, siny, zbity ze smugami ochry 20 — 23 cm. Na głębokości 33 cm ilasty piasek sinawy, mokry. Na głębości 50 — 60 cm woda. pH próchnicy 4,5, martwej części torfowców z głębokości 12 — 15 cm 4,8 i ilastego piasku z głębokości 40 — 50 cm 5,2. Zawartość węglanów 0.

9. Zespół mietlicy pospolitej (*Agrostidetum vulgare*)

Asocjacja ta, podobnie jak i poprzednie dwie, jest wynikiem usunięcia lub b. silnego prześwietlenia lasu. Zwykle powstaje w miejscach suchszych, natomiast w wilgotnych

Junceto-Sphagnetum. Często oba te zespoły wzajemnie się przenikają. Trwałość *Agrostidetum* jest niedługa: zadarnienie nie jest tak silne, ażeby uniemożliwiało kiełkowanie nasion gatunków drzewiastych. To też z chwilą, gdy pod osłoną roślinności zielnej lub krzewiastej zjawią się siewki jodły, buka i in. gatunków, to następuje regeneracja lasu, tem samem stopniowy zanik *Agrostidetum*, związanego z pełnem oświetleniem, którego w lesie jodłowym lub jodłowo-bukowym brak. Fragmentaryczność zespołu nie pozwala nam na bliższą jego charakterystykę. Dlatego ograniczymy się do przytoczenia w charakterze przykładu spisu gatunków *Agrostidetum* w oddziale 46, powstałego po wycięciu drzew w lesie jodłowo-bukowym. Oto lista gatunków z uwzględnieniem ich stosunków ilościowych i towarzyskości.

Agrostis vulgaris	3 2	*Aira caespitosa*	+ 2
Anthoxathum odoratum	+ 1	*Festuca pratensis*	+ 1
Rumex acetosella	+ 1	*Carex leporina*	+ 2
Brunella vulgaris	+ 1	„ *stellulata*	+ 2
Potentilla Tormentilla	+ 1	„ *pallescens*	+ 2
Cerastium glomeratum	+ 1	*Ranunculus flammula*	+ 1
Hieracium pilosella	+ 1	„ *repens*	+ 1
Agrostis alba	+ 2	*Potentilla procumbens*	+ 1
Juncus conglomeratus	+ 1	*Luzula pilosa*	+ 2
„ *lamprocarpus*	+ 1	*Majanthemum bifolium*	+ 1
„ *effusus*	1 2 3	*Circaea alpina*	+ 1
„ *bufonius*	+ 1	*Veronica officinalis*	+ 1
Poa pratensis	+ 1	*Aspidium spinulosum*	+ 2
Stellaria graminea	+ 1	„ *filix femina*	+ 2
		„ *dilatatum*	+ 2
Hypericum quadrangulum	+ 1	*Viola palustris*	+ 1
Phleum pratense	+ 1	*Salix cinerea*	+ 1
Fragaria vesca	+ — 1 1	„ *caprea*	+ 1
Epilobium angustifolium	+ 1	*Lysimachia nummularia*	+ 1
Trifolium repens	+ 1	*Populus tremula*	+ 1
Calamagrostis epigeios	+ 1	*Lotus uliginosus*	+ 1
Holcus lanatus	+ 1		
Eriophorum polystachyum	+ 1		
Glyceria fluitans	+ 1		

W powyższym spisie obok gatunków światłożądnych mamy sporo gatunków bagiennych. Pierwsze z nich znajdują

NARDETUM STRICTAE

Nr. zdjęcia	1	2	Numéro du relevé	1	2
I. Warstwa roślinności zielnej. Strate herbacée et suffrutescente.					
Nardus stricta	3	2	Juniperus communis	+	1
Juncus conglomeratus	+-1	2	Salix cinerea	—	+ 1
„ lamprocarpus	+	1	Potentilla reptans	+	1
„ squarrosus	—	+ 2	Thymus serpyllum	+	1
Carex vulgaris	+	2	Pimpinella saxifraga	+	1
„ panicea	+	1	Centaurea jacea	+	1
„ echinata	+	2	Antennaria dioica	+	1
„ stellulata	—	1 2	Achillea millefolium	+	1
„ leporina	—	+ 2	Lychnis flos cuculi	—	+ 1
„ Oederi	—	+ 2	Leontodon autumnalis	+	1
Aira caespitosa	+	2	Trifolium pratense	+	1
Festuca pratensis	1	1	Genista tinctoria	+	1
Briza media	+	1	Erythraea centaurium	+	1
Anthoxanthum odoratum	+	1	Gnaphalium silvaticum	+	1
Phleum pratense	+	1	Platanthera bifolia	+	1
Luzula campestris	+	1	Pinus silvestris	+	1
Hieracium pilosella	+	1	Calluna vulgaris	+	1
Brunella vulgaris	+	1	Orchis maculata	+	1
Veronica officinalis	+	1	Potentilla procumbens	—	+ 1
„ scutellata	—	+ 1	Viola palustris	—	+ 1
Lotus corniculatus	+	1	„ canina	—	+ 1
„ uliginosus	—	+ 1	Succisa pratensis	—	+ 1
Plantago lanceolata	+	1	Lysimachia vulgaris	—	+ 1
Pedicularis silvatica	1	1	Calamagrostis lanceolata	—	+ 1
Ranunculus acer	+	1	Cirsium palustre	—	+ 1
„ flammula	—	+ 1	Polygala vulgaris	—	+ 1
Leucanthemum vulgare	+	1	Vaccinium myrtillus	—	+ 1
Sieglingia decumbens		1	Carex pallescens		+ 2
II. Warstwa mchów. Strate muscinale.					
Thuidium abietinum Mnium sp. Rhytidiadelphus squarrosus Hylocomium splendens Rhacomitrium canescens	2-3	1-2	—	Aulacomnium palustre	1	2
				Polytrichum formosum	—	1 2
				Sphagnum acutifolium	—	+ 2
				„ compactum	—	+ 2

Drugie zdjęcie przedstawia środowisko częściowo podmokłe, bardziej kwaśne od pierwszego, co w sposób zupełnie wyraźny zaznacza się i w jego składzie florystycznym. Większa ilość turzyc i wogóle gatunków błotnych jest tego najlepszym dowodem.

korzystne warunki na suchszych miejscach, z których las został usunięty. Gatunki bagienne zjawiają się w niższych miejscach i w niewielkich zagłębieniach, wypełnianych wodą, będącą skutkiem wycięcia lasu i powodującą miejscowe zabagnienia. Roślinność miejsc suchych stanowi tło, na którem roślinność bagienna występuje w kształcie porozrzucanych plam.

10. Zespół psiej trawki *(Nardetum strictae)*.

W badanym terenie zespół ten występuje fragmentarycznie, na glebach poleśnych, jałowych. Jak wiadomo jest to asocjacja wtórna, zawdzięczająca swe powstanie człowiekowi i zwierzętom. Ponieważ zarówno jej skład florystyczny, jak i ilość gatunków wykazują dużą zmienność, więc, nie wdając się w analizę socjologiczną tego zespołu, podamy jego listę gatunków na podstawie 2 zdjęć.

Pierwsze z nich pochodzi z oddz. 39, rozwija się na zboczu o ekspozycji SW i pochyleniu 3 — 5°. Przekrój gleby: warstwa próchniczna mniej więcej 10 cm, loess spiaszczony do 50 cm, głębiej drobnoziarnisty piasek ochrowy, spoczywający na kwarcytach. pH warstwy próchnicznej 5,0, podglebia 5,2, zawartości węglanów w obu warstwach jednakowe, mianowicie 0,032%.

Drugie zdjęcie — pastwisko po wyrąbanym lesie (*Abietetum*) naprzeciwko 38 oddz. Teren mniej więcej równy. Gleba: bardzo zbita darń 4—6 cm, warstwa przejściowa 10 — 15 cm, głębiej piasek ilasty z kamieniami różnej wielkości (kwarcyty i piaskowce o ostrych i otoczonych kantach). pH próchnicy 4,6, podglebia 5. Węglany stanowią: w próchnicy 0,040, w podglebiu 0,016%.

RÉSUMÉ.

Dans le travail ci-joint, les auteurs présentent les résultats des recherches, sur la végétation de deux chaînes du massif de S-te Croix, c'est-à-dire celle de Bieliny et celle de Jeleniów.

La petite chaîne de Bieliny s'étend parallélement à la partie centrale de la chaîne principale (de Łysogóry), du côté méridional, et atteint la plus grande hauteur de 445 m au-dessus du niveau de la mer. Elle est composée de grès dévoniens inférieurs, divisés alternativement par des couches de schistes. De temps en temps, auprès des grès apparaissent également, des quartzites.

La chaîne de Jeleniów forme, la partie orientale de la chaîne principale, et s'étend dans la direction sud-est.

A l'ouest, elle est séparée de la partie centrale de la chaîne principale, par la vallée transversale de Słupianka, et est un peu repoussée au midi.

La chaîne de Jeleniów se compose de quelques sommets: montagnes de Jeleniów 531 m, Szczytniak 552 m, Witosławska 491 m, Wesołówka 466 m, Truskolaska 449 m, qui sont separés l'un de l'autre par de profonds défilés.

La partie orientale de la chaîne de Jeleniów s'abaisse, d'une manière visible, jusqu'au plateau de loëss de Sandomierz.

Sous le rapport géologique, la chaîne est composée de formations cambriennes représentées par des quartzites, des schistes et des grauwackes disposés alternativement.

Les roches paléozoïques, dans les deux chaînes, sont couvertes de formations diluviennes, c'est-à-dire de matériaux glaciaires, de solifluctions et de loess. Ce dernier forme une calotte, d'épaisseur inégale, dépendant des conditions locales, en général, plus épaisse dans la chaîne de Jeleniów que dans la chaîne de Bieliny. Ce qui est très caractéristique pour toute la région de Łysogóry, ce sont les éboulis. Nous les rencontrons, il est vrai, dans les deux chaînes étudiées. Cependant leur développement n'est pas le même. Dans la chaîne de Bieliny, ils sont faiblement développés et, surtout envahis, par la végétation forestière. Au contraire, dans la chaîne de Jeleniów, surtout sur les versants septentrionaux, les éboulis atteignent un haut degré de développement, et forment deux ou trois zones distinctes.

La chaîne Bieliny, dans laquelle les roches imperméables de schistes et de grauwackes apparaissent presque à la surface, a une considérable étendue marécageuse. Quant à la chaîne de Jeleniów, outre de petits endroits locaux marécageux, dans les parties inférieures, est sèche, en général. Ces deux chaînes présentent les partages des eaux entre les bassins des affluents de la Vistule: Bieliny — Kamienna, Nida — Czarna, Jeleniów — Kamienna et Opatówka du côté nord, Czarna et Koprzywianka au midi.

Les sols, dans le terrain étudié, ont été formés des produits de la décomposition des roches-maternelles (paleozoïques), de formations glaciaires (jusqu'à plus ou moins 350 m de hauteur) et de loess. Ces sols renfermant une con-

sidérable quantité de limon, sont, de leur nature, humides, quelquefois même marécageux, par conséquent froids. En cas de couverture de loess, ils gagnent en propriétés physiques et cela d'autant plus que la calotte de loess est plus épaisse. Cependant le loess apparaît rarement dans sa forme typique, il est le plus souvent dégradé ou sablonneux.

Les conditions climatiques de notre terrain ne diffèrent probablement pas beaucoup, de ceux des chaînes voisines dont la végétation a été le sujet de nos travaux précédents (publications I et II).

Les deux chaînes étudiées, sont en majeure partie, couvertes de forêts naturelles, formant le trait caractéristique du paysage d'ici. Les forêts de la chaîne de Bieliny, et la partie méridionale de celles de Jeleniów, appartiennent à l'Etat, la partie septentrionale à des propriétaires privés. Le régime appliqué a une grande influence sur l'état des forêts, et quelquefois même, sur leur caractère et leur structure. En général, on peut dire que sur notre terrain, le régime dans les forêts de l'Etat est plus rationnel que celui des forêts privées.

Dans les forêts de l'Etat, dans les peuplements de sapins et ceux des sapins-hêtres, on a appliqué le mode de traitement, par coupes successives, dans ceux de pins, par coupes uniques. Quand il sagit de peuplements de chênes, on applique le régime du taillis.

Le tour des abbatis, pour le sapin et le hêtre comprend 120 années et pour le pin 100 ans. La période de la régénération pour les deux premiers arbres, dure 20 ans. Le peuplement de chênes, dans la partie orientale de la chaîne de Jeleniów, est transformé successivement, par des plantations artificielles en peuplements, constitués de chênes et de pins sylvestres, sous la forme de futaie. Dans les forêts privées l'exploatation des peuplements de sapin et de hêtre, prépondérant sur les versants septentrionanx, se fait par coupes blanches.

Il arrive, quelquefois, qu'à la place des essences coupées on introduit, artificiellement, d'autres essences, et de cette manière on change le caractère de la forêt. En général ces changements ne sont pas justifiés, ni au point de vue naturel, ni au point de vue économique.

Plus loin les auteurs caractérisent, avant tout, les associations forestières apparaissant, sur leur terrain, et partiellement aussi, celles qui apparaissent parmi la forêt ou après la coupe. Parmi ces associations les auteurs ont distingué les suivantes:

1) *Abietetum*, 2) *Abieteto-Fagetum*, 3) *Alnetum glutinosae*, 4) *Pineto-Vaccinietum myrtilli*, 5) *Querceto-Pinetum*, 6) *Carpinetum betulae*, 7) *Junceto-Sphagnetum*, 8) *Cariceto-Sphagnetum*, 9) *Agrostidetum vulgare* et 10) *Nardetum strictae.*

Les deux premières associations sont les plus répandues. L'*Abietetum* occupe les endroits plus bas, tandis que l'*Abieteto-Fagetum* s'installe dans les endroits plus hauts, et sur les sols plus forts, surtout sur le loess. Il se transforme par place en *Fagetum* presque pur.

L'*Alnetum glutinosae* est, en général, faiblement développé et apparaît par fragments, seulement dans la chaîne de Bieliny, en forme de ruban longeant les bords des ruisseaux.

L'aune est facilement repoussée par le sapin, qui se distingue ici, par une grande vigueur. Cette association, se maintient seulement là, où le sapin, pour cause d'une trop grande quantité d'eau dans le sol, ne peut pas se développer.

Le *Pineto-Vaccinietum myrtilli* ne se rencontre qu'à l'ouest, dans la partie inférieure de la chaîne de Bieliny, entre 310—360 m au-dessus du niveau de la mer, sur les sols sablonneux, quelquefois mélangés de loess sablonneux. Ce sont des forêts, plus ou moins d'un caractère passager, ayant une tendance visible de repoussement du pin par le sapin. Ce peuplement, au point de vue économique, est très désirable, car le pin, dans ces conditions, présente un matériel technique de première qualité.

Le *Quarceto-pinetum* occupe la partie orientale, plus chaude, de la chaîne de Jeleniów, où le loess forme une couche plus épaisse et parvient plus ou moins, à 430 m, exceptionnellement 450 m au-dessus du niveau de la mer. Il se développe sur les sols de loess décalcifiés-acides.

Le *Carpinetum betulae* apparaît par fragments dans le district 39, sortant sur les champs cultivés. Cette association, dans la région de Lysogory, ne se développe nul part, à une plus grande échelle. On la rencontre, quelquefois, en forme de bouquet, au milieu des champs, et des pâturages, crées par des abbatis de forêts de sapin ou de sapin et de hêtre.

Les associations *Junceto-Sphagnetum* et *Cariceto-Sphagnetum* apparaissent. par place, occupant peu de surface, au milieu de la forêt. Leur apparition est liée avec l'excès d'eau dans le sol, provoqué par des couches imperméables sous la surface

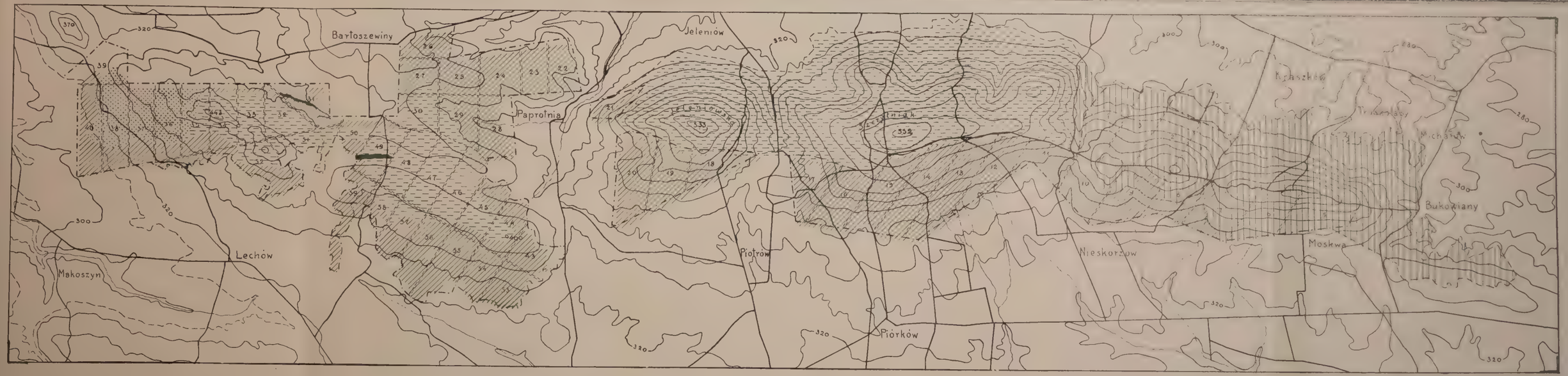
Quelquesfois les abattis de la forêt, qui conditionnent les marécages du terrain, peuvent être la cause de la genèse de *Junceto-Sphagnetum.* S'il est question de *Cariceto-Sphagnetum*, plus rarement il apparaît dans les éclaircies de la forêt, et plus souvent dans les vallées marécageuses des rivières.

Des associations herbacées qui apparaissent par fragment ici et là, parmi les forêts ou sur leurs lisières, il convient de mentionner l'*Agrostidetum vulgare* et *Nardetum strictae.* Ce sont des associations régressives, qui apparaissent après la destruction de la forêt. La première apparaît dans les endroits plus secs et sur les sols meilleurs, tandis que la deuxième est liée aux endroits surtout humides et aux sols stériles.

Toutes ces associations herbacées se distinguent par leur faible résistance, et sont facilement repoussées par des associations forestières.

Les tableaux ci-joints nous donnent une idée des conditions du milieu, comme aussi de la constitution des associations distinguées par les auteurs, sur le terrain étudié.

Institut Botanique de l'Ecole Centrale Agronomique de Varsovie.



Abieteto-Fagetum.

Abietetum albae

Pinetum silvestris

Quercetum

Alnetum glutinosae

MAPA FITOSOCJOLOGICZNA

PASEM BIELIŃSKIEGO I JELENIOWSKIEGO

CARTE PHYTOSOCIOLOGIQUE DES CHAÎNES DE BIELINY ET DE JELENIÓW

SKALA—ÉCHELLE 1:50.000

Granice lasów państwowych. Limites des forêts d'état.

Granice lasów prywatnych. Limites des forêts privées.

Poziomice co 20 m Isohypses à 20 m

Linje leśne. Laies forestiéres.

Drogi. Chemins.

Wody. Ruisseaux.

S. Dziubałtowski i R. Kobendza.

ADAM WODZICZKO

Zakład Botaniki Ogólnej
Uniwersytetu Poznańskiego.

TORFOWISKO BARA NA ZVIJEZDA PLANINA W BOŚNI.

(Das Torfmoor Bara auf Zvijezda Planina in Bosnien).

W ciągu lata 1929 r. towarzyszyłem koledze prof. J. Paczoskiemu w poszukiwaniu pierwotnych lasów w Jugosławji, głównie na terenie górzystej Bośni, gdzie lasy pokrywają jeszcze z górą 50% powierzchni kraju. Nietknięte siekierą lasy dochowały się w wielu trudniej dostępnych obszarach, natomiast uderzał zupełny brak torfowisk, choć warunki do ich powstawania wydawały się tu i ówdzie korzystne.

Za radą doskonałego znawcy flory Bośni p. Karola Maly'ego, kustosza oddziału botanicznego Krajowego Muzeum Bośni i Hercegowiny w Sarajewie, odwiedziliśmy położoną na północ od Sarajewa górską grupę Zvijezda Planina, której nazwa pochodzi prawdopodobnie od gwiaździsto rozchodzących się ramion górskich, aby odszukać położone tam jedyne znane mu większe torfowisko „Bara". W wycieczce odbytej 20 — 22.VI.1929 r. towarzyszył nam asystent botaniczny Muzeum p. Vilim Loschnigg.

Położenie i szata roślinna torfowiska. Punktem wyjścia jest górnicze miasteczko Vareš (828 m n. p. m. kopalnie syderytu), skąd po 3 godzinnym marszu lesistemi stokami osiąga się państwową leśniczówkę na Zvijeździe (Sumska Kuća Zvijezda), w bezpośredniem sąsiedztwie której, w drobnem zagłębieniu w rodzaju wąwozu, znajduje się torfowisko „Bara" (1080 m n. p. m.). Torfowisko przedstawia bagnistą łąkę, 860 m długą, a przeciętnie 30 m szeroką, o pokrywie mszystej złożonej z torfowców (*Sphagnum*) i miejscami płonnika (*Polytrichum*). Roślinność wyższą tworzą*)

*) Fotografję torfowiska Bara, jako stanowiska niezmiernie rzadkiego w Bośni bobrka (*Menyanthes trifoliata*) podał K. Maly w pracy: Prilozi za floru Bosne i Hercegovine (Glasnik Zemaljskog Muzeja u B. i H. Sarajevo 1928.XI). Również J. Paczoski w pracy; Lasy Bośni (Sylwan, Lwów 1929, R. XLVII) poświęcił mu krótki dopisek.

Carex stellulata	*Potentilla tormentilla*
C. pallescens	*Caltha laeta*
C. flava	*Lythrum salicaria*
Juncus effusus	*Epilobium palustre*
Scirpus silvaticus	*Menyanthes trifoliata*
Molinia coerulea	*Myosotis palustris*
Veratrum album	*Vaccinium myrtillus*
Orchis ochrantha	*Galium palustre*
Ranunculus fontanus	*Cirsium palustre*
Cardamine hirsuta	*Crepis paludosa*

Lasy okoliczne. Otaczają torfowisko lasy jodłowo-bukowe z domieszką świerka, charakterystyczne dla „górskiej strefy" (1200—1600 m) roślinności Bośni (L. Adamović: Die Vegetationsverhältnisse der Balkanländer, Leipzig 1909). Niższą strefę, podgórską (600 — 1200 m) charakteryzują lasy dębowe i sosny czarnej, wyższą, przedalpejską, świerczyny i buczyny (bez jodły), osiągające w niej górną granicę lasu. Jodłowo-bukowe lasy na Zvijezda Planina scharakteryzowane są bliżej w cytowanej pracy prof. J. Paczoskiego i składem runa bardzo przypominają nasze lasy karpackie. Warto zwrócić jednak uwagę na spotykane sporadycznie w podszycie elementy śródziemnomorskie, jak *Ruscus hypoglossum* (częściej) i *Ilex aquifolium* (tylko w jednem miejscu w pobliżu leśniczówki, 1100 m n. p. m.), które wyglądają tu na relikty kserotermiczne, więc zabytki jakiejś dawnej, cieplejszej epoki.

Wokół samego torfowiska rośnie najliczniej jodła (*Abies alba*), mniej licznie świerk (*Picea excelsa*), jeszcze rzadziej buk (*Fagus silvatica*). Nadto spotykamy rozproszone: *Acer pseudoplatanus, Ulmus montana, Alnus incana, Sorbus aucuparia, Salix pentandra* (po brzegach). Nieliczne drobne świerki wstępują na samo torfowisko.

Stratygrafja. W celu pobrania próbek torfu odwiedziłem torfowisko ponownie dnia 13. VIII. 1929. ze świdrem torfowym, który dzięki niezwykłej uprzejmości dyrektora państwowej kopalni w Brezie pod Varešem p. Kučana, wykonano na poczekaniu w warsztatach kopalni. Wiercenie I wykonałem w środku rynny, w najwyższem miejscu, skąd rozpoczyna się łagodny spad ku obu jej końcom, wiercenie II około 100 kroków na północ obok rosnącej na torfowisku grupy świerków.

Wiercenie I osiągnęło głębokość 330 cm, poczem świder napotkał kwarcytowy gruz skalny. Wykazało ono następujące warstwy:

0 — 60 cm	Torf wysoki, bronzowy, słabo zhumifikowany, złożony głównie z szczątków torfowca (*Sphagnum*).
60 — 220 cm	Torf turzycowy, brunatny, silniej zhumifikowany, obok kłączy turzyc liczne szczątki gałązek i drewna iglastych.
220 — 240 cm	Pokład pni i gałęzi iglastych.
240 — 270 cm	Torf (wątrobiany), b. silnie zhumifikowany, o przełomie muszlowym brunatno lśniącym.
270 — 300 cm	Torf jak wyżej, z dużą domieszką tłustej popielatej gliny i okruchami skał kwarcytowych.
300 — 330 cm	Popielata glina z gruzem skalnym kwarcytów bezwapiennych.

Wiercenie II wykazało podobny układ warstw, jednak pokład szarej gliny rozpoczął się już przy 230 cm, a przy 300 cm świder utknął w glinie nie dosięgając podłoża skalnego.

Obecność bezwapiennych kwarcytów w podłożu, mimo że w budowie masywu Zvijezdy przeważają skały wapienne, wskazuje na korzystne warunki lokalne dla powstania tego typu torfowiska. Woda w samej leśniczówce jest również miękka, bezwapienna, nawet kury niosą jajka bez twardej skorupki. Drugim czynnikiem to obfitość opadów, z której znana jest Zvijezda Planina, a którą leśniczy, zgodnie z opinją ludności, przypisuje obecności złóż rudy żelaznej. „Carte pluviographique de Bosnie-Herzegovine" (Wien 1900. Militärgeograph. Institut) podaje dla tych obszarów Bośni 1000 — 1250 mm rocznego opadu.

Analiza pyłkowa. Analizę wykonała w Zakładzie Botaniki Ogólnej p. Janina Brzękowa, za co Jej składam wyrazy podziękowania. Pyłki były liczne, bez wybitnych różnic w gęstości występowania, choć ilość ich w torfie malała w miarę zwiększania się ilości patyków i szczątków drewna, któremi w pewnym stopniu przetkany był cały prawie pokład torfu. Zachowane były zupełnie dobrze, jedynie w poziomie 220 cm uległy silniejszemu zniszczeniu. Wyróżnialność niestety

ograniczona do gatunków drzew szwedzkich, co oczywiście niesłychanie umniejsza wyniki ogólne metody, wypracowanej na terenie i dla warunków Szwecji. Pod „sosną" (*Pinus*) równie dobrze mogą się kryć pyłki sosny zwykłej, jak sosny czarnej, względnie jeszcze bardziej południowej sosny Heldreicha, a także wysoko-górskiej kosówki, więc gatunków o o miennem rozmieszczeniu i tak różnorodnych wymaganiach ekologicznych. Podobnie niewyróżnialne są do dziś dnia południowe gatunki świerka, dębu, grabu, lipy, leszczyny i innych, a także liczne nowe rodzaje drzew południowych. Póki ten najważniejszy wstępny problem wyróżnialności pyłków tych południowych rodzajów i gatunków nie będzie rozstrzygnięty, wyniki analizy pyłkowej na tym terenie mogą mieć tylko bardzo ograniczone znaczenie. Z temi też zastrzeżeniami przytaczam rezultaty analizy pyłkowej torfowiska Bara, oparte na profilu I, głębszym. Wyniki analizy profilu II pomijam, gdyż są zasadniczo zgodne z I-szym.

I. 300 — 270 cm. Okres świerka. Widmo pyłkowe najgłębszego poziomu charakteryzuje wybitna przewaga pyłków świerka (58% przy 300 cm), który przy 290 cm osiąga maksimum 62%. Równocześnie ze świerkiem zjawia się jodła (22%), sosna (11%), leszczyna (18%) i buk (6%).

II. 270 — 200 cm. Okres sosnowo-świerkowy (z jodłą i bukiem). Procent świerka szybko maleje, a rośnie sosny i buka. Można powiedzieć, że sosna, świerk, buk i jodła w okresie tym trzymają się w równowadze (wahając ok. 20%), inne gatunki drzew słabo reprezentowane (dąb osiąga maksimum 5% przy 230 cm).

III. 200 — 75 cm. Okres jodłowo-bukowy. Wyraźnie dominują jodła (41% przy 190 cm, 45% przy 80 cm) i buk (44% przy 150 cm, 45% przy 120 cm, 44% przy 90 cm). Sosna i świerk utrzymują się przeważnie poniżej 20%.

IV. 70 — 35 cm. Okres sosny. Sosna uzyskuje na krótko bezwzględną przewagę (37% przy 40 cm). Równocześnie przypada też maksimum brzozy (15% przy 40 cm) i olszy (11% przy 40 cm).

V. 35 — 0 cm. Drugi okres świerka. Świerk dominuje ponownie, osiągając drugie maksimum przy powierzchni (41% przy 10 cm).

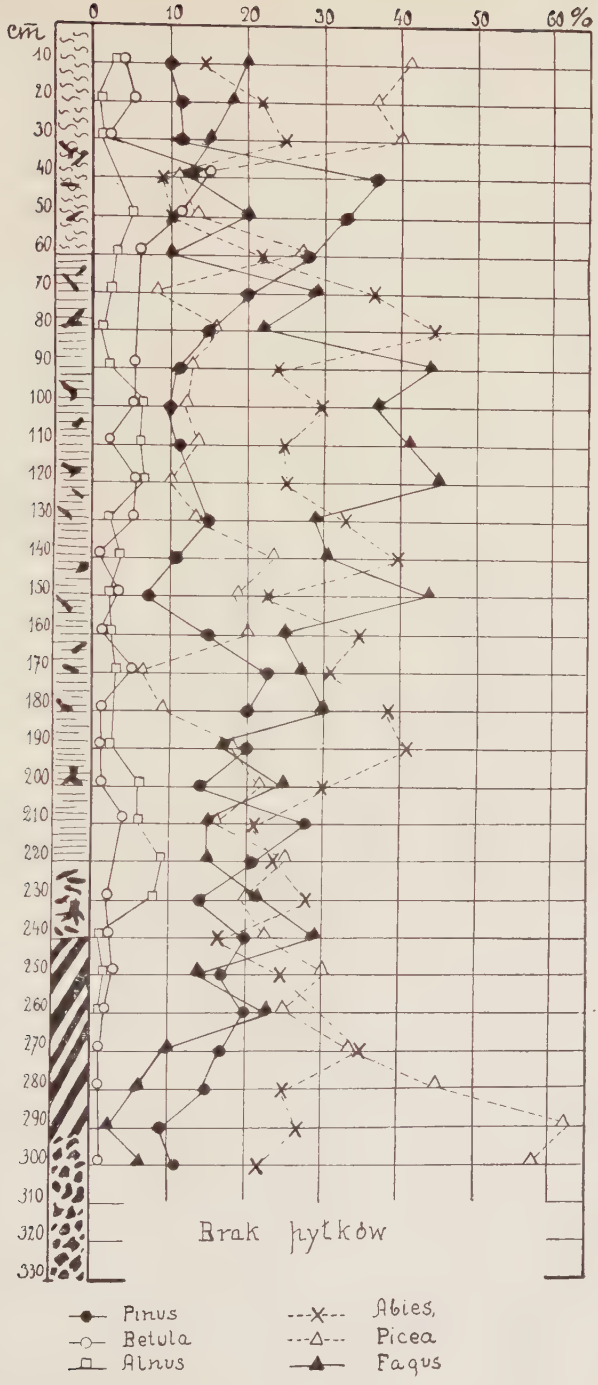
Wnioski ogólne. Pomimo wyżej wymienionych zastrzeżeń, jakie wynikają z niedostateczności obecnych metod analizy pyłkowej na terenie południowej Europy, można przecież z analizy pyłkowej torfowiska Bara wysnuć pewne wnioski ogólne o historji lasów i klimatu w tej części Bośni. Więc w odcinku okresu polodowcowego, jakiemu odpowiada diagram pyłkowy, nie miały miejsca żadne daleko idące zmiany granic rozmieszczenia wyróżnionych drzew leśnych. Pyłki ich występują od dna aż do powierzchni torfowiska i obserwujemy jedynie zmiany w ich procentowym składzie. Nie było widocznie dosyć wielkich zmian klimatycznych, któreby mogły spowodować zmiany pionowego rozmieszczenia poszczególnych gatunków i wogóle głębsze zmiany szaty leśnej.

Jak długi okres czasu odzwierciadla jednak diagram pyłkowy torfowiska Bara?

Nie można wykluczyć, że mimo nieznacznej głębokości (330 cm) torfowisko jest bardzo stare i początkiem swym sięgało jeszcze jakiejś ery bezleśnej, skoro w warstwie gliny 300—330 cm zupełny brak pyłków, choć zachowały się w analogicznej warstwie bezpośrednio wyższej. Patrząc na wyróżnione okresy I — V trudno nie zauważyć również pewnej odległej analogji z wyróżnionemi dla Skandynawji przez Blytta i Sernandera okresami od preborealnego aż po subatlantycki, które to okresy mają mutatis mutandis zastosowanie i dla środkowej Europy. Czy jest to jednak tylko przypadkowa, zewnętrzna analogja, czy też te same przyczyny w postaci zmian klimatycznych uwidoczniły się w zmianach pyłkowego obrazu torfowiska Bara, na to odpowiedzieć mogą dopiero dalsze badania w tym terenie i to po wciągnięciu do analizy pyłkowej większej ilości gatunków.

TORFOWISKO BARA. TABELA LICZBOWA.

Głębokość w cm	Pinus	Betula	Alnus	Quercus	Tilia	Ulmus	Carpinus	Abies	Picea	Salix	Fagus	Corylus	Quercus mixt.
	wyrażone w %												
10	10	4	3	6	—	—	2	14	41	4	20	3	6
20	11	5	1	2	1	—	3	22	37	3	18	3	3
30	11	2	2	2	2	—	1	25	40	—	15	1	4
40	37	15	11	3	—	—	2	9	10	5	13	5	3
50	33	11	5	6	1	—	1	10	13	2	20	14	7
60	28	6	3	—	—	—	3	22	28	1	10	10	—
70	20	—	2	—	1	—	3	37	8	4	29	4	1
80	15	—	1	—	1	—	1	45	15	2	22	5	1
90	11	5	2	—	—	—	2	24	12	4	44	3	—
100	10	5	6	—	—	—	—	30	12	3	37	3	—
110	11	2	6	—	—	2	—	25	13	9	41	7	2
120	5	5	6	—	—	—	3	25	10	1	45	1	—
130	15	5	2	—	1	—	1	33	13	5	29	3	1
140	10,66	0,66	3,33	—	0,66	—	0,66	40	23,33	—	30,66	—	0,66
150	7	3	3	—	—	—	1	23	19	—	44	2	—
160	15	1	1	—	1	1	1	35	20	8	25	1	2
170	23	5	3	4	—	—	1	31	6	11	27	7	4
180	20	1	—	—	—	—	2	38	9	9	30	2	—
190	20	1	1	—	—	—	2	41	18	3	17	5	—
200	14	1	6	1	—	—	—	30	22	6	25	2	1
210	28	4	6	3	1	1	4	21	16	6	16	1	5
220	21	—	9	—	1	—	5	24	25	2	15	9	1
230	14	2	8	5	—	—	1	28	20	4	22	6	5
240	20	2	1,33	2,66	2	—	5,33	14,66	22,66	2,66	29,33	4,66	4,66
250	17	3	2	4	2	—	3	25	30	1	14	2	6
260	20	2	1	2	2	—	—	25	25	2	23	8	4
270	17	1	—	2	—	—	1	35	34	3	10	5	2
280	15	1	—	—	5	1	1	25	45	1	6	11	6
290	9	—	—	—	—	—	—	27	62	—	2	12	—
300	11	1	1	—	1	—	—	22	58	1	6	18	1
310	brak pyłków												
320													
330													



Ryc. 42.
Torfowisko Bara. Diagram pyłkowy.

K. STECKI.

Zakład Botaniki systematycznej i leśnej
Uniw. Poznańskiego.

LASY LIPOWE I JESIONOWE W NADLEŚNICTWIE CZESZEWO NAD WARTĄ I ICH REZERWATY.

(Der Linden- u. Eschenwald in der Oberförsterei Czeszewo a d. Warthe.)

Wśród nadzwyczaj różnorodnych typów leśnych drzewostanów Wielkopolski, posiadającej wielką rozmaitość borów sosnowych i dąbrów, lasy bukowe (Kąty, Zielonka i w. i.), jodłowe (Ostrzeszowskie, Kępińskie), grabowe i olszowe, pomijając sztuczne kultury świerka i drzew obcego pochodzenia, wyróżniają się, jako rzadko spotykane typy leśne, naturalne drzewostany jesionowe i lipowe, rosnące na aluwjalnych terenach nadwarcianych nadleśnictwa Czeszewo. Lasy te leżą na południe od Miłosławia po obu stronach Warty w powiecie Wrzesińskim i są niezmiernie interesujące ze względu na skład ich drzewostanów. Występuje tu mianowicie jesion na swoich naturalnych siedliskach, lipa w drzewostanie głównym lub tworząca tu często gąszcza podszycia, dużą powierzchnię zajmują dąbrowy oraz lasy mieszane złożone z dębu, jesionu, grabu, wiązu polnego i szypułkowego i lipy. Oddziały niżej położone zajęła olcha, jesion, brzoza, klon, jawor, dąb i lipa. Sosna występuje tylko na stanowiskach uboższych, wyżej położonych.

Zwłaszcza interesujące jest tu masowe występowanie jesionu i lipy, które nieraz rosną obok siebie w mieszanych drzewostanach na aluwjach Warty.

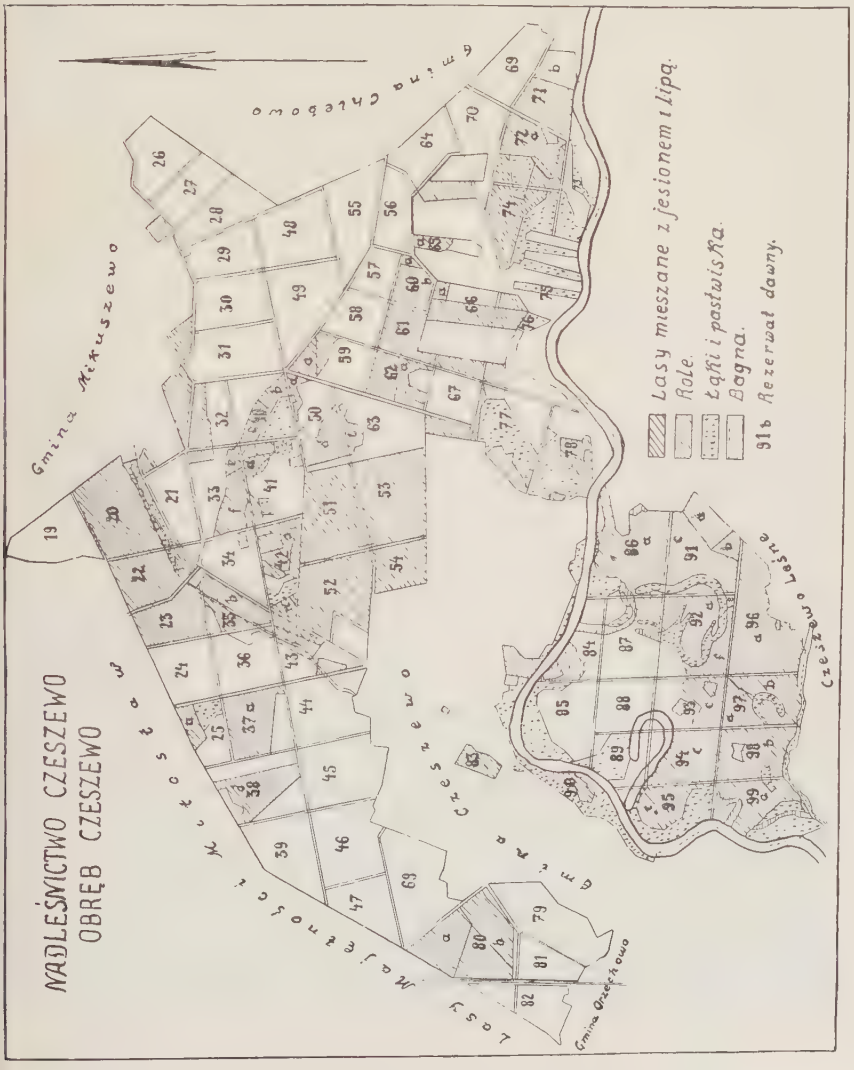
W Polsce jesion występuje wprawdzie w całym kraju, stosunkowo jednakże, dzięki specyficznym wymaganiom ekologicznym gleb wilgotnych i żyznych, dość rzadko, zwłaszcza na zachodzie Polski, stanowi główny składnik drzewostanów w zmieszaniu z dębem lub olszą, jeszcze rzadziej tworząc wewnątrz nich czyste kępy jesionowe.

Lipa występuje wprawdzie często jako podrzędny składnik lasów mieszanych, a na północnym wschodzie Polski, naprz. w Wileńszczyznie lub Puszczy Białowieskiej, stanowi znaczny procent podszycia, a czasem i drzewostanu głównego, lecz w tej ilości, co w lasach Czeszewskich występuje rzadko. Jako główny składnik drzewostanu, tworząc las lipowy, rośnie jedynie w Obrożyskach nad Popradem na Górze Mikowej (por.: B. Pawłowski: Las lipowy w dolinie Popradu. Ochrona Przyrody, zesz. II. Kraków, 1921), podobno w Sandomierskiem (ibidem) oraz w niewielkich ilościach tu i ówdzie na Podolu, tworząc piękne lasy dopiero znacznie dalej na wschodzie w środkowej Rosji.

Jesion i lipa występują w nadleśnictwie Czeszewo przedewszystkiem w obrębie Czeszewo. Obręb ten położony po obu stronach Warty utworzony przez 3 leśnictwa: Sarnice, Chlebow i Czeszewo Leśne obejmuje 2 kompleksy lasu, położonego częściowo po prawej stronie Warty (oddziały 19 — 82) na terenie wprawdzie dostatecznie wilgotnym, ale nieco wyżej położonym oraz lasy, leżące na lewym brzegu Warty w jej dolinie na terenie aluwjalnym zalewowym. W tem miejscu Warta płynie dnem obszernej dyluwjalnej pradoliny Warszawsko-Berlińskiej, ciągnącej się od Warszawy wzdłuż Bzury, Neru, środkowej Warty do Śremu i Mosiny, a od Mosiny przez obniżenie Obrzyckie do Odry.

Glebę silnie próchniczną tworzą na terenie nadleśnictwa warstwy gliniaste i gliniasto-piaszczyste w części północnej nadleśnictwa pochodzenia dyluwjalnego i utwory aluwjalne w części środkowej i południowej. Cały teren jest dostatecznie wilgotny, a w południowej części, gdzie występują liczne łachy i stare koryta Warty i Lutyni, miejscami nawet podmokły, wiosną często zalewany.

Jesion występuje w nadleśnictwie zarówno w drzewostanach naturalnych jak i sadzony sztucznie. W leśnictwie Sarnice i Chlebowo występuje głównie na terenach niższych, bardziej wilgotnych, a przeciwnie w podmokłem leśnictwie Czeszewo zajmuje miejsca bardziej wzniesione. Rośnie więc w oddziałach 80 (pododdział b), tworząc miejscami 30 — 60% drzewostanu mieszanego z dębem, grabem, wiązem, lipą i olchą. Czystych drzewostanów naturalnych jesion tu nie tworzy, mamy wprawdzie za terenie nadleśnictwa czyste młodniki



Ryc. 43.

jesionowe (80 b), powstałe jednak wskutek sztucznych zabiegów gospodarki leśnej oraz piękny, 60-cio letni, naturalnego pochodzenia drzewostan czysto-jesionowy na obszarze 0,5 ha w oddziale 42 a, częściowo z domieszką olszy. Czy jednak dawniej nie było tu większej domieszki innych gatunków, — trudno orzec. Drzewa są tu pięknie wykształcone, dochodzą do 26 m wysokości, strzały mają proste, mało zbieżyste, korony osadzone wysoko. Podobny, lecz czysty i sztucznego pochodzenia 60-cio letni drzewostan jesionowy znajduje się w oddziale 41. Drzewa są tu jednak gorzej wykształcone o strzałach nieraz krzywych lub rozdwojonych. W oddziale 41 a istnieje piękny, pochodzący z sadzenia drzewostan jesionowo-olchowy o składzie, 5 jesionu i 5 olchy. W pododdziale 42 a naturalny drzewostan jesionowy występuje w zmieszaniu z olchą, rosnąc tu na glebie silnie próchnicznej, wilgotnej i tworząc z olchą typowe olesy o słabem podszyciu, a obfitej roślinności zielnej: *Majanthemum bifolium, Paris quadrifolia, Anemone nemorosa, Hepatica nobilis, Urtica dioica, Oxalis acetosella, Caltha palustris, Potentilla repens, Filipendula ulmaria, Epilobium palustre, Geranium silvaticum, Circaea lutetiana, Malachium aquaticum, Scrophularia nodosa, Glechoma hederacea, Lamium purpureum, Lactuca muralis* i w. i.

Jednostkowo wśród olszy rośnie jesion w oddziale 33 na murszach olszowych i tu występuje w okazach 60 — 70 letnich do 50—60 cm średnicy mierzących. Nadzwyczaj piękne drzewostany mieszane jesionowo-dębowo-grabowe z domieszką wiązu i lipy znajdujemy w oddziałach 96 i 97. Są one pochodzenia naturalnego z silnem podszyciem jerzyn, malin, derenia świdwy, leszczyny, trzmieliny pospolitej, na wilgotniejszych miejscach porzeczki czarnej i z grabem w dolnem piętrze lasu. Czasem przeważa w tych drzewostanach dąb, czasem jesion. Często występuje tu lipa, tworząc na wyrębach gąszcza. W runie leśnem spotykamy *Asperula odorata, Convallaria majalis, Majanthemum bifolium, Paris quadrifolia, Polygonatum multiflorum, Oxalis acetosella, Melampyrum nemorosum, Lactuca muralis, Circaea lutetiana, Potentilla repens, Fragaria vesca, Geranium silvaticum, Urtica dioica, Rubus caesius, R. idaeus* i t. d. Drzewostany takie mamy również w oddziałach 43, 37 i 38. Występują tu prócz wymienionych drzew klon, jawor, oba wiązy i olsza.

Z piękniejszych okazów jesionu notowane były z nad-

leśnictwa Czeszewo przez Pfuhla (Bäume und Wälder der Prov. Posen. Zeitschr. d. nat. Abt. deutsch. Gesellsch. Poznań, 1904) z oddziału 40-go drzewo o 3,52 m obwodu pierśnicy i wysokości 36 m i z oddziału 41-go drzewo o obwodzie 3,46 m. i wysokości 34 m.

W wielu miejscach jesion tworzy w nadleśnictwie gęste, kilkunastoletnie sztuczne młodniki i tutaj jest bardzo silnie uszkadzanym przez najrozmaitsze czynniki. Niezmiernie wielkie szkody powodują nadmiernie rozmnożone w lasach nadleśnictwa jelenie, które w porze zimowej obdzierają korę z młodych drzewek na długości nieraz 1,5 — 3 m. Szkody te czynią w takim rozmiarze, że często przeszło 50—60% drzewek jest uszkodzonych. W tych samych młodnikach występują na jesionach guzowate, rakowate narośla, porażające znaczny procent drzewek. Oprócz jesionu także lipa bywa czasem korowaną, inne gatunki nie są atakowane przez jelenie. Nie ulega kwestji, że należy celem ochrony drzewostanu, zmniejszyć stan liczebny zwierzyny w lasach nadleśnictwa.

Na załączonej ilustracji widzimy młodnik jesionowy powstały z samosiewu.



Ryc. 44.
Odnowienie samosiewem jesionu pospolitego (*Fraxinus excelsior* L.) w leśnictwie Sarnice nadleśnictwa Czeszewo.

Lipa drobnolistna występuje w nadleśnictwie w drzewostanach naturalnych, stanowiąc znaczny procent w starodrzewiu dębowym, np. w oddziałach 22 i 23 w pięknym 120-letnim drzewostanie, znacznie częściej tworzy domieszkę w drzewostanach naturalnych dębowo-jesionowo-grabowych z wiązem i olchą np. 20 — 30 letnich w oddziałach 37 i 38, a w całem nadleśnictwie zarówno na terenach wynioślejszych na glebie gliniasto-piaszczystej, jako też na terenach nisko położonych o glebach wilgotnych i murszastych występuje w podszyciu lasów mieszanych lub na zrębach, tworząc nieraz gąszcza trudne do przebycia. W domieszce jako stare drzewo występuje ona w mieszanym drzewostanie jesionowo-dębowym w oddziałach 91 i 86 razem z grabem, olchą i wiązem, bądźto wchodząc w skład górnego piętra lasu, bądźto razem z grabem, wiązem i olchą występując w drugim okapie. Wreszcie jako podszycie występuje lipa silnie w 60-letnich drzewostanach dębowych w oddziale 80 a i 42 d, w 37 a razem z dereniem świdwą bardzo tutaj pospolitym i z leszczyną, a nieraz także z podrostem jesionowym. Załączona ilustracja przedstawia nam gąszcz lipowy w leśnictwie Sarnice.



Ryc. 45.
Samosiew lipy drobnolistnej (*Tilia cordata Mill.*) w leśnictwie Sarnice nadleśnictwa Czeszewo.

Jak z powyższych opisów wynika, drzewostany lipowe i jesionowe nadleśnictwa Czeszewo przedstawiają się niezmiernie interesująco, tworząc typy olesów i grondów (*Alneto fraxinetum* i *Quercetum tiliosum*) i jako takie winny być przedmiotem specjalnego zainteresowania i opieki ze strony zarówno świata przyrodników jak i leśników Polskich. I istotnie już od dawna zwrócono na lasy te specjalną uwagę i jeszcze za czasów administracji niemieckiej utworzono w nadleśnictwie rezerwat, a mianowicie w oddziale 91 w pododdziale b. Rezerwat ten wymienia profesor Szafer w wykazie rezerwatów umieszczonym w wydawnictwie: „Skarby przyrody" w rozdziale: Rezerwaty w Polsce, mówiąc o nim. „Rezerwat leśny Orzechowo (0,75 ha) położony w lasach państwowych istnieje od czasów pruskich. Bogaty w gatunki las liściasty na aluwjach doliny Warty". Wymienia go także w wydawnictwie Państw. Kom. Ochr. Przyr. w Polsce, zesz. VIII. On the protection of nature in Poland. Kraków, 1926 jako las w Orzechowie koło Wrześni o pow. 0,75 ha własność państwowa.

Rósł tutaj las 140 — 160 letni złożony z dęba, jesionu, wiąza oraz graba w drugim okapie. W podszyciu i w jednostkowej domieszce występowała lipa i wiąz. Istniały tutaj jesiony i dęby potężnych wymiarów. Według informacji obecnego nadleśniczego p. Borowicza, o wymiarach dębów świadczy fakt, że z 12 dębów wyciętych z dawniejszego rezerwatu otrzymano 100 m³ drewna użytkowego. Niestety na skutek zabrania przez administrację niemiecką planów urządzeniowych, rezerwat ten został w roku 1925 wycięty. Obecnie na jego terenie rozwija się silny podrost jesiona, który opanował całą powierzchnię.

Wobec zniszczenia starego rezerwatu, a niezmiernie interesujących typów drzewostanowych omawianych lasów, należy przystąpić do wyodrębnienia pewnych partyj leśnych i utworzenia z nich rezerwatu. Należałoby wybrać część lasu z drzewostanem mieszanym, przedstawiającym typ olesu jesionowego, występującego na terenie aluwjalnym oraz gdzieindziej drzewostan mieszany dębowo-lipowy z podszyciem graba, stanowiący typ grondu (grudu). Jako pierwszy (oles) możnaby wybrać partję lasu w oddziale 42 w pododdziale a, gdzie występuje naturalny drzewostan jesionowo-olszowy na glebie silnie próchnicznej i wilgotnej, tworząc tu, jak mówiliśmy, typowy oles.

Jako grud jesionowo-dębowy z domieszką graba, wiązu i lipy możnaby wybrać teren obok dawnego rezerwatu w oddziale 91, pododdział c, w drzewostanie 100 — 110 letnim o składzie: 6 dąb, 4 jesion, pojedyńczo grab, wiązy i lipa. Drzewostan jest wprawdzie nieco przerzedzonym, dzięki czemu powstał silny podszyt jesionu i derenia świdwy, zczasem jednak stopniowo powracać będzie do pierwotnego składu. Jako rezerwat grondowy dębowo-lipowo-grabowy należałoby wybrać w oddziale 22 albo 23 część 120-letniego starodrzewu dębowo-lipowego. Również w oddziałach 37, 38 piękne drzewostany około 30-letnie odnawiane samosiewem bardzo pięknie się przedstawiają i mogłyby być również brane pod uwagę.

Ostateczny wybór terenów pod rezerwaty musiałby być dokonanym przez Państw. Radę Ochr. Przyr. względnie poznańskiego delegata P. R. O. P. lub specjalną komisję wydelegowaną do tego celu łącznie z przedstawicielami i za decyzją Zarządu Lasów Państwowych (Poznańska Dyrekcja Lasów Państw.), a organizacja rezerwatu, względnie rezerwatów, pozostawałaby w ręku gospodarzy tych lasów, t. j. Zarządu i Administracji lasów państwowych, a więc w rękach Dyrekcji poznańskiej.

Narazie wprawdzie lasom jesionowym i lipowym nadleśnictwa Czeszewo nie grożą żadne klęski, gospodarka polska dąży do utrzymania obecnych drzewostanów jesionowych i mieszanych na odpowiednich dla nich tutaj siedliskach, jednakże należy dążyć do wyodrębnienia drobnych partyj tego ciekawego lasu z pod normalnych cięć gospodarczych, by zachować, względnie odtworzyć przynajmniej w drobnych rezerwatach ich pierwotny charakter i powolić przyrodzie utrzymać tu naturalne, a więc najodpowiedniejsze dla tutejszych warunków siedliskowych typy drzewostanowe.

ZUSAMMENFASSUNG.

Es wird ein interessanter Linden- und Eschenwald (Fraxineto-alnetum und Quercetum tiliosum) in der Oberförsterei Czeszewo a. d. Warthe beschrieben und der Vorschlag zur Schaffung eines Reservates aus den interessantesten Partieen dieser Wälder gemacht.

Institut f. Forstbotanik der Univ. Posen.

ADAM PASZEWSKI

Pracownia Botaniczna Państwowej
Szkoły Ogrodnictwa w Poznaniu.

UWAGI O HISTORJI LASÓW NA POMORZU W ŚWIETLE ANALIZY PYŁKOWEJ.

Contribution à l'histoire des forêts de la Poméranie par l'analyse pollinique des tourbières.

W niniejszej pracy starać się będę zrekonstruować najogólniej historję lasów na Pomorzu, opierając się na danych, jakich dostarczyła analiza pyłkowa 15 torfowisk. Wszystkie te torfowiska zbadane z inicjatywy Prof. A. Wodziczki w Zakładzie Botaniki Ogólnej Uniwersytetu Poznańskiego.

Nim przejdę do właściwego tematu, podam za J. Mikołajskim (8, 9) [1]) kilka ważniejszych danych orjentacyjnych, tyczących się fizjografji Pomorza.

Pomorze rozciąga się między 52°50′ a 54°50′ szerokości północnej, a 17°10′ i 20°25′ długości wschodniej od Greenwich; powierzchnia wynosi 16386 klm², najwyższe wzniesienie, góra Wieżyca na południe od Kartuz — 331 m n. p. m. Podaję niżej mapkę morfologiczną, mapkę opadów, oraz tabelę średniej temperatury rocznej.

TABELA I.

Średnia temperatura roczna na Pomorzu w 50-cio leciu od 1851 do 1900.

Hel	7,6°	Kościerzyna	6,4°
Gdańsk	7,4°	Grudziądz	7,5°
Chojnice	6,8°	Toruń	7,7°

[1]) W nawiasach numery odnoszące się do wykazu literatury.

Zbadano następujące torfowiska:

TABELA II.

Nazwa torfowiska	Położenie	Nad poziomem morza
1. Linje	Chełmińska morena denna	86 m
2. Kalmuzy	„ „ „	85 „
3. Cisy Staropolskie	Puszcza Tucholska	105 „
4. Iwiec	„ „	109 „
5. Obrowo	„ „	120 „
6. Pszczelnica	Pojezierze Pomorskie	198 „
7. Sulęczyno	„ „	162 „
8. Stęgwałd	„ „	215 „
9. Zaskoczyn	„ „	130 „
10. Staniszewskie Błoto	„ „	145 „
11. Chwarzno	„ „	158 „
12. Orle	„ „	27 „
13. Łepcz	Opodal brzegu morskiego	3 „
14. Bielawa	„ „ „	3 „
15. Żarnowiec	„ „ „	3 „

Wszystkie bez wyjątku torfowiska na Pomorzu badali botanicy. Dlatego też punkt widzenia botaniczny i zagadnienia botaniczne wysuwają się na plan pierwszy; natomiast problemy stratygraficzne i petrograficzne są nieco odsunięte na plan dalszy.

Torfowiska na prawym brzegu Wisły.

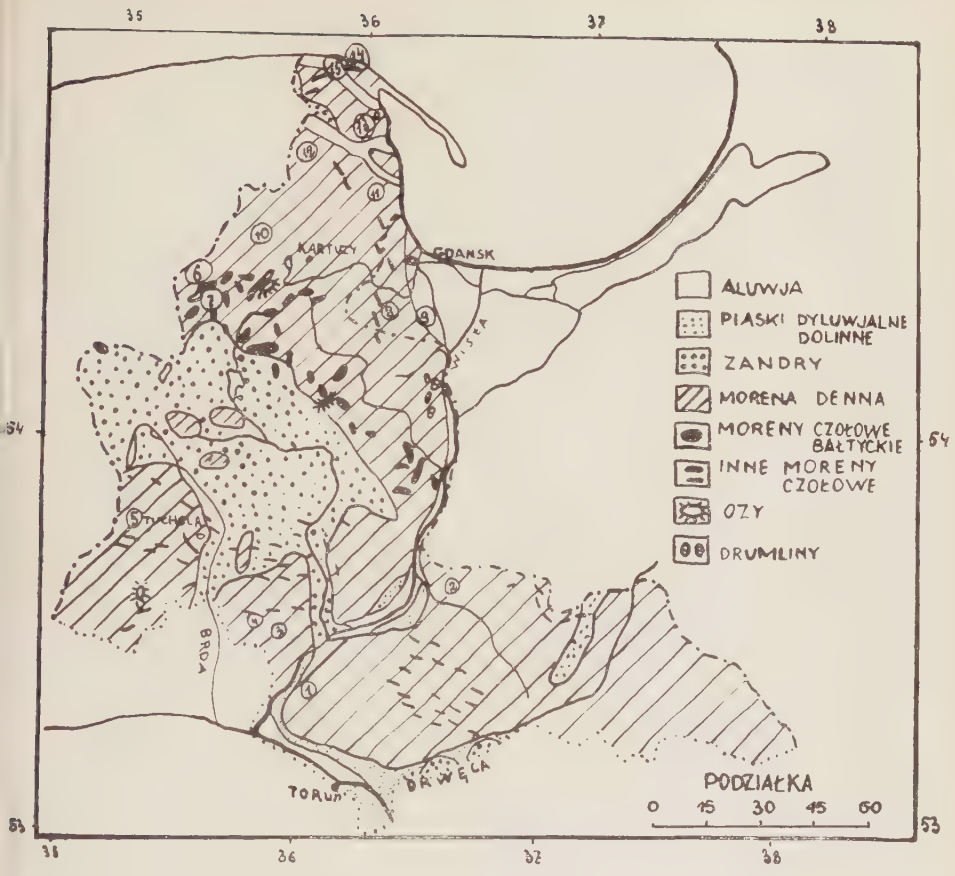
W Ziemi Chełmińskiej, w obrębie moreny dennej, zbadano dotychczas dwa torfowiska:

1. W Linjach pod Dąbrową Chełmińską (na mapie i tablice III i IV).

2. W Kalmuzach (na mapie).

Torfowiska te są od siebie oddalone o mniej więcej 60 klm. Obok cech wspólnych, torfowiska te wykazują wybitne różnice.

Torfowisko w Linjach jest reliktowem stanowiskiem *Betula nana* L. Jest to torfowisko, według botanicznej, nie morfologicznej definicji, wysokie, głębokość jego wynosi ponad 6 m. Profil, ogłoszony przezemnie w 1928 r. muszę odwołać. Przy dalszych badaniach tego torfowiska okazało się bowiem,



Ryc. 46.

MAPKA I

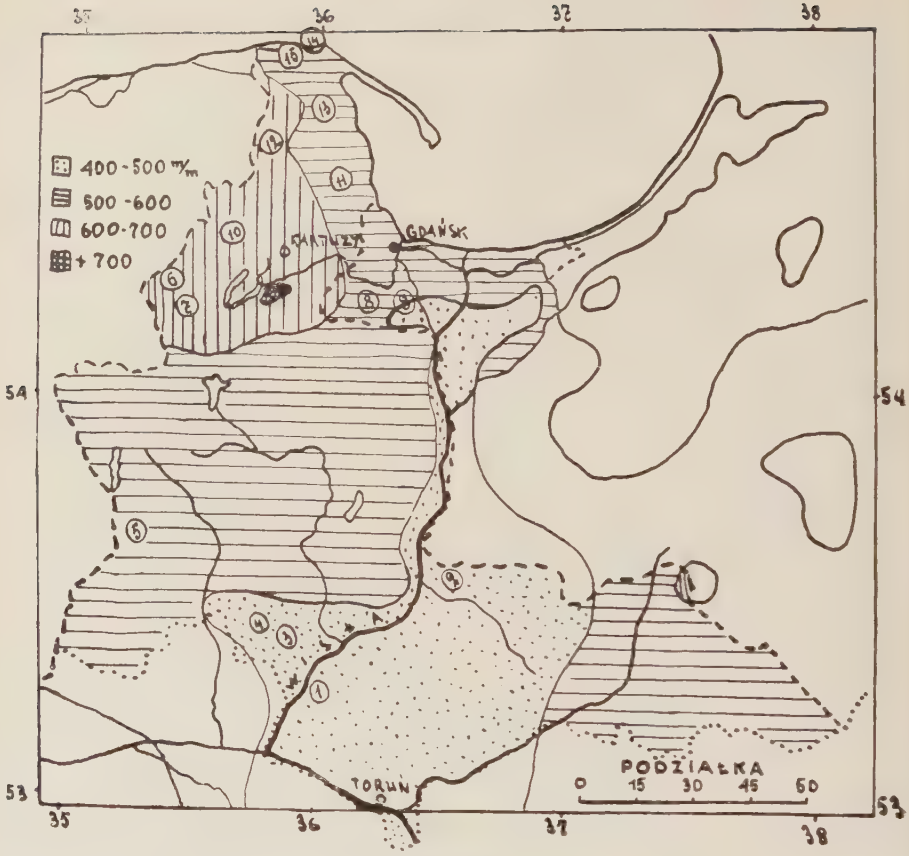
Morfologja Pomorza (według Mikołajskiego)

Położenie torfowisk badanych zaznaczono numerami.

że pobrałem próbki z miejsc, w których warstwy z powodu kopania uległy zaburzeniu.

Na dnie znalazłem pyłki następujących drzew: *Pinus*, *Betula*, *Alnus*, *Tilia*, *Ulmus*, *Salix*, *Corylus*. Następuje przerwa w pojawianiu się pyłku drzew ciepłolubnych, potem pojawiają się znowu *Quercus*, *Tilia*, *Ulmus*, szereg kończy *Carpinus*.

W torfowisku w Linjach zauważyć można bardzo ciekawe zjawisko: mianowicie, na dnie torfowiska spotykamy dość urozmaiconą florę pyłków z przewagą sosny. Flora ta ubożeje następnie (patrz zestawienie); ciągłość w pojawianiu się pył-



Ryc. 47.

MAPKA 2.

Opady atmosferyczne na Pomorzu (według Mikołajskiego).

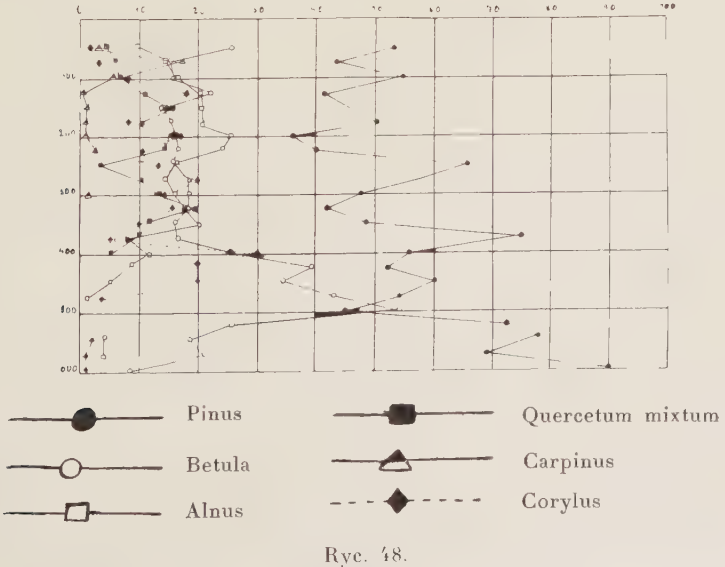
Położenie torfowisk badanych oznaczono numerami.

ków przerywa się zupełnie, z wyjątkiem pojawiania się pyłku leszczyny w nieznacznym procencie w jednym wypadku, pozostaje tylko pyłek sosny i brzozy. W tym czasie brzoza osiąga swoje maksimum, dorównując lub przewyższając nawet procent pyłku sosny. Zjawisku temu towarzyszy w Linjach znaczne powiększenie się ilości pyłków w preparacie na 1 cm². Wprawdzie w późniejszym okresie znaleziono w jednym wypadku (375 cm) jeszcze więcej pyłków na 1 cm², ale ogólnie biorąc w horyzoncie 525 cm i 500 cm ilość pyłków na 1 cm² przewyższa znacznie średnią innych poziomów.

TABELA III.

LINJE I.

Głębokość w cm	Pinus	Picea	Betula	Alnus	Quercus	Tilia	Ulmus	Querc. mixt.	Fagus	Carpinus	Salix	Corylus	Pyłków na 1 cm²
50	53,3	0,6	25,1	10,4	4,2	—	—	4,2	—	4,2	1,8	3,6	130
75	44	—	16,66	14,66	5 33	0,66	—	5,99	0,66	17,33	0,66	4,6	150
100	54,66	—	16,66	16,0	4,	1,3	1,3	6,66	—	6	—	8	522
125	41,33	1,3	22,6	21,3	9,33	1,33	0,66	11,32	0,6	0,6	0,6	17,33	338
150	46,66	0,66	14	21,33	8	7,33	—	15,33	—	2	—	14	657
175	50	—	15,33	21,33	6,66	2	2	10,66	0,66	2	—	8	155
200	36,66	1,33	16,66	26	7,33	5,33	2,66	15,32	0,66	2	1,33	16	334
225	40	—	17,33	24	5,33	4,66	4,66	14,65	—	4	—	10,66	273
250	66,33	—	16	16	1,33	2	1,33	4,66	—	—	—	13,33	548
275	57,33	—	18	14	2,66	4	4	10,66	—	—	—	20	346
300	47,5	—	18,7	16,2	5	5	3,7	13,7	—	2,5	1,2	13,7	355
325	42	—	18,66	18	8,66	4,66	6	19,32	—	—	2	16	643
350	48,66	1,33	16,66	20,66	6,66	2,66	3,33	12,65	—	—	—	10	610
375	75,33	—	17,33	7,33	1,33	0,66	—	1,99	—	—	—	5,33	3160
400	56,66	—	25,33	12,66	0,66	2,66	2	5,32	—	—	—	30	750
425	53,33	—	39,33	7,33	—	—	—	—	—	—	—	20,66	278
450	60	—	34,66	5,33	—	—	—	—	—	—	—	20	688
475	54,66	—	43,33	2	—	—	—	—	—	—	—	4,66	435
500	45,33	—	54,66	—	—	—	—	—	—	—	—	—	3000
525	73,33	—	26,66	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1153
550	77,33	—	18	4,6	—	—	—	—	—	—	—	2	192
575	69,3	—	21,3	4	2	—	—	—	—	—	3,3	1,33	115
600	90	—	8	—	2	—	—	—	—	—	—	1,33	91



Ryc. 48.

LINJE. I.

TABELA IV.

LINJE II.

Głębokość w cm	Pinus	Picea	Abies	Betula	Almis	Quercus	Tilia	Ulmus	Quere. mixt.	Fagus	Carpinus	Salis	Corylus
25	48	0,66	—	24,66	15,33	4,66	—	1,33	5,99	—	5,33	—	3,33
50	41,33	—	—	24,66	21,33	2	—	—	2	0,66	10,0	—	6,66
75	55,33	0,66	1,33	19,33	12	5,33	—	0,66	5,99	0,66	4,66	—	1,33
100	52,66		—	15,33	17,33	3,33	1,33	0,66	5,32	1,33	6,66	1,33	6,66
125	47,33	—	—	18	22,66	3,33	0,66	0,66	4,65	1,33	4	2	11,33
150	46,66	0,66	—	16	20,66	8	5,33	—	13,33	—	—	2,66	18,00
175	48,66	—	—	19,33	23,33	4,66	2	0,66	7,32	—	1,33	—	15,33
200	42,66	1,33	—	16,66	26	5,33	4	1,33	10,66	—	2,66	—	14
225	45,33	0,60	—	22	21,33	4	5,33	1,33	10,66	—	—	—	11,33
250	48,66	1,33	—	17,33	22,66	4,66	0,66	2,66	7,98	—	1,33	0,66	24,66
275	46,66	—	—	18,66	19,33	6,66	4,66	3,33	14,65	—	—	0,66	18
300	40	2	—	15,33	24,66	6,66	5,33	2	13,99	—	4	—	15,33
325	48,66	1,33	—	18	16,66	6	3,33	6	15,33	—	—	—	21,33
350	56,66	—	—	14,66	16	7,33	—	3,33	10.66	0,66	—	1,33	13,33
375	53,33	—	—	16,66	14	6	2	5,33	—	—	2	0,66	16
400	46	—	—	27,33	12,66	4	3,33	4,66	—	—	0,66	1,33	14,66
425	50,5	0,6	—	26,2	15	1,8	2,5	2,5	—	—	0,6	—	26,2
450	74	—	—	24	—	—	0,66	2	—	—	—	—	19,33
475	72,66	—	—	24	—	—	—	2,66	—	—	—	0,66	10,66
500	50	—	—	50	—	—	—	—	—	—	—	—	1,33
525	76	—	—	22	1,33	—	—	—	—	—	—	0,66	0,66
550	55,33	—	—	38	1,33	—	—	0,66	—	0,66	—	4	2
575	66,2	1,2	—	25,9	4,8	0,5	—	0,5	—	—	—	0,5	4
600	71,33	—	—	16	7,33	—	2	1,33	—	—	—	1,33	13,33

Jak interpretować podobne zjawisko?

Możliwych interpretacyj narzuca się cały szereg: zjawisko nie ma ogólnego znaczenia, wywołały je czynniki lokalne. Tłumaczenia tego przyjąć nie możemy, ponieważ zjawisko to jest rozpowszechnione na znacznych obszarach, właśnie w stadjum wczesnem rozwoju torfowisk.

Zgodnie z tendencją ogólną klimatycznej interpretacji zmian we florze pyłków, możnaby przyjąć, że oziębienie klimatu spowodowało to zjawisko. Przypuszczenie takie, w nawiązaniu do stosunków w Linjach, wypowiedziałem na V-tym Międzynarodowym Kongresie Botanicznym w Cambridge (Report of Proceedings, str. 69). Wtedy stałem na stanowisku paralelizacji formacji Alleröd owej Jessena z omawianą częścią profilu w Linjach. Opinję o przyczynach klimatycznych tego wahnienia wyrażają również inni autorowie np. L. Hein (5), a w bardzo

interesującej pracy o torfowiskach ziemi Dobrzyńskiej p. I. Dąbkowska (2) opisane wahnienia zalicza do swojej fazy drugiej. Faza druga „jest okresem zimnego lasu sosnowo-brzozowego z małą domieszką wierzby" (str. 9). Możnaby zatem interpretować diagram w sposób następujący: uważać odcinek z florą bardziej urozmaiconą za świadka okresu o klimacie cieplejszym, po którym nastąpiło oziębienie, uważać odcinek ten za okres antipreborealny, oziębienie — za okres preborealny.

Uświadamiam sobie, że „okres antipreborealny" nie jest zdefinjowany. I. Dąbkowska (2) uważa swoją fazę pierwszą „za okres między zlodowaceniem dobrzyńskiem a transgresją pomorską, którą zaznacza faza druga".

Torfowiska, wykazujące wspomniane wahnienie, byłyby zatem starsze od torfowisk preborealnych, zaczynających się od flory pyłków brzozy i sosny, z przewagą brzozy, oraz wykazujących stałe przybywanie nowych drzew. Wodziczko uważa, że w Wielkopolsce wzrost procentu pyłku brzozy wypada na okres borealny, i upatruje przyczynę w jakiemś nagłem pogorszeniu się klimatu w tym okresie (17, str. 153). W każdym razie, niezależnie od poglądów na chronologję tych wahnień wogóle, uważam wahnienie w Linjach, w Wielkopolsce, opisane przez L. Hein, oraz fazę drugą p. I. Dąbkowskiej za synchroniczne.

Istnieje jednak możliwość nieklimatycznego interpretowania diagramów pyłkowych, a nawet konieczność wciągnięcia w wielkiej mierze do interpretacji czynnika dynamiki asocjacyj roślinnych, szczególnie leśnych, w sensie Paczoskiego. Jest rzeczą niewątpliwą, że w dobie obecnej na Pomorzu kolonizację terenów niezalesionych zaczynać będzie *Betula, Pinus, Populus tremula*, na niektórych terenach *Alnus*, nigdy natomiast *Quercus, Tilia, Ulmus, Fagus* lub *Carpinus* (Report of Proc. V. 2. Str. 69).

W każdym razie, jest rzeczą nader ciekawą, że sukcesja, wywołana czynnikami biotycznemi w pewnej mierze odpowiada sukcesji pyłku w torfowiskach, sukcesji interpretowanej wyłącznie niemal klimatem. Z prac Paczoskiego wiemy, że granice zasięgów kształtują się przedewszystkiem według czynników biotycznych, a nie klimatycznych. Zdaniem mojem raczej emigracja, nie w tak znacznej mierze imigracja, gatun-

ków drzew zależy od czynników klimatycznych. Wprawdzie Gams (Zehlau) powiada, że sukcesja: drzewa światłolubne → drzewa cieniolubne, rozciąga się na dziesiątki lat, nie na setki albo nawet na tysiące, jak to ma miejsce w diagramach pyłkowych. Jest to rozumowanie niewątpliwie w pewnej mierze słuszne.

Wracając do omawianego wahnienia w Linjach, z podanych możliwości najwięcej szans ma interpretacja klimatyczna, pewne gatunki emigrują. Wprawdzie chronologja względna tego okresu nie jest ustalona.

Obfitość pyłku w preparatach, o której wspomniałem, odnoszę do powolnego wzrastania torfowiska w danym okresie, ponieważ nie znalazłem warstwy pniaków drzew, które, porastając torfowisko, mogły modyfikować florę pyłków w odnośnych warstwach.

Wyraźnie występuje w Linjach kulminacja mieszanego lasu dębowego, dochodząca do 19,32%. Nieco poprzedza ją kulminacja orzecha laskowego, a po kulminacji lasu dębowego następuje kulminacja olszyny. Ostatni kulminuje grab. Świerk i buk nie odgrywają większej roli, pojawiają się w niewielkich ilościach sporadycznie. Po wymiarach pyłku brzozy sądząc, należy przypuszczać, że *Betula nana L.* porastała torfowisko od początku jego powstania lub rosła w okolicy.

Drugiem zbadanem torfowiskiem są Kalmuzy (12). Thomaschewski, badacz tego torfowiska, uważa je za preborealne, ze względu na znaczny procent pyłku brzozy (60%). Wątpię jednak w słuszność tej interpretacji. Autor podaje bowiem już od dna torfowiska, obok pyłków sosny i brzozy, pyłki olszyny, dębu, graba, leszczyny. Uważałbym torfowisko to raczej za późniejsze, może borealne. Wprawdzie, dużą ilość pyłku brzozy trudno sobie wytłumaczyć. Z podanej stratygrafji, jeżeli chodzi o ten szczegół, nic nie wynika, a tłumaczenie zjawiska tego warunkami lokalnemi jest gołosłowne, skoro nie można wymienić określonego czynnika lokalnego jako przyczyny.

Bardzo ciekawym faktem jest zupełny brak pyłku wiązu. W torfowisku w Linjach dosięgał on w czasie kulminacji mieszanego lasu dębowego 6%. Stosunkowo słabo zaakcentowana jest kulminacja grabu. Thomaschewski stwierdza

na podstawie wymiarów pyłku występowanie *Betula nana L.* w dolnych warstwach. Pyłki brzozy karłowatej przestają pojawiać się w okresie kulminacji mieszanego lasu dębowego.

Torfowiska w Puszczy Tucholskiej.

W Puszczy Tucholskiej zbadano trzy torfowiska:

Bagno Obrowskie.

Torfowisko przy rezerwacie Cisy Staropolskie.

Torfowisko w Iwcu.

Zdaniem Thomaschewskiego, początek Bagna Obrowskiego wypada na okres borealny. Zgadzam się zupełnie z tą interpretacją. Torfowisko to wyróżnia się tem, że wykazuje drobną ilość pyłku grabowego. Jest to albo cechą indywidualną lasów otaczających torfowisko, albo też torfowisko to przestało rosnąć, nim grab osiągnął swą kulminację.

Pawlińska postawiła sobie za zadanie zbadanie historji lasu cisowego. Niestety, z dwu przyczyn trudno było sprostać zadaniu na podstawie badania torfowiska leżącego opodal, po pierwsze: okazało się, że pyłki w torfowisku niskiem źle się zachowują; po drugie — wyróżnienie pyłku cisa jest nader trudne z racji podobieństwa jego do pyłku jałowca, a także do pyłku traw. Autorka usiłuje mimo tych trudności wykazać, że pyłek cisa występował najobficiej w okresie atlantyckim, następnie ilość jego maleje, przy powierzchni wynosi tylko 2 do 3%. Jest rzeczą prawdopodobną, że człowiek wpłynął na wytępienie cisa. Już w średniowieczu Polska eksportowała to cenne drzewo, szczególnie do Anglji. Wszakże, jeżeli autorka nie myli się w oznaczeniu tego pyłku, to także czynniki klimatyczne wpłynęły na zmniejszenie się ilości cisa po kulminacji atlantyckiej.

Analiza torfowiska w Iwcu (6) wykazała wahnienie wspomniane na przykładzie Linji, procent pyłku brzozy dochodzi 53%. Jednakże, dąb, lipa i wiąz ukazały się dopiero po tem wahnieniu. Udział *Quercetum mixtum* nie przekracza 9%. Bezpośrednio przed tą kulminacją, kulminuje olszyna (25%). Leszczyna dosięga po kulminacji *Quercetum mixtum* 33%. Grab dosięga w okresie subatlantyckim 11%. W całem torfowisku głębokości 6,75 m autorowie znaleźli tylko 4 pyłki buka dość

głęboko, jeden już w okresie borealnym, oraz trzy w okresie atlantyckim. Może dostały się pyłki te do głębszych warstw wskutek drobnego zanieczyszczenia komory świdra.

Torfowiska Pojezierza Pomorskiego.

Torfowiska pojezierza Pomorskiego badali A. Wodziczko (18), M. Thomaschewski (13, 14, 15) i T. Dobrzyński.

Thomaschewski uważa torfowisko w Pszczelnicy za preborealne. Jednak już od dna podaje autor obok pyłków sosny, brzozy i wierzby, pyłki wiązu i obficie (10%) orzecha laskowego, a zaraz w następnym poziomie mamy pyłki dębu i lipy. Okres ten uważałbym raczej już za borealny lub przynajmniej późno preborealny. Odsetki pyłku leszczyny są znaczne, wynoszą bowiem w końcu okresu atlantyckiego 43,5%. Kulminacja grabu występuje wyraźnie (25%). W torfowisku tem pojawia się pyłek buka w większej ilości, niż to dotychczas w innych torfowiskach zanotowano. To obfitsze występowanie tego drzewa w okolicznych lasach tłumaczę sobie wyższem położeniem torfowiska. Wiadomo, że ukształtowanie powierzchni ma wpływ zasadniczy na florę i mikroklimat.

Na szczególniejszą uwagę zasługuje podana przez autora stratygrafja torfowiska. Autor opisuje jeden horyzont graniczny, który uważa za subborealny. Jednakże z danych, podanych przez autora, widzimy, że możnaby mówić o dwóch horyzontach granicznych, jeżeli oznaczyć w ten sposób warstwę pniaków, pojawiającą się w okresie atlantyckim. Jest to zjawisko bardzo ciekawe. Nie zgadza się bowiem z ogólnem pojęciem naszem o klimacie okresu atlantyckiego, który miał być według Sernandera ciepły i wilgotny. Zresztą w sprawie okresów Sernandera i ich interpretacji klimatycznej przyłączam się do zdania tych badaczy, między innemi Gamsa i Bertscha, którzy używają określeń tych tylko jako pewnych oznaczeń czasowych, nie klimatycznych. W okresie atlantyckim, równocześnie z pierwszą warstwą pniaków kulminuje leszczyna, coby świadczyło również o osuszeniu klimatu.

Wprawdzie kulminacja olszyny schodzi się z kulminacją orzecha laskowego. Olszyna, występując w podmokłych miej-

scach, mogła potem wejść na tereny bliskie torfowiska, skoro osuszenie wypędziło ją z siedliska pierwotnego.

Istnieje jednak pewna różnica w umieszczeniu pierwszej warstwy pniaków: raz autor umieszcza ją w ciemnym torfie torfowcowym, (14, str. 95 — 97) w tejże pracy, na stronie 99-tej powiada autor, że na torfowisko niskie wszedł las, o czem mówią pniaki znajdowane szczególnie na brzegu. Gdyby las ten wyrastał bezpośrednio na torfowisku niskiem, trudno byłoby uważać go za coś w rodzaju horyzontu granicznego.

O 1 klm na SO od Sulęczyna znalazł Thomaschowski torfowisko przykryte warstwą gliny (95 cm) i piasku (10 cm). Autor uważa torfowisko to za postglacjalne. Widocznie zatem glinę naniesiono. Jest to, zdaniem badacza, torfowisko atlantyckie. Horyzontu granicznego nie wykazuje.

Torfowisko koło leśniczówki Stęgwałd (13) (teren Wolnego miasta Gdańska) leży na 172 m nad poziomem morza; otoczone jest pagórkami do 220 m. W torfowisku tem Conwentz znalazł liście *Betula nana L.* Już u spodu torfowiska znajduje autor bogatą florę pyłkową z dębem i wiązem. Uważam zatem, wbrew interpretacji autora (koniec okresu preborealnego torfowisko to raczej za borealne. Autor podaje pyłki *Betula nana*. Na specjalną uwagę zasługuje znaczny procent dębu (41%), lipy (19%) i wiązu (18%), przyczem kulminacje lipy i wiązu wyraźnie wyprzedzają kulminację dębu. Stosunkowo wysoki procent osiąga również buk, niewątpliwie w związku z konfiguracją terenu. Orzech laskowy kulminuje w okresie atlantyckim.

Omawiając stratygrafję torfowiska, autor nie wspomina o horyzoncie granicznym. Wyróżnia jednak warstwy ciemnego torfu sfagnowego od warstw jasnego torfu. Przejście to wypada po okresie kulminacji dębu a przed kulminacją grabu. Byłby to zatem okres subborealny. Pyłki grabu i buka pojawiają się nader wcześnie, jeszcze w okresie borealnym. Przemawiałoby to może za poglądem Rudolfa, a także i v. Posta, którzy uważają, że za pomocą analizy pyłkowej nie możemy uchwycić momentu przywędrowania drzew. Badacze ci sądzą, że drzewa dopiero po długim okresie wzrastania w jakiejś okolicy produkują dostateczne ilości pyłku aby mogły zostawić ślad w torfowisku.

Na dnie torfowiska w Zaskoczyniu znalazł Thomaschewski pyłki sosny i kulminującej brzozy. Pyłki drzew bardziej ciepłolubnych, z wyjątkiem leszczyny, pojawiają się później.

Podobnie jak w Stęgwałdzie, mieszany las dębowy osiąga tutaj wyjątkowo duży procent ogólnej flory pyłków, bo aż 48%; w tym okresie zanika pyłek *Betula nana*. Kulminacja grabu jest wyraźna. Buk występuje również, w mniejszych wszakże procentach niż w poprzednio opisanem torfowisku.

Zastanawiając się nad stratygrafją Staniszewskiego Błota (18) dochodzimy do wniosku, że tutaj, podobnie jak w Pszczelnicy, możnaby mówić o dwóch horyzontach granicznych, jednym w okresie atlantyckim, drugim po kulminacji *Quercetum mixtum*, a przed kulminacją grabu. Buk występuje w młodszych odcinkach torfowiska stale, chociaż w niewielkich ilościach.

Badania p. Mag. Tad. Dobrzyńskiego mają doniosłe znaczenie. Są to bowiem pierwsze absolutnie datowane badania na Pomorzu. Dzięki jego uprzejmości, mogłem zapoznać się z wynikami analizy pyłkowej w rękopisie.

Torfowisko w Chwarznie jest młode, wieku, jak sądzę, atlantyckiego, od dna bowiem mamy już duże procenty pyłków drzew ciepłolubnych. Zwraca uwagę stosunkowo obfite występowanie buka. W Chwarznie, na głębokości 150 do 160 cm znaleziono in situ skarb bronzowy, pochodzący z młodszego okresu epoki bronzowej, datowany 1000 do 800 lat przed Chrystusem. Z analizy pyłkowej podanej przez T. Dobrzyńskiego, wnioskować można, że jest to okres krótko po okresie atlantyckim, przed kulminacją grabu. Byłby to wczesmy okres subborealny.

Torfowiska nadmorskie.

Również Dobrzyński podjął się opracowania torfowiska w Orle. Jest to torfowisko niskie, chociaż miejscami ma charakter wysokiego z powodu immigracji torfowców. Datowane znaleziska prehistoryczne pochodzą z mezolitu (4000 lat przed Chr.), koincydują z okresem atlantyckim. Taka synchronizacja w niczem nie odbiega od danych środkowoeuropejskich.

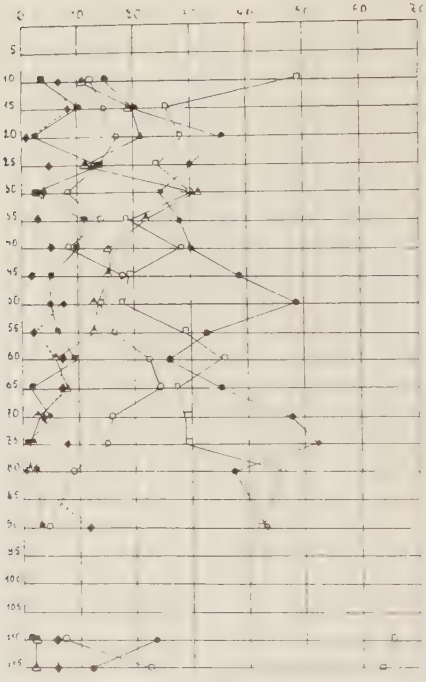
Wyniki badania dalszych dwóch torfowisk w Łepczu i w Żarnowcu sugerują wniosek, że pyłki uległy częściowej destrukcji, że liczymy tylko resztki. Świadczy o tem przerywana linja drzew liściastych, podawanych od początku.

Przechodzimy do ostatniego torfowiska: torfowiska Bielawskiego. Torfowisko stosunkowo młode, wieku atlantyckiego prawdopodobnie. Drzewem, które bardzo obficie występuje we florze pyłków tego nadmorskiego torfowiska, jest olcha. Porównując wyniki analizy dwóch wierceń spostrzegamy szereg niezgodności. Szczególnie ciekawe jest zachowanie się krzywej *Quercetum mixtum* i jej komponentów. W wierceniu I, *Quercetum mixtum* kulminuje niemal razem z grabem, a więc bardzo późno, w stosunku do tego co stwierdziłem w r. 1928 (wiercenie II). Profil zaczynał się tam kulminacją *Quercetum mixtum*, która to kulminacja ogromnie wyprzedzała kulminację grabu. Różnicę tę można wytłumaczyć tem, że analizując próbki co 20 cm, opuściłem tę późną kulminację mieszanego lasu dębowego, którą uchwyciłem, analizując co 5 cm.

TABELA V.
BIELAWA

Głębokość	Pinus	Picea	Abies	Betula	Alnus	Quercus	Tilia	Ulmus	Quercetum mixtum	Fagus	Carpinus	Salix	Corylus	Suma liczonych pyłków
0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
5	—	—	—	—	—	—	—	—		—	—	—	—	—
10	15,33	—	—	12,66	49,33	4	—	—	4	7,33	11,33	—	6,66	150
15	20	5	—	15	26	7	—	3	10	4	20	—	9	100
20	36	—	—	17	18	3	—	—	3	5	21	1	1	100
25	30	—	—	13,33	24	11,33	1,33	2	14,66	6,66	11,33	1,33	5,33	150
30	24	—	—	8	30	4	—	—	4	2	32	—	4	100
35	28	1	—	14	19	11	—	—	11	4	23	—	3	100
40	30	0,66	—	8,66	28,66	9,33	0,66	—	9,99	5,33	16,66	—	6	150
45	38,66	—	0,66	18,66	19,33	5,33	—	—	5,33	0,66	16,66	1,33	2,66	150
50	49	—	—	14	18	3	2	—	5	—	14	—	7	100
55	33,33	1	—	16	29,33	6	0,66	—	6,66	—	13,33	0,66	3,33	150
60	26	—	—	22	36	9	—	—	9	1	6	—	6	100
65	30,66	0,66	—	24	27,33	2	—	—	2	1,33	8	0,66	7,33	150
70	48	—	—	16	28	3	2	—	5	—	3	4	5	100
75	52	0,66	—	15,33	28,66	0,66	0,66	—	1,32	—	2	1,33	8	150
80	37,33	0,66	—	9,33	46,66	3,33	—	—	3,33	0,66	2	1,33	1,33	150
90	43,33	4	—	4,66	43,33	—	4,66	—	4,66	—	—	2	12,66	150
100	Piasek									—	—	—	—	—
105	niema pyłków									—	—	—	—	—
110	24	1	—	7	65	—	1	—	1	—	2	—	6	100
115	12	—	—	22	64	—	—	—		—	2	2	6	50
	Piasek													

W okresie tym krzywa *Quercetum mixtum* ogromnie się waha. Zgodnie w obu profilach z komponentów *Quercetum mixtum* obficiej występuje tylko dąb. W profilu Nr. 1 znajdowałem stosunkowo więcej buka.



Ryc. 49.
BIELAWA I.

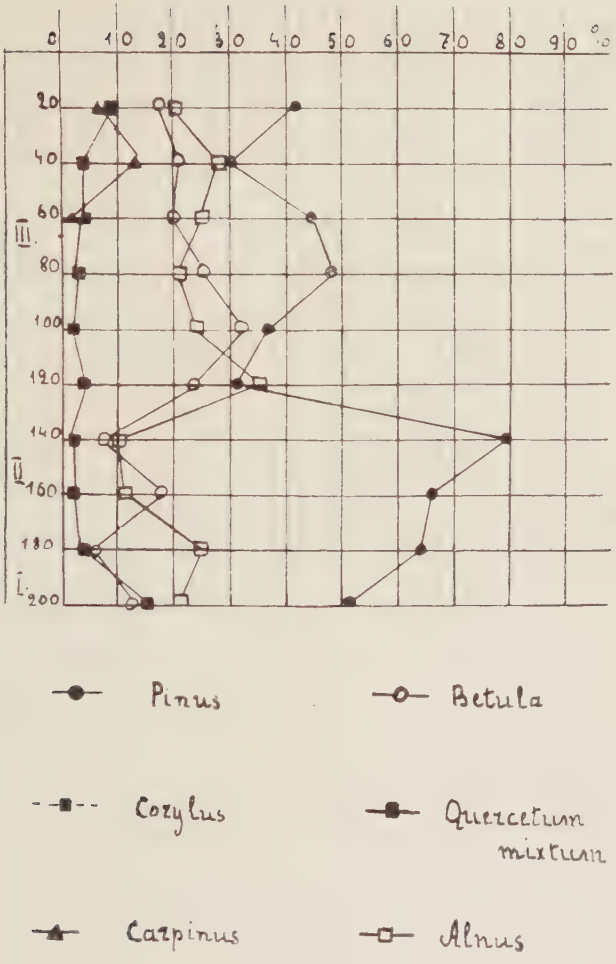
Z porównania średnich wynika, że w profilu I średnia olszyny przewyższa, niezawsze wprawdzie, średnią pyłku sosny, stosunek pyłku tych drzew jest jak 1:1, natomiast w profilu II stosunek ten układa się jak 1:0,5 z przewagą sosny; średnia *Quercetum mixtum* i leszczyny jest niemal identyczna, natomiast średnia pyłku graba, profil II, przewyższa dwukrotnie średnią profilu II, a średnia pyłku Fagus czterokrotnie średnią profilu II.

Robi wrażenie, że torfowiska nadbałtyckie są wogóle młode, może z powodu zasypywania przez wydmy w pewnym okresie starych torfowisk lub partyj starych. Wiercąc mniej więcej w 100 m na S od Urzędu Morskiego w Gdyni, stwierdziłem następującą stratygrafję: torfu 125 cm, warstwa piasku zmiennej grubości od 20 do 30 cm, pod tym piaskiem był znowu torf. Zatem to torfowisko zostało przysypane. Ponieważ profil ten pyłkowo nie jest jeszcze opracowany, nie mogę określić wieku względnego tego zasypania.

Uwagi ogólne.

Podaję następujące zestawienie dla 8 torfowisk: (Tab. VI).

I. W pierwszej kolumnie nazwa torfowiska, głębokość, co ile cm liczono pyłki oraz suma próbek przeliczonych.



Ryc. 50.

DIAGRAM II.

Torfowisko Bielawa.

II. W następnej kolumnie podaję botaniczną charakterystykę torfowiska oraz położenie nad poziomem morza.

III. W dalszych 14 kolumnach charakteryzuję udział poszczególnych drzew w florze pyłków, podając minimum i maksimum występowania: dwie pierwsze cyfry. Dalej ilość poziomów, w których drzewa występują, trzecia cyfra, oraz średnią występowania wogóle — cyfra czwarta.

TABELA VI.

	Charakter torfowiska Wysokość n.p.m.		Pinus	Picea	Abies	Betula	Alnus	Quercus	Tilia	Ulmus	Quere. mixtum	Carpinus	Fagus	Fraxinus	Salix	Corylus
co 25 cm		min.	36	0,66	—	8	2	0,66	0,66	0,66	—	2	—	—	0,6	1,33
Linje I	wysokie 86 m.	max.	90	1,33	—	54	26	9,33	7,33	6	—	17,33	0,66	—	3,3	30
		poz.	23	5	—	23	20	17	14	11	—	9	4	—	7	21
Głęb. 600, poz. 23		śred.	54	1	—	22	17,3	4,7	3,1	28	10,6	4,5	0,6	—	1,5	11,4
co 10 i 20 cm		min.	29	0,5	0,5	14	1	1	1	—	—	1	0,5	0,5	1	2
Kalmuzy	wysokie 85 m.	max.	69	2	0,5	66	18	8	4,5	—	—	6,5	1	1,5	2	12
		poz.	14	2	1	14	14	14	10	—	—	12	2	5	5	12
Głęb. 240, poz. 14		śred.	45,5	1,25	0,5	31,7	9,3	3,3	2,3	—	5,5	3,4	0,75	1,0	1,2	6,3
co 25 cm	Część wysokie 120 m.	min.	19	1		1	1	1	1	1	—	1	—	—	1	1
Obrowo		max.	94	2	—	31	38	12	7	4	—	2	—	—	3	39
		poz.	22	6		22	21	22	10	11	—	2	-	—	9	20
Głęb. 550, poz. 22		śred.	68,2	1,3		11,8	12	4,5	2,9	2	7,6	1,5	-	—	2	11,9
co 25 cm		min.	39			5	1	1	1	1	—	1	2	1	—	3
Sulęczyno	wysokie 197 m.	max.	83	—	—	34	30	17	10	9	—	25	5	25	—	43,5
		poz.	31	—	—	31	29	29	16	22	—	14	6	6	—	31
Głęb. 774, poz. 31		śred.	56			15	14	6	4	3	13	7	3,5	1,7	—	18
co 25 cm	wysokie część zmeljor. 172 m.	min.	17	1	—	4	2	1	1	1	—	1	1	1	1	3
Stęgwałd		max.	62	3,5	—	46	31	41	19	18	—	26	10	3	47	4
		poz.	25	5	—	25	25	25	19	16	—	21	18	4	25	9
Głęb. 625, poz. 25		śred.	37	1,7	—	12	18	12	6	7	25	7	3,2	1,7	19	1,4
co 25 cm	wysokie zmeljorow. 137,5 m.	min.	18	0,5	—	12	1	2	2	6,5	—	0,5	0,5	1	0,5	1
Zaskoczyn		max.	64,5	2	—	64,5	37	14	22	17,5	—	10	6	2	3	44
		poz.	22	5	—	22	22	18	14	16	—	9	11	5	13	22
Głęb. 550, poz. 22		śred.	36	1,2	—	23	15	8	8	6	22	4,6	2,3	1,4	1,7	25
co 25 cm	wysokie 145 m. aut. 200 m.	min.	16	1,5	0,7	5	0,5	1,3	1,3	1	—	0,7	1	1	0,5	3
Staniszewskie Błoto		max.	72,5	2	2	62	30	17	12,7	4	—	19,5	5	2,5	38	40,5
		poz.	25	4	2	25	25	22	15	16	—	20	11	6		25
Głęb. 625, poz. 25		śred.	47	1,5	1	22	11	6	6	2,2	14,2	6,8	3,4	1,5	1,2	16,7
co 5 cm	Wrzosowisko 3 m.	min.	12	0,66	0,66	7	18	0,66	1	2	—	2	0,66	—	1	1
Bielawa I		max.	52	5	0,66	24	65	9,33	4,66	3	—	32	7,33	—	4	12,66
		poz.	18	9	1	18	18	15	8	2	—	17	11	—	10	18
Głęb. 115, poz. 18		śred.	32	1,5	0,66	14	33	5	1,7	2,5	9,2	12	3,4	—	1,3	5,5
co 20 cm		min.	30,3	0,7	—	5,3	10	1	0,7	3,3	—	0,7	0,7	—	0,7	2,7
Bielawa II		max.	80	3,5	—	33	33	13,3	2	3,3	—	14	0,7	—	3,3	8,7
		poz.	20	7	—	10	10	20	3	1	—	8	3	—	5	8
Głęb. 200, poz. 10		śred.	49,5	1,42	—	18,2	22	15,1	1,2	3,3	9,6	5,8	0,7	—	1,2	4,3

Na podstawie tego zestawienia ułożyłem tabelkę, ilustrującą średni udział pyłku drzew w torfowiskach ziemi Chełmińskiej, pojezierza, oraz jednego torfowiska nadbrzeżnego.

TABELA VII.

	Pinus	Alnus	Quercetum mixtum	Carpinus	Fagus	Corylus
1.	55,9 %	12,8 %	8,5 %	3,1 %	0,67 %	9,8 %
2.	44,0 „	14,5 „	18,5 „	6,4 „	3,10 „	19,6 „
3.	40,75 „	27,5 „	9,4 „	9,0 „	2,00 „	4,9 „

Jak z tej tabelki widać, w obrębie naszego terenu wyróżniają się trzy typy flory pyłków:

1. Torfowisko Chełmińskie i Puszczy Tucholskiej wykazują średnio ponad 50% pyłku sosny, stosunkowo ubogą florę innych pyłków.

2. Torfowiska Pojezierza charakteryzuje obfite występowanie pyłków Quercetum mixtum, obfitsze występowanie pyłku grabu, buku, oraz orzecha laskowego.

3. Torfowisko Bielawskie charakteryzuje obfite występowanie pyłku olszyny, a także grabu.

Zróżnicowanie to jest niewątpliwie wynikiem urozmaiconej powierzchni, mikroklimatu, rozmaitości gleb, a nie jest spowodowane regularnemi wahaniami klimatycznemi. Jak to słusznie zauważył Thomaschewski (15), flora pyłkowa torfowisk południowo-pomorskich zbliża się w typie do flory pyłkowej torfowisk wielkopolskich, to znaczy, że flora pyłków ubożeje na korzyść pyłku sosny.

Miklaszewski podaje następujące zestawienie:

TABELA VIII.

Województwo	Na 100 ha ogólnej powierzchni produkującej drewno przypada na:			
	sosnę	świerk	dąb	inne liściaste
Pomorskie	70	2	5	23

Wodziczko (19) podaje udział procentowy gatunków drzew w Państwowych Dyrekcjach lasów na Pomorzu.

	W Dyrekcji Toruńskiej (półn. Pom.)	W Dyrekcji Bydgoskiej (połud.)
Sosna	90,07 %	97,40 %
Buk	5,70 „	0,11 „
Dąb	1,83 „	1,60 „
Świerk	1,59 „	0,10 „
Olsza	0,39 „	0,28 „
Brzoza	0,38 „	0,46 „
Grab	0,03 „	0,03 „
Osika i inne (jesion, klon, wierzba)	0,01 „	0,02 „

Oczywiście, trudno porównywać procent obszaru zalesionego danem drzewem z procentowym udziałem tegoż we florze pyłków, lub procent występowania z procentem pyłków. Nie znam dotąd żadnego klucza do przeliczania procentu pyłku na procent drzewa w lesie. Wskazówki takie będziemy mieli dopiero wtedy, jeżeli ktoś podejmie się trudu przeliczania próbek powierzchniowych i porównywania wyników z wszelkiemi zastrzeżeniami metodycznemi z stosunkami ilościowemi w lasach okolicznych. Ale mimo wszystko, mam wrażenie, że jest rzeczą niewątpliwą, zgodną z diagramami, iż rozwój lasów na Pomorzu idzie w kierunku zwiększania się stanu posiadania sosny, nie tylko pod wpływem gospodarki ludzkiej.

Pyłki drzew pojawiają się na Pomorzu w następującej kolejności: 1) brzoza, sosna, 2) za niemi olszyna, leszczyna, 3) potem dąb, lipa, wiąz. 4) Kończą imigrację grab i ostatni — buk.

Wracając jeszcze do opisanego na przykładzie torfowiska w linjach wahnienia: brzoza — sosna w dolnym odcinku torfowiska, uważam je za synchroniczne z fazą drugą I. Dąbkowskiej, wahnieniem opisanem dla Wielkopolski przez Wodziczkę, oraz wahnieniami opisanemi przez L. Hein w Brandenburgji. Uważać można odcinek ten za antipreborealny, następny z kulminacją pyłku brzozy za preborealny. J. Dąbkowska uważa wahnienie to za synchroniczne z transgresją bałtycką. Wodziczko (17) w Wielkopolsce zalicza wahnienie to do okresu borealnego (preborealno-borealnego) i przyjmuje w czasie tym ochłodzenie klimatu. W każdym razie uważam, że torfowiska pomorskie, nie wykazujące tego

wahnienia, są młodsze od torfowisk, które wahnienie to wykazują. Jaki jest stosunek wahnienia tego do profilu z Jaglewicz na Polesiu, względnie do wahnienia z „Alleröd"—trudno powiedzieć. Wszakże Thomsom znalazł „Alleröd" na Litwie. Badacz ten przypuszcza, że ślady wahnienia tego powinny znaleźć się w Prusach Wschodnich i w Polsce. Jednak chronologja szczegółowsza samej formacji „Alleröd" nie jest ustalona. L. v. Post uważa, że wahnienie to nie jest wszędzie synchroniczne.

Pisząc niniejszą pracę, starałem się możliwie eliminować problemy, poruszane przez Thomaszewskiego w jego cennej pracy o Historji lasów na Pomorzu, a zgodne z moim punktem widzenia. Niestety, nie udało mi się nieraz uniknąć powtórzenia, koniecznego do zrozumienia całości. W niniejszych „Uwagach" nie roszczę sobie pretensji do przedstawienia całości zagadnienia. Chodziło mi tylko o podkreślenie szeregu zagadnień, łączących się z historją lasów na Pomorzu.

RÉSUMÉ.

La présente étude est basée sur l'analyse pollinique de 15 diverses tourbières et fut entreprise sur l'initiative du Professeur Dr. Wodziczko de l'Institut de la Botanique Générale.

L'auteur s'efforce d'expliquer certaines questions touchant l'histoire des foréts de la Poméranie, sur lesquelles M. Thomaschewski n'a pas porté son attention.

Les pollens des arbres se trouvent en Poméranie dans l'ordre suivant: 1) *Betula, Pinus;* 2) *Alnus, Corylus;* 3) *Quercus, Tilia, Ulmus;* 4) *Carpinus* et à la fin *Fagus.* Les maxima d'espèces d'arbres apparaissent comme il suit:

I. *Pinus, Betula.*
II. *Quercetum mixtum.*
III. *Carpinus.*
IV. *Fagus.*

A côté du maximum du *Quercetum mixtum*, on trouve de nouveau le maximum d'*Alnus* et aussi celui de *Corylus.* Un second maximum de *Pinus* suit celui du *Quercetum mixtum* et précède celui de *Carpinus.* Les maxima de *Fagus* sont beaucoup plus faibles.

Dans la tourbière „Linje" on observe le phénomène suivant: Tout au fond il y a une flore de pollens assez variée avec une prépondérance de *Pinus*. Cette flore par en haut s'affaiblit et il ne reste que des pollens de *Pinus* et de *Betula*, où cette dernière acquiert son maximum.

Comment faut-il expliquer ce phénomène?

Comme il apparaît sur de grandes étendues, on ne peut l'expliquer par des causes locales. En s'appuyant sur la tendance générale, on pourrait admettre comme cause l'abaissement de la température, comme l'auteur l'a soutenu au V-ième Congrès International Botanique à Cambridge (1 p. 69). L'auteur soutenait alors, qu'une partie du profil à Linje est synchronique avec la formation „Alleröd" de Jessen.

La thèse du climat, comme cause de cette discontinuité des pollens a été soutenue aussi par L. Hein (5), Dąbkowska (2) et Wodziczko (17).

L'auteur considère ce phénomène comme synchronique avec la phase seconde de Dąbkowska, avec celle, décrite par Wodziczko pour la Grande Pologne, et par L. Hein pour le Brandebourg.

On peut considérer cette partie du profil comme antipréboréale; la suivante, avec un maximum de *Betula*, comme préboréale, ou bien on peut la considerer avec Dąbkowska comme synchronique avec la dernière transgression du Balticum (2) ou localiser ce phénomène, comme le veut Wodziczko, dans la période boréale. En tout cas, l'auteur admet, que les tourbières de la Poméranie, ne présentant pas ce phénomène, sont plus récentes, que celles qui le possèdent.

L'auteur insiste sur le fait, qu'il est nécessaire d'interpréter les diagrammes polliniques en soutenant l'interprétation climatique par l'action de la dynamique d'association des plantes. Il est hors de doute, qu'aujourd'hui en Poméranie les terrains vagues seront envahis en premier lieu par *Betula*, *Pinus*, *Populus tremula*, et en partie, sur des terrains spécifiques, par *Alnus*, et jamais par *Quercus*, *Tilia*, *Ulmus*, *Fagus* ou bien *Carpinus*. Il est curieux de constater, que la suite des espèces, régie par des causes biotiques est presque en accord avec la suite des pollens, qui est considérée comme causée par le climat.

Nous voyons (page 278), que sur notre terrain on distingue 3 types de flore pollinique.

1) Les tourbières de Ziemia Chełmińska et de Puszcza Tucholska possèdent en moyenne plus de 50% de pollen de *Pinus* et une flore assez pauvre en autres espèces.

2) Les tourbières du pays lacustre de la Poméranie contiennent beaucoup de pollen du *Quercetum mixtum* et aussi de *Carpinus*, *Fagus* et *Corylus*.

3) La tourbière de Bielawa contient beaucoup de pollen d'*Alnus* et aussi de *Carpinus*.

L'auteur est d'avis, ainsi que le montrent les diagrammes, que les forêts de la Poméranie deviennent de plus en plus riches en *Pinus*, et cela non seulement à la suite de leur culture par l'homme.

BIBLIOGRAFJA.

1. Fifth International Botanical Congress, Cambridge 1930. Report of Proceedings. Cambridge 1931.
2. Dąbkowska I. O torfowiskach Ziemi Dobrzyńskiej. Spraw. Kom. Fizjogr. Polskiej Akademji Umiej. T. LXVIII.
3. Gams H. u. Ruoff S. Geschichte, Aufbau und Pflanzendecke des Zehlaubruches. Schriften der Physik. Oekon. Gesellschaft zu Königsberg. Bd. 66, 1929.
4. Kulczyński St. Stratygrafja torfowisk Polesia. Prace Biura Meljoracji Polesia. Zeszyt 2. Rok 1930.
5. Hein L. Beiträge zur postglacialen Waldgeschichte Norddeutschlands. Verhandlungen des Bot. Vereins der Provinz Brandenburg. 73 Jahrgang. Berlin Dahlem 1931.
6. Mielczarek K. i Brykalski W. Analiza pyłkowa torfowiska w Iwcu. Spraw. Kom. Fizjogr. Pol. Akad. Umiej. T. LXV. R. 1931.
7. Miklaszewski J. Lasy i leśnictwo w Polsce. Warszawa 1928.
8. Mikołajski J. Morfologja. Polskie Pomorze. Praca zbiorowa pod redakcją J. Borowika. T. I. Toruń 1929.
9. — Klimat. Polskie Pomorze. Praca zbiorowa pod redakcją J. Borowika. T. I. Toruń 1929.
10. Paszewski A. Pollenanalytische Untersuchung einiger Moore in Nordwest-Polen. Acta Soc. Bot. Pol. Vol. V. 1928.
11. Pawlińska A. Analiza pyłkowa torfowiska przy rezerwacie „Cisy Staropolskie" w Borach Tucholskich. (Rękopis w Zakładzie Botaniki Ogólnej U. P.).

12. Thomasehewski M. Pollenanalytische Untersuchung des Torfmoores Kalmusen in Pomerellen. Bull. de l'Acad. Polonaise des Sciences. Ser. B. 1929.

13. — Pollenanalytische Untersuchung der Moore Stangenwalde und Saskoschin im Gebiet der Freien Stadt Danzig. Bull. de l'Acad. Polonaise des Sciences. Ser. B. 1929.

14. — Pollenanalytische Untersuchungen bei Sulęczyno in der Kaschubei. Acta Soc. Bot. Pol. Vol. VII, 1930.

15. — Historja lasów na Pomorzu w świetle analizy pyłkowej. Roczniki Nauk Rolniczych i Leśnych. Tom XXIX. Poznań 1933.

16. Thomson P. W. Beitrag zur Stratigraphie der Moore und zur Waldgeschichte S. W. Litauens. Geologiska Föreningens i Stockholm Förhandlinger. Mai-Okt. 1931.

17. Wodziczko A. Z badań nad historją roślinności w Wielkopolsce drogą analizy pyłkowej. Acta Soc. Bot. Pol. Vol. IX. 1932.

18. Wodziczko A. i Thomaschewski M. Staniszewskie Błoto na Kaszubszczyźnie (Analiza pyłkowa). Acta Soc. Bot. Pol. Vol. IX Supplement 1932.

19. Wodziczko A. Szata roślinna. Polskie Pomorze. Praca zbiorowa pod redakcją J. Borowika. Tom I. Toruń 1929.

JÓZEF KOCHMAN

z Zakładu Fitopatologji Szkoły Głównej
Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie.

PRZYCZYNEK DO ZNAJOMOŚCI FLORY GŁOWNI POLSKICH.

Contribution to the knowledge of the Polish Ustilaginales.

Praca niniejsza stanowi fragment moich studjów nad głowniami polskiemi, które zapoczątkowałem w roku 1931.

Podaję tu przedewszystkiem, na podstawie zebranych przeze mnie materjałów zielnikowych szczegółowe opisy gatunków głowni, nowych dla flory Polski a są to *Ustilago persicariae* (Ciferri), na *Polygonum persicaria* L., *Ustilago aculeata* (Ule) Liro na *Triticum repens* L. i *Ustilago Rabenhorstiana* Kühn na *Panicum lineare* Krock, następnie omawiam rzadką głownię na *Cichorium intybus* L., *Entyloma cichorii* Wróblewski i wreszcie opisuję nowy dla flory głowni gatunek z *Ranunculus polyanthemos* L. *Entyloma Wróblewskii* n. sp.

Osobno zestawiam wyniki moich studjów nad zbiorowym gatunkiem głowni *Cintractia caricis*, pochodzącym z turzyc polskich. Do badań tych posłużyły mi w głównej mierze materjały zielnikowe, łaskawie udzielone mi przez Pana Dyrektora A. Wróblewskiego z jego własnych zbiorów, za co na tem miejscu składam Mu serdeczne podziękowanie.

Ustilago persicariae (Ciferri emend. Kochman.

(Tab. XI. fig. 1 i 2

W końcu sierpnia 1933 roku w Michałówce nad Sanem (powiatu Jarosławskiego, woj. Lwowskiego) zebrałem dość dużo okazów *Polygonum persicaria* L. z zarażonemi głownią kwiatami. Głownia ta rozwija się w kwiatach, względnie ich pączkach, początkowo w słupkach, które zupełnie niszczy

a później poraża również i pręciki. Przekroje przez porażone kwiaty wykazują, że z części kwiatowych pozostaje tylko nabrzmiały okwiat, osłaniający kuliste skupienia zarodników. Skupienia te są koloru brunatno-fioletowego i łatwo rozpylają się. Zarodniki przeważnie kuliste, rzadko szeroko eliptyczne, o średnicy 9—13 μ przeciętnie 10,5 μ. Błona ich jest jasno brunatno-fioletowa i pokryta wyraźnemi do 2 μ wysokiemi listewkami, połączonemi w dość regularną siateczkę o 5—6 kątnych oczkach. Średnica oczek wynosi 2—2,5 μ. Skupienia zarodników tej głowni brunatno-fioletowem zabarwieniem przypominają bardzo *Ustilago reticulata* Liro z *Polygonum temontosum* Schrk. Jednak, mimo dużego podobieństwa w kolorze masy zarodnikowej, głownie te wybitnie różnią się między sobą wymiarami siateczki na zarodnikach. Średnica oczek dla *Ustilago reticulata* wynosi 4—5 μ, czyli jest dwukrotnie większa niż u *Ustilago persicariae.*

Skulpturą błony zarodnikowej głowni z *Polygonum persicaria* najbardziej zbliżona jest do *Ustilago Cordai* Liro z *Polygonum hydropiper* L. Ta ostatnia różni się jednak wymiarami zarodników, których średnica wynosi 10—15 μ.

Należy zaznaczyć, że *Polygonum persicaria* dawniej podawano, jako najpospolitszą roślinę żywicielską dla głowni *Ustilago utriculosa*, uważanej obecnie za gatunek zbiorowy, obejmujący kilka samodzielnych form o siateczkowatej skulpturze błony. Liro (3), który zbadał rzekome *Polygonum persicaria* w szeregu materjałów i wydawnictw zielnikowych znalazł, że prawie we wszystkich wypadkach mylnie określano roślinę żywicielską. Zamiast *Polygonum persicaria* liczni autorzy mieli do czynienia z *Polygonum tomentosum* i głownią *Ustilago reticulata.*

Dla wyjaśnienia, czy *Polygonum persicaria* może być porażane przez którykolwiek gatunek głowni o siateczkowatej skulpturze błony, Liro przeprowadził szereg doświadczeń infekcyjnych, które wykazały zupełną odporność *Polygonum persicaria* przeciwko tym głowniom. Na zasadzie doświadczeń Liro wypowiedział zdanie, że jeżeli w Europie na *Polygonum persicaria* występuje jakiś gatunek głowni o siateczkowej skulpturze błony, to nie jest on identyczny z żadną z dotychczas znanych głowni na rdestach i jest niewątpliwie gatunkiem nowym.

W kilka lat po wypowiedzeniu tego poglądu przez Liro włoski mikolog Ciferri (2) z materjałów zielnikowych Zilliga[1]) opisał nowy gatunek głowni o siateczkowatej skulpturze błony, występujący na *Polygonum persicaria* i nazwał go *Ustilago persicariae*.

Porównując głownię z mojego materjału zielnikowego z głownią z zielnika Zilliga zauważyłem nieznaczne różnice tylko w wymiarach zarodników głowni pochodzących z obu wyżej wymienionych materjałów. Średnica zarodników głowni z *Polygonum persicaria* w zielniku Zilliga według moich pomiarów wynosi 8—12 μ, przeciętnie 10,2 μ (Ciferri podaje średnie wymiary 9 μ a na polskim materjale 8—13 μ, przeciętnie 10,5 μ. Skupienia zarodników tej głowni zarówno na okazach z zielnika Zilliga jak i na moich są albo ciemno-brunatno-fioletowego albo brunatno purpurowego koloru. Co się tyczy siateczkowatej skulptury błony zarodników głowni to w obu wypadkach jest ona zupełnie identyczna. Ponieważ Ciferri, dla wyżej opisanego gatunku nie podał szczegółowej diagnozy łacińskiej, więc podaję ją tutaj:

Ustilago persicariae (Ciferri) emend. Kochman. Soris in omnibus floribus inflorescentium evolutis, floresque excepto perianthio omnino destruentibus pulverulentis, rubro violaceis vel rubro olivaceis; sporis dilute rubro violaceis, globosis rare late elipsoideis, secundum dimensionem meam in exempl. polonicis, 8—13 μ diam., mediocriter 10,5 μ, in exempl germanicis ex herb. Zillig 8—12 μ diam., mediocriter 10,2 μ (secundum Ciferri magnitudo sporarum ejusdem fungi, in herb. Zillig 7—11 μ diam, mediocriter 9 μ); episporio regulariter reticulato, areolis 5—6 angulosis, 2—2,5 μ diam.

Hab. in floribus *Polygoni persicariae* L., Michałówka distr. Jarosław (Polonia orientalis) Septembri 1933 et in Würzburg, Germania, (Zillig: Ust. Europ., Nr. 33).

Ustilago aculeata (Ule) Liro.

(Tab. XI, fig, 6).

Głownię tę zabrałem po raz pierwszy z początkiem lipca 1933 roku w Michałówce nad Sanem na *Triticum repens* L., rosnącym w dużej ilości w rowie przy szosie prowadzącej do Przemyśla. Niewątpliwie *Ustilago aculeata* występuje w Polsce i w innych miejscowościach, lecz trudna jest do zauważenia, ponieważ zarażone tą głownią okazy perzu zwłaszcza w późniejszym okresie są tak zniszczone, że leżą na ziemi.

---

[1]) H. Zillig, Ustilagineen Europas, Nr. 33.

Skupienia zarodników *Ustilago aculeata* są ciemno-brunatne albo prawie czarne. Zarodniki mają kształt kulisty albo szeroko eliptyczny, a czasem są mniej lub więcej wydłużone, 10—16 μ, przeciętnie 13 μ szerokie i 13—18 μ, przeciętnie 14.5 μ długie. Błona kasztanowo-brunatna do 1.5 μ gruba, gęsto pokryta tępemi, często bezładnie rozsianemi mniej lub więcej zlewającemi się brodawkami. Głownia ta tworzy na pochwach liściowych i na liściach *Triticum repens L.* wąskie, a długie, prawie czarne smugi. Porażone rośliny cechuje niedorozwój, skutkiem którego kłosy częściowo lub całkiem nie wytwarzają się.

Biologja tej głowni nie jest znana dokładnie. Według obserwacji Liro (3) grzybnia tej głowni przerasta do korzeni i tam zimuje. Ule (według Liro 3) podaje, że młode podziemne szczątki liści zawierają skupienia zarodników.

Ustilago Rabenhorstiana Kühn.

(Tab. XI. Fig. 4 i 5).

Ustilago Rabenhorstiana jest to gatunek głowni, znany w Europie, Ameryce północnej i w Azji. W Polsce dotychczas nie był notowany. Po raz pierwszy zebrałem tę głownię na *Panicum lineare* Krock. na ściernisku po życie w Duńkowicach pow. Jarosławskiego we wrześniu 1932 r. i w drugiej połowie sierpnia 1933 r.

Skupienia zarodników tej głowni są brunatno czarne i łatwo rozpylają się. Zarodniki eliptyczne często kuliste albo nieco kanciaste 8—11 μ, przeciętnie 9.5 μ szerokie, i 9—13 μ, przeciętnie 11 μ długie. Błona kasztanowo-brunatna, gęsto pokryta nieco przytępionemi krótkiemi, ale dobrze widocznemi kolcami. Głownia występuje w kłosach *Panicum lineare* Krock. i *Panicum sanguinale L.* W porażonych kłosach ulegają zupełnemu zniszczeniu plewy i kwiaty, a często też zaatakowana jest górna część źdźbła, wskutek czego kłosy nie zupełnie wydostają się z pochew liściowych, lecz pozostają w niej częściowo ukryte.

Ustilago Rabenhorstiana, ze względu na późny, bo dopiero po zbiorze zbóż rozwój jej żywiciela, zwykle zaczyna się pojawiać z początkiem sierpnia. Większe ilości zarażonych tą głownią kłosów obserwować można dopiero w drugiej połowie sierpnia i we wrześniu aż do jesieni. Rzadkość tej głowni tłomaczy się tem, że ściernisko, na której rosną jej żywiciele *Panicum lineare* czy też *Panicum sanguinale*, są

bardzo wcześnie, bo zaraz po zbiorze zbóż zaorywane. Dlatego też można ją zbierać tylko na bardzo nielicznych ściernikach, które nie zostały przed zimą zaorane. Występowanie tej głowni obserwowałem przez dwa lata na dwuch dość odległych od siebie polach w tej samej miejscowości.

Entyloma Wróblewskii.

(Tab. XII. Fig. 1, 2, 3, 4, 5 i 6).

Podczas jednej z wycieczek odbytej w połowie września 1933 r. do lasów w Aninie pod Warszawą, zwróciły moją uwagę liście *Ranunculus polyanthemos* L. pokryte dość dużemi plamami. Po bliższem zbadaniu okazało się, że plamy te wywołane są przez głownię z rodzaju *Entyloma*. Podczas późniejszych wycieczek do tego samego stanowiska *Ranunculus polyanthemos* L. stwierdziłem występowanie tego grzyba do późnej jesieni, gdyż 30 października obserwowałem jeszcze tworzące się małe białe plamki, będące stadjum konidjalnem tej głowni.

Początkowe zarażenie tą głownią liści *Ranunculus polyanthemos* przedstawia się w postaci małych plamek o nieokreślonych zarysach. Plamki te nie przekraczają 2 mm średnicy i są pokryte białym nalotem, widocznym tylko na dolnej stronie liścia. Później plamki powiększają się i stają się widoczne również na górnej stronie liścia. W miarę dalszego rozwoju pasorzyta, zarówno na dolnej jak i na górnej stronie liścia, przybierają one kolor ochrowo-żółty do rdzawo-brunatnego i dochodzą do 6 mm średnicy. Plamki często zlewają się razem, zajmując większą część powierzchni liścia.

Przekroje przez młode plamki wykazują, że miękisz liściowy jest obficie przetkany bezbarwną grzybnią, która przedewszystkiem rozwija się w przestrzeniach międzykomórkowych miękiszu gąbczastego, a później wciska się między komórki miękiszu palisadowego. W miarę dalszego rozwoju, grzybnia przerasta również do wnętrza komórek, zniekształca je i wreszcie niszczy. Najobficiej rozwija się grzybnia w przestrzeniach między skórką a miękiszem zarówno gąbczastym jak i palisadowym. Rozwija się ona tutaj w postaci warstwy gęsto splecionych nitek. Z tej warstwy nitek grzybni wyrastają różnej grubości bardzo zbite wiązki trzonków konidjalnych, które po wyjściu ze szparek wachlarzowato rozszerzają się. Trzonki konidjalne są bezbarwne i niepodzielone. Na szczycie tych trzonków odcinają się konidja. Zarodniki konidjalne są również bezbarwne, nitkowatego kształtu, na obu końcach ostro zakończone, a zawartość mają ziar-

nistą. Grubość ich wynosi 1.5 — 3 μ a długość 20 — 45 μ. Czasami spotykają się zarodniki konidjalne znacznie krótsze, ale zato grubsze (do 5 μ) od wyżej podanych wymiarów.

Kiedy plamki osiągną odpowiednią wielkość i ciemniejszy kolor, stadjum konidjalne przestaje wytwarzać się, a zaczynają się pojawiać chlamidospory. Najczęściej wytwarzają się one na końcach odgałęzień, albo w pewnych odstępach na przebiegu nitek grzybni wewnątrz tkanki liścia.

Najwcześniej pojawiają się chlamidospory w przestrzeniach międzykomórkowych miękiszu gąbczastego, a później między komórkami miękiszu palisadowego. Gdy tkanka liścia w miejscu porażenia jest już całkiem przerośnięta grzybnią i zupełnie zniszczona, wtedy chlamidospory tej głowni wywytwarzają się bardzo obficie, wypełniając w postaci zbitej masy przestrzeń między górną a dolną skórką liścia.

Podobnie jak u wielu innych gatunków rodzaju *Entyloma*, np. *Entyloma calendulae* (Oud) de Bary, *Entyloma fuscum* Schroeter i t. d., zarodniki *Entyloma* na *Ranunculus polyanthemos* są ułożone bezładnie w miękiszu gąbczastym, zaś w miękiszu palisadowym łączą się w wydłużone w postaci słupów kłębki, które układają się prostopadle do powierzchni liścia. Takie ułożenie zarodników w miękiszu palisadowym tłumaczy się tem, że wytwarzają się one w wąskich a długich przestrzeniach międzykomórkowych a później w długich komórkach tegoż miękiszu. Zarodniki są kuliste czasem szeroko eliptyczne, zdarzają się również, lecz bardzo rzadko, wydłużone. Zabarwienie ich jest hyalinowe z żółtawym odcieniem. Wymiary zarodników wahają się od 11 — 15 μ, największa ilość zarodników mierzy 13 μ. Błona zarodnikowa jest gładka, 1—2 μ gruba złożona z 2-ch warstw, z których zewnętrzna jest żółtawa, a wewnętrzna bezbarwna.

Omawiana wyżej głownia wybitnie różni się od gatunków *Entyloma*, podawanych na jaskrach z Europy środkowej: *Entyloma ranunculi* (Bonorden) Schroeter *Entyloma microsporum* (Unger) Schroeter i *Entyloma verruculosum* Passerini.

Od *Entyloma ranunculi* różni się zarówno zewnętrznemi objawami porażenia, jak i wymiarami samych zarodników i grubością ich błony. Plamy, powodowane przez *Entyloma ranunculi* na różnych gatunkach jaskru, są przeważnie okrągłe, słabo odcinają się od zdrowej tkanki i początkowo są ko-

loru seledynowego, później oliwkowego, a zaś plamy, wywołane przez głownię na liściach *Ranunculus polyanthemos*, są przeważnie nieregularne, wydłużone i wyraźnie odcinają się od zdrowej tkanki liścia.

Granice wymiarów zarodników obu gatunków głowni coprawda nie wiele różnią się między sobą, bo dla *Entyloma ranunculi* wynoszą one 11 — 16 μ. a dla głowni z *Ranunculus polyanthemus* 11—15 μ. Istnieje za to duża różnica w przeciętnej wielkości zarodników, bowiem zarodniki *Entyloma ranunculi* przeciętnie mierzą 14.5 μ, zaś głowni z *Ranunculus polyanthemos* tylko 13 μ. Również daje się zauważyć duża różnica między temi dwoma głowniami w budowie i grubości błony zarodnikowej, która u zarodników *Entyloma ranunculi* jest pojedyńcza i mierzy 2 — 3.5 μ, a u zarodników głowni z *Ranunculus polyanthemos* jest dwuwarstwowa, a grubość jej wynosi zaledwie 1—2 μ. Wyżej wymienione różnice dają się łatwo zauważyć pod mikroskopem, nawet przy małem powiększeniu.

Różnice, zarówno mikroskopowe, jak i w zewnętrznych objawach porażenia między głownią z *Ranunculus polyanthemos* a *Entyloma microsporum* są bardzo duże. *Entyloma microsporum* wywołuje na liściach półkuliste, początkowo białawe, później ochrowo-żółte o średnicy 2 — 5 mm., poduszeczkowate zgrubienia. Zarodniki tej głowni są zwykle nieregularnie kuliste, często kańciaste, o średnicy 10—20 μ. Błona podwójna 1.5—5 μ, gruba, pofałdowana.

Entyloma verruculosum z *Ranunculus lanuginosus L.* od głowni z *Ranunculus polyanthemos* różni się większemi zarodnikami i następnie grubością i skulpturą ich błony. Średnica zarodników *Entyloma verruculosum* wynosi 11—17 μ, a błona ich dochodzi do 3 μ grubości i jest dość regularnie pokryta płaskiemi, zaokrąglonemi zgrubieniami.

Na zasadzie powyższych danych grzyb z *Ranunculus polyanthemos* należy uważać za gatunek nowy. Opisuję go jako *Entyloma Wróblewskii* n. sp. poświęcając nazwę gatunkową zasłużonemu badaczowi flory mikologicznej Polski A. Wróblewskiemu.

Entyloma Wróblewskii n. sp. Maculis irregularibus, elongatis, nervis determinatis, 3 — 6 mm. diam, utraque foliorum pagina conspicuis, initio majoribus et albis in hypophyllo, minutis et flavo-ochraceis in epiphyllo, postea in utraque folio-

rum pagina flavo-brunneis, confluentibus et totam latitudinem folii occupantibus; sporis in mesophyllo dense congregatis, numerosis, globosis, rare late elipsoideis, levibus, dilute flavidis, 11—15 μ diam., mediocriter 13 μ; episporio 1—2 μ crasso e stratis duobus formato, quorum externo pallide flavido interno hyalino; conidiophoris amphigenis, dense fasciculatis, hyalinis, aseptatis, conidiis filiformibus, rectis vel subarcuatis, utrinque attenuatis 20—45 μ × 1.5—3 μ (interdum usque ad 5 μ crass.) Hab. in foliis vivis *Ranunculi polyanthemi L.* in Anin prope Warszawa, Septembri 1933; ipse legi.

Entyloma cichorii Wróblewski.

(Tab. XI, fig. 7 i 8).

Głownia ta należy do gatunków rzadkich. Poraża ona przykorzeniowe liście *Cichorium intybus* L. Po raz pierwszy została znaleziona przez A. Wróblewskiego w czerwcu 1913 r. w Werbiążu Niżnym koło Kołomyji w zaroślach nad Prutem (5). Następnie zbierał ją również Wróblewski w r. 1914 w Karpatach Wschodnich (w Czywczynie i Burkucie) (6). Czwartem stanowiskiem dla tej głowni jest miejscowość Michałówka nad Sanem, gdzie zebrałem ją na początku lipca 1933 r.

Mimo starannych poszukiwań, znalazłem tę głownię tylko na paru liściach dwuch okazów podróżnika.

Skupienia zarodników tej głowni, ukryte pod skórką, powodują na liściach tworzenie się zgrubień w postaci krostek, z początku żywo zielonych, z czasem wskutek zniszczenia skórki brunatnych o średnicy 0,5 — 2 mm. Często dokoła krostek występuje obwódka pożółkłej tkanki liścia. Zarodniki zmiennego kształtu, kuliste, szeroko eliptyczne, kańciaste, często wydłużone i na jednym albo obu końcach dość ostro zakończone o średnicy 9 — 15 μ, przeciętnie 10,5 μ szerokie i 12,5 μ długie (pomiary 100 zarodników). Błona stosunkowo cienka, jasno przejrzysta z zielonkawym odcieniem.

Przekroje przez liść w miejscu zarażenia tą głownią wykazują, że miękisz liściowy jest zupełnie zniszczony i pozostają z niego tylko nieliczne szczątki. Początkowo soczewkowate skupienia zarodników znajdują się pod przykryciem dolnej i górnej skórki liścia. Jednak skórka ta później zostaje również zniszczona tak, że skupienia zarodników wystają nazewnątrz, niczem nie przykryte. Poszczególne zarodniki nie występują pojedyńczo, lecz skupiają się w dość duże i wydłużone kłębki, ustawione prostopadle do powierzchni liścia

i te dopiero, łącząc się, tworzą soczewkowate wzdęcia, widoczne w postaci krostek na powierzchni liścia.

„*Cintractia caricis*" na turzycach.

Badania mikroskopowe oraz spostrzeżenia w przyrodzie, przeprowadzone przez różnych autorów nad głownią *Cintractia caricis*, występującą na licznych gatunkach turzyc, wskazują, że jest to niewątpliwie gatunek zbiorowy. Składa się on z całego szeregu samodzielnych form. Różnią się te formy między sobą przedewszystkiem wymiarami i kształtem zarodników. Jeżeli zaś chodzi specjalnie o spostrzeżenia w przyrodzie, to niejednokrotnie zauważono (Sydow 4), że „*Cintractia caricis*" w zespołach różnych gatunków turzyc zaraża zwykle tylko jakiś jeden określony gatunek. Fakt ten jest niezawodnym stwierdzeniem, że mamy tu do czynienia z rasami grzyba, przystosowanemi do poszczególnych gatunków żywicieli. Gdyby głownia ta była gatunkiem jednolitym, to powinnaby była porażać bez wyboru wszystkie obok siebie rosnące gatunki turzyc. Zbiorowość „*Cintractia caricis*" nie podlega więc wątpieniu.

Na podstawie pomiarów i cech morfologicznych zarodników możemy dziś ustalić pewne formy *Cintractia* na turzycach. Formy te nie mają przeważnie tak wybitnych cech, by je dało się łączyć z poszczególnemi gatunkami turzyc. Obejmują one jako żywicieli zwykle kilka gatunków turzyc. Jedynie badania infekcyjne pozwoliłyby na ustalenie ściślejszego podziału „*Cintractia caricis*" na rasy biologiczne.

Historycznie dążenie do podziału „*Cintractia caricis*" na samodzielne formy przedstawia się następująco. Już w r. 1895 Magnus (cyt. Sydow 4) zauważył, że „*Cintractia caricis*" z różnych gatunków turzyc przedstawia wielką różnorodność pod względem kształtu i wielkości zarodników.

Jednak pierwszego podziału „*Cintractia caricis*" dokonał w r. 1924 Sydow, głównie na podstawie wymiarów i cech morfologicznych zarodników oraz obserwacji nad występowaniem tego zbiorowego gatunku w przyrodzie. Wyodrębnił on 9 samodzielnych gatunków, podając dla każdego z nich typową roślinę żywicielską.

Dalszy podział „*Cintractia caricis*" przeprowadził w r. 1931 Ciferri, któremu za podstawę studjów służyła metoda biometryczna. Korzystając z tej metody, Ciferri wykreślał krzy-

we, ilustrujące różnice w wielkości zarodników *Cintractia caricis*, występującej na różnych gatunkach turzyc. Niestety Ciferri prawie zupełnie nie interesował się cechami morfologicznemi zarodników, np. ich kształtem.

Przeglądając materjały zielnikowe „*Cintractia caricis*", zebrane w Polsce na różnych gatunkach turzyc, zauważyłem duże różnice w kształcie i wymiarach zarodników, w zależności od żywicieli. Podczas gdy na jednych turzycach (np. *Carex stellulata*, *C. Goodenoughii* i *C. pilulifera*) zarodniki głowni były kuliste, albo co najwyżej szeroko eliptyczne, to na innych (np. *Carex montana*, *C. alba*, *C. digitata* i *Carex glauca* miały kształt nieregularny i były kończaste. Pozatem na niektórych turzycach (np. *Carex arenaria*) występowała głownia z zarodnikami o kształtach pośrednich między kańciastemi a kulistemi. Wielkość zarodników też bywa różna, bo jedne z nich mierzyły 10 — 18 μ, np. z *Carex arenaria*, inne 14 — 24 μ, np. z *Carex montana* i wreszcie z *Carex glauca* mierzyły 16—30 μ i nawet więcej.

Opierając się głównie na podziale Sydowa, w dostępnym mi polskim materjale „*Cintractia caricis*" wyróżniłem 6 form, uwzględniając dla każdej z nich tę samą typową roślinę żywicielską, jaką podał Sydow.

Są to następujące formy:

1. *Cintractia caricis* (Pers) P. Magnus na *Carex montana* L.
2. „ *pratensis* Sydow na *Carex glauca* Murr.
3. „ *carbonaria* (Sow) Ciferri na *Carex Michelii* Host.
4. „ *caricis-albae* Sydow na *Carex alba* Scop, następni żywiciele: *C. digitata* L. i *C. sempervirens* Vill.
5. *Cintractia arenaria* Sydow na *Carex arenaria* L.
6. „ *baccata* (Wallroth) Sydow na *Carex precox* Schreb., następni żywiciele: *C. stellulata* Good., *C. Goodenoughii* Gay i *C. pilulifera* L.

Podział ten należy uważać za prowizoryczny, jak zresztą też podział Sydowa, bowiem tylko na drodze badań infekcyjnych można byłoby ustalić zupełnie pewne formy biologiczne „*Cintractia caricis*".

Cintractia caricis (Per.) P. Magnus.

(Tabl. XIII, fig. 1).

Zielnik grzybów krajowych A. Wróblewskiego: *Cintractia caricis* na *Carex montana*, połonina Rokiety koło Bani Berezowskiej VI.1913.

Zarodniki tej formy są wyraźnie kańciaste, często bardzo nieregularne, kulistych brak, o następujących wymiarach: 13—21 μ szerokie i 18 — 24 μ długie, przeciętna wielkość wynosi 20 μ.

Wymiary zarodników tej głowni uzyskane przeze mnie z materjału polskiego są znacznie większe od podanych przez Sydowa, według którego wynoszą 13 — 16 μ × 14 — 18 μ.



Ryc. 51.

Wykres przeciętnej wielkości zarodników *Cintractia caricis* (Pers) Magn. Average estimated magnitude of spores of *Cintractia caricis* (Pers.) Magn.

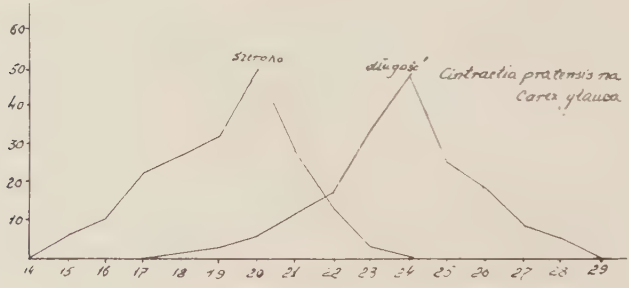
Cintractia pratensis Sydow.

(Tab. XIII, fig. 2).

Zielnik grzybów krajowych A. Wróblewskiego: *Cintractia caricis* na *Carex glauca*, Dolina Strążysk VII.1917.

Zarodniki mniej lub więcej kańciaste, czasem wydłużone albo zbliżone do kulistych, 15—23 μ, przeciętnie 20 μ szerokie i 18 — 29 μ przeciętnie 24 μ długie. Zdarzają się pojedyńcze zarodniki odbiegające swoją wielkością od wyżej podanych wymiarów, n. p. 20 × 30 μ albo 18 × 35 μ.

Wielkość zarodników tej formy z polskiego materjału zielnikowego, co do szerokości, zgadza się mniej więcej z wymiarami podanemi dla tej głowni przez Sydową, według którego szerokość zarodników wynosi 14—22 μ. Istnieje jednak dość duża różnica w długości zarodników. Długość ta, według Sydowa mierzy zaledwie 16 — 25,5 μ. Skrajne wielkości zarodników, podane dla tej głowni przez Ciferri'ego (16—27 μ) zbliżają się do moich wymiarów.



Rys. 52.

Wykres przeciętnej wielkości zarodników *Cintractia pratensis* Syd. Average estimated magnitude of spores of *Cintractia pratensis* Syd.

Cintractia carbonaria (Sow.), Ciferri.

(Tab. XIII, fig. 3).

Zielnik grzybów krajowych A. Wróblewskiego: *Cintractia caricis* na *Carex Michelii*, Dobrowlany w Zaleszczyckiem VI.1914.

Zarodniki tej formy są wyraźnie kańciaste, bardzo nieregularne, mniej lub więcej wydłużone, często na jednym końcu zwężone 13—21 μ, przeciętnie 17 μ szerokie i 17—25 μ, przeciętnie 20 μ długie.

Cintractia caricis-albae Sydow.

(Tabl. XIII, fig. 4, 5, 6).

Zielnik grzybów krajowych A. Wróblewskiego: *Cintractia caricis* na *Carex alba* i *C. digitata*, zbocza Huliny w Pieninach VIII. 1918, *Cintractia caricis* na *Carex sempervirens*, Tatry przełęcz Liliowa i Mały Kościelec VI.1916, Dolina Kościeliska VIII.1917. Zbiory grzybów krajowych Zakładu Fitopatologji S. G. G. W. w Warszawie: *Cintractia caricis* na *Carex sempervirens*, Karp. Wsch. VIII.1923 leg. W. Siemaszko.

Zarodniki nieregularnie kanciaste, często wydłużone i na jednym końcu dość ostro zakończone, 13—21 μ, przeciętnie 17 μ szerokie i 16—28 μ, przeciętnie 20 μ długie. Jako następnego żywiciela dla tej formy podaję za Sydowem *Carex digitata* L. z której to turzycy wymiary zarodników są następujące: 12—20 μ, przeciętnie 17 μ szerokie i 15—28 μ, przeciętnie 20 μ, długie. Załączone wykresy i mikrofotografje ilustrują zgodność wymiarów i podobieństwo morfologiczne zarodników głowni z tych dwóch gatunków turzyc.

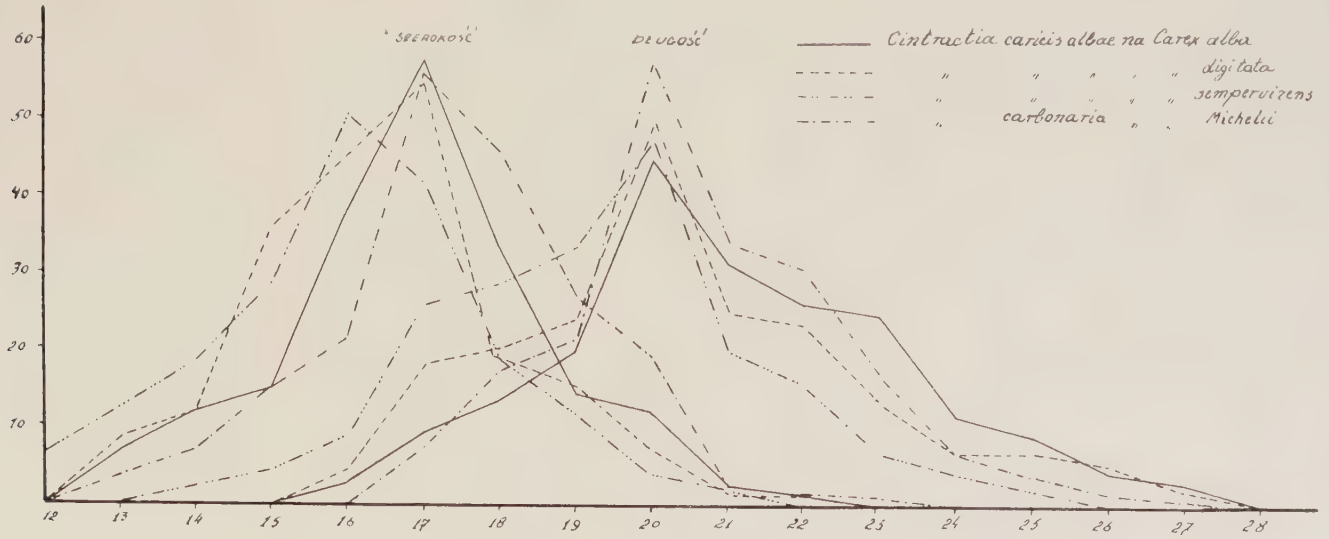
Muszę zaznaczyć, że kształtem zarodników i do pewnego stopnia wymiarami do *Cintractia caricis albae* jest bardzo zbliżona forma z *Carex sempervirens* Vill. Zarodniki tej formy są naogół trochę mniejsze, bo wymiary ich są następujące: 12—20 μ, przeciętnie 16 μ szerokie i 16—25 μ przeciętnie 20 μ długie. Istnieje więc nieznaczna różnica w ogólnej wielkości i przeciętnej szerokości zarodników. Załączone wykresy i mikrofotografje wskazują na duże podobieństwo morfologiczne tej formy do *Cintractia caricis albae*. Ciferri uważa, że formę z *Carex sempervirens* można łatwo podciągnąć pod *Cintractia arenaria* Sydow. Jednak według moich pomiarów wielkość zarodników głowni z tego gatunku turzycy nie zgadza się z wymiarami, uzyskanemi przeze mnie dla zarodników *Cintractia arenaria*, których wielkość wynosi zaledwie 11—16 μ, 13—18 μ, przeciętnie 15 μ. Pozatem zarodniki z *Carex sempervirens* są przeważnie kanciaste i nieco wydłużone, podczas gdy zarodniki *Cintractia arenaria* są kuliste albo szeroko eliptyczne, rzadko słabo kanciaste.

Wydzielona przez Sydowa, jako samodzielny gatunek, *Cintractia caricis albae*, cechami morfologicznemi i wymiarami zarodników, jak to zresztą wskazuje porównanie wykresów i mikrofotografij w zupełności odpowiada dawniej już opisanej *Farinaria carbonaria* Sowerby, przemianowanej później na *Cintractia carbonaria* (Sow.) Ciferri. Jedynie tylko badania infekcyjne mogłyby stwierdzić samodzielność gatunkową *Cintractia caricis albae*.

Cintractia arenaria Sydow.

(Tabl. XIII, fig. 11).

Zbiory grzybów krajowych Zakładu Fitopatologji S. G. G. W. w Warszawie, Jastarnia VIII.1933, leg. M. Boczkowska.

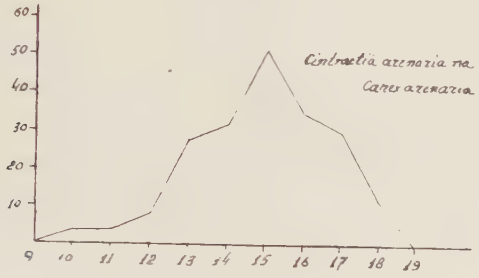


Ryc. 53.

Wykresy przeciętnych wielkości zarodników *Cintractia caricis-albae* Syd. i *Cintractia carbonaria* (Sow.) Ciferri
Averages estimated maguitudes of spores of *Cintractia caricis-albae* Syd. and *Cintractia carbonaria* (Sow.) Ciferri.

Zarodniki tej formy są kuliste, albo szeroko eliptyczne, rzadko kańciaste, o następujących wymiarach: 11—16 μ. szerokie i 13—18 μ. długie, przeciętna wielkość wynosi 15 μ.

Wymiary zarodników tej głowni, podane przez Ciferri'ego, są większe od moich, bo mierzą 12 — 20 μ., przeciętnie 16 μ.



Ryc. 54.

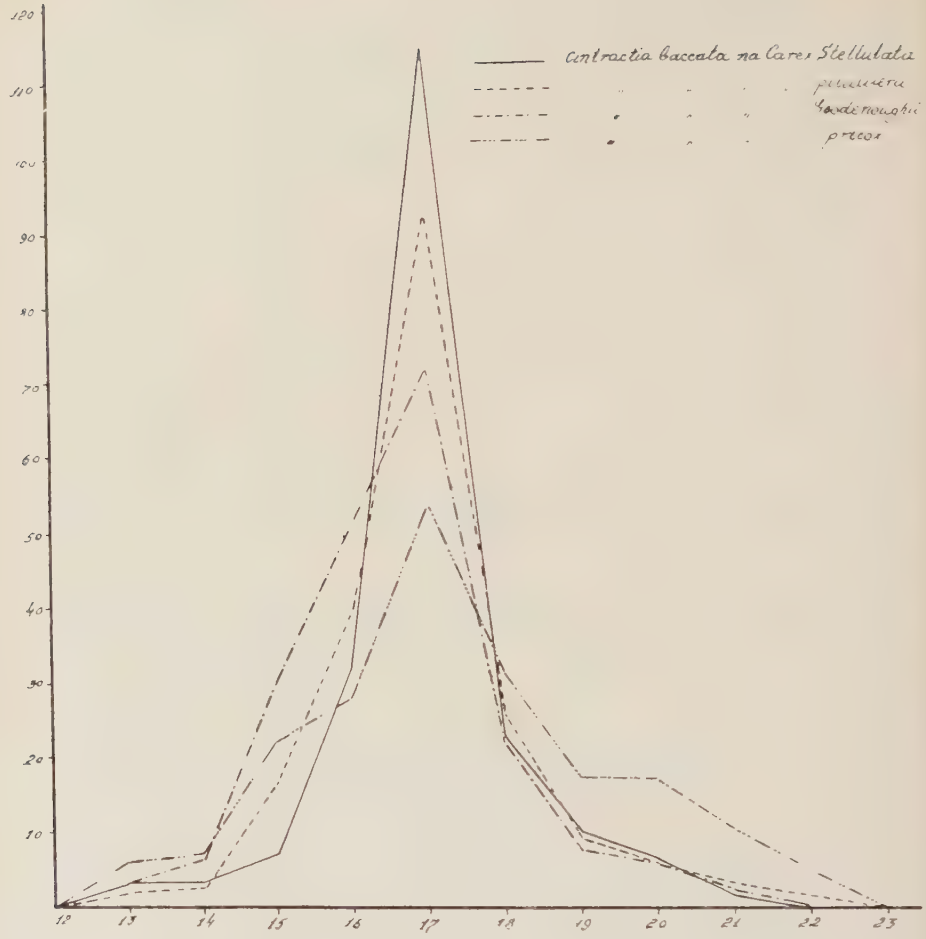
Wykres przeciętnej wielkości zarodników *Cintractia arenaria* Sydow. Average estimated magnitude of spores of *Cintractia arenaria* Sydow.

Cintractia baccata (Wallr) Sydow.

(Tabl. XIII, fig. 7, 8, 9, 10).

Zielnik grzybów krajowych A. Wróblewskiego: *Cintractia caricis* na *Carex praecox*, Chmielowa koło Horodenki IV.1914, na *Carex stellulata*, Góry Sokólskie koło Kosowa VI.1914. Zbiory grzybów krajowych Zakł. Fitopat. S. G. G. W. w Warszawie. *Cintractia caricis* na *Carex pilulifera*. Puławy V.1932 leg. K. Barbacka, na *Carex Goodenoughii*, Jastarnia VII.1930, leg. W. Konopacka.

Zarodniki tej formy są regularnie kuliste, rzadziej szeroko eliptyczne, kanciastych brak o średnicy 12—22 μ., przeciętnie 17 μ. Jako następnych żywicieli dla tej formy podaję *Carex stellulata* Good, *C. Goodenoughii* Gay, i *C. pilulifera* L. Zarodniki głowni z tych trzech gatunków turzyc, wielkością zupełnie sobie odpowiadają, bo wymiary ich mieszczą się w granicach 13 — 22 μ. a przeciętnie mierzą 17 μ. Załączone wykresy i mikrofotografje dostatecznie ilustrują jednakowe wymiary i podobieństwo kształtów zarodników, pochodzących z czterech wyżej wymienionych gatunków turzyc.



Ryc. 55.

Wykresy przeciętnej wielkości zarodników *Cintractia baccata* (Wallr) Sydow.
Averages estimated magnitudes of spores of *Cintractia baccata* (Wallr) Sydow

PIŚMIENNICTWO.

1. Ciferri R. Quarta contribuzione allo studio degli Ustilaginales. Ann. Myc. **26**. 1928.
2. — Quinta contribuzione allo studio degli Ustilaginales. tamże **29**. 1931.
3. Liro I. Die Ustilagineen Finlands. Helsinki 1924.
4. Sydow H. Notizen über Ustilagineen. Ann. Myc. **22**. 1924.

5. Wróblewski A. Przyczynek do znajomości grzybów Pokucia. Sprawozdanie Kom. Fizjogr. Akad. Umiej. w Krakowie **47**.
6. — Drugi przyczynek do znajomości grzybów Pokucia i Karpat pokuckich. tamże **50**.

OBJAŚNIENIA TABLIC. — EXPLANATION OF PLATES.

Tablica — Plate XI.

1. Zarodniki *Ustilago persicariae* (Ciferri) emend. Kochman z materjału zielnikowego polskiego.—Spores of *Ustilago persicariae* (Ciferri) emend. Kochman from the polish specimen.—Ocul. 25, ob. 7.
2. Zarodniki *Ustilago persicariae* (Ciferri) emend. Kochman z zielnika Zilliga.—Spores of *Ustilago persicariae* (Ciferri) emend. Kochman from the herbarium Zillig's, Ust. Europ. Nr. 33.—Oc. 25, ob. 7.
3. Zarodniki *Ustilago reticulata* Liro. — Spores of *Ustilago reticulata* Liro.—Oc. 25, ob. 7.
4. Zarodniki *Ustilago Rabenhorstiana* Kühn.—Spores of *Ustilago Rabenhorstiana* Kühn.—Oc. 25, ob. 7.
5. *Panicum lineare* Krock. z kłosami porażonemi przez *Ustilago Rabenhorstiana* Kühn. 2/3 nat. wielk. *Panicum-lineare* Krock. with ears infected by *Ustilago Rabenhorstiana* Kühn. 2/3 nat. mag.
6. Zarodniki *Ustilago aculeata* (Ule) Liro.—Spores of *Ustilago aculeata* (Ule) Liro.—Oc. 25, ob, 7.
7. Zarodniki *Entyloma cichorii* Wrób. — Spores of *Entyloma cichorii* Wrób. — Oc. 25, ob. 7.
8. Przekrój przez liść *Cichorium intybus* L. w miejscu porażenia.—Section through infected leaf of *Cichorium intybus* L.—Oc. 10, ob. 7.

Tablica — Plate XII.

1. Liść *Ranunculus polyanthemos* L. porażony przez *Entyloma Wróblewskii* Kochman 2/3 nat. wielk.—Leaf of *Ranunculus polyanthemos* L. infected by *Entyloma Wróblewskii* Kochman. 2/3 nat. mag.
2. Przekrój przez liść w okresie konidjalnego rozwoju *E. Wróblewskii* Kochman.—Section through leaf with conidial stage of *Entyloma Wróblewskii* Kochman.—Oc. 2, ob. 7.
3. Przekrój przez liść w okresie zupełnego wypełnienia zarodnikami *Entyloma Wróblewskii* Kochman.—Section through mature sorus of *Entyloma Wróblewskii* Kochman.—Oc. 2, ob. 7.
4. Przekrój przez liść ze stadjum konidjalnem w okresie tworzenia się zarodników *Entyloma Wróblewskii* Kochman.—Section through leaf with conidial stage in time of spores formation of *Entyloma Wróblewskii* Kochman.—Oc. 5, ob. 7.
5. Zarodniki *Entyloma Wróblewskii* Kochman.—Spores of *Entyloma Wróblewskii* Kochman.—Oc. 20 and immers. 1/12.
6. Konidja.—Conidia.—Oc. 10, ob. 7.

Tablica — Plate XIII.

ocul. 25, ob. 7.

1. Zarodniki *Cintractia caricis* Magn. z *Carex montana* L. — Spores of *Cintractia caricis* Magn. on *Carex montana* L.
2. Zarodniki *Cintractia pratensis* Syd. z *Carex glauca* Murr.—Spores of *Cintractia pratensis* Syd. on *Carex glauca* Murr.
3. Zarodniki *Cintractia caricis-albae* Syd. z *Carex alba* Scop.—Spores of *Cintractia caricis-albae* Syd. on *Carex alba* Scop.
4. Zarodniki *Cintractia caricis-albae* Syd. z *Carex digitata* L.—Spores of *Cintractia caricis-albae* Syd. on *Carex digitata* L.
5. Zarodniki *Cintractia caricis-albae* Syd. z *Carex sempervirens* Vill.—Spores of *Cintractia caricis-albae* Syd. on *Carex sempervirens* Vill.
6. Zarodniki *Cintractia carbonaria* Cif. z *Carex Michelii* Host. —Spores of *Cintractia carbonaria* Cif. on *Carex Michelii* Host.
7. Zarodniki *Cintractia baccata* Syd. z *Carex praecox* Schreb. — Spores of *Cintractia baccata* Syd. on *Carex praecox* Schreb.
8. Zarodniki *Cintractia baccata* Syd. z *Carex stellulata* Good.— Spores of *Cintractia baccata* Syd. on *Carex stellulata* Good.
9. Zarodniki *Cintractia baccata* Syd. z *Carex Goodenoughii* Gay.—Spores of *Cintractia baccata* Syd. on *Carex Goodenoughii* Gay.
10. Zarodniki *Cintractia baccata* Syd. z *Carex pilulifera* L. — Spores of *Cintractia baccata* Syd. on *Carex pilulifera* L.
11. Zarodniki *Cintractia arenaria* Syd. z *Carex arenaria* L. — Spores of *Cintractia arenaria* Syd. on *Carex arenaria* L.

SUMMARY.

The present paper is a part of the authors studies on Polish Ustilaginales. At first the author gives a detailed account of the species of Ustilaginales, collected by him and new to the Polish flora. These are: *Ustilago persicariae* (Ciferri) emend. Kochman (with diagnosis in latin) on *Polygonum persicaria* L., *Ustilago aculeata* (Ule) Liro on *Triticum repens* L. and *Ustilago Rabenhorstiana* Kühn on *Panicum lineare* Krock. Further the author discusses in some detail the rare species of *Entyloma cichorii* Wróblewski on *Cichorium intybus* L. Finally he describes the new species of *Entyloma*, *E. Wrólewskii* n. sp. on *Ranunculus polyanthemos* L.

Separetely the author gives an account of the results of his studies upon the polish specimens of the collective species „*Cintractia caricis*". The following six forms are biometrically stated: *Cintractia caricis* (Pers) P. Magnus on *Carex montana* L., *Cintractia pratensis* Sydow on *Carex glauca* Murr, *Cintractia carbonaria* (Sow) Ciferri on *Carex Michelii*

Host,, *Cintractia caricis-albae* Sydow on *Carex alba* Scop., *Carex digitata* L. and *Carex sempervirens* Vill., *Cintractia arenaria* Sydow on *Carex arenaria* L., *Cintractia baccata* (Wallroth) Sydow on *Carex praecox* Schreb., *Carex stellulata* Good., *Carex Goodenoughii* Gay and *Carex pilulifera* L.

Institute for Phytopathology of the College of Agriculture in Warsaw.

BOGUMIŁ PAWŁOWSKI

Instytut Botan. U. J., Kraków.

DWA NOWE SKŁADNIKI FLORY POLSKIEJ: ROSZELJA I LENIEC DOLLINERA.

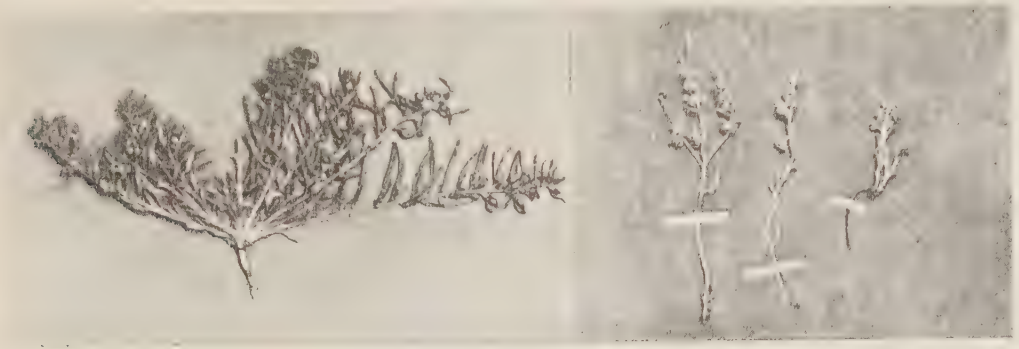
Deux plantes nouvelles pour la flore de la Pologne: *Rochelia disperma* (L.) Wettst. et *Thesium Dollineri* Murb.

W czasie wycieczek Instytutu Botanicznego U. J. na Podole, odbytych pod kierownictwem prof. dr. W. Szafera w pierwszych dniach czerwca 1933 i w drugiej połowie maja 1934, udało mi się znaleść 2 rośliny, nowe dla Polski w dzisiejszych jej granicach państwowych. Obydwie odkryłem niemal przypadkowo: przy wykonywaniu „zdjęć fitosocjologicznych" pewnego zespołu, który mnie szczególnie interesował dzięki stałemu w nim występowaniu jaskierka (*Ceratocephalus testiculatus* [Cr.] Bess.), zebrałem kilka okazów roślin, jak mi się wydawało, „krytycznych". O tem, że są to „dobre" gatunki, nowe dla Polski, przekonałem się dopiero po powrocie, przy ich określaniu.

1. *ROCHELIA DISPERMA* (L.) Wettst. ap. Stapf 1885 — *ROSZELJA DWUNASIENNA.*

Syn.: *Lithospermum dispermum* L. 1762; *Rochelia stellulata* Rchb. 1823; *Cervia disperma* (L.) Hay. 1928-31.

Jest to roślinka roczna, drobna i wątła (wymiary moich okazów: 3 — 10 cm, wedł. literat.: do 25 cm), gęsto przylegająco białawo owłosiona. Włoski krótsze, sztywniejsze i o bardziej szorstkich ściankach, niż u *Echinospermum heteracanthum* Led. Łodyżka pojedyńcza lub wgórze z kilku krótkiemi gałązkami; u okazów obgryzionych przez bydło wyrastają boczne gałązki także i z nasady łodygi. Listki równowąskie lub równowąsko-łopatkowate. Korona drobniutka, błękitna, małoco dłuższa od kielicha. Działki kielicha zwiększone w czasie owocowania, równowąskie, rozcięte aż do nasa-



a b c

Ryc. 56.

a: *Thesium Dollineri* Murb. (Ulaszkowce); b: *Rochelia disperma* (L.) Wettst. (Okopy); c: Owoc *Rochelia disperma* (L.) Wettst.
a i b: fot. dr. J Walas.

dy, rozchylone gwiazdkowato i haczykowato zagięte ku środkowi, co im nadaje wygląd nader charakterystyczny. Owoc składa się — w przeciwieństwie do ogromnej większości roślin szorstkoliściowych (*Borraginaceae*) — z 2 tylko (a nie 4) rozłupek. Rozłupki szersze w nasadzie, zwężone ku szczytowi, całe gęsto okryte drobnemi guzkami, najeżonemi na szczytach pęczkami drobniutkich, jednokomórkowych włosków; oglądane pod mikroskopem, robią dzięki temu wrażenie miniaturowych mamillarji. Szypułki odgięte ku dołowi, nieco krótsze od owocków lub prawie im równe.

Z wejrzenia przypomina roszelja wątłe okazy lepnika (*Echinospermum*), łatwo ją jednak odróżnić po niezmiernie charakterystycznych owockach, okazy zaś kwitnące po drobniutkich kwiatach i po — widocznej już wówczas — ilości rozłupek.

Nowe stanowiska. — Pow. borszczowski: Okopy św. Trójcy, na wałach dawnego obozu, dość obficie w zespole *„Artemisia austriaca — Ceratocephalus testiculatus"*, 3/6 1933 (ow. i ostatnie kwiaty) i 26/5 1934 (ow., 1 okaz z ostat. kw.); — Kołodróbka, stepowo-zaroślowa ścianka „Hłody" nad Dniestrem, 4/6 33. (tu zebrałem 1 okaz, zapewne było ich więcej). — Najbliższe stanowiska dotąd znane leżą na południ. Podolu rosyjskiem (Raszków w pow. olgopolskim—Schmalhausen) oraz w środk. Besarabji (Rezina = Rezeni, Korneszty — Paczoski).

Głównym ośrodkiem występowania roszelji są kraje, należące do geobotanicznego obszaru irano-turańskiego („region irano-touranienne" — Eig 1931): Turkestan, gdzie skupienie stanowisk naszej rośliny zdaje się być najgęstsze i gdzie sięga najwyżej (maks.: 2760 m w górach Jakkabagh, w odm. β. *Jaccabaghi* Lipskij 1906), zach. część Tybetu, południ.-zach. część Syberji, półn. Afganistan i Persja, kraje nadkaspijskie, kraje kaukaskie, Mała Azja, półn. Syrja, Palestyna (Transjordanja), wreszcie skrawek terenu wokół północnych wybrzeży Morza Czarnego, skąd sięga wąskim językiem wzdłuż Dniestru aż na nasze Podole. Z półwyspu Bałkańskiego znalazłem wspomniane w literaturze 2 tylko stanowiska: Constantza (Prodan) i góra Ossa w Tessalji (Sibthorp sec. Boissier; wedł. Halacsy'ego w nowszych czasach nieznaleziona).[1]).

W przeważnej części półwyspu Bałkańskiego na Węgrzech, w Austrji, Włoszech i Francji brak roszelji zupełnie. Pojawia się zato jeszcze dalej na zachodzie, w Hiszpanji, oraz w górach południ. Algieru (17 — 2000 m — Hochreutiner) i w Marokku (po 2200 m — Jahandier et Maire).

Cały rodzaj *Rochelia* Rchb. liczy ogółem 12 gatunków. Jeden z nich ma, wedle Gürkego, rosnąć w Australji, wszystkie natomiast pozostałe skupiają się w obrębie azjatyckiej części obszaru irano-turańskiego. Można przyjąć, że to był pierwotny ośrodek wyjściowy całego rodzaju. Najwięk-

[1]) W związku z turkestańsko-czarnomorskim ośrodkiem występowania roszelji pozostawałoby jej stanowisko u stóp Chocza (Rochel sec. Sagorski et Schneider). Ponieważ jednak od czasu Rochela nikt jej tam już nie zbierał, nowsi badacze (Jávorka, Domin i Podpera) nie liczą jej już wskład flory zachodnich Karpat. Jávorka uważa ją za przejściowo tylko zawleczoną.



Ryc. 57.

Rozmieszczenie geograficzne *Rochelia disperma* (L.) Wettst.

Szrafowanie oznacza, że z odnośnych obszarów znalazłem w dostępnych mi źródłach tylko ogólnikowe wiadomości o występowaniu tam roszelji, bez wyszczególnienia stanowisk. — Datę z Chocza oraz niepewne występowanie w Tunisie pominięto na mapie zupełnie.

sze nagromadzenie gatunków przypada na Persję (6 gat.) i Turkestan (5 gat.), po 4 gat. spotyka się w Afganistanie i zach. Tybecie, po 3 w Małej Azji i półn.-zach Indjach, po 2 w krajach kaukaskich i południ.-zach. Syberji.

Rochelia disperma jest zatem z pochodzenia rośliną iranoturańską; pod względem geograficznym należy do grupy t. zw. „roślin łącznikowych" (t. j. wspólnych dwom lub więcej odrębnym obszarom geobotanicznym) stepowo-mauretańsko-irano-turańskich („plantes de liaison: mauritano-steppiques-iranotouraniennes"—Eig 1931). Rozerwanie jej zasięgu na dwa odległe ośrodki, rozdzielone przeszło 2000-kilometrową dysjunkcją (Oran wsch.—Tessalja) zdaje się świadczyć o poważnym jego wieku. Nie dotyczy to zresztą wszystkich jego części. Właśnie najbliżej nas obchodząca część zasięgu, położona na północ od Morza Czarnego, wydaje mi się (z wyjątkiem Krymu i Kaukazu) mniej starożytną, zajmuje bowiem przeważnie tereny, ogarnięte dyluwjalną transgresją czarnomorską. W swem występowaniu w Polsce wykazuje roszelja wiele analogji z *Amygdalus nana* i *Ephedra distachya*; polskie placówki wszystkich tych trzech roślin są oderwane i daleko odsunięte od bardziej zwartego zasięgu skrajnie południowo-podolskiego, wszystkie są przytem związane z bezpośrednim sąsiedztwem Dniestru.

2. *THESIUM DOLLINERI Murb.* 1891—*LENIEC DOLLINERA*

Syn.: *Th. ramosum* Hayne *var. caespitans* Led., Schmalh. et al. auct. ross. — teste Wilczyński; *Th. humile* Formánek, Hegi (p. p.) et al., non Vahl.; *Th. humile α) subreticulatum* Beck 1890; *Th. agreste* (Kov.) Simk. (sec. Javorka).

Nowe stanowisko.—Pow. czortkowski: Ułaszkowce górna część lewobrzeżnej ścianki Seretu, w zespole *„Artemisia austriaca — Ceratocephalus testiculatus"*; zebr. 1 ok. z ow. i ostat. kw., 20/5 1934.—Z ziem dawnej Polski był ten gatunek znany już dawniej z południ.-wsch. części Podola, należącej obecnie do sowieckiej Ukrainy (Rybnica, Raszków, Humań, Kijów — wedł. Wilczyńskiego). Jako odrębny gatunek podał go z tych ziem pierwszy Wilczyński; dawniejsi badacze uważali go najniesłuszniej za odmianę (*var. caespitans* Led.) gatunku *Th. ramosum* Hayne.

Okaz mój zgadza się najzupełniej z okazami z Moraw, znajdującemi się w zielniku E. Wołoszczaka w Muzeum Fizjogr. Pols. Akad. Um. w Krakowie. Wszystkie jego gałązki kwiatowe, tak dolne, jak i górne, są króciutkie, 1 — 2 mm dł., a podkwiatki conajwyżej $1^1/_2$ razy dłuższe od owocków, należy on zatem do *Th. Dollineri typ.*, a nie do *var. simplex* (Vel. pro sp.), której okazy również oglądałem.

Leniec Dollinera można rozpoznać na pierwszy rzut oka po ciemnej barwie, po łodyżkach licznych, nierozgałęzionych, ± rozesłanych lub skośnie się podnoszących, po kwiatostanach, zaczynających się nieraz tuż nad nasadą, a w każdym razie znacznie poniżej połowy długości łodyg, po króciutkich 1-kwiatowych gałązkach kwiatostanu, dzięki czemu kwiaty wydają się prawie siedzącemi tuż przy łodydze, wreszcie po długich przysadkach, przewyższających kilkakrotnie owocki. Powyższe cechy odróżniają go od wszystkich 3, dotąd znanych z Polski gatunków leńca: *Thesium ebracteatum* L., *Th. alpinum* L. i *Th. intermedium* Schrad.[1]). Od pierwszego z nich różni się ponadto obecnością podkwiatków, od *Th. alpinum* — krótką resztą okwiatu na owockach, od *Th. intermedium* — brakiem pełzającego, rozłogowego kłącza, nierozgałęzionym kwiatostanem o wyłącznie 1-kwiatowych gałązkach, wreszcie większemi nieco owockami (3,5 — 4 mm, z czego tylko ok. 1 mm przypada na resztę okwiatu).



Ryc. 58.

Zasięg geogr. *Thesium Dollineri* Murb. (incl. *Th. simplex* Vel., który uważam, zgodnie z Jáworką, tylko za odmianę).

[1]) Dwa dalsze gatunki: *Th. pratense* Ehrh. i *Th. bavarum* Schrk. są dla Polski w dzisiejszych jej granicach bardzo niepewne; nawet daty, dotyczące ich występowania w bezpośredniem sąsiedztwie naszych granic (*Th. prat.*: Lysa Góra na Śląsku Ciesz.?, Sucha Hora na Orawie?; *Th. bav.*: Smokowiec na Spiszu?) wymagają sprawdzenia.

Ogólne rozmieszczenie *Th. Dollineri* bardzo trudno jest sprawdzić na podstawie źródeł piśmienniczych, bardzo często bowiem był ten gatunek mylony z innemi. O ile zdołałem wyśledzić, jest to gatunek pannońsko-pontyjski, główny ośrodek jego występowania leży na przestrzeni między dolnym Dnieprem, Morawą i górną Maricą.

Zasługuje na podkreślenie, że stanowisko *Th. Dollineri* w Polsce oderwane jest od najbliższych znanych stanowisk na Podolu sow.-ukraińskiem w sposób podobny, jak polskie stanowiska przęśli, migdała i roszelji. Usprawiedliwionem wydaje się więc przypuszczenie, że historja wszystkich tych roślin na naszych ziemiach była podobna.

3. ZESPÓŁ: *ARTEMISIA AUSTRIACA*—*CERATOCEPHALUS TESTICULATUS*.

Oba omówione wyżej gatunki znalazłem w zespole roślinnym bardzo charakterystycznym i rozpowszechnionym w południowej części polskiego Podola, a zapewne także i w sąsiedniej Besarabji (1 z moich zdjęć pochodzi z Chocima!). Zajmuje on miejsca nawpółruderalne: najwyższe części ścianek jarów rzecznych, w pobliżu ich krawędzi, albo też wały zamkowe i przydrożne, o dość silnem nachyleniu, deptane i wypasane, a co za tem idzie, mniej lub więcej nawożone przez bydło. Rozrasta się tam obficie bylica austrjacka (*Artemisia austriaca* Jacq.). Nie wszystkie jednak miejsca jej masowego pojawu mogą być zaliczone do naszego zespołu, lecz tylko te, gdzie towarzyszy jej grono innych gatunków, charykterystycznych dla tego ostatniego. Najczulszym bodaj pod tym względem wskaźnikiem jest jaskierek prostodziubowy — *Ceratocephalus testiculatus* (Cr.) Bess. (= *C. orthoceras* DC.).

Skład omawianego zespołu przedstawia załączona tabelka.

Pochodzenie zdjęć: Podole, pow. Borszczów: 1. Krzywcze Górne, na niskim wale w pobliżu ruin zamku, 2/6 1933; 2. Monastyrek ad Bilcze, szczytowa część ścianki Seretu, zbocze wału, 22/5 34; 3. Okopy, na wale dawnego polskiego obozu z XVIII w., 3/6 33; 4. ibid., inny płat tegoż zespołu, 26/5 34. — Pow. Czortków: 5. Ułaszkowce, szczyt lewobrzeżnej ścianki Seretu, 20/5 34. — Besarabja: 6. Chocim, wał zamkowy, 26/5 34.

Association à { ARTEMISIA AUSTRIACA i (et) CERATOCEPHALUS TESTICULATUS

	1	2	3	4	5	6
Miejscowość (localité)	Krzywcze	Monastyrek	Okopy		Ułaszkowce	Chocim
Wystawa (exposition)	S	S	S	SE	E	SE
Nachylenie zbocza (inclinaison)		20°	10°	30°	20°	30°
Stopień pokrycia przez roślinność (couvert. par la végétation)	ca. 60%	ca. 60%	50%			ca 40%
Powierzchnia zdjęcia (surface du relévé)	2 m²	ca. 10 m²	6 m²	20 m²	4 m²	30 m²
Przypuszczalne gatunki charakterystyczne (Caractèristiques probables):						
Ceratocephalus testiculatus	2 . 2	2 . 2	+	+	2 . 2	+
Rochelia disperma			+	+		
Echinospermum probab. heteracanthum		+	+	+	+	—
Alyssum calycinum f. pumilum			2 . 2	2 . 1	2 . 1	
ARTEMISIA AUSTRIACA	**4** . 2	**3** . 2	2 . 1-2	**3** . 2	2 . 1	**3** . 2
Przypuszcz. gat. charakterystyczne dla zespołów ruderalnych (caractéristiques probables des assoc. ruderales):						
Carduus acanthoides		1 . 1		1 . 1	2 . 1	—
Capsella bursa pastoris	1 . 1	2 . 2	1 . 1	1 . 1	—	2 1
Chenopodium probab. album			+		1 1	2 2
Hyascyamus niger						—
Lepidium ruderale		—		+		2 1
Marrubium vulgare						1 . 2
Onopordon acanthium	+	—		+	—	—
Gatunki towarzyszące (Compagnes):						
Achillea pannonica	+	+		+	1 . 2	—
Arenaria serpyllifolia	+	+	+	1 . 1	1 . 1	1 1
Convolvulus arvensis	—	—	+		—	
Poa pratensis v. angustifolia	+	+ . 2	+	1 2	1 . 2	— 2
Sedum acre	+	+ . 2		1 1	— . 2	—
Andropogon ischaemon			+	1 2	1 . 2	
Bromus mollis				—		—
— tectorum		1 . 2	—	2 1		1 1
Erodium cicutarium		+	+	+		
Eryngium campestre					+	
Festuca prob. vallesiaca				1 2	. 2	
Geranium pusillum		+				
Medicago lupulina				1 2	—	
POA BULBOSA		2 . 2		**3** 2		**3** 2
Polygonum aviculare		—		+	—	
Sisymbrium sophia						
Taraxacum levigatum	+	+		+	(+)	+
Thymus austriacus				+ . 2	+	
— glabrescens		+		+ . 2		
Veronica arvensis	(+)					
— polita	+		+	+		+
Thesium Dollineri					+	

W 1 tylko zdjęciu napotkano (cyfry w nawiasach oznaczają numery zdjęć): Agropyrum repens (5), Asperula cynanchica (4), Anchusa officinalis (2), Astragalus onobrychis (5), Berteroa incana (4), Bromus squarrosus (2), Camelina microcarpa (5), Centaurea rhenana (5), Cerastium arvense (5), C caespitosum (6), Coronopus procumbens (3), Draba nemorosa (4), Eragrostis sp. (2), Galium mollugo cfr. (4), Herniaria glabra (4), Holosteum umbellatum (2), Lamium amplexicaule (6), Medicago falcata (5), Plantago lanceolata (5), P media (4), Potentilla arenaria (2), P argentea (2), Salvia pratensis (5), Scleranthus annuus (4), Sclerochloa dura (3), Salvia pratensis (5), Setaria glauca (4), Taraxacum prob. officinale (4), Trifolium repens (6), Verbascum sp. (2).

Uw. 1. Niektóre rośliny były w czasie zdjęcia w stanie rozwoju, niepozwalającym na dokładne i pewne określenie gatunku.

Uw. 2. *Thesium Dollineri* należy może do grupy gatunków charakterystycznych (appartient peut-être aux caractèristiques).

Uw. 3. Cyfry w tabeli oznaczają: pierwsza stosunki ilościowe, druga towarzyskość wedł. skali Braun-Blanqueta.

Przypuszczam, że opisany powyżej zespół wypadnie zaliczyć do rzędu zespołów ruderalnych „*Chenopodietalia*", — może do związku „*Onopordon acanthii*"? Pewności nie mam, gdyż w dostępnej mi literaturze nie znalazłem ani opisu, ani list gatunków charakterystycznych wspomnianego rzędu i należących doń związków.

Choć opisany zespół zarasta miejsca nawpółruderalne, a więc zależne mniej lub więcej od człowieka, to jednak najnajbardziej charakterystyczne jego składniki spotyka się—coprawda znacznie rzadziej i mniej obficie—także na stanowiskach naturalnych: na ściankach stepowych i zaroślowych, pod skałami i w ich szczelinach i t. p. Tak zachowują się: *Ceratocephalus, Artemisia, Echinospermum* oraz *Rochelia*, a przypuszczam, że uda się to stwierdzić także i co do *Thesium Dollineri*. Czy są to pierwotne miejsca występowania tych roślin na naszem Podolu, z których dopiero wtórnie przeszły do ruderalnego zespołu, znajdując w nim optymalne dla siebie warunki? Czy też odwrotnie, ich pojedyncze okazy na skałach i ściankach dostały się tam dopiero zczasem, zawleczone przez bydło lub człowieka? Trudnoby mi było dać na te pytania zdecydowaną odpowiedź. Sądzę tylko, że nawet gdyby zachodziła druga z wymienionych wyżej możliwości, nie musiałoby to oznaczać, że rośliny, o których mowa, dotarły na Podole dopiero dzięki człowiekowi. Siedliska i zespoły podobne, jak ten, którym się zajmujemy, mogły bowiem rozwijać się już na pierwotnem Podolu pod wpływem regularnego wypasu i znawożenia przez dziką, stepową zwierzynę. Z drugiej strony charakter zasięgów tak roszelji, jak leńca Dollinera, ich uderzająca analogja do zasięgów migdała niskiego i efedry, o których zawleczeniu nie może być mowy, podobna dysjunkcja w rozmieszczeniu na Podolu, przemawiają raczej zatem, że wszystkie te rośliny dostały się tu w okresie starszym niż współczesny.

LITERATURA.

Ascherson P. u. P. Graebner. Synops. d. mitteleur. Flora. 1908-13.

Beck G. Flora v. Ned.-Österreich. 1890-93.

Boissier E. Flora Orientalis IV, 1879.

Bornmüller J. Verh. d. zool.-bot. Ges. in Wien LX, 1910.

Braun-Blanquet J. Pflanzensoziologie. 1928.

Domin K. a J. Podpěra. Klič k uplné květeně Rep. Československ. 1928.

Eig A. Les éléments et les groupes phytogéogr. auxiliaires dans la flore palestinienne. Rep. sp. nov. Beih. LXIII. 1931.
Finn B. Ukr. Bot. Rev. II. 1924.
Formánek E. Květena Moravy a rak. Slezska. 1887.
Grecescu D. Consp. Flor. Romaniei. 1898; Supl. 1909.
Gürke M. Engler u. Prantl, Die nat. Pflanzenfam. IV. 3. a. 1897.
Halacsy E. Consp. Fl. Graecae. 1901-12.
Hayek A. Prodr. Fl. Pen. Balc. 1927-33.
Hegi G. Illustr. Fl. v. Mitteleur. III.
Hochreutiner B. P. G. Ann. du Cons. et du Jard. Bot. de Genève. 7-8. 1904.
Hooker J. D. Fl. of Brit. India. IV. 1885.
Jahandier E. et R. Maire. Catal. d. Plantes du Maroc. III. 1934.
Jávorka S. Magyar Flóra. 1925.
Kleopoff J. D. Bull. du Jard. Bot. Kieff. IV. 1926.
Ledebour C. F. Fl. Rossica. III. 1846-51.
Lindemann E. Fl. Cherson. II. 1882.
Lipskij W. J. Fl. Kawkaza, w „Trudy Tifl. Bot. Sada" IV. 1894.
— Mat. dla fl. sred. Az., in Acta Horti Petr. XXVI. 1906.
Majewskij P. Fl. sred. Ros., izd. 5-e. 1917.
Nabelek F. Spisy vyd. Přír. Fak. Masar. Univ. 1926. c. 70.
Paczoski J. Spraw. Kom. Fizj. Ak. Um. w Krak. XXXIV. 1899.
— Izd. Chers. Gub. Zems. Upr. 1902.
— Zap. Noworos. Obszcz. Jest. XXVI. 1904.
— Mat. do fl. Besar. 1912.
Prodan J. Flora p. det. si descr. plant. c. cr. i. România. 1923.
Sagorski E. u. Schneider G. Fl. d. Centralkarpathen. 1891.
Schmalhausen I. Fl. sr. i juź. Ros. II. 1897.
Simonkai L. En. Pl. Transs. 1886.
Stapf O. Denkschr. d. Math.-nat. Cl. d. Kais. Ak. d. Wiss. Wien. L. 1885.
Stojanoff N. et B. Stefanoff. Fl. de la Bulgarie. 1924-5.
Velenovskij J. Fl. Bulgar. 1891.
Willkomm M. et J. Lange. Prodr. Fl. Hisp. II. 1870.
Wilczyński T. Raciborski i Szafer, Flora Polska, II. 1921.

RÉSUMÉ

L'auteur a trouvé en Podolie deux plantes nouvelles pour la flore de la Pologne, considerée dans ses limites politiques actuelles. Elles étaient cependant déjà connues du territoire de la Pologne historique, c. à. d. de la Podolie sud-est, actuellement soviétique.

Rochelia disperma (L.) Wettst., trouvée à Okopy et à Kołodróbka (distr. Borszczów) est, d'après *Eig*, une „plante de liaison" mauritano-steppique-irano-touranienne. Etant donnée la concentration de presque la totalité des éspèces du genre

Rochelia dans la région géobotanique *irano-touranienne*, il faut considerer cette dernière comme le centre d'origine du dit genre. L'aire géographique de *Rochelia disperma* montrant une lacune de plus de 2000 km (Oran mérid.—Thessalie or.), parait être d'un âge bien ancien. Il semble pourtant que celà ne peut se rapporter à la partie de l'aire géographique, située au nord de la Mer Noire (la Crimée et la Caucasie exceptées), puisqu'elle occupe surtout les terrains inondés par les transgressions marines quaternaires.

Thesium Dollineri Murb., trouvé à Ułaszkowce (distr. Czortków) est une plante d'une aire beaucoup plus restreinte, pontico-pannonienne.

Les deux plantes en question ont été trouvées dans l'*association a Artemisia austriaca et Ceratocephalus testiculatus* (v. tab. dans le texte pol. v. p. 312). C'est une association semiruderale, répendue en Podolie sur les flancs des vieux remparts ainsi que sur les pentes superieures des vallées des fleuves, aux endroits paturés et fumés par le bétail. Il est bien probable, qu'elle appartient à l'ordre des „*Chenopodietalia*" et à l'alliance de „l'*Onopordon acanthii*". Néanmoins, ses éspèces caractéristiques se trouvent aussi, quoique plus rarement et moins abondemment, dans des stations naturelles: rochers, pentes steppiques etc. Cette circonstance aussi bien que l'analogie frappante de la répartition en Podolie de *Rochelia* et *Thesium Dollineri* et celle d'*Amygdalus nana* et *Ephedra distachya* (limitées toutes les deux exclusivement à des stations naturelles), rendent tout à fait possible l'existance de ces deux premières plantes dans la flore spontanée de ce pays.

Institut botanique de l'Univ. Jagiellon. à Cracovie.

FELIKS KRAWIEC
Zakład Systematyki Roślin U. P.

FLORA EPIFITYCZNA LASÓW BUKOWYCH WIELKOPOLSKI.

Die Epiphyten-Flora der Buchenwälder Grosspolens.

W literaturze botanicznej kilku ostatnich lat uderza duża ilość prac poświęconych zagadnieniom buka, a co zasługuje specjalnie na podkreślenie, najbardziej płodną w tym kierunku okazuje się nauka polska. W roku 1923. III Międzynarodowa Wycieczka geograficzno-roślinna na wniosek Prof. Szafera uchwala, ażeby na terenie całej Europy opracować szczegółowo asocjację buka. W r. 1928 ukazuje się praca M. Sokołowskiego o lesie bukowym w Złotym Potoku (17), wykonana właśnie według nowoczesnych metod socjologicznych, opracowanych przez ów Zjazd i zestawionych przez Prof. Rübla (14), a przystosowanych dla Polski przez Prof. Szafera (14). Podobnie opracował Borowicki las bukowy w Kątach w Wielkopolsce (1). Strukturę biologiczną tego samego lasu zbadał A. Paszewski (13). J. Urbański opisuje z punktu widzenia ochrony przyrody buczynę w Kątach (20), oraz las bukowy nad jeziorem Lutomskiem koło Sierakowa (21).

Również prace z dziedziny geografji i systematyki oraz morfologji ukazały się w naszej literaturze. Już w r. 1922 Prof. Jedliński pisze o granicy zasięgu buka na Wyżynie Małopolskiej i Lubelskiej (5). W r. 1932 T. Wiśniewski publikuje pierwsze wyniki swoich szczegółowych badań nad zmiennością buka w Polsce (23), a w rok później H. Czeczottowa ogłasza wyniki swoich badań nad zmiennością liści buka na terenie całego zasięgu oraz stosunkiem *F. silvatica* do *F. orientalis* (2).

Dotychczasowe wyniki badań nad asocjacją buka referowane na Kongresie botanicznym w Cambridge w r. 1930 przez szereg botaników europej-

skich, zostały wydane jako 8. tom Wydawnictw Geobot. Instytutu Rüblowskiego w Zurychu (15). Główny nacisk położono w tem opracowaniu na charakterystykę typów lasów bukowych na podstawie analizy runa leśnego, podczas gdy flora epifityczna została uwzględniona bardzo słabo. Tymczasem w ostatnich latach badania Hilitzera, Motyki, Ochsnera, Wiśniewskiego (4, 10, 12, 22) i innych lichenologów i bryologów wykazały, że poznanie flory epifitycznej porostów i mchów może dorzucić dużo szczegółów, niekiedy ważnych, do ogólnej charakterystyki asocjacji leśnej.

Mając to na względzie pragnę w niniejszej pracy scharakteryzować pokrótce florę epifityczną dwóch najlepiej zachowanych lasów bukowych w Wielkopolsce, buczyny w Kątach i nad jeziorem Lutomskiem koło Sierakowa. Obserwacje moje zostały ujęte w tabelę (tab I), która ilustruje florę epifityczną tych dwóch lasów. Liczby oznaczają pokrywanie poszczególnych gatunków według skali następującej: 1 = 1/10 badanej powierzchni, 2 = 2/10 i t. d. Krzyżyk (+) oznacza, że gatunek występuje w małej ilości poniżej 1/10 pow. Oceniałem na oko, biorąc pod uwagę pojedyńcze drzewa lub grupy drzew.

OBJAŚNIENIE DO TABELI I.

Las bukowy w Kątach.

1. Młody, zwarty las bukowy, drzewa o średnicy 15 — 30 cm.
2. Młody, zwarty las bukowy z domieszką graba i jaworu, średn. 10—30 cm.
3. Buki starsze, około 40 cm średn., las zwarty.
4. Buki starsze, zwarte, w miejscu podmokłem przy olszynce.
5. Stare buki na skraju lasu, silnie naświetlone.
6. Stary buk w środku lasu, 70 cm śred.
7. Stary buk w środku lasu, silnie pochylony, około 1 m śred. Pokrycie mchów 50%.
8. Stary buk w środku lasu, 70 cm śred.
9. Stary buk w środku lasu, w miejscu słonecznem, 70 cm śred.
10. Stary buk w zwartej partji, w pobliżu dębów, 80 cm śred.
11. Stary buk w zwartym lesie w miejscu nisko położonem, w pobliżu olszynki.

Las bukowy nad jez. Lutomskiem koło Sierakowa.

1. Las zwarty, cienisty, około 30 cm śred.
2. Buk w lesie zwartym, 50 cm śred.
3. Młodszy las zwarty w parowie, 30—60 cm śred.
4. Stary buk przy jeziorze, 1 m śred.
5. Stare buki na zboczu, około 1 m śred.
6. Stare buki nad drogą przy jeziorze, śred. około 1 m.
7. Stare buki nad drogą, 80 cm śred.
8. 2 stare buki na brzegu lasu, około 1 m.

TABELA I.

Flora epifityczna lasów bukowych Wielkopolski. — Epiphytische Flora der Buchenwälder Grosspolens.

	Las bukowy w Kątach — Buchenwald in Kąty													Las bukowy koło Sierakowa Buchenwald bei Sieraków							
	Fagus silvatica											*Carpinus betulus*	*Acer pseudoplatanus*							
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11			1	2	3	4	5	6	7	8
Algae	2 4	2	2	1																	
Fungi																					
Dichaena rugosa	+	2—5	1	2		1										1					
Bryophyta																					
Stereodon cupressiformis		+		+								+	+		+						+
Frullania dilatata						1					+		+								+
Metzgeria furcata													+								
Anomodon viticulosus							1														1
Neckera complanata											+										+
Isothecium myurum																					
Homalia trichomanoides											+										
Radula complanata					+																
Orthotrichum tenellum		+				+															
Homalothecium sericeum						1	2			+											
Ulota crispa		+					+					+									
Amblystegium serpens																					
Madotheca platyphylla																					
Leucodon sciuroides																					
Orthothrichum montanum							+														
Lescea polcarpa						+				+											+
Pylaiea polyantha																					
Lichenes																					
Pyrenula nitida					1	3		1			1	1					1—2	3	2	1	
Graphis scripta			+		2	+	+				+	+	1					1	+	1	
Lecanora subfusca (s. l.)			1		1	1					1	3				+		1	+	+	1
Pertusaria pertusa		+			+		+					2			1—2			+	+		
„ *leioplaca*			+		1							+	1		+		+	+	+		
„ *amara*			+		1	+	+	+	+	1	+	+	1				+			+	
Phlyctis argena	1—3	1			1			2	+			1	2	+	+	+			+		+
Parmelia physodes				1	2	1		1	3	+			1								
„ *fuliginosa*	1	1			1			+	+	+		+							+		
„ *laetevirens*	+	+				+					+	+				+					
Bacidia rosella		2			+			+		+											
Lecidea parasema (s. l.)	+			1		+		+		+		+		+			+	+			
Ramalina farinacea				+						+	+		+								
Opegrapha herpetica			+			+		+						+			+		+		
Lecanora pallida			+	+								+		+			+				
Parmelia sulcata								+	+		+										
Ramalina pollinaria								+			+								+		
Evernia prunastri								+					+								
Pertusaria discoidea										+	+					+			+		
Parmelia caperata								+		+											
Parmeliopsis ambigua					+																
Parmelia tubulosa									+												
Cetraria glauca									+												
Cladonia chlorophaea										+											
Cetraria pinastri											+										
Peltigera horizontalis											+										
„ *canina*											+										
Opegrapha varia							+														+
Xanthoria parietina					+			+													
Candelariella vitellina					+			+													
Physcia tenella					+			2													
„ *grisea*								+													
„ *leucoleiptes*					+																
„ *virella*								+													

LAS BUKOWY W KĄTACH.

Ogólna charakterystyka. Jak wynika z pracy Stolarskiego (18), buk rośnie w całej prawie Wielkopolsce na naturalnych stanowiskach, tworząc jednak naogół niewielkie kompleksy. Buczyna w Kątach stanowi największy las bukowy i obejmuje około 400 ha. Składa się ona z czystych drzewostanów, albo też z mieszanych z domieszką sosny *Pinus silvestris*, dęba (*Quercus pedunculata*, *Qu. sessiliflora*), graba (*Carpinus betulus*), olchy (*Alnus glutinosa*), jaworu *Acer pseudoplatanus*, jesionu *Fraxinus excelsior*, brzozy (*Betula verrucosa* i osiki *Populus tremula*). Przeciętny wiek buków wynosi od 50 — 70 lat, natomiast w oddziałach 79 i 84, mamy dużą partję starego drzewostanu, wieku około 200 lat. Na podstawie analizy runa leśnego Borowicki wyróżnił na obszarze tego lasu trzy facje. 1. Fację z *Melica nutans*, 2. Fagętum normale. 3. Fację z *Corydalis cava*. Najbardziej rozpowszechnione jest Fagetum normale, w którego runie występują rośliny charakterystyczne dla lasów mieszanych jak: *Asperula odorata*, *Anemone ranunculoides*, *Carex silvatica*, *Polygonatum multiflorum*, *Milium effusum*, *Sanicula europaea* i inne.

Flora epifityczna młodszych buczyn. Jeżeli przyjrzymy się teraz florze epifitycznej tych lasów, uderza nas przedewszystkiem duża różnica między florą lasów młodszych, zwartych, a drzewostanem starym w oddz. 79 i 80. Drzewostany młodsze zajmują największą powierzchnię w części północnej całego kompleksu i odznaczają się dużem zwarciem. Grubość drzew waha się od 10 do 40 cm średnicy. W tych najmłodszych partjach mających charakter drągowin, wskutek silnego zacienienia runo leśne jest prawie niewykształcone. Również florę epifityczną mamy tu bardzo jednostajną. Tworzą ją głównie glony, pokrywające niekiedy zwarcie całe pnie drzew. Do nich dołącza się czasem grzyb *Dichaena rugosa*. Porosty są tu wykształcone bardzo słabo. Jako pierwszy zjawia się zwykle *Phlyctis argena*, oraz drobne plechy *Parmelia fuliginosa* i *P. laetevirens*, pozatem *Lecidea parasema* i *Lecanora pallida*. Jedynie drzewa stojące bliżej skraju lasu lub nad drogami mają trochę bogatszą florę. Mchy są tu jeszcze słabo wykształcone.

W partjach starszych, gdzie zwarcie zmniejsza się,

a drzewa dochodzą już do znaczniejszej grubości, obraz zmienia się stopniowo. Przedewszystkiem spotykamy tutaj dużą ilość grzyba *Dichaena*, którym niektóre drzewa są całkowicie pokryte. W tych miejscach nie rozwija się oczywiście żadna inna flora epifityczna. Jednak na drzewach, które nie są opadnięte przez ten grzyb spotykamy coraz więcej porostów, przyczem dominuje tutaj wyraźnie porosty skorupiaste. A więc zjawiają się tu, niekiedy już w znacznej ilości trzy najbardziej charakterystyczne dla buka gatunki, *Pyrenula nitida*, *Pertusaria pertusa* i *Graphis scripta*, obok nich występuje również dosyć obficie *Bacidia rosella*. Z innych gatunków skorupiastych rosną tu jeszcze *Lecanora subfusca*, *Lecidea parasema* i *Lecanora pallida*, natomiast porosty liściaste i krzaczaste są słabo rozwinięte. Stosunkowo najwięcej rośnie tu jeszcze *Parmelia fuliginosa*, *P. physodes* oraz *Ramalina farinacea*. Flora mszaków jest tu jeszcze słabo wykształcona. Bliżej nasady pni spotykamy tu *Stereodon cupressiformis*, wyżej w nieznacznej ilości *Ulota crispa* i *Metzgeria furcata*.

Stara buczyna. A teraz przejdźmy do najstarszej partji buczyny. Okazałe drzewa dochodzące do 30 m wysokości i przeszło 3 m obwodu rosną tu w znacznem rozproszeniu, tak że las ten przybiera charakter parkowy, zwłaszcza w części północnej. W florze epifitycznej uderza udrazu znacznie większa ilość mszaków, aniżeli w poprzednio opisanych partjach.

Mszaki. Mszaki występują szczególnie obficie na drzewach najstarszych, nachylonych lub też o korze nierównej. Przykład na to mamy na tabeli pod liczbą 7. Drzewo to, jest ze wszystkich najsilniej nachylone, to też ogólne pokrycie mchów wynosi przeszło 50%. Z gatunków, występujących u nas głównie w starszych partjach lasów liściastych rosną tu *Anomodon viticulosus*, *Neckera complanata* i *Isothecium myurum*. Jednak gatunkiem najczęstszym jest ubikwistyczny *Stereodon cupressiformis*. Razi tu natomiast obecność *Dicranum montanum*, który to gatunek występuje u nas prawie tylko w lasach sosnowych na sosnach i brzozach. Mchy skupiają się głównie u nasady pni drzew, przyczem najbliżej ziemi rośnie zwykle *Isothecium myurum*.[1])

[1]) Kol. Z. Czubińskiemu dziękuję za pomoc w oznaczeniu mchów.

Porosty. Wśród porostów spotykamy tu najobficiej te same gatunki, które widzieliśmy już w młodszych partjach. A więc ze skorupiastych zasługuje na uwagę przedewszystkiem *Pyrenula nitida*, która jednak nie zawsze jest tu dobrze rozwinięta. Na wielu drzewach widzimy ją jakby w stadjum degeneracji, a na jej miejsce wchodzą gatunki liściaste i krzaczaste jak *Parmelia physodes*, *Ramalina farinacea* i *Evernia prunastri*. Dosyć obficie występują tu *Lecanora subfusca*, *Phyctis argena* i *Graphis scripta*, chociaż ten ostatni gatunek jest również słabiej rozwinięty. Obok wymienionych gatunków częste są tu jeszcze *Pertusaria pertusa* i *P. amara*. *Opegrapha herpetica* trzyma się bliżej nasady pni. *Bacidia rosella*, która była tak częsta w młodszych buczynach, tu jest rzadsza. Z porostów liściastych na pierwszy plan wysuwa się *Parmelia physodes*, występująca najobficiej na bukach stojących bliżej skraju lasu, oraz w partjach najbardziej słonecznych. *Parmelia caperata* i *P. sulcata* rosną w naszym lesie tylko rzadko i to w partjach cienistych albo w części buczyny, przylegającej do lasów mieszanych dębowych i olchowych (obydwa te gatunki występują na terenie Wielkopolski najczęściej na olchach i dębach.

Napozór niezrozumiałą wydaje się obecność w lesie bukowym gatunków nitrofilnych, wymienionych w tabeli na samym końcu. Spotykałem je w dwóch miejscach, raz na skraju lasu na starem schorzałem drzewie o silnie zredukowanej koronie i odpadającej miejscami korze. Występowały tu *Xanthoria parietina*, *Physcia tenella*, *Ph. leucoleiptes* *Candelariella vitellina*, gatunki wybitnie nitrofilne. Zdaniem mojem dwa czynniki wpływają na ich obecność, położenie drzewa na skraju lasu, w bliskości drogi oraz fakt, że drzewo to jest w stadjum zamierania, na co wskazuje odpadanie częściowe kory. W tych warunkach wydzielają się z pnia soki zawierające związki azotowe. Przypuszczenie to potwierdza drugi przykład, gdzie gatunki nitrofilne występują na starem drzewie w środku czystej buczyny. Spotkałem tu *Xanthoria parietina*, *Candelariella vitellina*, *Physcia tenella* (najwięcej), *Ph. grisea* i *Ph. virella*. Kiedy obejrzałem to drzewo dokładnie, podpadło mi, że wszystkie te gatunki występują pasem długim na kilka metrów i szerokim około 20 cm. Okazało się, że na wysokości około 5 m znajduje się

rana, z której wyciekają soki roślinne. One to dostarczają gatunkom nitrofilnym związków azotowych.

W ten sposób na podstawie analizy porostów epifitycznych dochodzę do następującego wniosku praktycznego. Buczyna, zwłaszcza jej część północna została zbyt silnie przerzedzona, czego dowodem jest wdzieranie się gatunków światłolubnych jak *Parmelia physodes* i gatunków nitrofilnych. Dlatego też drzewa począwszy od skraju lasu zaczynają chorować, co najlepiej przejawia się w odchodzeniu kory i zniekształceniu koron.

Dotychczas rozpatrywaliśmy florę epifityczną pni drzew. Dokładne badanie flory epifitycznej korony drzew nie było możliwe dotychczas ze względów technicznych. Jednak na podstawie opadłych gałęzi możemy ją scharakteryzować ogólnie. Podpada tutaj odrazu brak tych najbardziej charakterystycznych dla pni gatunków jak *Pyrenula nitida, Graphis scripta* i *Pertusaria pertusa*. Występują zato gatunki bardziej światłolubne i to głównie liściaste, a mianowicie:

Parmelia physodes	*Parmelia fuliginosa*
„ *furfuracea*	*Lecanora subfusca*
„ *sulcata*	*Phlyctis argena*
„ *tubulosa*	*Lecanora varia*
„ *subaurifera*	

W zwartych partjach czystych drzewostanów bukowych jako domieszka występują przedewszystkiem grab i jawor. Flora epifityczna tych drzew niczem prawie nie różni się od flory buków, co widać wyraźnie na tabeli. Należy to tłumaczyć ogromnem podobieństwem struktury kory tych trzech drzew. Natomiast flora nadrzewna innych drzew, jak np. dęba i olchy, występujących pojedyńczo w lasach bukowych różni się znacznie od flory buków.

Las bukowy nad jez. Lutomskiem koło Sierakowa.

W powiecie Międzychodzkiem, na zachodnim brzegu jez. Lutomskiego rozciąga się wąskim pasem piękna buczyna, pozostałość po większych ongiś lasach bukowych. Pojedyńcze drzewa mają tu okazałą grubość ponad 4 m. Runo leśne, aczkolwiek miejscami bardzo bujnie rozwinięte, gatunkowo nie jest bogate. Brak tu np. dwóch gatunków bardzo cha-

rakterystycznych dla naszych lasów bukowych, mianowicie *Asperala odorata* i *Melica uniflora*.

Flora epifiptyczna tego lasu, jak to widać na tabeli jest podobna do flory lasu bukowego w Kątach, wobec czego scharakteryzuję ją pokrótce. Jak w Kątach tak i tutaj młode partje lasów o silnem zwarciu mają florę bardzo ubogą, prawie pozbawioną mchów, z kilkoma zaledwie gatunkami porostów. Dopiero w starszych partjach lasów, a zwłaszcza na starych pojedyńczo stojących drzewach spotykamy charakterystyczne dla buka gatunki dobrze rozwinięte, jak *Pyrenula nitida*, *Pertusaria pertusa* i inne. Ponieważ niektóre stare drzewa mają bardzo zniekształcone pnie o nierównej powierzchni, również i mszaki mają tu sprzyjające warunki rozwoju. W odróżnieniu od buczyny w Kątach *Parmelia physodes* nie występuje tutaj prawie zupełnie, tak samo brak gatunków nitrofilnych. Należy to przypisywać większemu zwarciu, tak że cały las stanowi kompleks zamknięty, nie dopuszczający do środka elementów obcych. Powstaje w ten sposób specyficzny fitoklimat, umożliwiający lepszy rozwój bardziej wrażliwym gatunkom jak *Pyrenula nitida* i *Pertusaria pertusa*, które są tutaj dobrze wykształcone, jak również mszakom.

Porównanie flory epifitycznej lasów bukowych Wielkopolski z innemi lasami w Europie.

Ogólny obraz flory nadrzewnej lasów bukowych na terenie Wielkopolski daje nam załączona tabela. Główne gatunki tego zespołu spotyka się w każdym starszym, naturalnym lesie bukowym. Bardzo podobny zespół występuje u nas na grabach, oczywiście tylko w drzewostanach starszych, naturalnych. Widać to dobrze w zbadanym przezemnie lesie grabowym w Ludwikowie koło Poznania (18).

Chcąc ułatwić porównania zespołów nadrzewnych mchów i porostów naszych buczyn, z innemi lasami z obszaru zasięgu buka, załączam tabelę II, którą sporządziłem na podstawie najważniejszych, dostępnych mi zródeł. Podaję w niej tylko ważniejsze gatunki, a częstość i obfitość występowania poszczególnych gatunków określam ogólnikowo, gdyż dane z literatury są bardzo niejednolite. Krzyżyk (+) oznacza, że gatunek jest obecny, 1 — nieczęsty 2 — dosyć częsty, 3 — częsty.

Porównanie flory epifitycznej naszych lasów z innemi pozwala wysnuć następujące wnioski. Zasadniczo istnieje na terenie zasięgu buka dosyć duża jednolitość we florze na-

drzewnej. Gatunkami, które najlepiej charakteryzują las bukowy są *Pyrenula nitida, Graphis scripta*, *Lecanora subfusca* i rodzaj *Pertusaria*. Lasy górskie mają florę bogatszą niż niżowe. Flora lasów wielkopolskich należy do najuboższych. Przedewszystkiem brak tu *Lobaria pulmonaria*, która występuje już w lasach bukowych terenów sąsiednich jak na Pomorzu, w Brandenburgji i na Śląsku. Również brak *Thelotrema lepadium*. *Parmelia saxatilis*, podawaną dosyć często z lasów bukowych, w Wielkopolsce występuje tylko na głazach narzutowych i b. rzadko na drzewach stojących w miejscach słonecznych.

To zubożenie flory epifitycznej buczyn wielkopolskich należy tłumaczyć położeniem tych lasów na wschodniej granicy zasięgu buka, oraz, co pozostaje w związku z tem, warunkami klimatycznemi. Opady większej części Poznańskiego wynoszą poniżej 500 mm. Dlatego też brak w runie naszych buczyn, jak i wśród porostów nadrzewnych gatunków górskich, które spotykamy już na Pomorzu jak *Dentaria bulbifera* i *Lobaria pulmonaria*. Jednak opady wynoszą tam przeszło 550 mm rocznie.

Dalszym czynnikiem, który wpłynął na zubożenie naszych lasów, jest nieoględna gospodarka człowieka, który wycinał intensywnie lasy bukowe. Wpływ takiego wycinania widzimy na przykładzie buczyny w Kątach. [1])

Ogólne wnioski.

Flora epifityczna lasów bukowych w Wielkopolsce, chociaż ogólnie biorąc podobna jest do innych lasów w Europie, wykazuje zubożenie ilościowe jak i gatunkowe. Nie występuje tu *Lobaria pulmonaria*.

Gatunkami najbardziej charakterystycznemi są *Pyrenula nitida, Pertusaria pertusa*, *Graphis scripta* i *Lecanora subfusca*.

Zbyt silne przerzedzenie i odsłonięcie ściany lasu bukowego w Kątach pociągnęło za sobą przenikanie do środka lasu gatunków światłolubnych jak *Parmelia physodes*.

---

[1]) Lasem tym zaopiekowało się nadleśnictwo i jest nadzieja, że zostanie zamieniony na rezerwat.

TABELA II.

Flora epifityczna lasów bukowych w Europie (ważniejsze gatunki). — Epiphytische Flora der Buchenwälder in Europa (wichtigere Arten).

	Krawiec 1934 Wielkopolska — Grosspolen	Schulz (16) 1931 Brandenburgja — Brandenburg	Koppe (6) 1931 Marchja — Grenzmark Posen-West-preussen	Koppe (7) 1930 Gdańsk — Danzig	Motyka (11) 1930 Śląsk — Schlesien	Motyka (10) 1927 Beskidy — Beskiden	Wiśniewski (22) 1930 Góry Św.-Krzyskie — Św. Krzyż Gebirge	Wiśniewski (22) 1930 Karpaty Wsch. — Ostkarpathen	Sulma 19) 1933 Czarnohora — Ostkarpathen	Markgraf (15) 1932 Niemcy — Deutschland	Erichsen (?) 1 Niemcy — Ostschleswig	Watt, Tausley (15) 1932 Anglja — England	Marcau (9) 1926 Francja — Frankreich	Ochsner (12) 1928 Szwajcarja — Schweiz	Vierhapper-Vareschi (15) 1932 Austrja — Österreich	Hilitzer (4) 1925 Czechy — Böhmen	Stoyanoff (15) 1932 Balkan — Balkan	Wulff (15) 1932 Krym — Krim
Stereodon cupressiformis (+ filif.)	2	2	+	+						2		2		2				
Radula complanata	1		+	+			1	1		1		+		1	+		+	+
Frullania dilatata	1		+	+			+	1		1		+		+	+		+	
Orthothrichum sp. div.	+	1		+						+				+	+		+	
Leucodon sciuroides	+		+				+	+		+				+	+		+	
Isothecium myurum	1		+									1		2	+		+	
Neckera complanata	1		+	+			1					1		1	+		+	
Anomodon viticulosus	1—2			+			3	3				1		+	+		+	
Metzgeria furcata	1—2	+	+	1						+		1		+	+		+	
Homalothecium sericeum	1						+	1		+		+		+	+		+	
Ulota crispa	+		+	+						+		+		1				
Madotheca platyphylla	+			+						+		+		+	+			
Dicranum scoparium		+	+	+								+		+	+			
Homalia trichomanoides	+			+				2						1				
Pylaiea polyantha	+		+	+				+										
Amblystegium serpens	+			+								+						
Dicranum montanum	+			+								+						
Leskea polycarpa	1																	
Brachythecium velutinum										+								
Pyrenula nitida	3	3			2	2			2	1	+			3	+		+	
Graphis scripta	2	3			2	3			2	3	+		1	3	+		+	
Lecanora subfusca (s. l.)	3	3			1	2			+	2	+		2	2	+		+	
Pertusaria amara	2	2			1	1			1	2	+		1	1	+		+	
„ *orbiculata*		2			1				+	+	+						+	
„ *pertusa*	2	2			+					1	+			+			+	
„ *leioplaca*	2	+				1			2		+						+	
Evernia prunastri	+	+			+	+			+	1			2	1			+	
Parmelia physodes	2	2				1				2	+		1	1			+	
„ *sulcata*	+	1				+				+	+		3		+		+	
Lobaria pulmonaria		+			1				+		+		+	1			+	
Parmelia saxatilis		2			2	2				+	+		+	+			+	
Lecidea parasema (s. l.)	1								+	+			2	1			+	
Phlyctis argena	2	+				1				+	+			2			+	
Ramalina farinacea	+	+			1				+		+		1	1			+	
Cetraria glauca	+	+								1			+	1			+	
Lecanora pallida	+				+	+				+							+	
„ *intumescens*		+			+				1	+	+						+	
Parmelia fuliginosa	1	2			1					2	+			+				
„ *subaurifera*	+	1								+	+		2	+				
„ *laetevirens*	1								2		+			+			1	
„ *caperata*	+									+	+				+			
„ *furfuracea*						+							2	+			+	+
Parmeliopsis ambigua	+	+			+						+						+	
Nephroma laevigatum					+				+				+	+	+			
Alectoria jubata		1									+						+	
Thelotrema lepadium									2		+			2			1	
Parmelia olivacea						1							2		+			
Opegrapha herpetica	1	+				1					+							
„ *varia*	+								+								+	+
Pertusaria coronata					+												+	+
Parmelia tubulosa													+	+			+	
„ *cetrarioides*					1				+						+			
Pertusaria speciosa					+						+							
Bacidia rosella	1	1																
Ramalina pollinaria	+																+	
Sticta fuliginosa									+									+
Parmelia tiliacea													+	+				
Lobaria scrobiculata									+				+	+				
Lecanora varia										2	+							

+ = obecny / vorhanden 1 = nieczęsty / selten 2 = dosyć częsty / ziemlich 3 = częsty / häufig

Obecność w buczynie w Kątach gatunków nitrofilnych jest spowodowana stanem chorobowym niektórych drzew, również naskutek wycięcia lasu.

Z porównania flory epifitycznej opisanych lasów możnaby wyciągnąć wniosek, że flora nadrzewna w pewnych wypadkach lepiej odzwierciadla stan lasu, aniżeli runo leśne. W buczynie sierakowskiej, aczkolwiek runo jest dosyć ubogie, bo brak tu nawet *Asperula odorata* i *Melica uniflora*, to jednak flora nadrzewna jest dobrze wykształcona i nie zawiera gatunków obcych dla tej asocjacji. Z buczyną w Kątach jest wręcz przeciwnie. Runo leśne jest stosunkowo bogate i zmieniło się mało, a natomiast we florze porostów zaznaczył się wyraźnie wpływ rąbania lasu.

Widzimy więc, że flora epifityczna jest plastycznym elementem składowym całokształtu asocjacji leśnej, reagującym wyraźnie, kiedy równowaga jej zostanie zakłócona.

ZUSAMMENFASSUNG.

Verfasser berichtet über die Epiphyten-Flora der zwei ältesten Buchenwälder, nämlich derjenigen in der Försterei Kąty bei Oborniki und am Lutomer See bei Sieraków. Die Flora wird auf der Tabelle (I) dargestellt. Am meisten charakteristisch sind für die Buchenwälder folgende Flechtenarten: *Pyrenula nitida, Pertusaria pertusa, P. leioplaca, Graphis scripta* und *Lecanora subfusca.*

Im Vergleich mit anderen Buchenwäldern Europas (siehe Tabelle II) zeigen unsere Wälder eine sowohl qualitative wie auch quantitative Verarmung ihrer Epiphyten-Flora. Es fehlen solche charakteristischen Buchenbegleiter wie *Lobaria pulmonaria* und *Thelotrema lepadium*. Das Eindringen einiger nitrophiler Arten in den Buchenwald in der Försterei Kąty wurde durch die starke Durchsonnung, sowie das Eingreifen des Menschen begünstigt.

Institut f. system. Botanik d. Univ. Posen.

LITERATURA.

1. Borowicki St. Zespoły florystyczne lasu bukowego w Kątach (Wielkopolska). Acta Soc. Bot. Pol. **9**. Suppl. Warszawa 1932.
2. Czeczottowa H. Studjum nad zmiennością liści buków F. orientalis Lipsky, F. silvatica L. i form przejściowych. Cz. I. Rocz. Pol. Tow. Dendrol. Lwów 1933.
3. Erichsen C. F. E. Die Flechten des Moränengebiets von Ostschleswig mit Berücksichtigung der angrenzenden Gebiete. Verh. des Bot. Ver. der Prov. Brandenburg. **70** Jg. Berlin 1928.
4. Hilitzer A. Étude sur la végétation épiphyte de la Bohême. Spisy vyd. přírod. Fak. Karl. Univ. **41**. Praha 1925.
5. Jedliński W. O granicach naturalnego zasięgu buka, jodły, świerka i innych drzew na Wyżynie Małopolskiej i Lubelskiej. Zamość 1922.
6. Koppe F. 2. u. 3. Beitrag zur Moosflora der Grenzmark Posen-Westpreussen. Abh. u. Ber der Naturw. Abt. der Grenzm. Ges. zur Erf. u. Pflege der Heimat, Schneidemühl **4**. u. **6**. 1929—1931.
7. Koppe F. Untersuchungen über die Moosflora von Danzig. 52. Ber. des Westpr. Botan.-Zool. Ver. Danzig 1930.
8. Krawiec F. Porosty Ludwikowa. Pozn. Tow. Przyj. Nauk. Poznań 1933.
9. Moreau M. et Mme F. Observations sur l'écologie et la sociologie des Lichens corticoles. Bull. de la Soc. Bot. de France. **63**. Paris 1926.
10. Motyka J. Studja nad nadrzewnemi zespołami porostów w lasach okolic Grybowa. Jako przyczynek do znajomości typów lasów w Beskach. Sylwan **45**. Lwów 1927.
11. Motyka J. Materjały do flory porostów Śląska. Wydawn. Muz. Śląskiego Dz. 3. Nr. 2. Katowice 1930.
12. Ochsner F. Studien über die Epiphyten-Vegetation der Schweiz. Jahrb. der St. Gall. Naturw. Ges. **63**. St. Gallen 1928.
13. Paszewski A. Die biologische Struktur des Buchenwaldes in Kąty bei Oborniki. Acta Soc. Bot. Pol. **9**. Suppl. Warszawa 1932.
14. Rübel E. w tłum. Prof. Szafera. Wskazówki do badań w lesie bukowym. Sylwan R. **44**. Lwów 1926.
15. Rübel E. Die Buchenwälder Europas. (Praca zbiorowa) Veröff. des Geobot. Instit. Rübel in Zürich. **8**. Bern-Berlin 1932.
16. Schulz K. Die Flechtenvegetation der Mark Brandenburg. Rep. spec. nov. reg. veg. **67**. Dahlem bei Berlin 1931.
17. Sokołowski M. Badania socjologiczne w rezerwacie bukowym w Złotym Potoku nad Wiericą. Sylwan. **46**. Lwów 1928.
18. Stolarski P. Rozmieszczenie buka w Wielkopolsce. Acta Soc. Bot. Pol. **9**. Suppl. Warszawa 1932.
19. Sulma T. Materjały do flory porostów Czarnohory. Kosmos **57**. Lwów 1933.
20. Urbański J. Najpiękniejsza buczyna Wielkopolski pod Boguniewem Wydawn. Okr. Kom. Ochr. Przyr. na Wielkop. i Pom. Z. 1. Poznań 1930.

21. Urbański J. Buczyna nad jeziorem Lutomskiem koło Sierakowa Ibidem. Z. 2. Poznań 1930.
22. Wiśniewski T. Les associations des Muscinées (Bryophyta) épiphytes de la Pologne, en particulier celles de la forêt vièrge de Białowieża. Bull. de l'Acad. Pol. des Sc. 1929. Cracovie 1930.
23. Wiśniewski T. Studja biometryczne nad zmiennością buka (Fagus silvatica) w Polsce I. Sylwan 50. Lwów 1932.

WŁAD. JASIEŃSKI

Zakład Urządzania Lasów S. G. G. W.
w Warszawie

BADANIA RÓŻNIC W STOSUNKACH STRUKTURALNYCH I PRZYROSTOWYCH DWU RÓŻNYCH RAS SOSNY POSPOLITEJ METODAMI BIOMETRYCZNEMI

Untersuchungen über die Struktur- und Zuwachsverhältnisse zweier Rassen der gemeinen Kiefer mittels biometrischer Methoden.

I. Zagadnienie i istota rasy.

Dzięki swym skromnym wymaganiom siedliskowym, sosna posiada bardzo rozległe granice zasięgu naturalnego, tak na południe jak i na północ. Dawno już został zaobserwowany i niezbicie stwierdzony fakt, że sosna występująca na całym obszarze swego naturalnego zasięgu, posiada wielką różnorodność form, a różnice w kształcie strzały, ugałęzienia, w przyroście i całym szeregu cech morfologicznych są niekiedy u tego gatunku nader wybitne.

Obserwując to zjawisko, po wielu doświadczeniach i badaniach, czemu towarzyszyły na ten temat długoletnie spory, przekonano się, że różnorodność form jednego i tego samego gatunku, spowodowana jest wieloma czynnikami; do najgłówniejszych z nich zaliczyć należałoby klimat, potem glebę, świat zwierzęcy, roślinny, sposób gospodarstwa i t. d.

Te różne formy bądź cechy w obrębie jednego gatunku, zostaje ujęte jako pojęcie „r a s y“.

Zależnie jednak od czynników, jakie wpływ swój wywarły na wytworzenie się rasy, mamy rasy klimatyczne, edaficzne, biologiczne i t. p. Niemniej jednak ze względu na uzewnętrznienie swych charakterystycznych cech, jak np. kształtu strzały, korony, odcienia kwiatów etc., odmienna forma danego gatunku nosi miano „r a s y m o r f o l o g i c z n e j".

W wypadku zaś, gdy cechy wkraczają w dziedzinę zjawisk życiowych danego gatunku, jak np. czas kwitnienia, częstość lat nasiennych, częstość zrzucania igieł i t. p., forma danego gatunku zowie się „r a s ą f i z j o l o g i c z n ą".

Przypuszczać należy, że w wielu wypadkach zachodzi ścisła zależność między obydwiema temi rasami.

Naogół dało się stwierdzić, że gatunki o mniejszych wymaganiach siedliskowych i większym obszarze zasięgu, bądź to pionowym bądź poziomym, posiadają znacznie większą rozmaitość, a tem samem i ilość ras, dających się wyodrębnić, jak spotykamy to np. u sosny i świerka. Natomiast gatunki, których wymagania pod względem siedliskowym są większe i których zasięg jest stosunkowo niewielki, nie mogą poszczycić się większą różnorodnością ras, przykładem czego może być z iglastych — jodła, z liściastych zaś — dąb i buk.

Przeświadczenie, „że osobniki, należące do tego samego gatunku, ale żyjące na obszarach, różniących się od siebie wybitnie, głównie klimatem, odznaczają się pewnemi swoistemi cechami bądź tylko fizjologicznemi, bądź też i morfologicznemi, i że te cechy są „dziedziczne", zostało kategorycznie stwierdzone i udowodnione długoletniemi badaniami, jakie były przeprowadzone w tym kierunku. Patrz Dr. M. S o k o ł o w s k i „Problem ras" str. 8).

Istotę powstawania ras u drzew tłómaczono sobie dawniej w ten sposób, że w zależności od tych lub innych czynników i wpływów zewnętrznych, działających stale, drzewa w ciągu wielu pokoleń dostosowywały się do warunków otoczenia, ulegając powolnym, lecz ciągłym zmianom wewnętrznym lub zewnętrznym, w celu uzyskania większej odporności na niesprzyjające warunki rozwojowe. Te nowe cechy, stopniowo nabywane, dzięki którym poszczególne osobniki ułatwiały sobie swą egzystencję, z biegiem czasu zostały przekazane następnym pokoleniom już jako cechy dziedziczne. Drogą właśnie takiej powolnej ewolucji, miały się wyodrębnić

pewne jakościowe lub ilościowe formy w obrębie tego samego gatunku.

Już w wieku XVII-tym zwrócono uwagę na jakość sosny szkockiej *(Scotch fir)*, dostarczającej wyborowy materjał na maszty. W wieku zaś XVIII-tym, gdy materjał ten stawał się coraz to rzadszym i trudniejszym do zdobycia, zainteresowano się bliżej sosną ryską, szczególnie we Francji, gdzie ze względu na zaspokojenie potrzeb floty handlowej i wojennej, zaczęto hodować tę odmianę. W roku 1823 de Vilmorin zaczyna hodować w Les Barres różne rasy sosny w celu porównania ich zdolności roślowych. Między innemi znajdywała się tam i sosna ryska *(Pin de Riga)*, którą de Vilmorin uważał za najlepszą.

Z prac, poświęconych zagadnieniu ras, należałoby wymienić pracę J. Grigor'a, opublikowaną w roku 1865, tyczącą się większej odporności na opadzinę sosny szkockiej, w porównaniu z innemi rasami sosny europejskiej, pozatem pracę Turskiego w Rosji w roku 1878, w której to pracy zostały opisane badania nad sosną twerską i darmsztadską, oraz w roku 1879 pracę Kienitz'a w Niemczech. Prace Cieslara Polaka z pochodzenia) w zakresie prowenjencji nasion, oraz badania jego nad sosną austryjacką i szwedzką, przyczyniły się w dużej mierze do wyjaśnienia znaczenia właściwej i racjonalnej hodowli niektórych ras. Dalej zasługuje na uwagę praca Sivers'a wydana w roku 1895, w której Sivers udowadnia wyższość sosny ryskiej *(Pinus septentrionalis vel rigensis)*, nad sosną niemiecką z okolic Menu i Renu.

Prof. Pardé w „Revue des Eaux et Forêts" (1922 r.), dzieli się swojemi spostrzeżeniami dotyczącemi również sosny ryskiej. Stwierdził on, że pierśnica 95-letniej sosny ryskiej jest coprawda mniejsza, niż piersnice innych w tem samem wieku sosen, jednak kształt strzały sosny ryskiej jest znacznie lepszy.

Pozatem zostało stwierdzone, że sosny pochodzenia północnego łatwiej znoszą ocienienie, dzięki czemu posiadają większą zdolność odnawiania się samosiewem, co wpływa na ułatwienie prowadzenia gospodarstwa naturalnego w sensie lasu ciągłego Möllera. Podobnież ciekawe wyniki otrzymał Eryler, który, dowodził, że rasy pochodzące z klimatu chłod-

niejszego, łatwiej dostosowują się do warunków łagodniejszych, aniżeli odwrotnie.

Wobec panującego w obecnej dobie poglądu, że maksymalna wydajność lasu może być osiągnięta przez zagospodarowanie go systemem Möllera, przyznać trzeba, że fakty, o których wyżej była mowa, posiadają dziś dla gospodarstwa bezrębowego bardzo duże znaczenie.

Z późniejszych prac, Schott w roku 1908 publikuje swoje badania nad sosną belgijską, fińską, ryską, północno- i południowo-francuską i zachodnio-węgierską. Na zasadzie różnic w kształcie strzały, szybkości wzrostu, ulistnienia, budowy anatomicznej drewna i innych, wyróżnił Schott cały szereg ras.

W konkluzji Schott doszedł do wniosku, że „można wydzielić tyle fizjologicznych ras sosny na obszarze jej naturalnego rozmieszczenia, ile jest na tym obszarze krain, różniących się między sobą klimatem lub innemi dla rozwoju ważnemi czynnikami". (Patrz dr. M. Sokołowski „Problem ras" str. 12).

Nie wszyscy jednak byli zwolennikami poglądu Cieslara i Schotta. Niemal jednocześnie powstaje kierunek przeciwny, negujący istnienie ras. Jednym z najwybitniejszych przedstawicieli tego kierunku jest Mayr, który w wypadku, gdy cechy pewnej rasy są bardzo wybitne i dziedziczne, pojęcie tej rasy utożsamia z pojęciem gatunku, albo też pojmuje rasę jako niedziedziczące się zjawiska zmienności osobniczej. Naprzykład, rasę północną sosny, *Pinus silvestris lapponica O. Sch.*), nazywa Mayr *Pinus lapponica Mayr.* Prócz przytoczonych wyżej autorów, sprawą ras zajmowali się również Schwappach, Hüffel, Crahoy, Guinier, Somerville, Deryler, Münch, i inni.

Jak można z powyższego wnioskować, istotę powstawania ras w obrębie jednego gatunku, badacze dawniejsi, jak Schott, Cieslar i inni, tłumaczyli sobie dość prosto. Mianowicie, według ich zdania, zgodnie z ogólnie panującym podówczas w nauce prądem neolamarkistycznym, wytworzenie się rasy musiało być spowodowane tylko czynnikami zewnętrznemi, które, wywierając na organizmy roślinne te lub inne wpływy, odpowiednio modyfikowały istniejące już w nich cechy, bądź uwydatniając je silniej, bądź je niwecząc, bądź też wytwarzając zgoła nowe. W ten sposób nabyte przez roślinę w ciągu

jej życia cechy, zostają przez nią przekazane następnym pokoleniom już jako cechy dziedziczne, o czem zresztą poprzednio wspominałem.

Innemi słowy, tak właśnie ujęte powstawanie ras jest niczem innem, jak tylko zwykłem „przystosowaniem się pewnej grupy osobników jednego gatunku, do warunków życia obszaru na którym żyją". (Patrz dr. M. Sokołowski „Problem ras" str. 27).

Tymczasem, nowsze badania całkowicie obaliły to mniemanie, dowodząc, że modyfikacje, powstające na skutek przystosowania się do warunków otoczenia, dziedziczne nie są i że pokolenie następne, hodowane normalnie, t. j. w warunkach, odpowiadających danemu gatunkowi, modyfikacyj tych nie wykazuje.

Duże zasługi na tem polu zostały położone przez duńskiego uczonego Johansena, który zagadnienie pochodzenia ras pchnął na całkiem nowe tory. Według niego, gatunek (w pojęciu lineuszowskiem) jest mieszaniną (populacją) najrozmaitszych często różniących się bardzo między sobą tak pod względem cech morfologicznych jak i fizjologicznych, biotypów, czyli „linji czystych". (Linją czystą nazywa Johansen osobniki, pochodzące od jednej rośliny i zapylone własnym pyłkiem, przyczem zaznaczyć wypada, że cechy biotypów są dziedziczne) Jakość i ilość biotypów w takiej populacji zależy od warunków zewnętrznych, jak klimat, gleba i t. d. Populacja taka, znajdująca się na pewnym obszarze, charakteryzującym się jednolitym, naprzykład, klimatem, posiada skład ilościowy i jakościowy niezmiernie różnorodny. Z chwilą jednak, gdy populacja ta w wędrówce swej zajmie obszary różniące się między sobą pod względem klimatycznym, lub też, gdy na obszarze poprzedniego jej rozmieszczenia zajdą zmiany klimatyczne, które wytworzą kilka klimatycznie niejednakowych dzielnic, dotychczasowy skład populacji musi ulec zmianie.

Biotypy o cechach nieodpowiadających nowym warunkom w których się znalazły, stopniowo, wcześniej czy później zaginąć muszą, biotypy zaś o cechach odpowiadających zostają przy życiu i powoli opanują cały dany obszar.

Jak widzimy więc, następuje tu selekcja biotypów, w danym wypadku przez czynnik klimatyczny, przyczem intensywność takiego wydzielania, zależy od siły czynnika działa-

jącego oraz od stopnia uodpornienia jednostki. Wnioskować zatem należy, że im czynnik działający jest silniejszy, tem więcej nowopowstająca rasa winna się różnić od swej poprzedniej populacji. Takąż samą rolę selekcyjną mogą odgrywać i inne czynniki, jak gleba, świat zwierzęcy i t. d. — każdy z nich zosobna, lub też kilka z nich równolegle.

Duże, a może i decydujące znaczenie posiada w tym wypadku i czynnik socjologiczny, czyli zwarcie. Odpowiednie zwarcie wytwarza wzajemny nacisk osobników na siebie, skutkiem czego współzawodnictwo poszczególnych jednostek o światło, wilgoć i miejsce staje się bardziej intensywne i bezwzględne, a co za tem idzie, zwycięzcami z tej walki o byt mogą wyjść tylko biotypy o cechach dla danych warunków korzystnych.

Nawiązując do powyższego, należy stwierdzić, że zasadnicza różnica między poglądami na istotę tworzenia się ras, Schotta, Cieslara i innych, z jednej, a poglądem Johansena z drugiej strony, tkwi w zgoła odmiennym ujęciu roli czynników zewnętrznych. O ile dawniej mniemano, że tylko te lub inne warunki otoczenią wytwarzały pewne cechy charakterystyczne na całej niemal populacji, i że te cechy stawały się dziedziczne, o tyle nowsze badania Johansena wykazują, że czynnik zewnętrzny ma znaczenie jedynie selekcyjne, że dzięki niemu z całej populacji wyodrębnione zostają osobniki, przypadkowo posiadające cechy, odpowiadające danym warunkom otoczenia i, że cechy przypadkowe są o charakterze genetycznym, t. j., że cechy te już były w nasionach i są zatem dziedziczne.

Zachodzi jednak pytanie: w jaki sposób mogły te cechy powstać, lub innemi słowy, w jaki sposób wytworzyły się biotypy o cechach odmiennych od całej populacji, z łona której te biotypy powstały?

Odpowiedzi na to pytanie należy szukać w pierwszym rzędzie w t. zw. zjawiskach mutacji, które polegają na nagłych zmianach w czynnikach genetycznych, czyli genach. Te nagłe zmiany mogą wywołać modyfikację, albo utratę jakiejś cechy, lub wystąpienie nowej. Niekiedy zmiany takie są bardzo nieznaczne i dojrzeć je czasem bardzo trudno, czasem wcale nie można; niekiedy są uważane za modyfikacje, innym znów razem mogą wystąpić niezmiernie jaskrawo tak pod względem morfologicznym, jak i fizjologicznym.

Nowe cechy w ten sposób powstałe są dziedziczne i podlegają prawu Mendla. Drogą mutacji nie zawsze powstają biotypy o cechach dla danych warunków dodatnich; bardzo często można zaobserwować zjawisko wręcz odwrotne.

Nauka dzisiejsza nie jest jeszcze w stanie definitywnie odpowiedzieć, jakie są przyczyny powstawania mutacji, nie mniej jednak doświadczenia wykazały, że można w sposób sztuczny wywołać mutację, przy pomocy czynników skrajnie działających, jakiemi są bardzo wysoka lub niska temperatura, trucizny, zranienia i t. p.

Drugim z kolei czynnikiem powstawania biotypów, jest zjawisko krzyżowania się genów. Otrzymana w ten sposób kombinacja genów, w następnych pokoleniach t. zw. mieszańców, przeważnie się rozszczepia, część ich jednak może dziedziczyć się całkowicie, w wypadku, gdy mieszańce, posiadające dziedziczną kombinację genów, będziemy hodowali w „czystej linji", lub wzajemnie krzyżowali między sobą. Prawo Mendla o „czystości gamet", które brzmi, że „jednostki dziedziczne (geny), wniesione przez każdego z rodziców, oddzielają się od siebie niezmiennie, w okresie wytwarzania przez mieszańca komórek rozrodczych", dowodzi niezbicie możliwości najróżnorodniejszych kombinacyj.

„Reasumując krótko powyższe, możemy o powstawaniu ras powiedzieć, że w mieszaninie biotypów, występującej jako „gatunek" na rozmaitych siedliskach, dokonują na każdem z tych siedlisk ich odmienne czynniki naturalnego wydzielania biotypów o cechach najodpowiedniejszych tymże siedliskom. *Rozmaitość biotypów w populacji ma źródło w zjawiskach mutacji lub krzyżowania się*". (M. dr. Sokołowski „Problem ras" str. 34).

Nie sposób przytoczyć tu wszystkich prac z dziedziny badań ras, gdyż zbytniobym wykroczył poza zgóry zakreślone ramy tematu, nie mniej jednak uważałem za wskazane podać w krótkim i ogólnym zarysie rozwój historyczny tej tak ważnej i ciekawej gałęzi wiedzy leśnej, jaką jest bezwarunkowo dziedzina ras. Zaznaczyć trzeba, że sprawą tą zajmowano się bardzo poważnie, a niekiedy nawet traktowano ją aż nazbyt przesadnie, skutkiem czego wyodrębnione zostało może zbyt wiele ras o różnej wartości systematycznej.

Obecnie, kiedy metody badań naukowych oparte są na najnowszych zdobyczach wiedzy i kiedy na te lub inne zja-

wiska badacze zapatrują się bardziej krytycznie, należy przypuszczać, że niedaleka przyszłość przyniesie nam w tej dziedzinie dużo ciekawego i cennego materjału, pozbawionego rozmaitych przeoczeń i niedokładności.

II. Metoda badań.

Już tytuł pracy niniejszej wyjaśnia, że chodzi nam o wykazanie różnic strukturalnych i przyrostowych pomiędzy dwiema rasami sosen, a mianowicie, pomiędzy bliżej nieokreśloną rasą lokalną sosny pospolitej (*Pinus silvestris*) z jednej, i rasą tejże sosny t. zw. sosną ryską (*Pinus silvestris septentrionalis*), z drugiej strony. W jakim stopniu różnice te pomiędzy obydwiema wyżej wspomnianemi rasami występują, przewidzieć zgóry niepodobna,— niemniej jednak można twierdzić z całą stanowczością, że będą one miały miejsce, gdyż sam tylko pokrój drzewa musi wywrzeć jakiś wpływ tak na strukturę jak i na przebieg przyrostu całego drzewostanu. Porównując dwa te drzewostany (patrz fotografje ryc. 59 i 60) rzuca się nam w oczy wyraźna różnica w kształcie, ugałęzieniu i długości korony obu tych ras. Widzimy mianowicie, że korona sosny ryskiej posiada kształt stożkowaty, co żywo nam przypomina pokrój świerka, natomiast korona sosny pospolitej jest o kształ-



Fot. W. Jasieński.

Ryc. 59.

Drzew. sosny ryskiej IV-V kl. wieku.



Fot. W. Jasieński.

Ryc. 60.

Sosna ryska. Drzew. 148. III kl. wieku.

cie parasolowatym. Jak już wspominałem, sam pokrój drzewa charakteryzujący daną rasę, inaczej kształtuje strukturę drzewostanu, a to ze względu na odmienny przebieg wydzielania się drzew, na co wpływa przedewszystkiem kształt korony, pozatem w związku z tem, oraz w związku z większą lub mniejszą powierzchnią asymilacyjną (co też zależne jest od długości korony) kształtuje się inaczej przebieg przyrostu zarówno u drzewa pojedyńczego, jak i u całego drzewostanu. Naturalnie, że ukryte cechy fizjologiczne rasy, początkowo zresztą niewidoczne, jak zdolność większego lub mniejszego przyrastania na grubość, albo na wysokość, mogą wpływ koron zmniejszyć, lub zwiększyć, jednak przy badaniu, zrazu niewidoczne cechy te dadzą się ujawnić i stwierdzić.

Badania wpływu rasy na strukturę i przebieg przyrostu w drzewostanach, napotykają jednak na duże trudności. Przedewszystkiem, nie możemy

zadowolnić się małą ilością drzew badanych, gdyż przypadkowe właściwości tych drzew mogą do pewnego stopnia zniekształcić cechy ogólne, charakteryzujące daną rasę. Drzewostanowi, nawet całkowicie jednolitemu, nie odpowiada na całej przez niego zajętej przestrzeni jednolite siedlisko, lecz składa się ono z mnóstwa poszczególnych m i k r o s i e d l i s k, różniących się między sobą stopniem natężenia działania czynników siedliskowych.

Jeżelibyśmy wzięli do badań kilka drzew z jednego takiego mikrosiedliska, to na zasadzie otrzymanych wyników, nicbyśmy jednak o całym drzewostanie powiedzieć nie mogli i nie mieli prawa, gdyż na charakterystykę drzewostanu składa się cały szereg cech, właściwość i intensywność których zależną jest od mikrosiedliska, z którego drzewa badane zostały wzięte.

Aby otrzymane wyniki jaknajbardziej zbliżone były do rzeczywistości, badania nad przyrostem musimy oprzeć na większej ilości drzew, wziętych z różnych miejsc drzewostanu, co w dużej mierze przyczyni się do uniknięcia mylnych wniosków i pozwoli nam z dużą dokładnością odtworzyć stan faktyczny interesujących nas zjawisk w badanym drzewostanie.

Przy badaniach przyrostowych, chodzi nam o cyfrowe ujęcie wpływu bądź siedliska, bądź zabiegu hodowlanego, bądź wreszcie wpływu cech charakteryzujących daną rasę i t. d. Jest rzeczą jasną, że na przeciętne cyfrowe dane dla całego drzewostanu, składają się dane otrzymane z pomiaru poszczególnych drzew. Zostało jednak dowiedzione, że przy badaniach przyrodniczych, w celu znalezienia takiej liczby przeciętnej, którą moglibyśmy uważać za miarodajną dla ogółu interesujących nas jednostek, (w danym wypadku dla całego drzewostanu) musimy wziąć dane z *co najmniej* trzydziestu elementów badanych i dopiero z tych trzydziestu liczb należy statystycznie obliczyć przeciętną.

Przy tego rodzaju obliczeniach najczęściej bywa stosowany wzór P e a r s o n a $3\sqrt{\frac{\Sigma m^2}{n}}$ [1], który pozwala nam na ustalenie granicy błędu potrójnego (dozwolonego), [2] przekroczenie której przez dane poszczególnych jednostek badanych świadczy, że dane takie są przypadkowe i do obliczenia przeciętnej nie mogą być brane pod uwagę. Dane przypadkowe, przekraczające granicę błędu potrójnego, mogą być w stosunku do liczby przeciętnej za niskie lub za wysokie. Za wysokie mogą być wtedy, gdy np. drzewo, wzięte do pomiaru, znajdowało się przypadkowo w warunkach ekologicznie lepszych, niż reszta drzew w drzewostanie, — za niskie zaś wtedy, gdy warunki te były gorsze, lub gdy za młodu drzewo uległo jakimś chorobom lub zranieniom, co niewątpliwie odbić się powinno na przyroście i jego przebiegu. Pozatem wzór P e a r s o n a zabezpiecza nas od omyłek, mogących zajść przy obliczaniu przeciętnej, przy pomiarze lub przy zapisywaniu pomiarów. Bliższe szczegóły tyczące się otrzymywania przeciętnej, przy zastosowaniu wzoru P e a r s o n a, zostaną omówione szczegółowiej w części IV-tej, traktującej o przyroście.

---

[1]) Σm^2 jestto suma kwadratów odchyleń od średniej arytmetycznej elementów badanych, — n ilość elementów.

[2]) *Błędem dozwolonym* nazywamy potrójny pierwiastek drugiego stopnia ze średniej arytmetycznej kwadratów odchyleń od tejżeż średniej.

Musimy więc mieć do dyspozycji conajmniej po trzydzieści drzew z każdego drzewostanu, aby móc otrzymać przeciętne przebiegu przyrostu i porównać je między sobą. Gdyby chodziło nam tylko o pierśnicowy przyrost grubości, pomiary można byłoby uskutecznić na drzewach stojących, przy pomocy świdra Presslera. Wychodząc jednak z założenia, że różne czynniki (w danym wypadku czynnik rasy), inaczej kształtują w każdym z drzewostanów przebieg przyrostu grubości na różnych wysokościach drzewa, staje się rzeczą konieczną pomierzenie przyrostu na kilku wysokościach strzały. Zobrazuje to nam łatwiej i dokładniej wpływ tego lub innego czynnika, oraz pozwoli na obliczenie liczby kształtu, wartość której ma dla nas pierwszorzędne znaczenie.

W tym celu wystarczy mieć dane dla pięciu wysokości drzewa, mianowicie dla S_0, $S_{1,3}$, oraz $S_{1/4}$, $S_{1/2}$ i $S_{3/4}$ całkowitej długości strzały.

Wobec tego, że odkładanie się przyrostu, szczególnie w dolnych partjach strzały nie jest koncentryczne, gdyż zależy w pierwszym rzędzie od siły i kierunku wiatrów panujących, pomiar przyrostu należy uskuteczniać dwukrotnie, lecz zawsze z dwuch jednakowych stron, a więc np. z północnej i południowej. Dopiero średnia z tych dwuch pomiarów może być brana do dalszych obliczeń.

Wynika więc konieczność spuszczenia dość znacznej ilości drzew, czemu na przeszkodzie stają w większości wypadków względy natury hodowlanej i ekonomicznej, nawet przy pominięciu niemałych kosztów robocizny i innych ściśle związanych z prowadzeniem tego rodzaju badań.

Co się zaś tyczy struktury drzewostanu, to jest rzeczą zrozumiałą, że w celu otrzymania danych, na których można byłoby się z całą pewnością oprzeć i z których dałoby się wysnuć jakieś wnioski, musimy mieć do rozporządzenia jeszcze większą ilość drzew, niż poprzednio. Ustalenie liczbowej zależności pomiędzy poszczególnemi klasami biologicznemi, nie wymaga, coprawda, spuszczania drzew, niemniej jednak klupowanie oraz zaliczanie drzew do tej lub innej klasy, pociąga za sobą dużo czasu i wydatków na robociznę, tembardziej, jeżeli weźmiemy pod uwagę to, że czynność klasyfikacyjną, tak w jednym jak i w drugim drzewostanie, winna przeprowadzać jedna i ta sama osoba, — w przeciwnym bowiem razie, ze względu na subjektywny, a tem samem w większości wypadków zgoła odmienny sposób traktowania i ujęcia klasy, otrzymane przez porównanie wyniki, nie mogą być żadną miarą uważane przez nas za pewne.

Przezwyciężenie trudności, o których była mowa wyżej, oraz znalezienie przeciętnych liczb według wzoru Pearsona, nie stanowi bynajmniej jeszcze o tem, że liczby te mogą być ze sobą porównywane.

W celu ustalenia i stwierdzenia wpływu jakiegoś czynnika powinniśmy, jak pisze prof. W. Jedliński, „dokładnie pomierzone wartości przyrostu licznych drzew ze sobą odpowiednio zestawić. Zestawienie to może nam jednak wtedy tylko wykazać wpływ badanego czynnika, gdy mamy tę pewność, że działanie wszystkich pozostałych czynników przyrostu były jednakowe w każdym poszczególnym wypadku badania. W przeciwnym razie zaobserwowane zjawiska byłyby następstwem wpływów nietylko jednego, lecz kilku czynników siedliskowych, a co gorsza, możliwe nawet jest, że w każdym wypadku inne czynniki się składały na te następstwa zaobserwowane". (Prof. W. Jedliński, „Główne zasady badania przyrostu").

Rozbieżność zdań i wniosków niektórych osób, o głośnych niekiedy nazwiskach, badających wpływ i znaczenie jednego i tego samego czynnika, pochodzi właśnie z nieprzestrzegania przez nich tej podstawowej reguły. Jeżeli doświadczenia z dziedziny fizyki i chemji wykonywują się zawsze w jednakowych warunkach otoczenia, aby przebieg tych doświadczeń, oraz ich wyniki mogły być ze sobą porównywanemi, to taksamo, a może nawet i tembardziej, taką samą zasadę należy stosować przy przeprowadzaniu badań w dziedzinie przyrodniczej.

Przebieg przyrostu u drzew zależy od wzajemnego stosunku i siły natężenia działania rozmaitych czynników. Inaczej przyrost będzie się odkładał u jednego i tego samego gatunku drzewa w strefie chłodnej, inaczej w umiarkowanej lub gorącej, gra więc w tym wypadku rolę m i e j s c e w znaczeniu położenia geograficznego. Im dalej będziemy się oddalali od optimum warunków dla danego gatunku drzewa, tem jaskrawiej uwydatnią się zachodzące zmiany w całym szeregu zjawisk życiowych tego gatunku.

Zmiany te zostaną spowodowane przez oddalanie się od optimum, bądź w kierunku poziomym, bądź pionowym. Przy stałej odległości między badanymi drzewostanami różnice w zmianach będą tem intensywniejsze, im bliżej granicy naturalnego zasięgu znajdować się będą drzewostany badanego gatunku.

Uzależnione od położenia geograficznego różnice długości okresu wegetacyjnego, temperatury, ilości i rodzaju opadów atmosferycznych, w sile i kierunku wiatru, w natężeniu i ilości światła, wilgotności powietrza, wreszcie w pogodzie w poszczególnych latach, niewątpliwie wpływ swój wywrą na przebieg przyrostu. Jest więc rzeczą całkowicie zrozumiałą, że wyżej podane c z y n n i k i k l i m a t y c z n e winny być przy badaniach przyrostu brane pod uwagę, w przeciwnym bowiem razie zmiany w przyroście, spowodowane niejednakowym natężeniem działania tych czynników, zostaną mylnie przypisane wpływom czynnika badanego.

Jeżeli mamy za zadanie prześledzić różnicę w przebiegu przyrostu dwuch jednowiekowych drzewostanów, mając na uwadze tylko, naprzykład, wpływ różnych gleb, na których drzewostany badane się znajdują, przyczem jeżeli jeden drzewostan oddalony jest znacznie od drugiego, to przedewszystkiem musimy się przekonać, czy czynniki klimatyczne, o których była mowa, są dla obu drzewostanów jednakie.

Jedynym miarodajnym źródłem w takim wypadku, są dla nas dane stacyj meteorologicznych. Należy też zdawać sobie sprawę i z tego, że r e l j e f t e r e n u również wpływ swój na przebieg przyrostu wywierać może.

W miejscowościach pagórkowatych, wilgoć dłużej zatrzymuje się w kotlinach i jest jej tam więcej, niż w miejscach wyżej położonych. Również i e k s p o z y c j a terenu gra tu niemałą rolę, gdyż od strony południowej oraz od strony wiatrów panujących gleba szybciej pozbywa się wilgoci. Szybsze wysychanie stoku zależy również i od s t o p n i a j e g o n a c h y l e n i a.

Chociaż sposób gospodarstwa zależy niekiedy tylko od warunków terenowych, w jakim się znajduje badany drzewostan, niemniej jednak zawsze pamiętać trzeba o tem, że ten lub inny s p o s ó b g o s p o d a r s t w a, tak na strukturę drzewostanu jak i na jego przyrost, wpływ swój nierzadko w bardzo silnym stopniu wywrzeć może. S t o p i e ń t r z e b i e ż y, p r z e-

świetleń, okrzesywań, sposób w jaki zostały zabiegi te wykonane, oraz okres czasu, dzielący te poszczególne czynności hodowlane, wszystko to winno być uwzględnione przy wyborze drzewostanów, mających być badanymi. Nieobojętnem również dla nas będzie, czy którykolwiek z tych drzewostanów nie jest, albo też nie był poprzednio żywicowany, oraz w jakim stopniu i przez jaki czas. Należy zwrócić uwagę i na to, czy w drzewostanach tych miało miejsce grabienie ściółki, a jeżeli tak, to przez jaki okres czasu, a także i na to, czy się odbywał wypas bydła. Pozatem katastrofy wszelkiego rodzaju, jak pożary, masowe najścia szkodników leśnych, gołoledź, mrozy, posuchy i t. d. wyrządzają nieraz w drzewostanach olbrzymie szkody, wpływając na przyrost nader ujemnie i obniżając go wybitnie.

Do osiągnięcia pełni swojego rozwoju, drzewo jako organizm roślinny, a więc żyjący, potrzebuje pewnej ilości składników pokarmowych. Rodzaj składników tych, znajdujących się w glebie w postaci różnych soli mineralnych, oraz wzajemny ich stosunek ilościowy, posiada dla rozwoju drzewa pierwszorzędne znaczenie. Nie wszystkie gatunki mają pod tym względem jednakowe wymagania.

Jednym z gatunków o stosunkowo bardzo skromnych wymaganiach glebowych jest niewątpliwie sosna. Cykl rozwojowy każdego gatunku, nawet o jaknajskromniejszych wymaganiach, uwarunkowany jest składem i ilością soli mineralnych, któreby umożliwiły temu gatunkowi, że się tak wyrażę, minimum jego egzystencji. Silniejsze odchylenia któregokolwiek ze składników glebowych od jego optimum w kierunku minimum, lub nawet całkowity jego brak w glebie, może być niekiedy zastąpiony nadmiarem innego czynnika, bądź glebowego, bądź nawet i klimatycznego. Znaczne jednak trudności, stające nam na przeszkodzie ku stwierdzeniu stopnia zdolności „zastępczej" tego lub innego czynnika, skłaniają nas do przekonania, że otrzymane wyniki w tego rodzaju wypadkach nie będą mogły stanowić dla nas cennego i wiarygodnego materjału naukowego.

Poza składem chemicznym gleby równie duże znaczenie posiada i jej skład mechaniczny. Większy lub mniejszy odsetek części gruboziarnistych decyduje o większym lub mniejszym stopniu przepuszczalności gleby, co w konsekwencji odbić się musi na przyroście.

Obecność świata zwierzęcego przyczynia się do ciągłego wzruszania i spulchniania gleby, dzięki czemu zwiększa się jej przewiewność, a tem samem i dostęp wolnego azotu i tlenu, co sprzyja łatwiejszemu wytwarzaniu się NH_3 z białek. Zwiększony dostęp atmosferycznego CO_2 przyśpiesza nitryfikację, czyli utlenianie NH_3 na azotyny i azotany, co się odbywa przy współudziale Nitrozo i Nitro-bakteryj.

Raz jeszcze uważam za wskazane wspomnieć tu o znaczeniu ściółki. Ściółka, składająca się z części organicznych świata roślinnego i częściowo zwierzęcego, posiada dla drzewostanu dwojakie znaczenie. Pierwsze, to zdolność wchłaniania i zatrzymywania przez czas dłuższy większej ilości wilgoci, drugie, niemniej ważne znaczenie ściółki, leży w tem, że próchnica jako produkt rozkładu ściółki, stanowi zapas materji organicznej ważnej dla organizmów niższych (drobnoustrojów). Pozatem świat mikroorganizmów, dzięki któremu odbywa się rozkład ściółki na związki azotowe

przez drzewostan przyswajalne, nie pozostaje, rzecz jasna, dla życia lasu bez znaczenia.

Poza analizą chemiczną, porównanie „typów" czyli „jakości gleby", można uskutecznić również i sposobem przyrodniczym, przez dokonanie większej ilości zdjęć fitosocjologicznych na obszarze badanych drzewostanów. Odpowiednie zestawienie ilościowe i gatunkowe takich zdjęć, może być dla nas niekiedy zupełnie wystarczającem dla zobrazowania ewentualnie zachodzących różnic w „jakości" interesujących nas gleb.

Zaletą tego sposobu jest jego taniość, wadą — brak ilościowych i jakościowych danych o składnikach gleby, oraz to, że posługiwanie się tą metodą przyrodniczo-porównawczą uzależnione jest od pory roku. Chemiczna i mechaniczna analiza gleby jest coprawda rzeczą bardzo kosztowną jednak znaczniej, pod każdym względem, przejrzystszą.

Pozostaje do omówienia jeszcze jeden czynnik, — czynnik wieku. Wiemy, że intensywność przyrostu jest zależna od wieku drzewa. W młodszym wieku drzewa, przyrost kształtuje się inaczej niż w wieku starszym. Wiemy dalej że przyrost roczny różny jest dla różnych pór roku, a przyrost dobowy, różny dla każdej pory doby. W zależności więc od tego, jaki rodzaj przyrostu (całkowity, roczny, czy dobowy) mamy za zadanie zbadać, musimy odpowiednio uzgodnić wiek i czas trwania przyrostu. Nie ulega najmniejszej wątpliwości, że nieuwzględnienie czynnika wieku może doprowadzić do otrzymania wprost absurdalnych wyników i wniosków. Przeto przy badaniu przyrostu drzewostanów, należy dążyć do tego, aby wiek ich był jednakowy, lub — jeżeli osiągnąć tego nie można, — to przynajmniej do siebie zbliżony.

Reasumując wyżej powiedziane, musimy stwierdzić, że przy badaniach różnic przyrostowych dwu drzewostanów, czynniki, o których była mowa, jak klimat, sposób gospodarstwa, gleba, wiek oraz inne, ściśle wiążące się z niemi, muszą być ze sobą uzgodnione, muszą być jakby sprowadzone do wspólnego mianownika, i dopiero wtedy otrzymaną różnicę przyrostu możemy z całym spokojem i pewnością przypisać wpływowi czynnika wyłączonego z rzędu czynników uzgodnionych, jak np. rasy w pracy niniejszej.

Ztabelaryzowane zestawienie wyników, lub różnic w wynikach, znacznie ułatwia nam orjentację, jednak graficzne zobrazowanie tychże wyników uważać trzeba za bardzo pożądane, a nawet konieczne. Sposób ten pozwala na bardziej bezpośrednie wniknięcie w istotę przebiegu przyrostu, szczególnie w wypadku, gdy ma miejsce równoczesność kształtowania się niektórych jego zjawisk, badanych w różnych miejscach danego drzewa. Pozatem w zależności od kształtu i tendencji krzywej, możemy z dużą dozą prawdopodobieństwa wyobrazić sobie jej dalszy przebieg, naturalnie nie na daleką metę.

III. Badanie struktury drzewostanów.

O występowaniu sosny ryskiej na terenie państwowego nadleśnictwa Lemany, spotykamy wzmiankę w dziele dyrektora Jana Miklaszewskiego „Las i leśnictwo w Polsce"

oraz w dziele prof. dr. Ferdynanda Paxa „Pflanzengeographie von Polen".

Wzmianki te w paru zaledwie słowach dotyczą opisu morfologicznego i, nie będąc oparte na żadnych danych pomiarowych, pomijają inne cechy charakterystyczne, które w odpowiedni cyfrowy sposób ujęte, dałyby nam możność oceny wartości przyrostowej tej rasy.

Wykazanie charakterystycznych dla tej rasy cech strukturalnych i przyrostowych, oraz porównanie ich z takiemi podobnemi cechami sosny pospolitej jest, jak zresztą łatwo z tytułu wnioskować, zadaniem pracy niniejszej.

Jedną z najtrudniejszych rzeczy do przeprowadzenia, było znalezienie na terenie nadleśnictwa Lemany dwuch takich drzewostanów, któreby odpowiadały warunkom wyłuszczonym w rozdziale o naukowych metodach badań przyrostowych.

Dzięki uprzejmości gospodarza, p. inż. Jana Rostafińskiego, i jego znajomości terenu, udało mi się dwa takie drzewostany znaleść. Jeden z nich, mianowicie drzewostan sosny ryskiej, należy do leśnictwa Pniewo, oznaczony jest numerem 148, drugi natomiast drzewostan sosny pospolitej znajduje się w odległości około pięciu kilometrów na zachód od poprzedniego. Leży on w granicach leśnictwa Borsuki i oznaczony jest numerem 180.

Jeżeli chodzi o klimat, to biorąc pod uwagę stosunkowo niewielką odległość między dwoma wybranemi drzewostanami, możemy przyjąć, że oba drzewostany posiadają jednakowe warunki klimatyczne. W związku z tem podaję dane tyczące się klimatu, które zostały obliczone dla nadleśnictwa Lemany według danych Państwowego Instytutu Meteorologicznego w Warszawie.

Przeciętna szerokość geograficzna lasów nadleśnictwa Lemany wynosi 52°39′—przeciętna długość geograficzna 38°55′ od Ferro, lub 52°39′ i 21°15′ od Greenwich.

Wysokość nad poziomem morza wynosi około 100 m.

Lasy nadleśnictwa Lemany znajdują się w odległości około 50 km w kierunku północno-wschodnim od Warszawy, pomiędzy Wyszkowem a Pułtuskiem.

Według Gorczyńskiego i Kosińskiej średnia temperatura roczna na poziomie rzeczywistym wynosi 7,3°.

Dla Stycznia — 3,9°; dla Lutego — 2,9°; dla Marca + 1,0°, dla Kwietnia 7,1°; dla Maja 14,0°; dla Czerwca 16,6°; dla Lipca 18,2°; dla Sierpnia 17,3°; dla Września 13,1°; dla Październ. 8,0°; dla Listopada 1,9°; dla Grudnia — 2,1°; dla zimy — 3,0°; dla wiosny 7,4°; dla lata 17,4°; dla jesieni 7,7°.

Według Kosińskiej-Bartnickiej średnia wysokość opadów dla roku wynosi około 540 mm. Dla Stycznia 20 — 30 mm, dla Lutego 20 — 30 mm, dla Marca 20 — 30 mm, dla Kwietnia 30 — 40 mm, dla Maja 50 — 60 mm, dla Czerwca 70 — 80 mm, dla Lipca 80 — 90 mm, dla Sierpnia 60 — 70 mm, dla Września 30 — 40 mm, dla Października 20 — 30 mm, dla Listopada 30—40 mm, dla Grudnia 30—40 mm, dla zimy 80—90 mm, dla wiosny 110 — 120 mm, dla lata 200 — 220 mm, dla jesieni 90 — 110 mm. Dla półrocza zimowego 150 — 175 mm, dla półrocza letniego 325 — 350 mm.

Ilość dni z opadem dla roku 160—180, dla półrocza letniego 80—90, dla półrocza zimowego 80—90, dla wiosny 40—45, dla lata 40 — 45, dla jesieni 35—40, dla zimy 45 — 50.

Według dra Gumińskiego wilgotność względna o godzinie 13-ej wynosi dla roku 69,1. Dla Stycznia 83,4 — dla Lutego 78,8 — dla Marca 71,0 — dla Kwietnia 60,8 — dla Maja 55,2 — dla Czerwca 56,7 — dla Lipca 58,0 — dla Sierpnia 58,7 — dla Września 63,7 — dla Października 73,1 — dla Listopada 83,2 — dla Grudnia 86,2. Dla wiosny 62,3 — dla lata 57,8 — dla jesieni 73,3 — dla zimy 82,8.

Usłonecznienie w przeciętnych dziennych godzinach wynosi dla roku 4,3. Dla wiosny 4,6—dla lata 7,7 dla jesieni 3,3 dla zimy 1,6. Procent usłonecznienia możliwego wynosi dla roku 40,7 — dla grudnia 19,0 — dla kwietnia 34,0 — dla lipca 51,0 — dla września 49,0. Suma roczna godzin słonecznych wynosi 1570.

Kierunek wiatrów panujących jest zachodni i południowo-zachodni. Mroźne wiatry wieją z północy i północnego wschodu, suche wiatry ze wschodu i południowego wschodu.

Reljef terenu, tak w jednym jak i w drugim drzewostanie, jest lekko falisty, o bardzo nieznacznej ekspozycji północno-zachodniej.

Sposób gospodarstwa w obydwu wypadkach, — zrębowy (zręby całkowite). Trzebieże są prowadzona w jed-

nakowym stopniu. Żywicowane drzewostany nie były. Ani grabienie ściółki, ani wypas bydła nie odbywał się. Żadne katastrofy, jak pożar, inwazje owadów, gołoledź i t. p. miejsca nie miały, przynajmniej nigdzie o tem wzmianek nie ma; wojna światowa również szkód żadnych nie wyrządziła.

Gleba piaszczysta pochodzenia aluwjalnego, o jednakim składzie chemicznym i mechanicznym, co wpłynęło na wytworzenie się jednakowego w obu drzewostanach podszytu w postaci dość rzadko rozsianych krzewów jałowca. Zresztą, jak to widzimy, późniejsza analiza gleby, niżej zamieszczona, całkowicie potwierdziła to pierwotne przypuszczenie.

Zdjęć fitosocjologicznych, niestety, nie udało mi się wykonać, a to z tego powodu, że badania swoje przeprowadzałem zimą, (w styczniu 1931 roku) ze względu na konieczność spuszczenia 64 drzew, potrzebnych mi do otrzymania danych przyrostowych.

Wiek obu drzewostanów, wahający się przeciętnie między 50 a 60 latami, początkowo badany na kilkunastu drzewach, wykazał, że drzewostan 180 jest o kilka zaledwie lat starszy od drzewostanu 148.

Podobieństwo pod tyloma względami obu wybranych drzewostanów pociąga za sobą znajdowanie się w nich jednakowego świata zwierzęcego, tak pod względem gatunkowym, jak i ilościowym.

Pozatem, ocenione początkowo tylko wzrokowo zadrzewienie wykazało, że i pod tym względem drzewostany te są do siebie podobne.

Po odmierzeniu i wypalikowaniu w każdym z tych drzewostanów powierzchni 100 × 50 m. = 0,5 ha, przystąpiono do klupowania wszystkich drzew, znajdujących się w tym prostokącie, zaliczając je jednocześnie do tej lub innej klasy biologicznej, według pięciostopniowej klasyfikacji Krafta. Klupowanie z dokładnością do 1 cm wykonane zostało podwójnie, od strony północ-południe i wschód-zachód. Tabela I obrazuje otrzymane wyniki.

WYNIKI ANALIZY CHEMICZNEJ.

Profil z drzewostanu	Nr. Nr. i nazwy próbek	Głębokość pobrania próbki	Nazwa miejscowości	H_2O woda hydroskopowa	pH kwasowość	W procentach absolutnie suchej masy							
						Próchnica	azot N	P_2O_5 tl. fos.	CaO tl. wap.	K_2O tl. pot.	Fe_2O_3 tl. żelaza	Al_2O_3 tl. glinu	SiO_2 rozp. w HCl
148	I gleba leśna	0,15 m	L. Pniewo	0,68	5,0	1,36	0,10	0,091	0,014	0,018	0,37	0,47	0,005
	II piasek	0,30 m	„ „	0,37	5,9	0,45	0.03	0,012	0,006	0,016	0,36	0,54	0,007
	III piasek	1,00 m	„ „	0,10	6,8	—	—	0,029	0,020	0,013	0,24	0,19	0,005
180	IV gleba leśna	0,20 m	L. Borsuki	0,59	5,0	1,45	0,08	0,027	0,004	0,012	0,34	0,19	0,004
	piasek	0,35 m	„ „	0,39	6,0	0,24	0,02	0,059	0,006	0,012	0,47	0,53	0,006
	IV piasek	1,00 m	„ „	0,15	6,1			0,095	0,007	0,013	0,11	0,29	0,005

Powyższa analiza chemiczna została wykonaną w laboratorjum Krajowego Towarzystwa Meljoracyjnego pod kierunkiem dr. A. Maksimowa.

Analizy wykonano metodą krakowską (wyciąg w 25% HCl w ciągu 48 godz.)

Próchnicę oznaczono metodą Rołłowa

Azot „ „ Kjeldahla

P_2O_5 „ „ Hanemanna

CaO „ „ Jakuba

K_2O „ „ nadchlorową

Fe_2O_3 „ „ iodometryczną.

WYNIK ANALIZY MECHANICZNEJ.

Profil z drzewostanu	Nr. Nr. sond	Skład mechaniczny podglebia					% $CaCO_3$	% Fe_2O_3 HCl 25% na zimno
		% pyłu średn. ziarn < 0,01 mm	% miału 0,01—0,05 mm	% piasku drobnego 0,05—0,1 mm	% piasku grubszego 0,1—2 mm	Żwirek > 2 mm		
148	I	1,70	1,40	2,20	92,60	2,10	0,0	0,37
	II	0,80	0,40	2,80	95,80	0,20	0,0	0,36
	III	0,40	0,20	0,20	99,20	0,00	0,0	0,24
180	IV	2,60	2,20	4,00	91,00	0,20	0,0	0,34
	V	1,70	0,60	2,80	94,80	0,10	0,0	0,47
	VI	2,00	0,60	12,30	84,60	0,50	0,0	0,11

Powyższa analiza mechaniczna została wykonaną w laboratorjum Krajowego Towarzystwa Meljoracyjnego pod kierunkiem dr. A. Maksimowa

Aby się przekonać, czy wybrane drzewostany są normalne i nadają się do badań, uciekamy się do pomocy krzywej rozdzielczej stosunkowych grubości, która oddaje nam w tym wypadku nieocenione usługi. Po obliczeniu takiej krzywej dla obydwu drzewostanów całych, nakładamy ją na idealną krzywą rozdzielczą stosunkowych grubości otrzymaną przez Kusala dla drzewostanów sosnowych, w celu porównania i stwierdzenia, czy krzywe te nie przekraczają dopuszczalnych odchyleń.

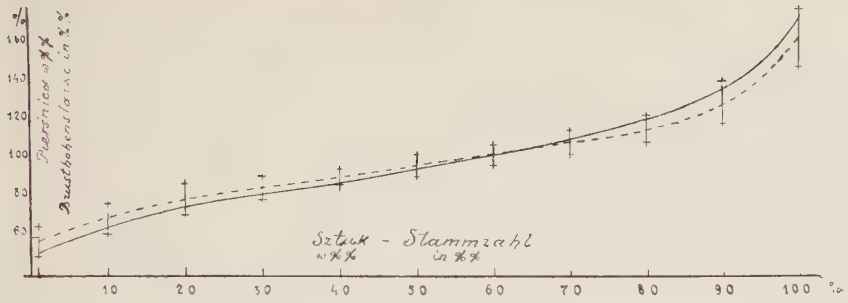
Wykresy porównawcze uwidocznione są na ryc. 61 i 62.

Jak widzimy oba drzewostany uważać możemy za normalne, gdyż obliczone dla nich krzywe rozdzielcze stosunkowych grubości nie przekraczają odchyleń dopuszczalnych. Porównując dalej powierzchnie przekrojów drzewostanów badanych, stwierdzamy, że są one niemal identyczne tak dla drzewostanów całych jak i panujących, a więc i pod tym względem drzewostany te zostały dobrze wybrane. (Tab. Ia). [1])

[1]) Na całość pracy niniejszej składa się 35 wykresów i 70 tabel, jednak ze względów technicznych i oszczędnościowych zostały tu podane tylko ważniejsze.

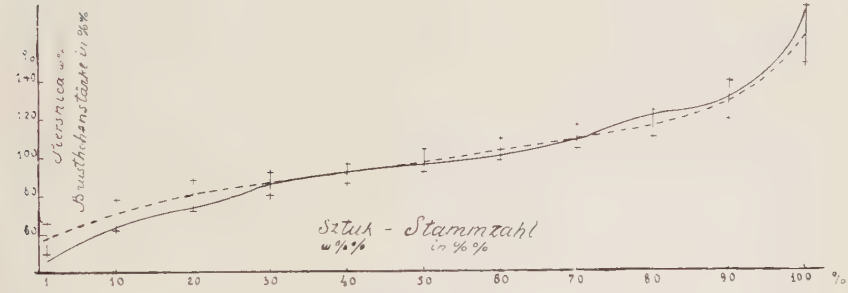
TABELA I.

Piersnica w cm	Drzewostan 148						Drzewostan 180					
	I. Górujące	II. Panujące	III. Współpan.	IV. Przygłusz.	V. Opanowane	Razem	I. Górujące	II. Panujące	III. Współpan.	IV. Przygłusz.	V. Opanowane	Razem
7					1	1						
8				1	1	2				1	1	2
9		1	4	6	2	13				1		1
10		1	5	11	5	22				1	1	2
11	5	7	13	14	7	46		3	3	1		7
12	2	9	13	12	3	39		3	4	2		9
13	4	9	21	10	2	46		6	5			11
14	3	19	22	7	3	54	1	7	8	4		20
15	7	21	20	5	1	54	1	10	10		1	22
16	6	26	16	4	1	53		9	7	1		17
17	6	27	18	3	1	55	3	15	8	1	1	28
18	5	21	16	1		43	2	11	5			18
19	9	23	11	2		45	2	19	5	4		30
20	11	27	12			50	3	13	3	1		20
21	10	14	8			32	4	9	3	1		17
22	10	22	13			45	3	18	7			28
23	7	5	5			17	4	10	2			16
24	4	11	5			20	6	13	1			20
25	5	4	1			10	4	10	4			18
26	1	1				2	3	7	3			13
27	2	1	1			4	7	8	1			16
28	1	1				2	6	7	4			17
29							4	5				9
30							6	3				9
31							4	2				6
32							2		1			3
33							6	2	1			9
34							4					4
35									2			2
36												
37												
38							1					1
39							1		1			2
	98	250	204	76	27	655	77	190	88	18	4	377



Ryc. 61. Abb.
Krzywa rozdzielcza stosunkowych grubości drzewostanu 148 (Sosna półn.).
Dezilenkurven relativer Stärken des Bestandes 148 (Nord.-Kiefer).

— -- - w/g. Kusala (nach Kusal).
———————— w/g. danych z terenu (nach eigener Vermessung).
Pierśnica przeciętna = 17,1 cm. (Durchschnittliche Brusthöhenstärke = 17,1 cm)



Ryc. 62. Abb.
Krzywa rozdzielcza stosunkowych grubości drzewostanu 180 (Sosna lokalna).
Dezilenkurven relativer Stärken des Bestandes 180 (Lokal-Kiefer).

— — — — — w/g. Kusala (nach Kusal).
———————— w/g. danych z terenu (nach eigener Vermessung).
Pierśnica przeciętna = 22,0 cm. (Durchschnittliche Brusthöhenstärke = 22,0 cm).

TABELA Ia.

Drzewostan	Pow. przekr. w m^2 na 0,5 ha	
	148	180
Cały	15,09	14,32
Panujący	6,51	6,72

Podczas gdy badania struktury drzewostanów w pracy niniejszej zostały dokonane dla drzewostanów całych, to przy badaniach przyrostu wzięto pod uwagę jedynie klasę panującą. Klasa ta, zresztą, jako najliczniej reprezentowana, z punktu widzenia ekonomicznego posiada dla nas największe bodaj znaczenie. Badania nad tą klasą w obydwu drzewostanach mają na celu wykazanie różnicy w przebiegu i intensywności przyrostu na grubość i na wysokość, oraz w kształcie i miąższości obu badanych ras. W tym celu wybrano i spuszczono w obydwu drzewostanach po 30 drzew z klasy panującej o pierśnicy równej lub bardzo zbliżonej do pierśnicy drzewa przeciętnego tej klasy otrzymanej z wyliczeń.

Drzewa te wybierane były, o ile możności, w granicach powierzchni poprzednio założonych lub z wśród niedaleko od nich stojących okazów.

Po spuszczeniu drzewa była mierzona całkowita jego długość, długość strzały do pierwszej żywej gałęzi, w celu obliczenia procentu korony, oraz przyrost na wysokość za ostatnie dziesięć lat; po oczyszczeniu drzewa z gałęzi mierzony był świdrem Presslera przyrost na grubość za ostatnie 10, 20 i 30 lat. Pomiar przyrostu na grubość odbywał się zawsze z dwu stron, z północnej i południowej, przyczem zaznaczyć należy, że strony te przed spuszczeniem drzewa oznaczone były na korze znacznikiem.

Kierunek północ-południe, został wybrany jedynie dlatego, że jest on najłatwiejszy do wyznaczenia. W wypadkach podobnych, kiedy chodzi o porównanie przyrostu grubości dwuch lub więcej drzewostanów, kierunek świdrowania nie odgrywa zasadniczo żadnej roli, gdyż różnice w przyroście grubości, pomimo ekscentrycznego kształtu strzał będą jednakie. Należy jednak pamiętać o tem, aby w drzewostanach badanych kierunek świdrowania był zachowany ściśle ten sam.

Aby przebieg przyrostu na grubość był bardziej przejrzysty, dokonano pomiarów w pięciu miejscach strzały, mianowicie na S_0, $S_{1,3}$, oraz $S_{1/4}$, $S_{1/2}$ i $S_{3/4}$ całkowitej jej długości.

Brane pod uwagę były również grubość kory i wiek drzewa.

Tabela II przedstawia niektóre ważniejsze średnie wartości.

TABELA II.

Średnia	Drzew. 148	Drzew. 180
Wysokość drzewa	16,67 m	17,45 m
Przyr. wys za 10 l.	2,51 m	2,03 m
% korony	38,24	35,63
Wiek	50,46	55,36
Wiek przekrojowy	50,33	55,46

Zaokrąglając dane wieku możemy śmiało przyjąć wiek drzewostanu 148-go za 50-cio-letni, 180-go zaś za 55-cio-letni.

W celu wykreślenia krzywej frekwencji klas grubości o bardziej łagodnym przebiegu, tworzymy nowe klasy grubości w odstopniowaniu co 4 cm.

W ten sposób dla drzewostanu 148, otrzymamy zamiast dotychczasowych 22, tylko 6 klas grubości, a mianowicie: 8, 12, 16, 20, 24 i 28 cm.

Aby mieć te nowe dane — do ilości drzew odpowiedniej klasy grubości — w tym wypadku 8, 12 i t. d., dodajemy drzewa dwu klas sąsiednich, oraz połowę ilości drzew, klas położonych jeszcze o jeden stopień dalej, tak w górę jak i w dół.

Krzywa frekwencji klas grubości, wykreślona na zasadzie danych, w ten sposób obliczonych, niewieleby nam mogła o różnicy w strukturze drzewostanów powiedzieć, że względu na niejednakowy ich wiek.

Stwierdzono, że pierśnica drzewa przeciętnego drzewostanu 180 w wieku 55 lat, równa się 19,0 cm. Mając już tę daną, z dużą dozą prawdopodobieństwa możemy odtworzyć sobie skład drzewostanu 180 z przed pięciu laty, t. j. w wieku 50 lat.

Zatem ilość sztuk na powierzchni 0,5 ha w wieku 50 lat otrzymamy, dzieląc powierzchnię przekroju całego drzewostanu, t. j. 14,32 m², przez powierzchnię przekroju 50-letniego drzewa przeciętnego. Pow. przekr. pierśn. 19,0 cm wynosi 0,028353 m².

14,32 m²: 0,028353 m² = 505,06 okrągło 505 sztuk.

W rzeczywistości jednak, suma powierzchni przekr. drzew w drzewostanie 180 w wieku 50 lat na 0,5 ha była mniejsza od 14,32 m², lecz i pow. przekr. drzewa przeciętnego z przed 5-ciu laty była również mniejsza od obliczonej (0,028353 m²), co jak wiemy uzależnione jest od wieku drzewostanu. Dzieląc więc zamiast 14,32 — liczbę mniejszą przez również mniejszą od 0,028353, otrzymamy wynik ten sam, t. j. 505, lub przynajmniej bardzo do niego zbliżony.

Nie mając żadnych powodów do przypuszczenia, aby w ciągu stosunkowo krótkiego okresu czasu, jakim jest okres 5-cioletni, mogły zajść jakieś znaczniejsze zmiany w równowadze układu statycznego drzewost. 180, uważamy, że drzewostan ten z przed 5-ciu laty, t. j. w wieku lat 50, był również „normalny" jak i obecnie.

W celu obliczenia przypuszczalnej ilości drzew w poszczególnych klasach grubości, dla drzewostanu 180 w 50 roku życia, posługujemy się, w myśl wyżej wspomnianego założenia, krzywą rozdzielczą nie idealną, lecz krzywą, która została wykreślona dla drzewostanu 180, 55-letniego, na zasadzie danych zebranych w terenie.

W wieku 50 lat drzewostan 180 nie posiadał wcale drzew o pierśnicy 36 cm., gdyż maksymalny odsetek pierśnicy przeciętnej wyliczonej poprzednio równa się 177,2 (patrz ryc. 62), a wyliczony obecnie znacznie przekracza tę wartość.

$$(36 \times 100) : 19 = 189{,}5\%$$ pierśnicy przeciętnej.

Drzew o pierśnicy 32 cm byłoby $100\% - 99\% = 1\% = 5$ sztuk. Otrzymujemy to w sposób następujący. Odsetek pierśnicy przeciętnej dla 32 cm równa się $(32 \times 100) : 19 = 168$,

Z ryc. 62 odczytujemy, że odpowiada to 99% ilości ogólnej. t. j. 505 sztuk. Odejmując od całości, t. j. od 100%, odczytane 99%, otrzymamy odsetek ilości drzew należących do danej klasy grubości.

Odsetek pierśnicy przeciętnej dla 28 cm równa się $(28 \times 100) : 19 — 147$, co odpowiada 95% na osi odciętych. Odejmując tę liczbę od liczby poprzednio obliczonej, otrzymamy odsetek ilości drzew o pierśnicy 28 cm.

$$99\% — 95\% = 4\%$$

Postępując w identyczny sposób dalej otrzymamy, jak już poprzednio wspominałem, przypuszczalny, jednak zbli-

żony do rzeczywistości skład drzewostanu 180 w 50 roku życia.

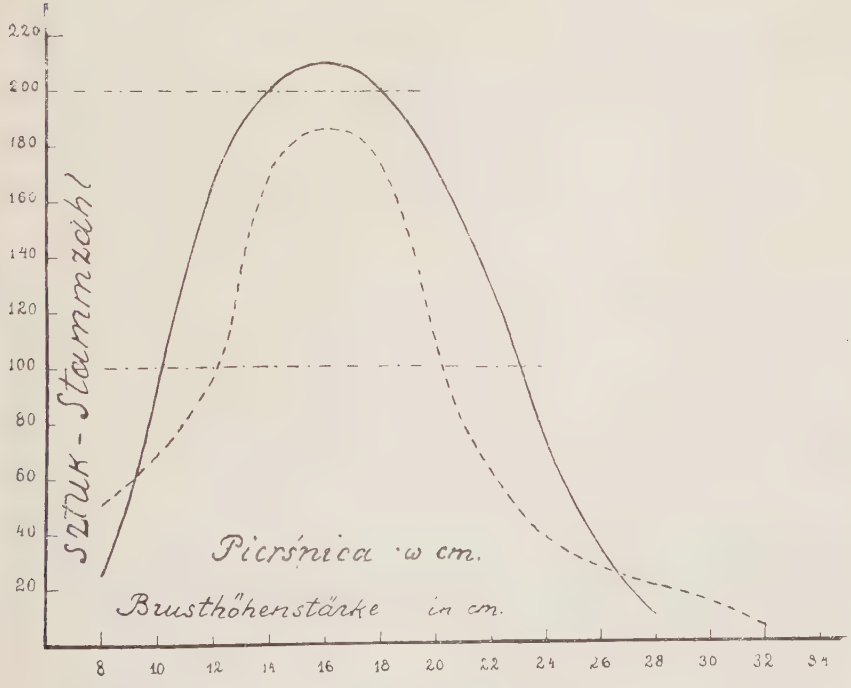
Tab. III zawiera dane dla obydwu drzewostanów w wieku 50 l. zaś ryc. 63 ilustruje te dane w formie graficznej.

TABELA III.

Klasa grub.	8	12	16	20	24	28	32	Razem sztuk
148	27	169	210	171	71	7	—	655
180	50	96	187	109	38	20	5	505

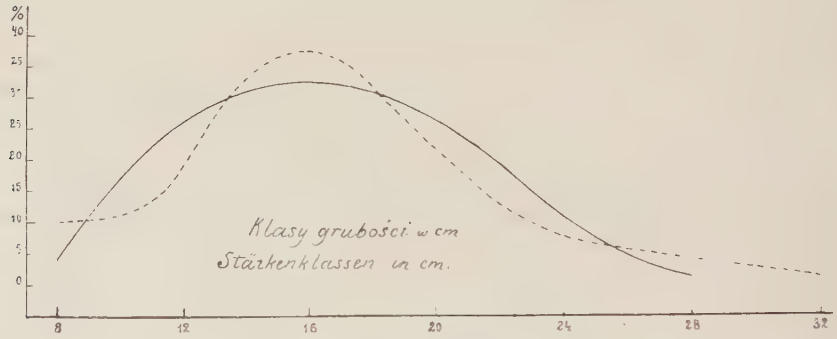
Na ryc. 63 oraz na wszystkich następnych linją ciągłą oznaczony jest drzewostan 148, przerywaną 180.

Na ryc. 63 widzimy, że drzewostan 180 w swojej pierwszej i dwu ostatnich klasach grubości posiada większą ilość



Ryc. 63. Abb.
Krzywe frekwencji klas grubości obydwu drzewostanów w wieku 50 lat.
Stärkeklassen-Frequenzkurven beider Bestände im Alter von 50 Jahren.

drzew, niż drzewostan 148, — w części zaś pośredniej, pod względem ilościowym, ustępuje drzewostanowi 148. W odniesieniu jednak do całkowitej ilości drzew w drzewostanie sprawa przedstawia się nieco inaczej. Dane tab. III wyrażone w odsetkach, a na tej zasadzie wykreślone krzywe frekwencji, będą miały przebieg zupełnie odmienny od poprzedniego. Okaże się, że drzewostan 180 posiada procentowo przewagę nad 148, nietylko w klasach skrajnych, ale, co ciekawsze, właśnie i w klasie środkowej, co ilustruje nam Tab. IV i ryc. 64.



Ryc. 64. Abb.

Ilość drzew w poszczególnych klasach grubości, wyrażona w % % w stosunku do całkowitej ilości drzew każdego z drzewostanów.

Stammzahl der einzelnen Stärkeklassen in Prozenten im Verhältnis zur Gesamtstammzahl in jedem Bestande.

TABELA IV.

Klasa grub.	8	12	16	20	24	28	32	Razem %
148	4,13	25,80	32,10	26,10	10,80	1,07	—	100
180	10,00	19,00	37,00	21,50	7,50	4,00	1,0	100

Ułożenie się krzywych w ryc. 64, szczególnie w części środkowej i końcowej, naogół uwydatnia w drzewostanie 180 przewagę klas grubszych nad cieńszemi, co przemawia na niekorzyść drzewostanu 148.

Skład drzewostanów, rozklasyfikowanych według Krafta, przedstawia się następująco:

TABELA V.

Klasy Krafta	I	II	III	IV	V	Razem sztuk
148 50 l.	98	250	204	76	27	655
180 55 l.	77	190	88	18	4	377

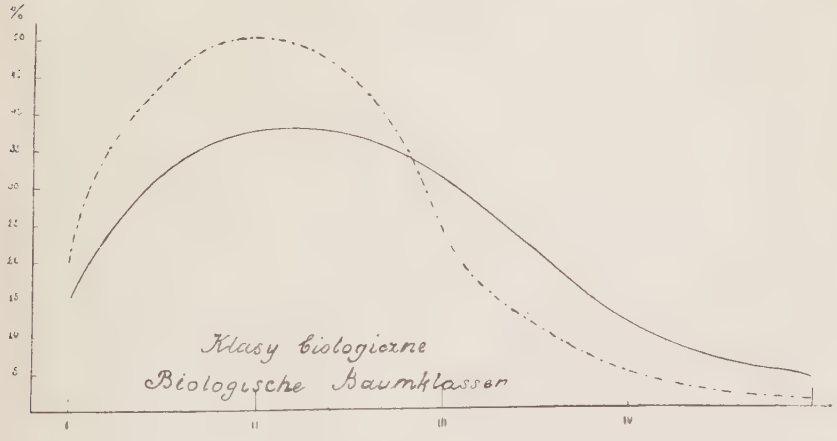
W stosunku do całkowitej ilości drzew (w odsetkach) otrzymamy:

TABELA VI.

Klasy Krafta	I	II	III	IV	V	Razem %
148 50 l.	14,96	38,17	31,15	11,60	4,12	100
180 55 l.	20,42	50,40	23,35	4,77	1,06	100

Rys. 65 przedstawia tab. VI ujętą graficznie.

Widzimy, że drzewostan 180, w klasach górującej i panującej, posiada znacznie większą ilość (stosunkową) drzew, niż drzewostan 148. Natomiast w tym ostatnim, klasy



Ryc. 65. Abb.
Odsetek poszczególnych klas biologicznych, w stosunku do całkowitej ilości drzew w drzewostanie.
Prozentanteil der einzelnen biologischen Baumklassen im Verhältnis zur Gesamtstammzahl im Bestande.

trzecia, czwarta i piąta są liczniej reprezentowane. Ryc. 64 i ryc. 65 świadczą o tem, że jeżeli chodzi o efekt finansowy, to będzie on znacznie większy (w obecnej przynajmniej chwili) ze sprzedaży drzew przyszłej poręby drzewostanu 180. Ewentualna strata na miąższości zostanie wyrównana przypuszczalnym wzrostem cen jednostkowych spowodowanym przejściem drzew do wyższej klasy (w znaczeniu handlowem) dzięki większej pierśnicy.

Powierzchnia przekroju dla poszczególnych klas biologicznych przedstawia się następująco (Tab. VII).

TABELA VII.

Klasy Krafta	I	II	III	IV	V	Razem m^2
148 50 l.	2,91	6,51	4,41	0,96	0,30	15,09
180 55 l.	4,41	6,72	2,81	0,33	0,05	14,32

Pierśnice drzewa przeciętnego dla każdej z klas biologicznych otrzymamy, dzieląc powierzchnię przekroju danej klasy przez ilość drzew w klasie. (Patrz tab. VIII).

TABELA VIII

Klasy	Drzewostan 148 50 lat			Drzewostan 180 55 lat		
	P. p. klasy / sztuk	P. p. drzewa przeciętn. w cm^2	Pierśnica drzewa prz. w cm	P. p. klasy / sztuk	P. p. drzewa przeciętn. w cm^2	Pierśnica drzewa prz. w cm
I	2,91 / 98	296,94	19,4	4,41 / 77	572,73	27,0
II	6,51 / 250	260,40	18,2	6,72 / 190	353,68	21,2
III	4,41 / 204	216,18	16,6	2,81 / 88	319,32	20,2
IV	0,96 / 76	126,31	12,7	0,33 / 18	183,33	15,3
V	0,30 / 27	111,11	11,9	0,05 / 4	125,00	12,6

Jak poprzednio zostało już obliczone, ilość drzew w drzewostanie 180 w wieku 50 lat, miała się równać 505 sztuk. Według zaś danych z terenu, w wieku 55 lat, — 377 sztukom, czyli, że z drzewostanu tego zostało usuniętych, w ciągu 5 lat, 505 — 377 = 128 drzew. W odsetkach wyniesie to $(128 \times 100. : 377 = 33{,}95\%$. Mając odsetek usuniętych drzew, możemy obliczyć ilość drzew dla poszczególnych klas biologicznych w wieku 50 lat, a co zatem idzie i ich pierśnice przeciętne, naturalnie tylko w tym wypadku, gdybyśmy przyjęli, że trzebież w ciągu 5 ostatnich lat tyczyła się wszystkich klas w jednakim stopniu, w stosunku do ilości drzew w klasie.

Założenie takie jest sztuczne, niemniej jednak przypuszczać należy, że w ten sposób otrzymane wyniki nie będą odbiegały zdyt daleko od rzeczywistego stanu rzeczy z przed pięciu laty.[1])

Mnożąc ilość drzew poszczególnych klas biologicznych przez 100 + 33,95 = 133,95, otrzymamy ilość drzew w tych samych klasach, w wieku 50 lat dla drzewost. 180.

TABELA IX.

Klasa Krafta	Ilość drzew w w. 55 l.	% współcz.	Ilość drzew w w. 50 l.
I	77	133,95	103
II	190		254
III	88		118
IV	18		24
V	4		6
Razem	377		505

Tab. X przedstawia nam to samo w odsetkach.

Gdybyśmy na podstawie danych z tab. X wykreślili krzywą, to krzywa ta niczemby się nie różniła od krzywej ryc. 65, gdyż porównując dane te z danemi tab. VI nie stwier-

[1]) W rzeczywistości, z biegiem czasu ubywa więcej drzew słabych niż przybywa grubszych, dlatego zwiększa się ilość klas grubości. Być może, iż z klasami biologicznemi jest inaczej, t. zn., że wzajemny ich stosunek pozostaje bez zmiany.

TABELA X.

Klasy Krafta	Ilość w w. 55 l.	$x \frac{100}{505}$	% %
I	103		20,40
II	254		50,29
III	118	0,19801	23,37
IV	24		4,75
V	6		1,19
Razem	505		100,00

dzilibyśmy prawie żadnej różnicy. Pochodzi to właśnie stąd, żeśmy zgóry przyjęli jednakowy stopień trzebieży dla wszystkich klas biologicznych.

Obecnie możemy otrzymać przeciętne pierśnice dla poszczególnych klas biologicznych, (tab. XI), biorąc do obliczeń powierzchnię przekroju każdej klasy (z tab. VII) i ilość drzew dla tych klas w wieku 50 lat (z tab. IX).

Mając dla obu drzewostanów pierśnice drzew przeciętnych całego drzewostanu, oraz pierśnice drzew przeciętnych

TABELA XI.

Obliczenie przeciętnej pierśnicy dla poszczeg. klas drzewost. 180 w w. 50 l.

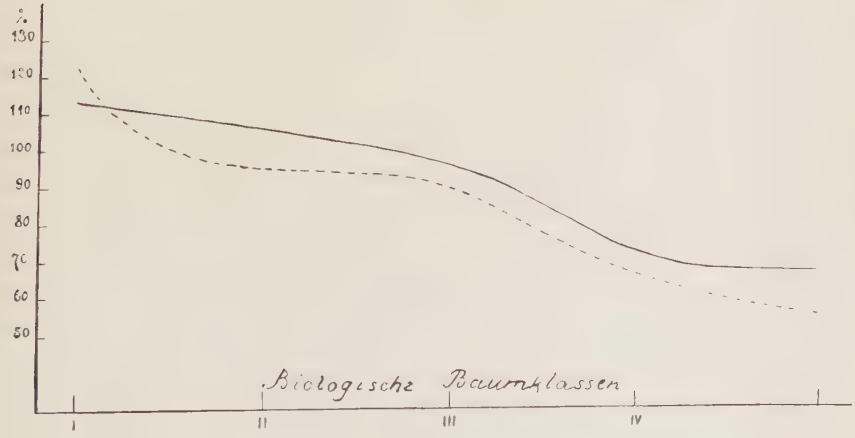
Klasy Krafta	Pow. przekr. / Ilość drzew	Pow. przekr. drzewa przec. w cm^2	Pierśnica drzewa prz. w cm
I	4,41 / 103	428,15	23,3
II	6,72 / 254	264,56	18,4
III	2,81 / 118	238,13	17,4
IV	0,33 / 24	137,50	13,2
V	0,05 / 6	83,33	10,3

poszczególnych klas (tab. VIII), możemy pierśnice tych drzew wyrazić w odsetkach, w stosunku do pierśnicy przeciętnego drzewa każdego z drzewostanów. (Patrz tab. XII).

TABELA XII.

Klasy	Drzewostan 148	Drzewostan 180
I	$\frac{19{,}4 \times 100}{17{,}1} = 113{,}5\ \%$	$\frac{23{,}3 \times 100}{19{,}0} = 122{,}6\ \%$
II	$\frac{18{,}2 \times 100}{17{,}1} = 106{,}4\ \%$	$\frac{18{,}4 \times 100}{19{,}0} = 96{,}8\ \%$
III	$\frac{16{,}6 \times 100}{17{,}1} = 97{,}1\ \%$	$\frac{17{,}4 \times 100}{19{,}0} = 91{,}6\ \%$
IV	$\frac{12{,}7 \times 100}{17{,}1} = 74{,}4\ \%$	$\frac{13{,}2 \times 100}{19{,}0} = 69{,}5\ \%$
V	$\frac{11{,}9 \times 100}{17{,}1} = 69{,}6\ \%$	$\frac{10{,}3 \times 100}{19{,}0} = 54{,}3\ \%$

Na zasadzie danych tablicy XII, zostały wykreślone krzywe, które przedstawione są na ryc. 66.



Ryc. 66. Abb.

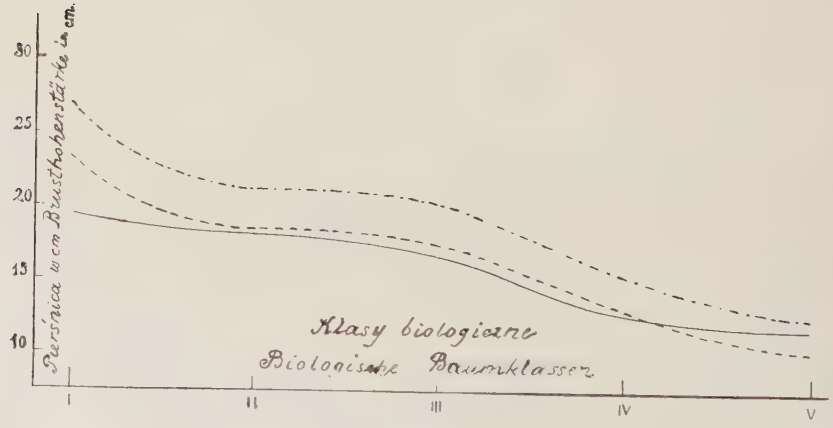
Pierśnice przeciętnych drzew poszczególnych klas biologicznych, wyrażone w %%, w stosunku do pierśnicy drzewa przeciętnego całego drzewostanu.
Brusthöhenstärken der Mittelstämme der einzelnen biologischen Baumklassen in Prozenten im Verhältnis zur Mittelstärke des ganzen Bestandes.

Na rysunku tym widzimy dość gwałtowne zagięcie ku górze linji przerywanej przy klasie I. Świadczy to o tem, że w drzewostanie 180 u drzew, należących do klasy górującej, przyrost na grubość postępuje znacznie intensywniej, niż u drzew tej samej klasy w drzewostanie 148.

Spostrzegamy pozatem, że w drzewostanie 180 drzewo o pierśnicy przeciętnej znajduje się pomiędzy klasą I a II, w drzewostanie zaś 148, tuż przy klasie III.

Należy to również zaliczyć na korzyść drzewostanu 180. Na takie właśnie ustosunkowanie się drzewa przeciętnego w drzewostanie 180, niewątpliwie wpłynęła duża powierzchnia przekroju drzew klasy górującej, oraz nieznaczna różnica w wymiarach pierśnicy drzew, należących do drugiej i trzeciej klasy biologicznej. (Porównaj na ryc. 66 przebieg krzywych między II a III klasą).

Posługując się danemi z tab. VIII i XI, wykreślamy pierśnice drzew przeciętnych poszczególnych klas biologicznych. (Patrz ryc. 67).



Ryc. 67. Abb.

Pierśnice drzew przeciętnych poszczególnych klas biologicznych.
Brusthöhenstärken der Mittelstämme der einzelnen biologischen Baumklassen.

— · — · — Drzewostan 180, w wieku 55 l. Bestand 180 im Alter von 55 Jahren.
— — — — Drzewostan 180, w wieku 50 l. Bestand 180 im Alter von 50 Jahren.
———— Drzewostan 148, w wieku 50 l. Bestand 148 im Alter von 50 Jahren.

Kształt linij przerywanych[1] będzie niemal jednakowy, a to z tego powodu, że przyrost pierśnicy na grubość przyjęliśmy zgóry za jednakowy (procentowo) dla wszystkich klas. Nie możemy twierdzić stanowczo, że linja, oznaczająca drzewostan 180 w wieku 50 lat, przebiega zgodnie z rzeczywistością, — biorąc jednak pod uwagę, że kształt jej nie odbiega zbytnio od kształtu dwu linij pozostałych (wykreślonych według danych wziętych z terenu), możemy się zgodzić, że jakkolwiek mogą zajść tu jakieś odchylenia, to jednak nie będą one zbyt wielkie.

Na usprawiedliwienie powyższego rozumowania należy przytoczyć jeszcze i to, że do wymiarów pierśnic przeciętnych drzew pięciu klas biologicznych dla drzewostanu 180 w wieku 50 lat doszliśmy, opierając się na obliczeniach wykonanych w stosunku do drzewa przeciętnego całego 180 drzewostanu.

Jak stwierdziliśmy na ryc. 66, drzewo przeciętne znajduje się w granicach I i II klasy, możemy więc uważać, że otrzymane przez nas pierśnice dla tych dwu klas (dla 50 lat) są zupełnie zgodne z rzeczywistością, gdyż intensywność przyrostu pierśnicy na grubość w obydwu tych klasach można uważać za jednakową.

Większe odchylenia od rzeczywistego stanu rzeczy mogą zajść jedynie w klasach następnych, t. j. w III, IV, V, które to klasy, jak wyżej wspominałem, mają mniejsze znaczenie, choć nie jesteśmy w stanie odmówić im wpływu na kształtowanie się i przebieg przyrostu u drzew dwu pierwszych klas.

Wobec tego, biorąc za temat naszych rozważań tylko dwie klasy pierwsze, z ryc. 67 widzimy, że pierśnice drzew przeciętnych tych klas, są w drzewostanie 180 (w 50 roku życia) większe niż w drzewostanie 148, szczególnie zaś klasa drzew górujących wykazuje duże różnice.

Należy jeszcze zaznaczyć, że kształt krzywej wysokości drzewostanu 148 zdradza tendencję do wzrostu, czego nie da się zauważyć u krzywej drzewostanu 180.

Reasumując nasze rozważania nad strukturą obydwu drzewostanów, dochodzimy do wniosku, że w obecnej przy-

---

[1]) Linją przerywaną oznaczony jest drzewostan 180 w wieku 50 lat linją przerywaną i kropkowaną drzewostan 180 w wieku 55 lat.

najmniej chwili, przytoczone wyniki badań przemawiają raczej na korzyść drzewostanu 180.

IV. Badanie przyrostu.

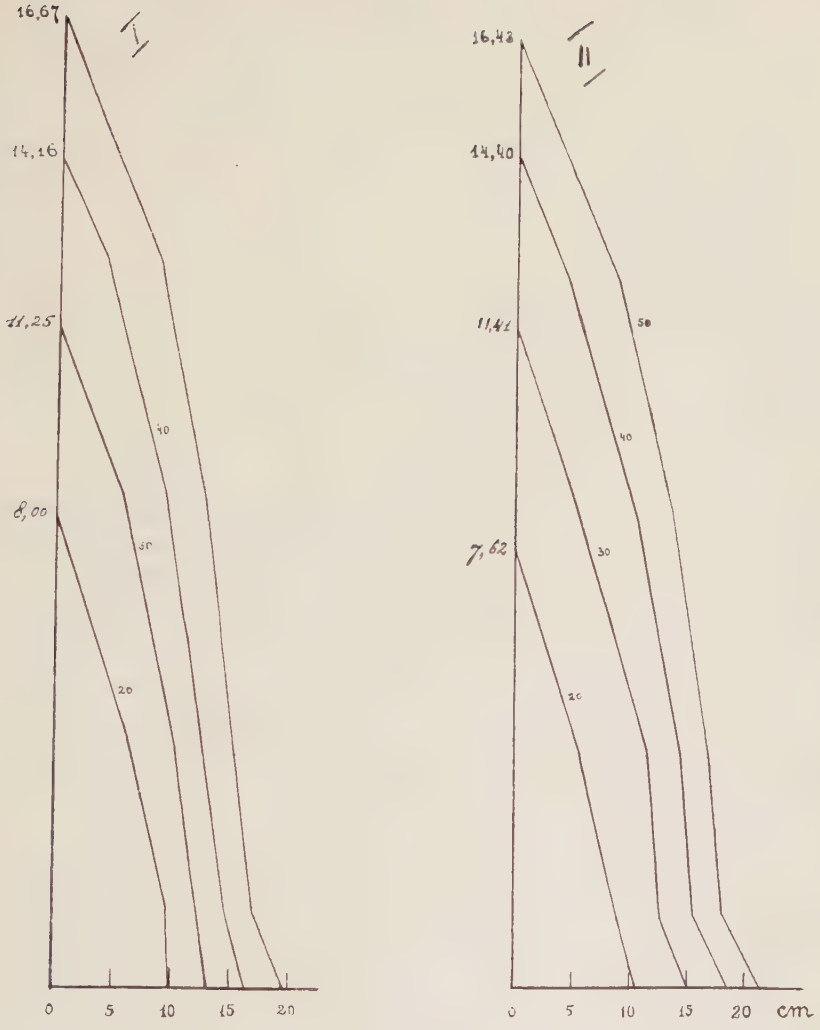
Mając dane, tyczące się przyrostu grubości u drzew klasy panującej obydwu drzewostanów, nie mamy jednak żadnych danych o przebiegu przyrostu na wysokość, z wyjątkiem ostatniego dziesięciolecia; pomiar przyrostu wysokości tego ostatniego dziesięciolecia był uskuteczniony na podstawie okółków.

Brak danych o przyroście na wysokość tłumaczy się tem, że przyrost grubości był badany świdrem Pressl era tylko za ostatnie trzy dziesięciolecia. Uzyskanie danych o przyroście wysokości drzew obydwu drzewostanów dla poszczególnych dziesięcioleci sprowadza się do wykonania analizy pniowej.

W tym celu zostały wybrane i spuszczone po dwa drzewa próbne z klasy panującej obydwu drzewostanów, o pierśnicy równej pierśnicy drzew przeciętnych tej klasy. Ze względu na trudności, jakie napotyka się przy sprzedaży zbyt krótkich odcinków drzewa, analiza pniowa została wykonana przy długości sekcji równej 4 metrom (ryc. 68).

Ryc. 68 przedstawia wykres porównawczy drzew średnich drzewostanu 148 i 180 w wieku 50 lat.

Wykres ten nie odpowiada rzeczywistym wymiarom drzew średnich 40, 30, 20 i 10 letnich, gdyż przed 10 laty większość drzew w drzewostanie, najprawdopodobniej nie należała jeszcze do klasy panującej, a zaliczona mogła być raczej do współpanujących. W wieku 30 i 20 lat, badane drzewostany, pod względem biologicznym były jeszcze mniej zróżnicowane, tak, że niemal wszystkie drzewa zakwalifikowane obecnie do klasy panującej, do klasy tej wówczas oczywiście nie należały. Pozatem, poprzednie trzebieże, również wpłynęły na powiększenie wymiarów drzew należących obecnie do klasy panującej. Stwierdzić zatem należy, że wymiary osiągnięte na podstawie przeprowadzonej analizy pniowej, są dla 40, 30 i t. d. letnich drzew średnich, przedstawionych na ryc. 68, nieco zawysokie. Wobec tego jednak, że rozumowanie powyższe, tyczy się zarówno tak drzewostanu 180 jak i 148, wyżej otrzymane drzewa średnie mogą być porównywane ze sobą, choć



Ryc. 68. Abb.
Drzewa średnie obydwu drzewostanów w wieku 50 lat.
Probestämme beider Bestände im Alter von 50 Jahren.
I — 148. II — 180.

należałoby jeszcze wziąć pod uwagę możliwość niejednakowej intensywności wydzielania się biologicznego, pozostałego na skutek różnic rasowych. Wymiary rzeczywiste odpowiadają jedynie drzewom 50 letnim, gdyż w tem właśnie wieku drzewa te, według klasyfikacji w terenie należały do klasy panującej.

Mając średnice oraz wysokości drzew średnich obydwu drzewostanów dla poszczególnych dziesięcioleci, możemy obecnie przystąpić do obliczania odsetka przyrostu grubości drzew klasy panującej obydwu badanych drzewostanów. Już w części II pracy niniejszej, traktującej o naukowych metodach badań, zaznaczyłem o konieczności stosowania przy tego rodzaju obliczeniach metody statystycznej.

Nie wdając się w matematyczne uzasadnienie metody statystycznej P e a r s o n a, zaznaczyć należy, że w wypadku kiedy odchylenia poszczególnych drzew nie przekraczają wartości potrójnego błędu dopuszczalnego dla odpowiedniego dziesięciolecia, obliczony poprzednio ś r e d n i odsetek przyrostu grubości możemy uważać za odsetek p r z e c i ę t n y dla całego drzewostanu.

Gdyby zaś odchylenie któregokolwiek drzewa przekraczało granice potrójnego błędu dopuszczalnego, wówczas po usunięciu tego drzewa z obliczeń musieliśmy w identyczny sposób znaleść wartość nowego potrójnego błędu, przyczem ilość elementów zmniejszyłaby się o ilość drzew usuniętych.

Wartość powtórnie znalezionego potrójnego błędu dopuszczalnego będzie zawsze mniejsza od poprzedniej. Powtórnie zaś obliczony przeciętny odsetek przyrostu może być mniejszy, lub nawet większy od poprzedniego odsetka średniego,—co zależne jest od wielkości przyrostu grubości drzewa usuniętego.

W trakcie obliczeń statystycznych okazało się, że w drzewostanie 148, drzewo oznaczone Nr. 11 posiadało w dwuch wypadkach przyrost wykraczający poza granicę błędu dozwolonego, mianowicie: w dziesięcioleciu 40—50 lat na wys. 1,30 m oraz w tem samem dziesięcioleciu na wysok. 0,50 całkowitej długości strzały. W drzewostanie 180 stwierdzono trzy takie wypadki. Drzewo oznaczone Nr. 1 odpadło dwukrotnie: w dziesięcioleciu 45 — 55 lat na wys. 0,00 m oraz w dziesięcioleciu 35—45 lat na wys. 0,25 całkowitej długości strzały, pozatem drzewo oznaczone Nr. 21 w dziesięcioleciu 25—35 lat na wys. 1,30 m.

Wyniki obliczeń przeciętnego odsetka przyrostu grubości oraz przeciętnych średnic dla poszczególnych dziesięcioleci i wysokości drzew średnich obydwu drzewostanów, zostały umieszczone w tab. XIII i XIV.

TABELA XIII.

Drzewostan 148. Wysokość 16,67 m. Wiek 50 lat.

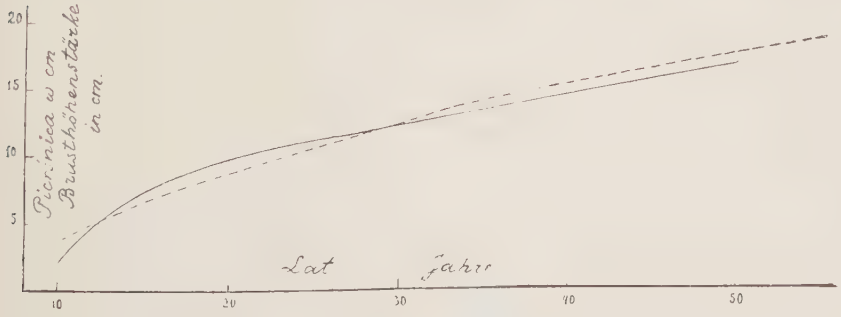
Wysokość		50 l.	40 lat		30 lat		20 lat	
względ.	bezwzględ. w mtr	średnica w cm	%	średnica w cm	%	średnica w cm	%	średnica w cm
0,00	0,00	19,37	19,46	16,27	25,14	13,18	39,65	9,65
0,078	1,30	17,05	16,92	14,60	20,15	12,14	28,15	9,63
0,25	4,17	15,17	21,90	12,51	25,81	10,04	66,78	6,33
0,50	8,34	12,55	29:18	9,33	78,09	5,56		
0,75	12,50	8,40	118,09	3,93				

TABELA XIV.

Drzewostan 180. Wysokość 16,43 m. Wiek 50 lat.

Wysokość		50 l.	40 lat		30 lat		20 lat	
względ.	bezwzględ. w mtr	średnica w cm	%	średnica w cm	%	średnica w cm	%	średnica w cm
0,00	0,00	21,44	15,15	18,62	23,03	15,05	43,33	10,50
0,079	1,30	17,90	15,93	15,44	24,01	12,45	43,43	8,68
0,25	4,11	16,74	16,98	14,31	30,56	10,96	88,96	5,80
0,50	8,22	13,64	31,15	10,40	89,09	5,50		
0,75	12,36	8,75	98,86	4,40				

Ryc. 69 przedstawia wykres pierśnic drzew średnich obydwu drzewostanów dla poszczególnych lat. Jak widzimy, poczynając od lat 30, wymiar pierśnicy drzewa średniego



Ryc. 69. Abb.
Pierśnice drzew średnich.
Brusthöhenstärken der Probestämme.

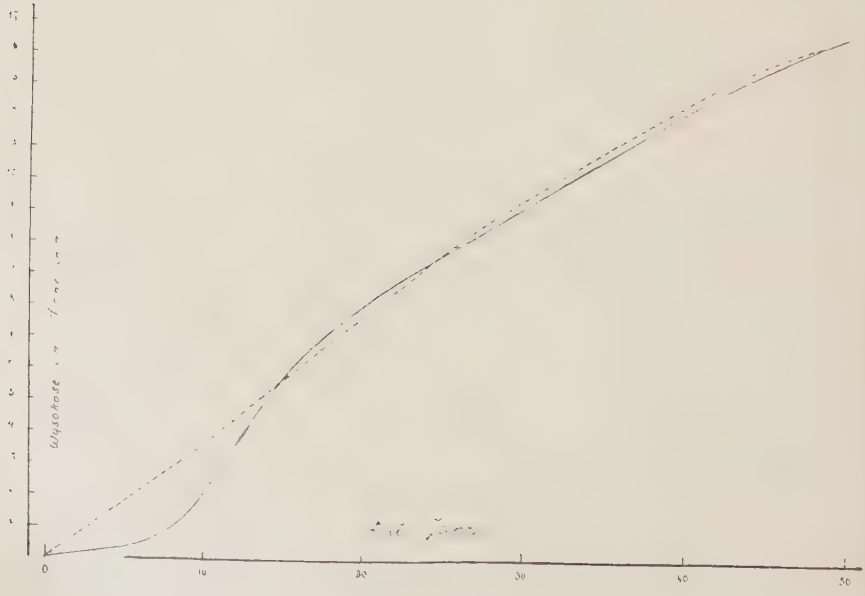
drzewostanu 180 jest stale nieco wyższy od wymiaru pierśnicy drzewa średniego drzewostanu 148.

Tab. XV zawiera zestawienie wysokości i przyrostu wysokości drzew średnich obydwu drzewostanów w poszczególnych dziesięcioleciach.

TABELA XV.

Lata	Drzew. 148		Drzew. 180	
	Wysok.	Prz. wys.	Wysok.	Prz. wys.
10	2,00	2,00	3,59	3,59
20	8,00	6,00	7,62	4,03
30	11,25	3,25	11,41	3,79
40	14,16	2,91	14,40	2,99
50	16,67	2,51	16,43	2,03

Na ryc. 70 wykreślone są krzywe wysokości drzew średnich.



Ryc. 70. Abb.
Krzywe wysokości drzew średnich.
Höhenkurven der Probestämme.

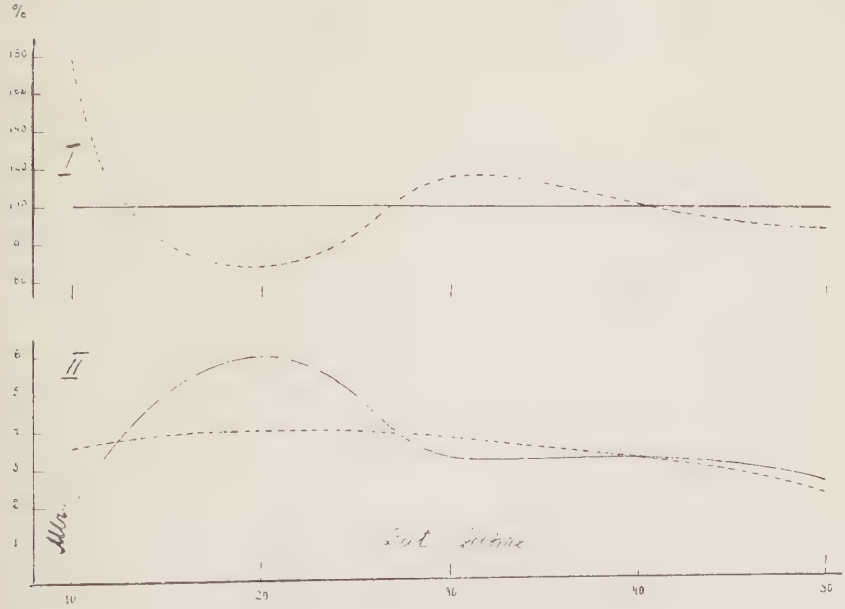
Porównując ze sobą te dwa wykresy, zauważyć można zależność, zachodzącą między grubością pierśnicy a wysokością drzewa, tak u jednej jak i drugiej rasy.

Widzimy mianowicie, że pierśnica i wysokość drzewa modelowego drzewostanu 148, mniej więcej do 15 roku życia jest mniejszą niż drzewa modelowego drzewostanu 180, następnie przekracza wymiary tego ostatniego, aby około 30 roku znów stać się mniejszą.

Zastanawiającym momentem jest równoczesność w zwiększeniu lub w zmniejszeniu wymiarów pierśnicy i wysokości.

Być może, iż ta właśnie równoczesność w intensywności przyrostu wymiarów pierśnicy i wysokości w określonym wieku jest, między innemi, jedną z charakterystycznych cech sosny rasy ryskiej.

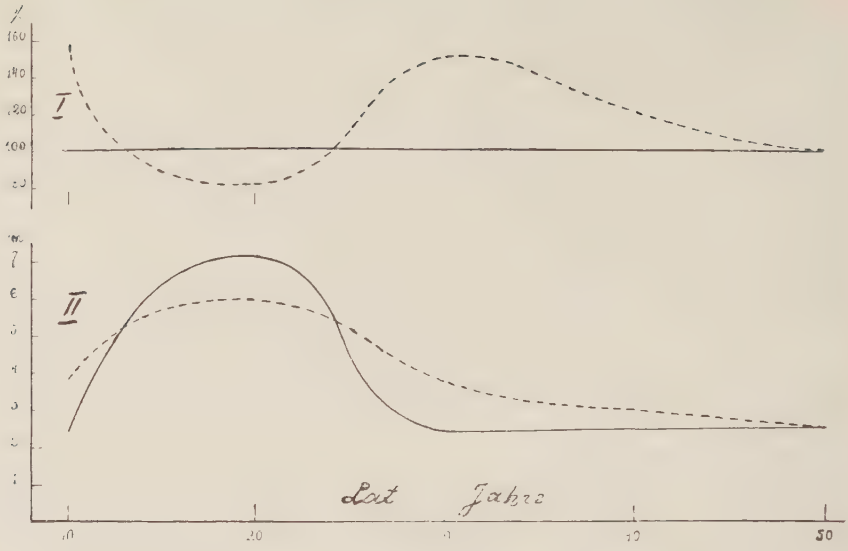
Ryc. 71 i 72 przedstawiają graficzne ujęcie przyrostu wysokości i pierśnicy wyrażonych w odsetkach i w jednostkach bezwzględnych.



Ryc. 71. Abb.

Krzywe przyrostu wysokości drzewa średniego, wyrażone w odsetkach (I i w jednostkach bezwzględnych (II).

Höhenzuwachskurven der Probestämme in Prozenten (I) und in absoluten) Einheiten (II).



Ryc. 72. Abb.
Krzywe przyrostu pierśnicy drzewa średniego, wyrażone w odsetkach (I) i w jednostkach bezwzględnych (II).
Brusthöhenstärke-Zuwachskurven der Probestämme in Prozenten (I) und in absoluten Einheiten (II).

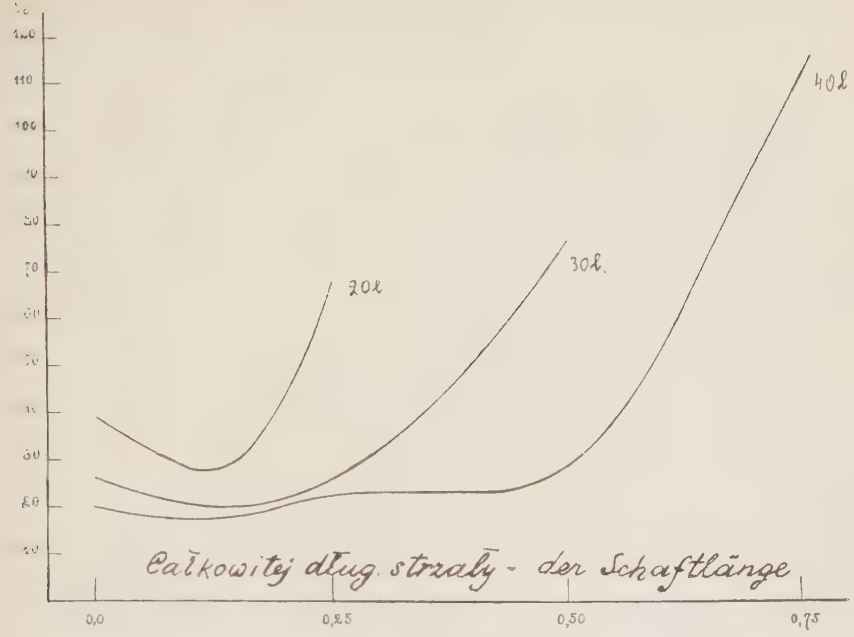
Wykresy te jeszcze bardziej uwydatniają równoczesność zmian w intensywności przyrostu grubości i wysokości.

Pomimo to, że jeden z wykresów tyczy się pierśnicy, drugi zaś wysokości, godnym uwagi jest podobieństwo kształtów obydwu tych wykresów. Z kształtu i tendencji krzywych można wnioskować, że jest rzeczą możliwą, a nawet prawdopodobną, iż po przekroczeniu przez obydwa drzewostany wieku 50 lat, wartość przyrostu grubości pierśnicy oraz przyrostu wysokości w drzewostanie 148 będzie większa, niż w drzewostanie 180, lub zrówna się z wartością przyrostu, tak na grubość jak i na wysokość, tego ostatniego.

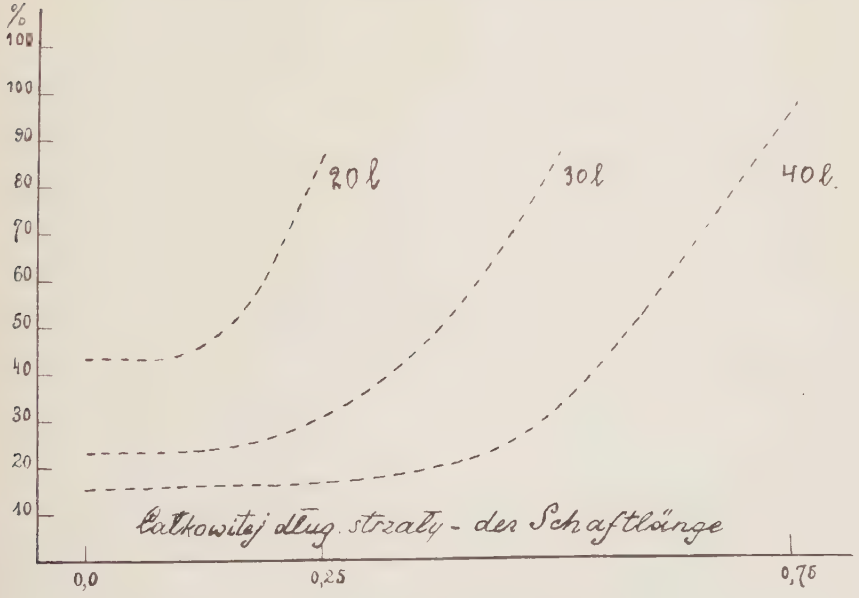
Ryc. 73 i 74 obrazuje przebieg odsetka przyrostu grubości w drzewostanie 148 i 180 za ostatnie trzy dziesięciolecia na poszczególnych wysokościach strzały. (Patrz tab. XIII i XIV)

Nawet przy pobieżnem porównaniu tych dwu wykresów łatwo zauważyć można zachodzące między nimi różnice.

W celu lepszego uwydatnienia tych różnic, krzywe odsetka przyrostu grubości dwu drzewostanów dla jednego



Ryc. 73. Abb.
Odsetek przyrostu grubości drzewostanu 148 za ostatnie trzy dziesięciolecia.
Stärkenzuwachsprozent des Bestandes 148 in den letzten 30 Jahren.



Ryc. 74. Abb.
Odsetek przyrostu grubości drzewostanu 180 za ostatnie trzy dziesięciolecia.
Stärkenzuwachsprozent des Bestandes 180 in den letzten 30 Jahren.

i tego samego dziesięciolecia zostały wykreślone osobno, jak to przedstawia ryc. 75, 76 i 77.

Cechą charakterystyczną drzewostanu 148 jest to, że w każdym z trzech dziesięcioleci odsetek przyrostu grubości, na wysokości 1,30 m, (w danym wypadku na 0,078 całkowitej długości strzały) jest znacznie niższy od poprzedniego i następnego miejsca pomiaru (na 0,00 i na 0,25 całkowitej długości strzały), *co na wykresie uwydatnia się przez pewnego rodzaju wklęsłość.*

Z ryc. 73 wnioskować można, że wielkość takiej wklęsłości jest odwrotnie proporcjonalna do wieku drzewa.

Podobnego zjawiska nie widzimy na wykresie dla drzewostanu 180. (Ryc. 74).

Należy przypuszczać, że to zagięcie się ku dołowi odsetka przyrostu grubości pierśnicy jest również właściwością sosny rasy ryskiej.

Cofnijmy się o parę stronic wstecz i przyjrzyjmy się ponownie ryc. 67. Widzimy, że na ogół (prócz klasy V) wymiar pierśnicy drzew drzewostanu 148, a więc sosny rasy ryskiej, jest mniejszy od wymiaru pierśnicy drzew sosny pospolitej rasy lokalnej.

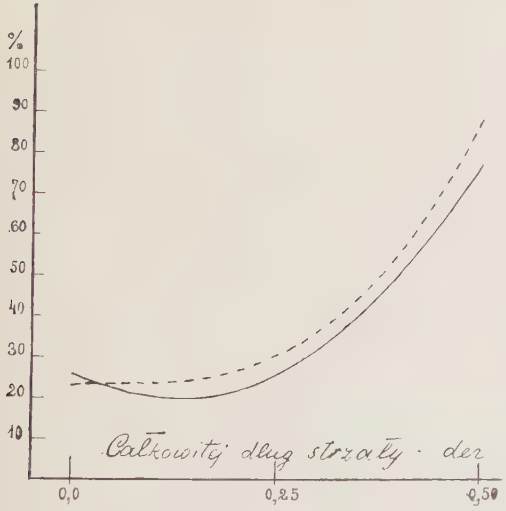
Wpłynął na to prawdopodobnie właśnie ów stosunkowo nieduży odsetek przyrostu grubości pierśnicy, charakteryzujący drzewostan 148.

Jest rzeczą godną uwagi, że spostrzeżenia nasze w tym kierunku są zgodne ze spostrzeżeniami prof. P a r d é, który również stwierdził, że pierśnica sosny ryskiej jest mniejszą od pierśnicy sosny pospolitej w tym samym wieku.

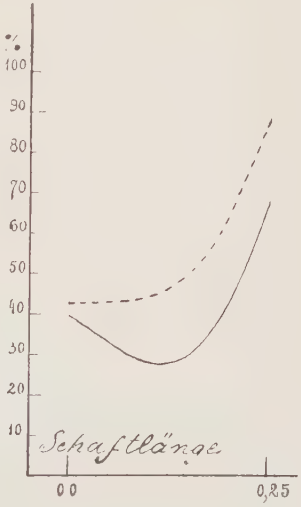
Jedynie ryc. 75 przedstawiająca przebieg krzywej odsetków przyrostu grubości w wieku 40 lat. (tj. za ostatnie dziesięciolecie), ilustruje rzeczywisty stan rzeczy. Na zasadzie poprzednio już podanego rozumowania dochodzimy do wniosku, że dla lat 30 i 20 krzywe odsetków przyrostu grubości dla drzew panujących będą nieco inne, niż to przedstawia ryc. 76 i 77. Różnice jednak w kształcie tych krzywych pozostaną zasadniczo jednakowe, choć wartość bezwzględna odsetków może ulec zmianie, co nie jest obecnie dla nas rzeczą istotną. Toż samo tyczy się przyrostu wysokości, miąższości, liczby kształtu i t. d.



Ryc. 75. Abb.
Odsetek przyrostu grubości obydwu drzewostanów w wieku lat 40.
Stärkenzuwachsprozent beider Bestände im Alter von 40 Jahren.



Ryc 76. Abb.
Odsetek przyrostu grubości obydwu drzewostanów w wieku lat 30.
Stärkenzuwachsprozent beider Bestände im Alter von 30 Jahren.



Ryc. 77. Abb.
Odsetek przyrostu grubości obydwu drzewostanów w wieku lat 20.
Stärkenzuwachsprozent beider Bestände im Alter von 20 Jahren.

Na wykresie ryc. 77 charakteryzującym przebieg odsetka przyrostu grubości dla obydwu drzewostanów, na ich średnicach w wieku 20 lat, widzimy duże różnice w kształcie i przebiegu krzywych. Różnice te u odziomka nieznaczne, w miarę zwiększania się wysokości, stają się coraz większe.

Sądząc z wykresów, skłonni jesteśmy przypuszczać, że drzewo średnie drzewostanu 180 w wieku 30 lat posiada większą miąższość, niż takie same drzewo drzewostanu 148, co też istotnie ma miejsce i o czem będziemy mogli się przekonać z dalszego biegu naszej rozprawy. W wieku 20 lat stosunki te przedstawiały się odwrotnie. (Patrz ryc. 78).

Jeżeli jeszcze weźmiemy pod uwagę fakt, że wysokość i pierśnica drzewa średniego drzewostanu 180 w wieku 20 lat jest mniejszą od wysokości i pierśnicy drzewa średniego drzewostanu 148 (patrz ryc. 68 i 69) to intensywność przyrostu miąższości drzewa średniego drzewostanu 180, za dziesięciolecie od 20 do 30 lat, jeszcze bardziej się uwydatnia.

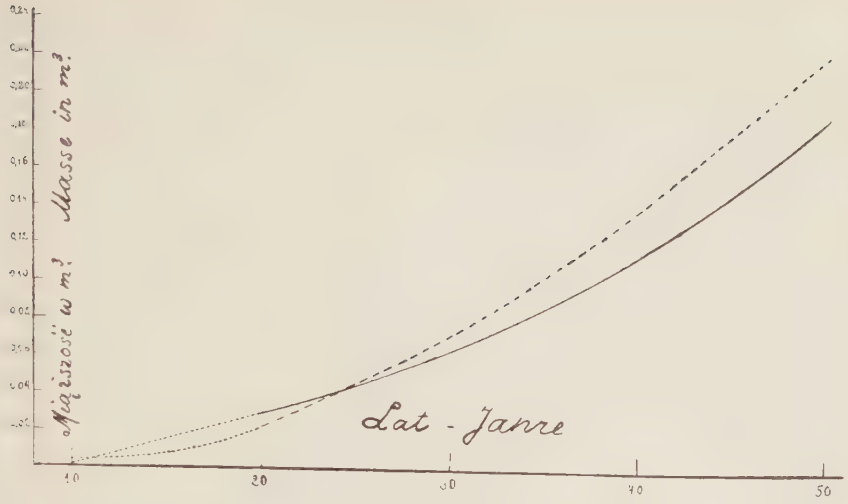
Na ryc. 76 widzimy również, że i tu drzewostan 180 posiada naogół odsetek przyrostu grubości większy, z wyjątkiem odziomka. Dla średnic zaś w wieku 40 lat (ryc. 75) zauważyć możemy zjawisko odwrotne.

Otóż naogół odsetek przyrostu grubości w drzewostanie 148 jest większy, niż w drzewostanie 180, z wyjątkiem średnicy w połowie wysokości drzewa. Jednakowoż miąższość tego ostatniego jest nadal większa, co uwydatnia ryc. 78.

Być może, że w latach późniejszych odsetek przyrostu grubości w drzewostanie 148 całkowicie i bardziej wyraźnie przekroczy wartość odsetka przyrostu grubości drzewostanu 180, coby niewątpliwie wpływ swój wywarło i na zwiększenie się miąższości drzewostanu 148. Obecnie jednak nie mając i nie mogąc mieć żadnych danych pomiarowych, stanowczo obstawać przy swojej hypotezie nie będziemy.

Krzywe miąższości na ryc. 78 zostały wykreślone na zasadzie liczb, zawartych w tab. XVI. Miąższość drzew dziesięcioletnich została obliczona wzorem Hubera: $0 = p_{1/2} \cdot d$, gdzie $p_{1/2}$ oznacza powierzchnię przekroju w połowie wysokości, d — całkowitą długość drzewa.

Zastosowanie w tym wypadku wzoru Hubera uważam za racjonalne, choćby z tego względu, że, nie mając ścisłych



Ryc. 78. Abb.
Krzywe miąższości drzew średnich obydwu drzewostanów.
Massenkurven der Probestämme beider Bestände.

danych pomiarowych dla średnic na poszczególnych wysokościach tego drzewa, prócz pierśnicy, musiałbym, przy stosowaniu innego wzoru, średnice te znajdować graficznie, co przy małych wymiarach drzewa mogłoby pociągnąć za sobą znacznie większe błędy, niż znalezienie sposobem graficznym tylko jednej średnicy w połowie wysokości.

Miąższość drzew średnich dla 20 lat i wyżej obliczamy wzorem bardziej ścisłym, mianowicie wzorem Simoniego:

$$0 = d : 3\,[2\,(p^{1}/_{4} + p^{3}/_{4}) - p^{1}/_{2}]$$

TABELA XVI.

Lata	Drzewostan 148		Drzewostan 180	
	Miąższość m³	L. kształtu	Miąższość m³	L. kształtu
10	0,001232	1,3628	0,002538	0,6234
20	0,029498	0,5063	0,022418	0,4971
30	0,067811	0,5253	0,072983	0,5254
40	0,117347	0,4939	0,141501	0,5248
50	0,194187	0,5093	0,227042	0,5491

Coprawda ścisłe wymiary średnicy na 0,25, 0,50 i 0,75 wysokości strzały mamy obliczone tylko dla drzew średnich w wieku lat 50, niemniej jednak, biorąc pod uwagę większy rozmiar drzew pozostałych, z większą dokładnością możemy odnaleść graficznie z ryc. 68 ich średnice, wchodzące do wzoru Simoniego.

Aby się rozpatrzyć w różnicy przyrostu miąższości, jaka zachodzi między średnimi drzewami obydwu drzewostanów, w poszczególnych dziesięcioleciach, obliczamy różnicę tę w jednostkach bezwzględnych, t. j. w metrach sześciennych, oraz w odsetkach, przyjmując za 100% miąższość drzew drzewostanu 148.

Otrzymane liczby zestawione są w tab. XVII.

TABELA XVII.

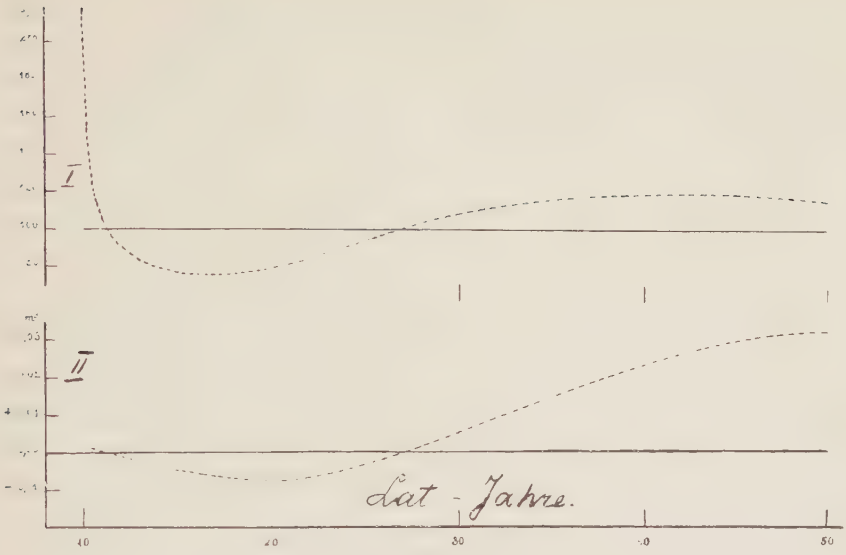
Lata	Miąższość w m^3 drzew. 148	Miąższość w m^3 drzew. 180	Różnica w m^3 dla 180	Miąż. 180 w % %
10	0,001232	0,002538	+ 0,001306	206,00
20	0,029498	0,022418	— 0,007080	75,99
30	0,067811	0,072983	+ 0,005172	107,62
40	0,117347	0,141501	+ 0,024154	120,58
50	0,194187	0,227042	+ 0,032855	116,91

Dane z dwuch ostatnich rubryk tab. XVII na ryc. 79 przyjęły kształt krzywej przerywanej.

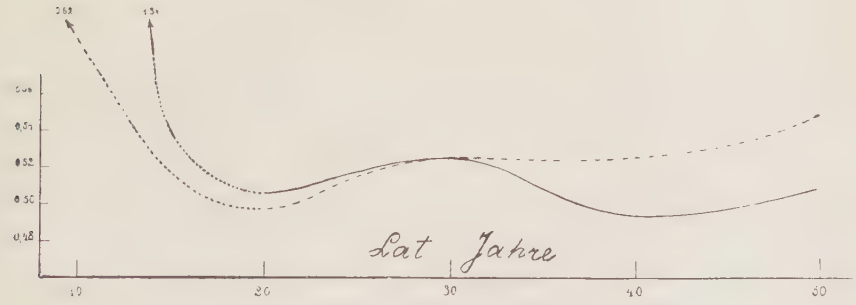
Porównywując ryc. 79-I z ryc. 71-I i 72-I widzimy, że jeżeli kształt krzywej przerywanej na wszystkich tych trzech wykresach nie jest identyczny, to w każdym razie bardzo jest podobny. Tłumaczy się to tem, że odsetek przyrostu grubości pierśnicy i wysokości, rzecz jasna, wpływ swój wywiera na odsetek przyrostu miąższości.

Na ryc. 80 wykreślone są krzywe pierśnicowych liczb kształtu.

Spostrzegamy, że około roku 30-go pierśnicowa liczba kształtu drzewostanu 148 staje się mniejszą od liczby kształtu drzewostanu 180, co świadczy o tem, że strzały drzew tego ostatniego są pełniejsze. Mamy więc znów jeszcze jeden atut na korzyść drzewostanu 180.



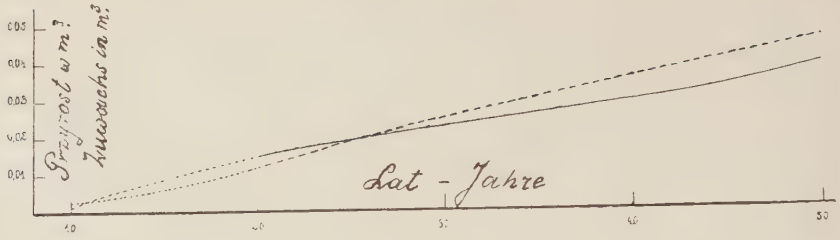
Ryc. 79. Abb.
Przyrost miąższości drzew średnich, wyrażony w odsetkach (I) oraz w jednostkach bezwzględnych (II).
Massenzuwachs der Probestämme in Prozenten (I) und in absoluten Einheiten (II).



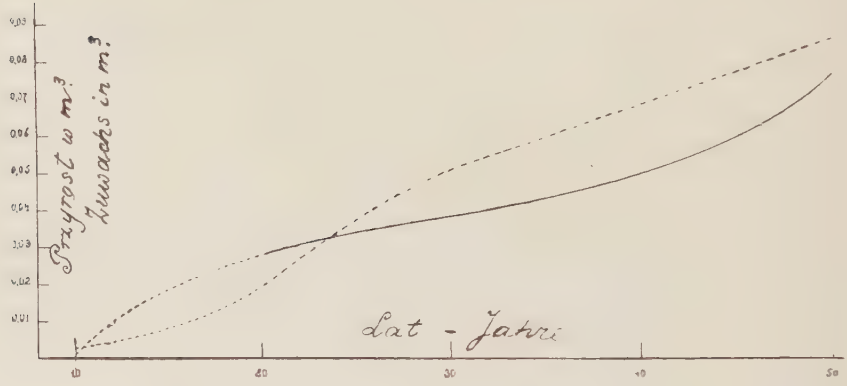
Ryc. 80. Abb.
Pierśnicowe liczby kształtu strzały obydwu drzewostanów.
Brusthöhenschaftformzahlen beider Bestände.

Ryc. 81 przedstawia wykres porównawczy przeciętnego przyrostu miąższości obydwu drzewostanów, zaś ryc. 82 przyrostu bieżącego.

Jak z załączonych wykresów widzimy, poczynając mniejwięcej od roku 30-go, tak przeciętny jak i bieżący przyrost miąższości drzewostanu 180 jest większy od tychże przyros-



Ryc. 81. Abb.
Przeciętny przyrost miąższości drzew średnich obydwu drzewostanów.
Durchschnittlicher Massenzuwachs der Probestämme beider Bestände.



Ryc. 82. Abb.
Bieżący przyrost miąższości drzew średnich obydwu drzewostanów.
Laufender Massenzuwachs der Probestämme beider Bestände.

tów drzewostanu 148. Coprawda, stwierdzić należy, że już około roku 50-go krzywe przyrostu drzewostanu 148, szczególnie krzywa przyrostu bieżącego, zdradzają tendencję do przecięcia krzywej drzewostanu 180.

Nie możemy jednak stwierdzić, że takie przecięcie się krzywych w latach późniejszych nastąpi. W każdymbądź razie widzimy, że i w tym wypadku, w okresie od 30 do 50 lat, pod względem przyrostu miąższości, drzewostan 148 również pozostaje w tyle.

Zaznaczyć należy, że badanie przyrostu, zawarte w czwartej części pracy niniejszej, dotyczy jedynie drzew klasy panującej, z czego wynika, że otrzymane dane i wnioski nie mogą być ścisłym wykładnikiem dla całego drzewostanu, niemniej jednak, zważywszy, że klasa drzew panujących jest tak w jed-

nym jak i w drugim drzewostanie najliczniej ilościowo i przekrojowo reprezentowana (patrz ryc. 65) zgodzić się trzeba, że na wymiar i przebieg przyrostu w całym drzewostanie ta właśnie klasa posiada wpływ decydujący.

Wyniki.

Reasumując wyniki badań struktury i przyrostu, dochodzimy do następujących wniosków:

I. Kategorycznie stwierdzić musimy, iż przynajmniej w chwili obecnej, tak pod jednym jak i pod drugim względem, drzewostan 180 znacznie przewyższa 148, a to dlatego, że:

a) drzewostan 180 posiada stosunkową przewagę klas grubszych nad cieńszemi (Ryc. 64).

b) drzewostan 180 posiada w klasach — górującej i panującej, większą stosunkową ilość drzew. (Ryc. 65)

c) w drzewostanie 180, drzewo o pierśnicy przeciętnej znajduje się pomiędzy I-szą a II-gą klasą biologiczną, podczas gdy w drzewostanie 148 tuż przy klasie III-ej (Ryc. 66).

d) w drzewostanie 180, pierśnice drzew przeciętnych klasy I-ej, II-ej i III-ej są większe niż w drzewostanie 148 (Ryc. 67);

e) w drzewostanie 180, odsetek przyrostu grubości klasy panującej jest naogół większy od tegoż odsetka drzewostanu 148. (Ryc. 75, 76, 77);

f) w drzewostanie 180, miąższość drzewa średniego klasy panującej jest większa od tegoż drzewa drzewost. 148. (Rys. 78).

g) w drzewostanie 180, liczba kształtu klasy panującej, poczynając od roku 30-go, jest znacznie większą od liczby kształtu drzewostanu 148. (Ryc. 80);

h) w drzewostanie 180, przeciętny i bieżący przyrost miąższości drzewa średniego klasy panującej jest większy od tychże przyrostów drzew. 148. (Ryc. 81 i 82);

II. Na zasadzie wykazanych różnic morfologicznych, strukturalnych i przyrostowych skłonni jesteśmy uważać drzewostan 148 za odrębną rasę sosny pospolitej, a mianowicie za rasę *Pinus septentrionalis*, tembardziej, że niektóre przez nas otrzymane wyniki, jak mniejsza pierśnica drzewostanu 148,

w porównaniu ze 180 (w tym samym wieku), całkowicie są zgodne z wynikami prof. Pardé.

III. Przypuszczać należy, że do zalesienia obecnego drzewostanu 148 zostały użyte nasiona lub sadzonki, powstałe z nasion, sprowadzonych z bardziej północnych części Rosji, bądź z krajów nadbałtyckich.

IV. Biorąc jednak pod uwagę fakt, że pierśnica drzewa przeciętnego rasy ryskiej jest mniejsza od pierśnicy drzewa przeciętnego rasy lokalnej w tym samym wieku, należy przypuszczać, że drewno sosny ryskiej jako bardziej drobnosłoiste, przewyższa pod względem technicznym drewno sosny lokalnej. Na podstawie otrzymanych wyników nie możemy jednak twierdzić, że w danych, lub podobnych warunkach (patrz warunki klimatyczne oraz analizę gleby, część III) należałoby hodować tylko sosnę pospolitą *(Pinus silvestris)*, a wykluczyć hodowlę sosny ryskiej *(Pinus rigensis vel septentrionalis)*, gdyż nie wiemy jeszcze, czy w wieku późniejszym, bardziej zbliżonym do wieku rębności, stosunki strukturalne i przyrostowe nie zmienią się na korzyść sosny ryskiej.

Stwierdzenie tego na drzewostanach starszych byłoby niezmiernie wdzięcznym tematem pracy naukowej, anatom zaś i systematyk miałby również szerokie pole do badań i konkluzyj.

Zbadanie własności technicznych drewna obu tych ras, przyczyniłoby się niemało do wyciągnięcia ostatecznych wniosków, opartych na wynikach otrzymanych w pracy niniejszej.

LITERATURA.

1. Andruszko P. Próba klasyfikacji siedlisk sosnowych.
2. Borzemski O. E. Wykresy w zastosowaniu do leśnictwa.
3. Gołubiew. Metody statystyczne.
4. Jedliński Wł. Kształtowanie się struktury drzewostanów pod wpływem wieku i siedliska.
5. — Główne zasady badań przyrostu drzew i drzewostanów.
6. — Asocjacje roślinne, typy drzewostanów i granice zasięgów, jako przyrodnicze podstawy do urządzania lasu.
7. — Metody usuwania subjektywizmu.
8. Kusal. O prawidłowej frekwencji klas grubości.
9. Miklaszewski J. Lasy i Leśnictwo w Polsce.

10. Moszczeński St. Metody statystyczne.
11. Paczoski J. Biologiczna struktura lasu.
12. Pax F. Pflanzengeographie von Polen.
13. Rolle Las trwały.
14. Sokołowski M. Problem ras i dziedziczności w hodowli lasu.
15. Suchecki K. Sosna pospolita.
16. Wierzbicki A. O gospodarstwie bezzrębowym.
17. Udny Youle. Wstęp do teorji statystyki.

ZUSAMMENFASSUNG.

Die Begriffe, welche mit dem Wesen der Rassenentstehung verbunden sind, unterlagen im Laufe der wissenschaftlichen Forschung verschiedenen, bisweilen sogar radikalen Aenderungen.

Wenn man auch anfangs der Meinung war, dass die Rassenentstehung in den Grenzen einer Gattung nur die Folge der Anpassung einer gewissen Gruppe von Individuen an Umgebung und Lebensbedingungen bildet, so wurde diese Meinung auf Grund der späteren Untersuchung durch Johansen vollständig verworfen.

Johansen hat nämlich bewiesen, dass die Merkmale der Individuen infolge Anpassung derselben an Bedingungen, die ihrer Gattung nicht entsprechen, nicht erblich sind. Ausserdem hat er festgestellt, dass der Faktor „Umgebung" und der „Lebensbedingungen" wohl nur eine selektive Bedeutung hat und auf diese Weise Individuen, welche zufällig den gegebenen Umgebungsbedingungen entsprechen, abgesondert werden und dass diese zufälligen Merkmale genetischen Charakter haben, d. h. dass sie bereits im Keim enthalten waren und daher erblich sind.

Die Entstehung der Merkmale, welche eine Rasse charakterisieren, wird durch plötzliche Aenderungen in den Genen begründet; die Wissenschaft hat jedoch noch nicht die Ursachen der Entstehung dieser Aenderungen erforscht. So wurde festgestellt, dass auf künstlichem Wege Aenderungen in den Genen hervorgebracht werden können, z. B. durch sehr hohe oder niedrige Temperaturen, durch Gifte, Verwundungen, usw. Ausserdem wird die Enstehung der Merkmale noch durch Kreuzungen der Gene, d. i. durch Erzeugung von Mischlingen, begründet.

Die charakteristischen Rassenmerkmale einer Baumgattung können wie folgt zergliedert werden:

anatomische,

morphologische, welche das äusserliche Aussehen des Baumes bestimmen,

biologische, wie z. B. die Fähigkeit eines rascheren Stärke- und Höhenzuwachses, spezielle technische Eigenschaften des Holzes, usw.,

und schliesslich

strukturelle, welche für jede Rasse die speziellen sozialen Bedingungen bestimmen.

Die Feststellung dieser oder anderer Eigenschaften einer Rasse soll wissenschaftlich, d. h. mittels der statistischen Methoden begründet sein, da sonst als Folge verschiedener Differenzen und unrichtiger Resultate abweichende Merkmale und Vergleichszahlen entstehen können.

Bei naturwissenschaftlichen Forschungen zwecks Feststellung einer solchen Durchschnittszahl, welche als massgebend für den ganzen Holzbestand angenommen werden könnte, müssten Ergebnisse von mindestens 30 untersuchten Stämmen berücksichtigt werden; der Durchschnitt dieser 30 Stämme wäre sodann erst mittels statistischer Methoden zu errechnen.

Um Ergebnisse über die Struktur des Holzes zu erlangen, müsste man eine grössere Anzahl von Stämmen zur Verfügung haben. Die biologische Klassifizierung der beiden untersuchten Holzbestände, in unserem Falle, müsste ein und dieselbe Person vornehmen, damit eine Subjektivität in der Charakterisierung der Klasse vermieden wird.

Ausserdem müssen sich die untersuchten Holzbestände in jeder Beziehung in identischen oder wenigstens sehr ähnlichen Bedingungen befinden. Klimatische Bedingungen, die chemische und mechanische Zusammensetzung des Bodens, Terraineigenschaften, die Bewirtschaftungsart, einzelne Zuchtarten, die Welt der Mikroorganismen und die Tierwelt, verschiedene Katastrophen wie: Holzschädlinge, Brände, Schneebruch, Trockenheit usw., das Alter und schliesslich das Wetter in den einzelnen Jahren müssen miteinander abgestimmt werden, da widrigenfalls der Einfluss dieser Faktoren auf die Eigenschaften der untersuchten Holzbestände fälschlich dem Rassenfaktor zugeschrieben werden könnte.

Das gleichzeitige Vorkommen der lokalen Kiefer auf dem Terrain der staatlichen Oberförsterei Lemany und der Kiefer der vermutlichen nördliche Rasse, welche äusserlich dem Habitus einer Fichte ähnelt (siehe Phot.), gestattete die Vornahme der Untersuchung beider Holzbestände unter Anwendung der obenangeführten Methode.

Nach Feststellung, dass die gewählten Holzbestände normal (Kurven Abb. 61 und 62) und zur Untersuchung geeignet sind, wurden nachstehende wichtige Ergebnisse erzielt:

Der Waldbestand der lokalen Rasse, mit Nr. 180 bezeichnet (unterbrochene Linie), weist in der Klasse I (Kraft: Oberholzklasse , sowie Klasse II (Kraft: Herrschende Klasse), eine verhältnissmässig grössere Anzahl von Stämmen auf, als der Bestand der Kiefer der nördlichen Rasse, welcher mit Nr. 148 (ausgezogene Linie) bezeichnet ist (Abb. 65).

Auf der Abb. 66 sehen wir, dass sich im Holzbestand Nr. 180 die Durchschnittsstärke der Brusthöhe ca 100% zwischen der Klasse I und II befindet, im Holzbestand Nr. 148 dagegen knapp bei der III Klasse.

Wir sehen weiter (Abb. 67), dass die Brusthöhenstärke bei den Durchschnittsstämmen der vier ersten, daher für uns wichtigsten Klassen im Holzbestand Nr. 180, grösser ist als bei Nr. 148; besonders weist die Oberholzklasse (Klasse I) grössere Unterschiede auf.

Wenn man diese Wahrnehmungen über die Struktur beider Holzbestände verallgemeinert, gelangt man zum Resultat, dass derzeit die obangeführten Ergebnisse eher zu Gunsten der lokalen Rasse sprechen.

Beim Vergleich der Kurven der Brusthöhenstärken und der Höhe der Probestämme beider Bestände (Abb. 69, 70, 71 und 72) kann die Gleichzeitigkeit der Vergrösserung und Verringerung der Maasse der Brusthöhenstärke und der Stammhöhe in den einzelnen Jahren beobachtet werden, was u. a. als eins der charakteristischen Merkmale der Kiefer der nördlichen Rasse anzusehen ist.

Aus den Abbildungen, welche den prozentualen Stärkezuwachs darstellen, berechnet nach der Pearson-Methode (Abb. 73, 74, 75, 76 und 77), kann ein interessantes Merkmal beim Holzbestand Nr. 148 beobachtet werden, und zwar, dass in jedem der drei Dezennien der Stärkezuwachs bei einer Höhe von 1.30 m viel kleiner ist, als an den beiden Nachbarver-

messungsstellen, was auf der Kurve durch eine Concavität sich kennzeichnet, es ist anzunehmen, dass dies auch ein Merkmal der nördlichen Rasse ist.

Soweit es sich um die Masse (Abb. 78 und 79), um die Brusthöhenschaftformzahl (Abb. 80), sowie um den laufenden und durchschnittlichen Massenzuwachs (Abb. 81 und 82) handelt, ist zu bemerken, dass sich hier der Holzbestand Nr. 180, verglichen mit Bestand 148, vorteilhafter kennzeichnet.

Es ist zu bemerken, dass die Untersuchung des Zuwachses sich nur auf die Stämme der herrschenden Klasse bezog, woraus zu ersehen ist, dass die Ergebnisse und Schlüsse nicht als Exponent für den ganzen Holzbestand dienen können. Wenn man jedoch berücksichtigt, dass die Klasse der herrschenden Stämme sowohl im ersten, wie auch im zweiten Holzbestand die zahlreichste ist, kann gesagt werden, dass für die Masse und den Zuwachsgang im ganzen Holzbestand gerade diese Klasse den entscheidensten Einfluss hat.

Die Ergebnisse der Untersuchung resümierend, muss festgestellt werden, dass:

auf Grund der ermittelten morphologischen, strukturellen und Zuwachsdifferenzen der Holzbestand Nr. 148 als eine besondere Rasse der gewöhnlichen Kiefer, und zwar als eine Kiefer der nördlichen Rasse anzusehen ist,

zur Aufforstung des jetzigen Holzbestandes Nr. 148 Samen oder Pflanzen, welche aus den aus Nordrussland bezw. aus den baltischen Ländern gebrachten Samen stammen, verwendet worden sind,

zwecks Erlangung einer möglichst grossen Holzmasse entweder lokale oder solche Rassen zu züchten sind, deren Ausgiebigkeit und Widerstandsfähigkeit den lokalen Rassen mindestens gleich ist,

derzeit der Holzbestand Nr. 180, was die Struktur und den Holzzuwachs betrifft, vor dem Bestand Nr. 148 steht,

da die Brusthöhenstärke der Stämme vomHolzbestand Nr. 148 schwächer ist, als die des Holzbestandes Nr. 180 vom gleichen Alter, angenommen werden muss, dass das Holz der nördlichen Kiefer als engringiger technisch höher als das Holz der lokalen Kiefer zu bewerten ist.

Zum Schluss müsste noch hervorgehoben werden, dass nur eine genaue, auf wissenschaftliche Grundlagen sich stützende Forschungsmethode die auf den ersten Blick unerkennbaren Unterschiede der Eigenschaften des Zuwachses und der Struktur darlegen kann, welche bei einer ordnungsmässigen Forstwirtschaft berücksichtigt werden müssen, da widrigenfalls sowohl die Rentabilität als auch die Rationalität der Forstwirtschaft in Frage stünden.

Institut f. Forsteinrichtung der Hochsch. f. Bodenkultur in Warschau.

STEFAN KRUPKO

Zakład Systematyki i Geografji
Roślin Uniw. Warszawskiego

O PŁYWKACH U *PHYTOPHTORA NICOTIANAE* BREDA DE HAAN

(Sur les zoospores de *Phytophtora nicotianae*)

WSTĘP I TECHNIKA.

Pomimo dość dużej literatury omawiającej nowego pasorzyta tytoniu *Phytophtora nicotianae*, nie ma ten grzyb jeszcze dotąd dokładnego opisu pływek. Tymczasem jest on wdzięcznym objektem dla ich badania, gdyż łatwo się hoduje na pożywkach, szczególnie na tak zw. „Quaker - Oats agar", na którym prędko i obficie tworzy liczne zoosporangja (konidja). Wystarczy przenieść z kultury 12—20-dniowej trochę grzybni z zoosporangjami do wiszącej kropli wody na szkiełku przykrywkowem, czyli do tak zw. wilgot. komory, a już po 30 min. stwierdzamy liczne pływki, pływające w wodzie.

Utrwalone w kropli wody na szkiełku pływki wstawiałem do termostatu o temperat. 25° na 2 — 3 doby, aby woda wyschła. Tak przygotowane preparaty — frottis barwiłem hematoksyliną i podbarw. erytrozyną.

Używałem nastp. utrwalaczy: 1) pary 1% lub 2% Osm; 2) pary podegrzanej stęż. formaliny; 3) utrwalacz Nawaszyna; 4) rozczyn 3% sublimatu w Alc. absol. z kroplą Ac. acet. glac.

Dla wybarwiania za życia używałem: 1) czerwieni obojętnej w rozczynach 1 : 100000; 1 : 50000; 1 : 10000; 2) Chryzoidyny Grübler'a w rozczynie 1 : 100000.

Użyty do badań grzyb *Phytophtora nicotianae* pochodził z 2-ch czystych szczepów: jeden od p. J. Dufrénoy (Versailles), drugi z Instytutu z Baarn. Oba szczepy niczem się nie różniły. Może trochę mocniejszy był szczep od J. D.

KSZTAŁT PŁYWEK I RZĘSKI.

Wychodzenie pływek z zoosporangjów jest u *Ph. nicot.* procesem aktywnym, t. j. zoospory poruszają się za pomocą rzęsek, w przeciwstawieniu do pasywnego wyrzucania zoospor u *Saprolegninae* (Coker. 3). W ruchu pływki mają kształt soczewkowaty (tab. XIV fig. 1, 2, 4), czasem gruszkowaty (tab. XIV fig. 3, 8), zaś w chwilach czasowego spoczynku spotykamy i nerkowate kształty (fig. 5). Przy przejściu do dłuższego spoczynku przyjmują one szybko kształt dokładnie okrągły. Pomiary pływek żywych są bardzo zawodne. Dla wymierzenia ich, jak również dla zbadania ilości, długości i miejsca przytwierdzenia rzęsek, używałem utrwalenia przy pomocy mocnego J + JK, dodając kroplę jego do wiszącej kropli z ruszającemi się pływkami. Ten prosty odczynnik mało zmienia rzęski, wybarwia je nawet złociście i uwidacznia. Najczęściej spotykane wymiary 12 μ x 10 μ [1]), najmniejsze 10 μ x 8 μ, największe 12 μ x 12 μ. Jak wiadomo od czasu badań de Bary, pływki wszystkich Peronosporineae mają rzęski przytwierdzone bocznie. Użycie rozczynu J + JK daje możność lepszego wyróżnienia miejsca przytwierdzenia rzęsek i ich rozstawienia. Przeważająca większość pływek u *Ph. nicotianae* ma rzęski przytwierdzone z boku o podstawach bardzo do siebie zbiżonych (tab. XIV fig. 1). Można prawie powiedzieć, że wychodzą one z jednego punktu. Zdarzają się jednak pływki z rzęskami o odchylonych zlekka podstawach, jak np. nerkowata zoospora na fig. 5, lub nawet o podstawach rozsuniętych (fig. 4).

Typowe boczne przytwierdzenie rzęsek, łatwe do zaobserwowania po użyciu J + JK, jest trudne do zobaczenia na pływkach żywych, w ruchu, gdyż taką pływkę widzimy od góry,

[1]) W poprzednim przyczynku (Krupko 10) podałem przeciętną średn. 12 μ dla pływek spoczynkowych, żywych.

t. j. w stosunku do pozycji na fig. 1 przekręconą o 90° wdół naokoło swej podłużnej osi. Ma ona wtedy jedną rzęskę skierowaną naprzód, i działającą jak śruba, a drugą wdół działającą jak ster (fig. 2 [1]). Dolna część ab każdej rzęski przylega dość ściśle do ciała pływki od dołu i nie prześwieca przez nie za życia, wtedy gdy górne, wolne ich części wystają poza bieguny ciała pływki i są w ciągłym ruchu. Dzięki powyższemu są one dla obserwującego żywą pływkę zgóry, jakby przytwierdzone do bieguna w punkcie a. Na pływkach utrwalonych J + JK widzimy jednak, że tak nie jest (fig. 2); są one przytwierdzone w b. Podobny schemat dla *Achlya* podaje Lotsy (11) tom I, str. 163 fig. 2, de Bary dla *Cystopus* (2 1884 str. 147, fig. 63 — G i 2a dla Ph inf. Zdarzają się jednak pływki o prawdziwem biegunowem przytwierdzeniu rzęsek. Naturalnie, mówimy tu tylko o przypadkach obserwowanych za życia. Przykładem może być pływka (tab. XIV fig. 8), narysowana za życia dokładnie dzięki temu, że została ona uwięziona między niciami grzybni w ten sposób, że mogła robić ruchy dowolne przednią i tylną częścią ciała, mogła nawet zlekka przesuwać się wzdłuż nici, nie mogła jednak odpłynąć. Z nici więżących pływkę na fig. 8 narysowałem tylko dolną. Obserwowałem ją w przeciągu dwudziestu kilku minut, t. j. aż do chwili stopniowego przejścia ku spoczynkowi. Przez cały czas ruszała ona energicznie obu rzęskami, które zakreślały szerokie łuki koło punktu a. Ani przez chwilę jednak nie ruszyła z miejsca część rzęski w punkcie a. W razie bocznego przytwierdzenia w punkcie b (jak na fig. 2) przy takich szerokich ruchach górnych części rzęsek, i te jej części w punkcie a zakreślają małe łuki.

Poza tem spotkałem jeszcze, ale zaledwo tylko parę razy, pływki gruszkowate o terminalnem przytwierdzeniu obu rzęsek na jednym tylko biegunie (fig. 3). Muszę jednak zaznaczyć, że ani razu tego kształtu i takiego przytwierdzenia rzęsek nie zauważyłem u pływek żywych. Takie obrazy po użyciu J + JK mogą być wywołane sztucznie przez niewielką chociażby deformację ciała pływki pod wpływem odczynnika.

Obie rzęski u pływek *Ph. nicot.* są naogół jednakowej długości. Są one dłuższe od ciała pływki 2, conajwyżej 3 razy. Jest to niezgodne ze spostrzeżeniami autorów dla *Ph*

[1]) Płynie ona napłask, chybocząc zlekka to na prawo, to na lewo.

infestans i różne od spostrzeżeń P e t h y b r i d g e (16) dla *Ph. erythroseptica*, który podaje, że jej pływki mają nierówne rzęski: jedną 2 razy dłuższą, drugą 3 razy dłuższą od ciała pływki. Taką pływką o dostrzegalnej różnicy w długości rzęsek, jest pływka na fig. 3. Przy wymiarach ciała 10 μ. x 9 μ., dłuższa rzęska miała 29 μ., krótsza + 25 μ. Jeszcze więcej zaznaczoną nierówność rzęsek (24 μ. i 30 μ.) miała nerkowata pływka (fig 5), której wymierzenie było bardzo ścisłe dzięki temu, że rzęski nie były pofalowane. Wreszcie na fig. 6 podaję przykład skrajnej nierówności rzęsek.

Jeszcze jedną cechę podaje P e t h y b r i d g e (ibid.), której nie posiada *Ph. nicot.* Opisuje on, że u *Ph. erythroseptica* dzióbek zoosporangjum wydłuża się w cienki kanalik do którego przechodzą pływki z zoosporangjum. Dopiero przez pęknięcie tego kanalika wyswobadzają się pływki. Taki sposób wychodzenia pływek, przypomina przechodzenie ich u *Pythium* najpierw z zoosporangjum do cienkiego pęcherza, który potem pęka. Z moich obserwacyj wynika, że u *Ph. nicot.* otwiera się bezpośrednio dzióbek zoosporang. i pływki przez niego wypływają i że kanalik opisany przez P e t h y b r i d g e wcale się nie tworzy.

Często rzęski pływek mają swój cienki koniuszek zagięty w pętelkę, co jednak wcale nie utrudnia ich ruchów Prócz takich zagięć mają rzęski tendencję do łatwego tworzenia skrętów lub szerszych pętli w środku mniej więcej ich długości. Zdaje mi się, że jest ona przeważnie objawem zamierania, gdyż zjawia się bardzo często po różnych utrwalaczach np. po utrwalaczu Nawaszyna. Skręcone w taką pętlę rzęski, na preparatach zamkniętych w balsamie wydają się zgóry luźnemi kółkami, których połączenie z pływką jest dość trudno wykryć (tab. XIV fig. 15). Często spotykane w podręcznikach i pracach twierdzenie, że pływka przechodząc w stan spoczynku traci swe rzęski, u *Ph. nicot.* wcale nie jest regułą. Dość często spotykałem obrazy pływek kiełkujących, które jeszcze miały rzęskę (fig. 15), albo dwie, zachowane w postaci takich pętelek, albo spiralek.

Do powyższego wyliczenia przykładów wyjątkowych pływek dodajmy jedną jeszcze pływkę 4-rzęskową (fig. 7), raz tylko przeze mnie zauważoną w preparacie po J + JK. Ciało jej wymiarami swemi nie przekraczało wymiarów typowych pływek. W wyglądzie rzęsek nic nie było szczególnego. Zwra-

cało tylko uwagę ich przytwierdzenie w 2-ch grupach po dwie. Zostały one otrzymane, jak i wszystkie poprzedne pływki, z kultur trzymanych w termostacie przy 1° 23—25° C. i w kroplach wiszących, umieszczonych w takichże warunkach, t. j. w temperaturze dla *Ph. nicot.* normalnej. Opisane powyżej szczegóły budowy rzęsek i miejsca ich przytwierdzenia u *Ph. nicot.* wykazują pewną ilościową zmienność. Naturalnie, zmienność ta zapewne występuje dostrzegalnie u bardzo nielicznych i raczej wyjątkowych osobników. Jednakże warto te fakty zarejestrować, zważywszy jaką wartość współczesna systematyka przypisuje tym cechom: 1-o miejscu przytwierdzenia rzęsek; 2-o długości wzajemnej rzęsek; 3-o ilości rzęsek. Wystarczy przypomnieć podręczniki Lotsy'ego (11), Gäumanna (7), Oltmanns'a (14), Pascher'a (15), dla potwierdzenia, że w hierarchji cech systematycznych zajmują one bardzo wysokie miejsca. Szczególnie w systematyce glonów są one ważne. Oltmanns i Pascher na podstawie nierówności rzęsek tworzą oddzielne grupy: *Isokontae* i *Heterokontae*.

Cotner (5) wywoływał u *Blastocladia* przez umieszczanie kiełkujących zoosporangjów w temperaturach wyższych od optimalnej tworzenie się pływek o 2 rzęskach i 2 jądrach, lub o 3 rzęskach i 3 jądrach, zamiast jednorzęskowych pływek, powstających przy optimalnych temperaturach. Na podstawie tych spostrzeżeń uznaje on nadal wartość systematyczną cech, dostarczanych przez pływki, ale podkreśla konieczność niezmiernie ogłędnego stosowania sztucznych warunków hodowli, wobec dowiedzionej w jego pracy czułości zoosporangjów i pływek na odchylenia od optimalnych warunków. Opisane zjawiska Cotner (ibid.) tłumaczy nierozszczepianiem się zaczątków pojedyńczych normalnych pływek w zoosporangjach pod wpływem temperatur wyższych od optimum.

Stosując powyższe tłumaczenie Cotner'a do pojedyńczego spostrzeżenia 4-rzęskowej pływki u *Ph. nicot.*, można uważać, że i ona powstała przez przypadkowe nierozszczepienie się w zoosporangjum zaczątków 2-ch typowych pływek. Szkoda wielka, że po J + JK nie można było wnioskować, czy nasza pływka miała 2 jądra, coby przemawiało za tłumaczeniem Cotner'a, czy też tylko 1 jądro. W preparatach utrwalanych pływek w ruchu lub spoczynku widziałem obok przeważających pływek jednojądrowych pewien znikomy procent pływek

dwujądrowych (tab. XIV fig. 20). Niestety, u tych wszystkich pływek nie dostrzegłem wyraźnych rzęsek [1]).

WAKUOM.

Dla zorjentowania się w układzie systemu wakuolarnego w głównych fazach rozwojowych pływek, używałem barwienia ich za życia w wiszącej kropli, dodając kroplę czerwieni obojętnej. Chodziło mi również o to, żeby na preparatach utrwalonych z wybarwionemi jądrami mieć większą pewność, że nie wziąłem za jądro jakiejś większej wakuoli z wybarwionemi w niej hematoksyliną strąceniami. Wobec drobnych wymiarów jąder (koło 2 μ) nie było to nieprawdopodobne! Z szeregu kolejnych obrazów przytoczę najtypowsze (tab. XIV fig. 8, 9, 10, 11). W ruszającej się pływce wybarwia się dość mocno czerwienią jedna duża wakuola, znajdująca się tuż pod szczytem pływki. Jest ona bardzo zmienna, staje się mniej widoczna już w chwilę po zatrzymaniu się pływki, a w miarę uspakajania się ruchów i przejścia w stan spoczynku rozpada się na szereg drobnych wakuol. Plazma pływek ruszających się jest drobnoziarnista. Żeby narysować dokładniej w tem stadjum wakuolę wybarwioną w pływce trzeba szukać przypadkowego uwięzienia pływki między niciami grzybni. Z kilku takich sprzyjających spostrzeżeń przytoczę jedno fig. 8. Widzimy, że w tej pływce miejsce zajęte przez wakuolę jest tuż pod szczytem, gdy jądra zwykle bywają umieszczone bliżej środka. W tej pływce i w paru innych prześledziłem los wakuoli, aż do chwili przejścia w stan zupełnego spoczynku. Wraz z zaokrąglaniem się ostatecznem ciała zoospory wakuola rozpada się na szereg drobnych (fig. 9). W tem stadjum tymbardziej niemogło zajść pomieszanie z jądrem (porów. fig. 14). W początkach kiełkowania możemy w zoosporze wyróżnić: w zaczątkach kiełka skupienia ziarnistości mocno wybarwionych czerwienią; w głębi ciała pływki kilka wakuol, zabarwionych słabo na różowo (fig. 10). Wreszcie w pływce o sporym kiełku widzimy skupienie się mocno czerwonych ziarnistości pod szczytem kiełka i jedną bardzo dużą wakuolę na przeciwległym końcu (fig. 11) w ciele pływki; zdaje się, że ona bierze jakiś czynny udział w wypychaniu plazmy z ciała pływki do kiełka [2]).

[1]) Już podczas druku tej pracy stwierdziłem na preparatach utrwalonych parami Osmu i barwikiem Cr. Viol. 4-rzęskowe pływki o 2-ch jądrach.

[2]) Schemat fig. 11 nie uwzględnia paru drobnych bladych wakuol przy ujściu zoospory do kiełka.

Jest prawdopodobne, że taki wakuolarny mechanizm, że tak powiem, kiełkowania jednokomórkowych organów roślinnych jest uniwersalny w świecie roślinnym i niezależny od ich przynależności do wyższych lub niższych jednostek systematycznych. Przynajmniej podobny schemat rozkładu wakuol (tylna wakuola) znajdziemy przy kiełkowaniu pyłku. Naprzykład Wóycicki opisuje (18) u *Haemanthus* taką wielką wakuolę i przypuszcza, że ona odgrywa rolę pomocniczą przy wychodzeniu plazmy z kom. gener. z pyłku do łagiewki [1]).

Ja spotykałem stale taką dużą „tylną" wakuolę w kiełkujących pyłkach *Gagea lutea*, *G. minima* i u trzech gatunków *Galanthus*.

Zabarwione czerwienią pływki ruszają się normalnie, przechodzą w stan spoczynku, kiełkują. Cykl ich rozwoju niczem nie jest zamącony. W takich zabarwionych preparatach widziałem jeszcze po 4—5 godzinach ruszające się normalnie pływki.

Ciekawy obraz przedstawiają rzęski niektórych pływek w godzinę po wybarwieniu. Są to przeważnie pływki już przygotowujące się do spoczynku. Mają one plazmę niezabarwioną. Nie zachodzi żadne podejrzenie o ich zamieraniu. Rzęski ich są jakby widoczniejsze. Dopiero przy powolniejszych ruchach rzęski lub jej zaczepieniu się mogłem sobie zdać sprawę, że są one teraz jakby paciorkowate. Próżno starałem się oddać tę subtelną zmianę w ich budowie na rysunku.

W pływkach barwionych za życia chrysoidyną otrzymałem lepszą widoczność rzęsek, które były leciutko zabarwione. Jednak po chrysoidynie pływki zamierały. Najodporniejsze jednostki ruszały się conajwyżej w przeciągu 1^h — $1^1/_2{}^h$.

DIPLANETYZM.

Zjawisko diplanetyzmu było zbadane na gatunkach *Saprolegnia*. Pierwsze wskazania samego faktu zawdzięczamy Leitgeb'owi (1869). Istotę zjawiska, dopóki ono było znane tylko dla *Saprolegninae*, można sformułować tak: pływki przechodzą dwie fazy ruchu: 1-a faza. Z zoosporangjum wychodzi gruszkowata pływka ze szczytowem przymocowaniem rzęsek;

[1]) „a całą komórkę generatywną pcha przed sobą olbrzymiejąca wakuola tylna" (Wóycicki ibid. str. 78 wiersz 15 od góry.

2-a faza. Po okresie spoczynku z czasowej błonki wykluwa się i znowu pływa pływka nerkowata z rzęsami przytwierdzonemi bocznie. W takiem ujęciu diplanetyzm stał się ważną podstawą klasyfikacyjną dla odróżniania dwu grup wśród *Saprolegninae*. Prace de Bary (2), Cornu (4), Fischer'a (6), Minden'a (12), Coker'a (3), Gäumann'a (7) i inne odróżniają gatunki diplanetyczne i monoplanetyczne.

W miarę pogłębiania badań rozwojowych nad *Oomycetes*, a szczególnie nad ich lądowemi przedstawicielami, zaczęło się zaciemniać pojęcie diplanetyzmu. Przedewszystkiem Atkinson (1)[1]) widząc, że u *Pythium intermedium* dwurzęskowe pływki, jakoby się dzielą na dwie jednorzęskowe nazwał takie zjawisko diplanetyzmem. Uważamy za Hönk'iem (9) użycie tego terminu tutaj za zupełnie zbyteczne, bo conajwyżej miało miejsce zjawisko dimorfizmu. Dalej Drechsler (8) w swoich badaniach nad kilku gatunkami *Phytophtora* zauważył, że w pożywkach zależnie od braku powietrza lub nadmiaru wody może zachodzić powtórne, a czasem potrójne wykluwanie się („repetitional diplanetism"), pływek ze stadjum spoczynkowego. Niczem się one nie różnią od pierwotnych pływek. Takie zjawisko nazwał Drechsler „direct diplanetism", bezpośrednim diplanetyzmem. U *Phytophtora hibernalis* wyłącznie, a u *Ph. parastica*, *Ph. cactorum*, *Ph. citrophtora*, *Ph. melongenae* razem z poprzedniem występuje jeszcze inne zjawisko, nazwane przez Drechsler'a „indirect diplanetism"—pośrednim diplanetyzmem. Istotę jego podajemy według Drechsler'a: pływka w st. spoczynkowym tworzy kiełek wzgl. skrócony, jednak czasem do 50 μ, który się kończy małem zoosporangjum. Z niego po pewnym czasie wychodzi wtórna pływka, znowuż j. w. niczem się nie różniąca od pierwotnych. Przypomnimy, że podobne zjawisko opisał już Raciborski (17) u *Pythium dictyosporum*. O tem wiedział Drechsler, ale nie znał tekstu pracy. Przytoczymy tutaj cały odpowiedni ustęp z pracy Raciborskiego, bo on pozwala do pewnego stopnia wnioskować o przypuszczalnym stosunku autora do zjawiska. „Inaczej u pływek, które wykiełkowały dalej od nitek skrętnicy; u takich strzępka kiełkująca jest cieńsza i rośnie dość długo bez rozgałęzienia, czasem dosięga nitki skrętnicy i wrasta w nią, w przeciwnym zaś razie tworzy się w szczycie tejże strzępki

[1]) Pracę tę znam tylko z referatu.

maleńka zarodnia powtórnie wydająca tylko jedną pływkę" (Raciborski, ib. str. 5 (29), wiersz 1 od góry) [1]).

Ustęp ten był napisany wtedy, gdy zjawisko diplanetyzmu było już szeroko znane, a jednak termin ten nie nasunął się Raciborskiemu pod pióro.

W pożywkach *Ph. nicotianae* znajdowałem nieraz cały szereg przejść od dużych zoosporangjów o 20—22 pływkach, do mniejszych o 12—14 pływkach najczęstsze), do jeszcze mniejszych o 4, 6, 8 pływkach rzadsze), aż wreszcie do karłowatych (b. rzadkich) o jednej pływce. Te ostatnie są osadzone na skróconych strzępkach, o zmniejszonej tendencji do rozgałęzień, lub na kiełkach dość długich, prawie nierozgałęzionych. Wystarczy do podsychającej kultury dodać trochę steryl. wody, aby takie zjawiska wystąpiły. Powyższe spostrzeżenie skłania mnie do przyjęcia raczej, że zjawisko niema nic wspólnego z diplanetyzmem. Jest to zwyczajna wegetatywna grzybnia o zahamowanym wzroście, skróconych strzępkach, karlejących organach.

U *Ph. nicotianae* widziałem w paru wypadkach, na szkiełkach z wiszącą kroplą, takie zachowanie się, które Drechsler nazwałby „direct diplanetism". W tych miejscach preparatu, gdzie woda łatwo ściekała lub wysychała, pływki przechodziły prędzej w stadjum spoczynku. Jednakże potem zwilżane przez nachylenie szkiełka, znowu łatwo kiełkowały. Nowa wtórna pływka niczem się nie różniła od pierwotnej. Parę razy obserwowałem moment powtórnego wychodzenia pływki, a jedno takie wyjście udało się znaleść na preparacie utrwalonym (tab. XIV fig. 13). Poza tem zrzadka widziałem na preparacie po J + JK puste błonki po pływkach (tab. XIV fig. 12 [2]). Ich średnice zupełnie odpowiadały wymiarom pływek. Nie zachowują się one na preparatach utrwalonych z tego zapewne powodu, że takie drobne cienkie błonki nie mają się czem przykleić.

Takie zjawisko jest dla mnie zupełnie wyraźnym dipla-

[1]) Dużo wcześniej przed Raciborskim, takie same zjawisko dla *Ph. infestans* opisał de Bary (2a. p. 250 w Explic. des figures): Fig. 8, ...Le Sporange b, que je n'ai rencontré qu'après la redaction du texte de mon mémoire, m'a permis de voir directement des zoospores s'engendrer dans la prétendue spore secondaire, ce qui écarte toute incertitude sur la destination des formations de cette sorte". Ale de Bary nie widział jednak wychodzenia pływek!

[2]) Zwraca uwagę charakterystyczne wywrócenie krawędzi nazewnątrz w szyjce prawej błonki.

netyzmem. Niema powodów, żeby przypisywać jemu jakieś znaczenie specjalne systematyczne. Zjawia się ono zrzadka, wywołane bardzo prostym zakłóceniem warunków hodowli, jakie wyżej opisałem. Moim zdaniem zasługuje ono na osobną nazwę, jako „diplanetyzm przypadkowy".

Podobne zjawiska opisuje Hönk (ibidem) dla *Pythium* i dla *Saprolegninae*. Wobec zjawiania się pływek nawet 3-go i 4-go rzędu proponuje on używać nazwy „polyplanetyzm" i odmawia mu jakiegokolwiek głębszego znaczenia filogenetycznego. Uznając zupełnie ten pogląd chciałbym sprawę streścić wyraźniej: diplanetyzm czy polyplanetyzm przypadkowy, w którym wtórne pływki niczem się nie różnią od pierwotnych i występują rzadko, niema znaczenia ani filogenetycznego, ani systematycznego. Jest on reakcją na zakłócenie optimalnych warunków hodowli, jest dowodem plastyczności organu — pływki. Wyniknie stąd jeszcze apel do ostrożności w opieraniu na niem djagnoz.

Diplanetyzm czy polyplanetyzm właściwy wodnych form, w których pływki wtórne różnią się kształtem i przytwierdzeniem rzęsek, jest zjawiskiem w cyklu rozwojowym grzyba stałym i ma wielkie znaczenie systematyczne i filogenetyczne. Jednak powyżej przytoczone spostrzeżenia nad przypadkowo wywołanym diplanetyzmem form lądowych uprawnia do przypuszczenia, że właściwy diplanetyzm może okazać się też zjawiskiem plastycznem.

Poza wymienionemi już gatunkami, wskazuje Drechsler jeszcze, że u *Ph. fagi* spotyka się tylko „direct diplanetism". Murphy (13) zaś wskazuje diplanetyzm dla *Phytophtora infestans*. Pracę jego znam tylko ze wzmiamek u Gäumann'a i w pracy Drechsler'a. Niestety są one w zupełnej sprzeczności, a nawet Drechsler uważa wprost, że Gäumann miał źle przetłumaczony odpowiedni ustęp z angielskiego. Wobec tego, że Drechsler sam jest anglikiem, przyjmuję tłumaczenie Drechsler'a. Z tego wynikałoby, że Murphy obserwował u *Ph. infestans* t. zw. „indirect diplanetism".

Poza tem stwierdził diplanetyzm u *Pythium diacarpum* Buttler (1907).

JĄDRO.

W bardzo młodych zoosporangjach jądra zawierają 4—6 ziarenek chromatyny (tab. XIV fig. 22). W zoosporangjach o już

zaznaczonych granicach między zaczątkami pływek jądra mają inny pokrój: albo zawierają tylko jedno duże centralne skupienie chromatyny albo oprócz niego jest jeszcze ziarenko chromatynowe na krawędzi, połączone z niem niby niteczką. (fig. 21). Podobne obrazy jąder (fig. 21) spotykamy nieraz w zaczątkach spor innych grzybów.

Wobec bogactwa w zoosporang. subst. zapas. i innych, które barwiąc się barwnikami jądrowemi maskują łatwo jądro, a szczególnie jego figury podziału, należało mieć się na ostrożności nawet w najprostszem zadaniu, jakiem było zagadnienie: który z tych pokrojów jądra (fig. 22 i fig. 21) był obrazem spoczynkowego jądra, a który odpowiadał przygotowaniu do podziału ewentualnym profazom? Ze względu na bogactwo subst. maskujących i liczne jądra rozstrzygać to zagadnienie na skrawkach zoosporangjów było rzeczą trudną i nieostrożną. Uważałem, że do tego będą więcej się nadawać pływki z następujących względów: 1-o mają tylko jedno jądro; 2-o są dostatecznie przezroczyste, żeby w nich bez krajania widzieć jądro; 3-o szybko kiełkują, a więc należy przypuszczać, że muszą w nich podziały jąder następować dość prędko. Pod tym względem pływka okazała się objektem rzeczywiście dobrym dla śledzenia losów jądra. Pewnym zawodem było to, że i tutaj występuje dużo subs. maskujących.

W zoosporang. jądra w końcowych stadjach mają przeciętnie średnicę — 2 μ. Jądra pływek spoczynkowych nie są mniejsze (fig. 14) i mają duże centr. skupienia chrom. mocno się wybarwiające. Takiej budowy jądro spotykamy często nawet w pływkach kiełkujących (fig. 16). Tu jednak dają się zauważyć pewne zmiany: kontur jądra staje się mniej wyraźny (fig. 15, 16), centr. skup. chrom. zaczyna się barwić słabiej (fig. 15, 17), jądra są może trochę większe, i wreszcie obok centr. skup. chrom. a może na jego koszt, zjawiają się inne ziarnistości, barwiące się hematoksyliną. Jednak u większości pływek zmiany w jądrze zaczynają się wcześniej, jeszcze przed powstaniem kiełka. Polegają one na rozluźnieniu masy chromatynowej (fig. 19) i trochę później, na wyciąganiu się jądra (fig. 20) często połączone z zacieraniem jego konturu. Wkrótce potem w miejscu zajmowanem przez centr. skup. chrom. możemy wyróżnić kilka mocno zabarwionych ziarenek.

Skromny ten i jeszcze niedostateczny dorobek moich badań nad jądrem *Ph. nic.* jednak już teraz pozwala na pewien wniosek bardzo ważny dla dalszej pracy nad tym objektem: że obrazy jąder, jak na tab. XIV fig. 21, 14, 16, tak często spotykane w zaczątkach plywek i w pływkach spoczynkowych odpowiadają jądrom spoczynkowym. Natomiast obrazy jąder z kilku mocno barwiącemi się ziarenkami, jak na tab. XIV fig. 18, 22, tak częste w młodych zoosporangjach i innych organach rozmnażania, odpowiadają jakimś przygotowaniom do podziału, zapewne profazom.

Na zakończenie chcę tu wyrazić serdeczne podziękowanie prof. B. Hryniewieckiemu za życzliwą zachętę i niezmienne poparcie w pracy i prof. A Guilliermond Paryż za wskazanie objektu pracy.

BIBLJOGRAFJA.

1. Atkinson G. F. Some problems in in the evolution of the lower fungi. Ann. Mycol. v. 7. 1909.
2. de Bary A. Vergleichende Morphol. u. Biologie der Pilze. 1884.
2a. — Sur la formation de Zoospores e. c. t. Ann. d. Sc. natur. Bot., 4 série., XIII, 1860.
3. Coker W. B. The Saprolegniaceae. Chapel Hill. 1923.
4. Cornu M. Monogr. des Saprolegniées. Ann. Sc. Nat., Bot. series 5. t. 15. 1872.
5. Cotner F. B. Cytological Study of the zoospores of Blastocl. Bot. Gazette. T. 89. 1930.
6. Fischer A. Phycomycetes. Krypt. Fl. Rabenhorst.s. 1892.
7. Gäumann G. Vergl. Morphol. d. Pilze, 1926.
8. Drechsler Ch. Repetitional diplanetism in the genus Phytophtora. Journ. of Agric. Researeh. v. 40, N. 6, 1930.
9. Hönk W. Polyplanetism and zoospore germination in Saprolegniaceae and Pythium. Am, Jour. of Bot., vol. 20, N. 1. 1933.
10. Krupko S. Quelq. obs. vit. s. Phyt. nicot. Comp. rend. d. l. Soc. d. Biol., t. 103, 1930.
11. Lotsy J. P. Vortr. üb. bot. Stammesgescht. t. I — III, 1915.
12. Minden V. M. Sapralegnineae. Krypt.-Fl. d. M. Brandenburg, 1915.
13. Murphy P. A. The bionomics of Ph. inf. Sc. Pr. R. Dublin Soc., t. 16, 1922.
14. Oltmanns. Mor. u. Biol. d. Algen. 1922 — 1923.
15. Pascher A. Die Süsswasserflora T. XI.
16. Pethybridge G. H. Further observations on Phyt. erythroseptica Pethyb. e. c. t. Sc. Pr. Dublin Soc., t. 14, 1914.
17. Raciborski M. Pythium dictyosporum niezn. pasorzyt skrętnicy. Bull. intern. Ac. Sc. Cracovie, 1891.
18. Wóycicki Z. O ziarnach pyłk. łag. i spermatgn. u Haemanthus Katharinae. Rozpr. Mat. Przyr. Pol. Ak. Um., Ser. III, tom 25/26, 1925/1926.

OPISANIE RYSUNKÓW TABL. XIV.

Fig. 1 – 7, 9 — 13, 15, 16, rysowane z apochr. imm. Zeissa 90 i ok. k. 10. Powiększenie: 1000. Fig. 8, 14, 17 — 22 rysowane z apochr. imm. 120 i ok. k. 15 powiększenie: 2200. Fig. 1 — 7 po J + JK. Fig. 8 — 12 wybarw. za życia czerw. oboj. Fig. 13 — 18, 20: utrw. Nawaszyn'a; Preparaty „frottis" barw. Hematoks. Fig. 19: Utr. — pary Osm., barw. Hematoks. i ziel. św. w ol. Fig. 21, 22 utrw. Bouin. Grubość skrawków: fig. 21 — 10 μ, fig. 22 — 5 μ. Wszystkie rysunki: zrobione ap. rys. Zeiss'a na wysokości stolika; średnica jądra — D; średnica centr. sk. chr. — d; N — jądro; b — miejsce przytw. rzęsek; a — miejsce przekr, rzęski poza kontur pływki. W fig. 8, a — miejsce przytw. rzęski.

Fig. 1. Typowa pływka z bocznemi rzęskami. Wymiary pływek 12 μ × 10 μ; rzęsek — 14 μ + 8 μ.

Fig. 2. j. w. Przekręcona napłask. Wymiary pływki; 12 μ × 10 μ.

Fig. 3. Wyjątkowa pływka ze szczytowem przytwierdzeniem rzęsek. Wymiary pływek 10 μ × 9 μ. Dłuższa rzęska — 29 μ, krótsza ± 25 μ.

Fig. 4. Rzadszy przykł. bocznego przytw. rzęsek.

Fig. 5. Pływka o wyjątk. nierównych rzęskach; 24 μ + 30 μ.

Fig. 6. J. w. rzęski niemierz.

Fig. 7. Anormalna pływka z 4 rzęskami o bocznem przytwierdzeniu. Wymiary pływki 10 μ × 8 μ.

Fig. 8. Pływka uwięziona. U szczytu duża wakuola. Plazma drobno-ziarnista.

Fig. 9. Pływka w spoczynku; wakuole drobne.

Fig. 10. Początki kiełkow. pływki. Kilka drobn. wakuol; w kiełku mocno zabarw. czerw. ziarnistości.

Fig. 11. Pływka kiełkująca — w niej duża tylna wakuola. W kiełku liczne dr. mocno wybarw. czerw. ziarn. Schemat.

Fig. 12. Błonki puste pozost. po wyjściu wtórnych pływek.

Fig. 13. Po działaniu „Liquor pepticus" 1′. Pływka wtórna w chwili wyjścia ze swej błonki. N — jądro.

Fig. 14. Pływka spoczynkowa: D = 2,8 μ, d = 1,4 μ.

Fig. 15. Pływka kiełkująca, z jądrem spoczynkowem. Przy niej zachowała się jedna rzęska skręcona w pętelkę, D = 4 μ.

Fig. 16. Pływka kiełkująca. Wymiary pływki 11 μ × 9 μ. D = ± 3 μ.

Fig. 17. Pływka z dość dużym kiełkiem. Jądro słabiej wybarwione.

Fig. 18. Pływka kiełkująca; jądro jej o niewyraźnych konturach, z licznemi drobnemi grudkami chromat.

Fig. 19. Pływka spoczynkowa. W jądrze przygotowania do podziału; — na miejscu jąderka chromat. ziarnist.

Fig. 20. Jedna z 2-ch pływek pozostałych w pustem zoosporangjum; dwa jądra. W większem jądrze — przygotowania do podziału, widać 5 mocno wybarw. grudek chromatyny.

Fig. 21. Jedno z jąder z młod. zoosporang., po wyodrębnieniu w nim granic przyszłych pływek, czyli jest to jądro przyszłej pływki. $D_1 \times D_2$ = 2,5 μ × 2 μ, d = 1 μ.

Fig. 22. Jedno z licznych jąder w b. ml. zoosporang. o ledwie zaznaczonym dzióbku. W jądrze widać 6 grudek chromat. D = 2 μ,

EXPLICATION DES FIGURES (Pl. XIV).

Fig. 1 — 7, 9 — 13, 15, 16 ont été dess. à l'imm. apochr. de Zeiss et avec un oc. comp. 10. Grossissement: 1000 fois. Fig. 8, 14, 17 — 22 — à l'imm. apochr. 120 et avec un oc. comp. 15. Grossissement: 2200 fois. Fig. 1 — 7 après la color. de J + JK. Fig. 8 — 12 color. vitalement par. le r. neutre. Fig. 13 — 18, 20 fix. de Navaschine. Prép. „frottis", color. à l'hématox. Fig. 19 fix. par les vapeurs d'Osm., color. à l'hématox. au vert lum. à l'ess. de girofle. Fig. 21, 22 fix. de Bouin. Epaisseur des coupes: fig. 21 — 10 μ; fig. 22 — 5 μ. Toutes les figures ont été dess. à l'aide de l'app. à dess. de Zeiss au niveau de la table du dessin; D—diamètre du noyau; N—noyau; b — point d'insertion des cils; a — point du depassement du cil au dehors du coutour de la zoospore. Fig. 8, a—point d'insértion du cil.

Fig. 1. Zoosp. typique aux cils latéraux. Dimensions des zoosp. — 12 μ × 12 μ, celles de cils — 14 μ + 8 μ.

Fig. 2. C. ci-dessus. Contourné à plat. Dimens. de la zoosp. — 12 μ × 10 μ.

Fig. 3. Zoosp. particulière à l'insert termin. des cils. Dim. des zoosp. — 10 μ × 9 μ. Cil plus long — 29 μ, cil plus court — 25 μ.

Fig. 4. Exemple moins fréquent de l'insert. lat. des cils.

Fig. 5. Zoosp. à cils d'une inégalité extraord. — 24 μ + 30 μ.

Fig. 6. C. ci-dessus cils pas mesurés.

Fig. 7. Zoosp. anormale à 4 cils latéraux. Dim. d. l. zoosp. — 10 μ × 8 μ.

Fig. 8. Zoosp. accrochée. Grande vacuole term. Protopl. à granulation fine.

Fig. 9. Zoosp. en repos; vacuol. petites.

Fig. 10. Début de la germ. d. l. zoosp. Quelq. petites vac.; présence de granul. fortement color.

Fig. 11. Zoosp. germant à une grande vac. post. Présence de plus. granul. fort. color. dans le tube-germe. Schéma.

Fig. 12. Membranes vides. conserv. après la sortie des zoosp. secondaires.

Fig. 13. Après la réact. de „Liq. pept." durant l'. Zoosp. second. au moment de la sortie de sa membr. N — noyau.

Fig. 14. Zoosp. en repos: D — 2, 8 μ, d — 1, 4 μ.

Fig. 15. Zoosp. germ. avec un n. en repos. Elle en a conservé un cil tordu en forme de boucle. D = 4 μ.

Fig. 16. Zoosp. germant. Nucl. fort coloré. Dim. d. l. zoosp. — 11 μ × 9 μ. D — ± 3 μ.

Fig. 17. Zoosp. à tube-germe assez grand. N — faibl. color.

Fig 18. Zoosp. germ., pourvue de n. aux contours peu distincts, aux petites particules de chromatine. Nucl. faibl. color.

Fig. 19. Zoosp. en repos. Début d. l. division dans le noyau.

Fig. 20. Une de deux zoosp. restée dans le zoosporange vide; deux n. Début d. l. div. dans le n. plus grand, on y voit 5 particules de chromat. fort. color.

Fig. 21. Un de n. provenant du zoosporange j., après la différenciation des ebauches des zoosp. dans le zoosporange, par conséquent c'est le n. d. l. zoosp. future. $D_1 \times D_2 = 2{,}5\ \mu \times 2\ \mu$; d = 1 μ.

Fig. 22. Un de nombreux n. dans le zoosp. très j. à un bec à peine marqué. Présence de 6 particule de chromat. dans le N. D = 2 μ.

RÉSUMÉ.

Les zoospores de *Phytophtora nicotianae* prennent en mouvement la forme d'une lentille (pl. XIV, fig. 1, 2, 4), parfois celle de poire (pl. XIV, fig. 3, 8) et à l'état de répos temporaire elles sont reniformes (pl. XIV fig. 5). (Observation sur le vivant dans une goutte pendante après la coloration de iodo-iodure de potassium). A l'état de repos stable elles sont rondes fig. 5). Les dimensions les plus fréquentes des zoospores (après le traitement du réactif J + JK) sont de 12μ × 10μ, les dimensions les plus petites sont de 10μ × 8μ, les plus grandes de 12μ × 12μ. La plupart de zoospores ont des cils inserés sur le côté (fig. 1, 2), pourtant on en rencontre des zoospores munies de cils sur les pôles (pl. XIV, fig. 8). La plupart des zoospores possèdent des cils de la même longueur c-t-d, par conséquent ils diffèrent de ceux de *Ph. erythrosepsica*, décrits par Pethybridge (16). Nous avons eu une fois l'occasion d'observer une zoospore exceptionelle pourvue de 4 cils (fig. 7). Bien que les cultures de *Phyt. nicotianae* aient été placées dans les temperatures de 23° — 25°, voisines de celles optima, on pourrait pourtant expliquer ce phénomène conformement à l'opinion émise par Cotner (5), que la zoospore munie de 4 cils s'est formée accidentellement à la suite de ce fait, que les ébauches de deux zoospores normales à deux cils ne se sont pas divisées dans le zoosporange. En germant les zoosporanges de *Phyt. nicotianae* ne forment pas de canal mince comme cela a lieu chez *Phyt. erythroseptica.* (Pethybridge ib.), mais leur bec s'ouvre et les zoospores s'en échappent directement.

Le vacuome (coloré au rouge neutre) chez la zoospore en mouvement prend l'aspect d'une seule grande vacuole (fig. 8), qui se subdivise en quelques petites vacuoles au moment où la zoospore passe à l'état de repos (pl. XIV fig. 9). Au début de la germination la zoospore présente quelques petites vacuoles pâles et quelques granulations fortement colorées dans le tube germinatif (pl. XIV fig. 10). Dans la zoospore, dont le tube germinatif est plus grand, s'accentue une grande vacuole postérieure, qui contribue certainement à ce que le protoplasme entre dans le tube germinatif. Une pareille vacuole postérieure a été décrite par Wóycicki (18) dans le grain de pollen germant. En outre nous avons traité les zoospores sur-

vivant par la chrysoidine dans une solution diluée de 1 : 10000. Les cils y ont été plus distincts, faiblement coloré, mais les zoospores mouraient vite (au bout de 1^h — $1^1/_2{}^h$). Nous avons constaté plusieurs fois la formation secondaire des zoospores de celles qui etaient à l'état de repos (pl. XIV, fig. 12, 13). Les zoospores secondaires étaient complètement semblables aux zoospores primitives. Ce phénomène résulte certainement du desséchement de la préparation dans la cellule de Van Tieghem et de même que par son humectation réitérée. Ce phénomène accidentel mérite une définition spéciale de „diplanétisme accidentel". Il n'a pas de valeur systématique. On en rencontre parfois chez *Phyt. nicotianae* „indirect diplanetism", décrit par Drechsler (8). On peut y observer tous les passages, qui rélient le mycélium court décrit dans le phénomène de „indirect diplanetism" au mycélium normal. Aussi est-il consideré comme un mycélium végétatif arrêté dans sa croissance, pourvu de zoosporanges rabougris. D'après notre opinion ce phénomène ne mérite pas la dénomination de diplanétisme.

Les noyaux dans le zoospores en repos (pl. XIV, fig. 14, 15, 16) sont tout à fait comparables aux noyaux dans les ébauches des zoospores dans les zoosporanges (fig. 21). Les noyaux dans les zoospores au début et en voie de germination (fig. 18, 19, 20) ressemblent aux noyaux des zoosporanges très jeunes (fig. 22). On peut en conclure qu'il y va de noyaux en voie de division, ce sont certainement des noyaux à l'état de prophase. Toutes les zoospores de *Phyt. nicotianae* sont munies d'un seul noyau. On a constaté moins que 1% de zoospores munies de deux noyaux (pl. XIV, fig. 20).

Nous nous sommes servi pour le travail présent de deux souches de *Phyt. nicotianae* provenant: l'une de Mr. Jean Dufrénoy (Paris) l'autre de l'Institut de Baarn.

Je tiens ici à exprimer ma profonde reconnaissance à Mr. le Prof. Hryniewiecki de m'avoir encouragé dans mes recherches et de m'avoir prêté son appui constant à mon travail.

J'exprime également mes profonds remercîments à Mr. le Prof. A. Guilliermond (Paris) de m'avoir indiqué l'objet d'études.

Institut de Botanique Systématique et de Phytogéographie de l'Université de Varsovie.

ZOFJA RADWAŃSKA-KULESZYNA

Zakład Systematyki i Geografji Roślin
Uniwersytetu Warszawskiego.

BADANIA NAD ŻYWORODNOŚCIĄ ROŚLIN NA TERENIE POLSKI.

Recherches sur les plantes vivipares de la flore de Pologne.

WSTĘP.

Pojęcie wiwiparji w botanice naogół nie jest jeszcze ściśle ustalone. Zasadniczo chodzi tu zawsze o pojawienie się młodych roślinek potomnych jeszcze na roślinie macierzystej. Nieustalonem zaś jest to, czy pod zjawisko wiwiparji *sensu stricto* podciąga się wszelkie tego rodzaju wypadki, czy też tylko te, gdzie młoda roślinka kiełkuje bezpośrednio z normalnego nasienia (bez okresu spoczynkowego) jeszcze na roślinie macierzystej. To ostatnie zjawisko występuje tylko u podzwrotnikowej grupy mangrowych, i większość botaników tylko tę grupę uznaje za rzeczywiście żyworodną.

Tego zdania np. jest Goebel (15, T. I), który zaznacza, że wszelkie te, jak je nazywa, ułomności (Missbildung) przy zaniku kwiatów w kwiatostanie (np. u *Poa alpina, P. bulbosa, Festuca ovina vivipara* i t. p.) niesłusznie zwie się „żyworodnością". To samo uważa Kirchner, Löw u. Schröter (128), gdzie autor dzieli zjawisko wiwiparji na trzy grupy: I — wiwiparja istotna — jak u mangrowych, II — wiwiparja nieistotna — np. *Poa*, *Polygonum*, III — wiwiparja fałszywa — np. *Dentaria, Allium.*

Określając I. wypadek jako istotną wiwiparję, rozumie przez to właśnie owo kiełkowanie zarodka w nasieniu, jeszcze związanem z rośliną macierzystą.

Co do drugiego zaznacza, że jestto związek wegetatywnego organu mnożnego z kwiatem, lub kwiatostanem; w trzecim zaś będą to nadziemne cebulki rozrodcze, zastępujące rozmnażanie płciowe. (Niezrozumiałem tylko jest zaliczanie do tej właśnie grupy *Allium*, gdzie cebulki rozrodcze są wybitnie związane z kwiatostanem).

Natomiast Ulbrich (70) pod nazwą wiwiparycznych obejmuje wszelkie utwory, zarówno generatywne jak i wegetatywne, byleby tylko znajdowały się one w obrębie kwiatu, czy kwiatostanu.

Idąc za przykładem H. Potonié'go i J. Mattfelda, Ulbrich proponuje określać przez „Bioteknose" takie endokarpiczne kiełkowanie na roślinie macierzystej, jak u mangrowych, a przez „wiwiparję" tworzenie się wegetatywnych organów mnożnych w zastępstwie kwiatów i owoców. Zalicza on tu: pędy (Laubsprosse), pączki (Knospen oder Knöllchen) i bulwki (Bulbillen oder Zwiebelchen).

Zadaniem pracy poniższej było: 1) stwierdzenie, u jakich roślin na terenie Polski zachodzi zjawisko żyworodności (w sensie Ulbricha), 2) znalezienie momentu, w którym normalny rozwój nasion z kwiatów ustaje, a zaczyna się rozmnażanie wegetatywne, 3) zestawienie zasięgów geograficznych roślin żyworodnych na terenie Polski.

Jeśli chodzi o rośliny we florze polskiej zaliczane do grupy żyworodnych, to brałam pod uwagę oczywiście te tylko, u których organy mnożne tworzą się w obrębie kwiatu, czy kwiatostanu (np. *Allium*), bądź te, u których tworzenie się rozmnóżek wegetatywnych związane jest z zanikiem rozmnażania płciowego (*Dentaria*).

W obu wypadkach naturalnie mamy do czynienia ze zjawiskiem stałem dla danej rośliny, a nie występującem sporadycznie.

Na zasadzie literatury, jak również i własnych poszukiwań, zestawiłem następujący wykaz roślin o rozmnażaniu żyworodnem:

I. 1) *Allium carinatum* L., 2) *Allium oleraceum* L., 3) *Allium scorodoprasum* L., 4) *Allium cineale* L., II. *Dentaria bulbifera*

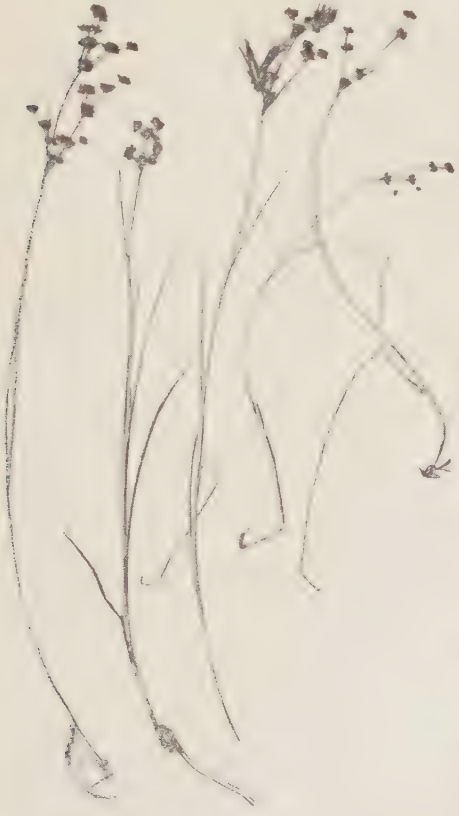
L., III. *Festuca ovina* L. var. *vivipara*, IV. *Ficaria ranunculoides* Huds., V. *Lilium bulbiferum* L., VI. 1) *Poa alpina* L. var. *vivipara*, 2) *Poa bulbosa* L. var. *vivipara*, VII. *Polygonum viviparum* L., VIII. *Saxifraga cernua* L.

Z tych *Saxifraga* wymieniona jest tylko na zasadzie literatury oraz materjału zielnikowego.

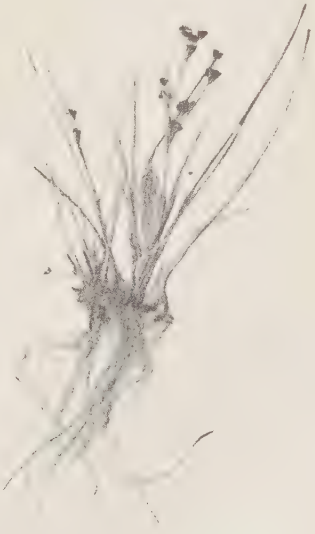
Prócz powyższych roślin, gdzie wiwiparja jest zjawiskiem stałem, a nasiona sporadycznie tylko i bardzo rzadko się pojawiają, spotykamy także rośliny, gdzie wiwiparja występuje przypadkowo, w pojedyńczych wypadkach.

Ze znanych mi w obrębie Polski i krain sąsiednich zanotowałam następujące:

1) *Juncus lamprocarpus* Ehrh., znaleziony trzykrotnie przez prof. Hryniewieckiego w okolicy jeziora Wigierskiego. W dwu wypadkach tutaj występowały tylko pojedyńcze żyworodne kłoski[1]) wśród normalnych owoców, (ryc. 83 i 84),



Ryc. 83.
Juncus lamprocarpus Ehrh.



Ryc. 84.
Juncus lamprocarpus Ehrh.

[1]) Według Goebla sprawcą tej metamorfozy jest owad, *Livia juncorum*.

w trzecim zaś cały kwiatostan składa się wyłącznie z kłosków żyworodnych (ryc. 85).

2) *Festuca rubra* L., znaleziona przez dr. H. Juraszkównę w okolicach Drewnicy.

3) *Cynosurus cristatus* L. znaleziony przez dr. R. Kobendzę w górach Ś-to Krzyskich oraz dwukrotnie w ogrodzie Botanicznym Warszawskim (ryc. 86).



Ryc. 85.
Juncus lamprocarpus Ehrh.

4) *Lilium candidum* L. znalezione przez tegoż w ogrodzie Bot. Warsz., okaz o niezwykle obfitych cebulkach rozrodczych na łodydze.

5) *Poa pseudoconcinna* Schur., notowana w odmianie żyworodnej u Zapałowicza (76) w okolicach Kijowa.

6) *Festuca gigantea* Kill. f. *vivipara* zanotowana przez Śledzińskiego (64) z nad potoku Hurkuł w Dąbrowie Mielnickiej (Podole).

7) *Glyceria fluitans* R. Br. f. *vivipara* Bolle notowana przez Aschersona i Graebnera (3) wśród roślinności Łużyc.

8) *Calamagrostis glauca* Rchb. f. *vivipara* zanotował Lehmann (35) na Litwie (Kretynga). Również pod Kretyngą zanotował S. B. Górski w dziele Eichwalda (8) formę żyworodną *Calamagrostis epigeios* Roth.



Ryc. 86.
Cynosurus cristatus L.

FICARIA RANUNCULOIDES HUDS.

Pyłek *Ficaria* hodowałam na pożywkach (agar i 10% roztwór sacharozy) w termostacie (przy temp. 24°).

Pyłek ten jest dwojakiego rodzaju: 1) ziarnka okrągławe, o mniej więcej gładkiej powierzchni, i 2) nieco spłaszczo-

ne, o powierzchni brodawkowatej, znacznie mniejsze od poprzednich (ok. 5 — 6 razy); występują też w dużo mniejszej ilości. Zwykle w polu widzenia mikroskopu na kilkadziesiąt, a nawet przeszło sto dużych pyłków jest kilka, czasem do kilkunastu małych.

Już po pół godzinie od chwili wysiania pyłku łagiewki zaczęły kiełkować, a po trzech wykiełkowały bardzo silnie i to głównie na pożywkach, gdzie był sam pyłek; tam, gdzie położyłam i znamiona, zwłaszcza w samem ich pobliżu, widziało się jakgdyby hamujący wpływ — kiełkowanie znacznie słabsze, a wpobliżu znamienia prawie wcale. Łagiewki pyłkowe były zupełnie normalnie rozwinięte, najdłuższe mniej więcej około 15—20 razy dłuższe od długości pyłku. (Tab. XV ryc. 1).

Utrwalone preparaty (utrwalacz Nawaszyna) barwiłam 1% wodną gencjianą, różnicując 1% J w 1% KJ.

Jeśli chodzi o rezultat, to okazało się, że pyłek *Ficaria*, wbrew temu, co twierdzi Delpino i Britton, a co już zwalczała Th. Kindler (27), kiełkuje normalnie, bardzo obficie, i nie tu należy szukać momentu zwrotnego w rozmnażaniu.

Ziarna pyłkowe (zaraz po wysianiu na pożywce) wykazują obecność trzech jąder: jednego wegetatywnego i dwóch generatywnych (Tab. XV, ryc. 1 i 3); zaznaczę tu, że ani Schnarf (59), ani Schürhof (62), nie zaliczają pyłku *Ficaria* do pyłków trójjądrowych.

Niełupki tworzące się u *Ficaria*, naogół dość nieliczne, po 2 — 4 na jednej roślince i to na niektórych tylko osobnikach, odznaczają się również dwojaką postacią: na jednej i tej samej szypułce kwiatowej jedne z niełupek są duże, dobrze wykształcone, inne drobne, dużo słabiej rozwinięte i jakby lekko owiędłe.

Utrwalałam je utrwalaczem Nawaszyna, część zaś utrwalaczem Regaud.

Niektóre z utrwalonych owocków wykazały intensywne zabarwienie brunatne i zbitą zawartość o charakterze wykształconego nasienia, (wyłącznie z pośród „dużych“ niełupek), inne pozostały zielone i przejrzyste.

Do barwienia używałam częściowo safraniny, częściowo zaś hematoksyliny.

Rozpatrując preparaty, w pewnej ilości wypadków (tylko wśród „większego“ typu niełupek) na przekrojach znalazłam

zarodek, rozpoczynający swój rozwój, przeważnie w stadjach od kilku do dwudziestu kilku komórek najwyżej. (Tab. XVI ryc. 1 i Tab. XV ryc. 4 i 5). Zarodka na wyższym stopniu rozwoju nie spotkałam zupełnie wśród moich preparatów.

Fakt ten zgadza się z podawanym dla *Ficaria* zjawiskiem t. z. zahamowania rozwoju zarodka (Goebel — 15, T. III). Chodzi o to, że nawet wtedy, gdy zajdzie wypadek zapłodnienia, to zarodek nie wykształca się odrazu, tylko długi czas pozostaje utworem kilkokomórkowym („als kleiner kugeliger Zellkörper ist der Embryo in den frisch abgefallenen Samen von *Ficaria ranunculoides* nachweisbar"). Dalszy rozwój odbywa się przez cały czas aż do następnej wiosny.

Przy takim stanie rzeczy trudnem jest istotne sprawdzenie, jaki procent osobników rozwinie się z nasion, być może bowiem, że nawet tam, gdzie na preparatach jeszcze zarodka niema, rozwinąłby się on po pewnym czasie (znany jest podobny fakt, zachodzący u storczyków). Charakterystycznem jest to, że kilku badaczy np. Hennings (20), Warnsdorf (73), van den Born, podają, iż przez odcinanie bulwek u *Ficaria* pobudzali ją do wytwarzania nasion. Niestety, niewiadomo, czy i zarodek w nich był zupełnie rozwinięty.

W tych wypadkach, z któremi ja miałam do czynienia, nasiona, nawet napozór zupełnie dobrze wykształcone, a wytworzone spontanicznie, wykazały ów charakterystyczny niedorozwój zarodka.

Jeśliby jednak przyjąć, iż zarodki, wykształciwszy się normalnie, rozwijają się dalej, jako osobniki potomne, utworzone na drodze płciowej, to pozostałoby zagadnienie celowości bulwek wegetatywnych. To również stanowi kwestję sporną. Niektórzy uczeni (Vogler, Dubard) uważali, iż bulwki te przedstawiają jedynie skład zapasów pokarmu dla rośliny.

Istotnie, na moich przekrojach bulwki składają się z komórek, napełnionych w wielkich ilościach skrobią. To jednak nie jest jeszcze wystarczającym dowodem, by wyłącznie służyły one do gromadzenia zapasów; jak najprostszym tego przykładem jest każde z tych nasion, które zawierają skrobię.

Natomiast stwierdziłam, iż w tkance owych bulwek, bardzo słabo coprawda, być może z racji wczesnego jeszcze stadjum, zaznaczają się komórki o charakterze embrjonalnym. Tenże sam charakter zresztą stwierdziłam i na przekrojach

bulwek innych roślin. Komórki te są wązkie, cienkościenne, bez przestrzeni międzykomórkowych, ułożone niemal równolegle. Tu i owdzie zaznaczają się wiązki przeprowadzające, oczywiście również w stadjum embrjonalnem (prócz normalnych wiązek samej bulwki).

A więc charakter mnożny bulwek nie pozostawia żadnych wątpliwości.

Co do ich celowości, to kwestja również zdaje się być rozstrzygniętą, gdyż nawet w najlepszym wypadku, t. j. jeśli we wszystkich wytworzonych zalążkach rozwinęłyby się zarodki, nawet i wtedy ta ilość byłaby o wiele za małą dla podtrzymania istnienia gatunku, cóż dopiero dla tak obfitego jego występowania.

Th. Kindler (27) w części cytologicznej swoich badań nad *Ficaria ranunculoides* podaje różne stopnie degeneracji worka zalążkowego, jak: uwstecznienie jednej lub obu synergid, antypodów, zupełny zanik lub redukcja jądra bielmowego, aż do zupełnej dezorganizacji worka.

Badania cytologiczne *sensu stricto* nie były w pracy niniejszej przeprowadzane, jednakże zaznaczam jeszcze raz, iż stwierdziłam rozwój zarodka, rozwój dla tego typu normalny, i zdawałoby się, iż punkt zwrotny leży nie tu, lecz raczej w przyczynie, powodującej tak rzadkie stosunkowo zapłodnienie u *Ficaria*.

DENTARIA BULBIFERA L.

Owoce *Dentaria* są nieznane, natomiast, jako organ mnożny, pojawiają się w kątach liści w dużej ilości cebulki, barwy brunatno-fijołkowej, kształtu nieco wydłużonego, porozczłonkowywane.

Dentaria kwitnie w maju i to bardzo niedługo — powód, który mi dosyć utrudniał badania, zwłaszcza, że eksperymentowałam wyłącznie na materjale przysłanym mi uprzejmie przez p. prof. Kaznowskiego z okolicy Kielc.

Podobnie, jak u *Ficaria*, zasiewałam pyłek na pożywkach. Pyłek ten jest prawie okrągły o trzech okienkach. Stwierdziłam w nim również, jak u *Ficaria*, trójjądrowość. Powierzchnia pyłku jest bardzo intensywnie urzeźbiona, przedstawiając nagromadzenie płytek, dość ściśle do siebie przylegających, które widziane z góry dają obraz pięciokątów nieforemnych (rza-

dziej czworo- lub sześciokątów), (Tab. XV rys. 8) widziane zaś z boku tworzą jakgdyby wałek, okalający ziarno pyłkowe, a składający się z przylegających do siebie czworokątów o nierównej wysokości.

Sprawa kiełkowania pyłku okazała się bardziej skomplikowaną, niż u *Ficaria*. Na zwykłej pożywce z agaru i 10% sacharozy pyłek po $2^1/_2$ godzinach zaledwie zlekka nabrzmiał, i trzymany przez 24 godziny w termostacie prawie nie zmienił swego wyglądu.

Wysiałam na nowo pyłek na pożywce o innym składzie, a mianowicie na agarze i 10% sacharozie z dodatkiem 0,001% kwasu cytrynowego. Po 24 godzinach stania w termostacie i tu były bardzo nikłe rezultaty: na ośmiu hodowlach razem było zaledwie kilka maleńkich łagiewek. (Tab. XV rys. 6 i 7).

Objekty, utrwalone utrwalaczem Nawaszyna, barwiłam gencjaną, częściowo zaś hematoksyliną, oraz safraniną.

Cebulki *Dentaria* utrwalałam w alkoholu i barwiłam hematoksyliną.

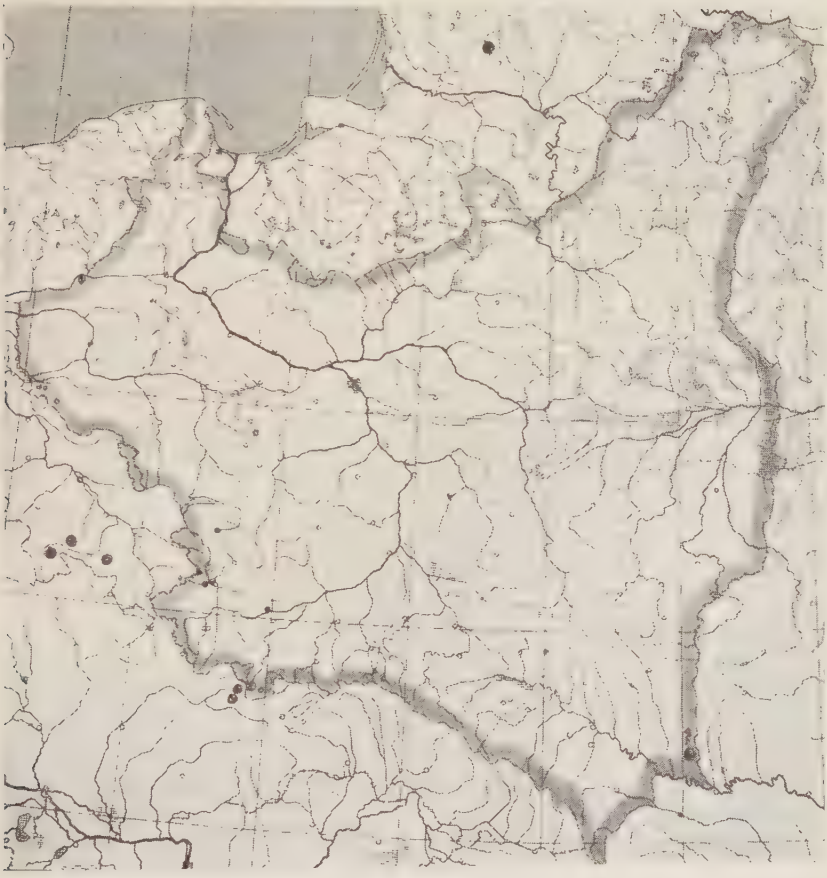
Wnioski z doświadczeń trudno jest wypowiedzieć bez zastrzeżeń. Wprawdzie pyłek okazuje minimalną skłonność do kiełkowania, a nieliczne łagiewki już w zaczątku mają charakter degeneracji, prócz tego zaś, przy długiem nawet trzymaniu w termostacie dalej się nie rozwijają; trudno jednak twierdzić z całą pewnością, że tu właśnie ustaje rozmnażanie płciowe, że pyłek okazuje brak zdolności kiełkowania. Należałoby jeszcze sprawdzić to na innych rodzajach pożywek, a wreszcie na samem znamieniu. Badałam wprawdzie, wśród dostarczonego mi materjału, przekroje znamienia i szyjki słupka, nigdzie jednak łagiewek nie spotkałam.

Zupełny brak nasion i marniejący po przekwitnięciu cały kwiatostan wskazywałyby na to, iż zjawisko zapłodnienia rzeczywiście nie zachodzi, póki jednak nie wyczerpie się wszystkich możliwości doświadczalnych, trudno twierdzić, czy tak jest napewno.

LILIUM BULBIFERUM L.

Jestto roślina, spotykana u nas dziko tylko na Orawie, gdzie dochodzi aż do Witowa, i na Żmudzi pod Jukojniami (Żmuda 79, Raciborski 51); podawana również na Śląsku (Fiek 12, Gerhardt 14) i w niektórych okolicach Mław-

skiego i Płockiego (Ejsmond 42), gdzie wymaga koniecznie sprawdzenia (ryc. 87).



Ryc. 87.
Mapka stanowisk *Lilium bulbiferum* L. na ziemiach polskich.

Kwitnie w początkach czerwca; kwiaty są duże, pomarańczowo-czerwone, ciemniej nakrapiane; nasiona nie wytwarzają się zupełnie, podobnie jak u *Lilium candidum*, zamiast nich pojawiają się, już po okwitnięciu rośliny, maleńkie zielonkawej barwy cebulki, porozmieszczane w niezbyt obfitej ilości w kątach liści.

Pyłek *Lilium bulbiferum* jest duży, o kształcie jajowatym, pokryty bardzo obficie kroplami tłuszczu, który spływa zarów-

no w czystej wodzie, jak i na pożywce. Powierzchnia pyłku jest bardzo wyraźnie urzeźbiona. Rzeźba ta tworzy rodzaj siateczki, składającej się jakby z nanizanych drobnych paciorków. (Tab. XV rys. 16).

Badania moje robiłam na materjale z ogrodu Botanicznego.

Pyłek wysiewałam na pożywkach 10% i 20% sacharozy, przyczem ta ostatnia okazała się odpowiedniejszą. Pyłki wykiełkowały, choć dość nierówno: znaczna część normalnie, na kilku hodowlach wcale, na paru łagiewki były króciutkie i częściowo popękane.

Zauważyłam również kilka łagiewek porozgałęzianych.

Te, które wykiełkowały normalnie, miały bardzo ładne, dość długie łagiewki, w których z łatwością można było rozróżnić jądra generatywne we wszystkich prawie stadjach karjokinezy. (Tab. XV ryc. 17).

Preparaty utrwaliłam w utrwalaczu Nawaszyna i barwiłam gencjaną, podbarwiając aurancją lub zielenią świetlną.

Cebulki *Lilium* utrwalałam w alkoholu i barwiłam hematoksyliną. (Tab. XVI ryc. 2—8).

Jeśli chodzi o wyniki, to mogę tu postawić tylko jedno przypuszczenie, a mianowicie, że łagiewki są za krótkie, by, wrastając ze znamienia przez szyjkę *Lilium*, mogły sięgnąć aparatu jajowego i spowodować zapłodnienie. Przeciętna długość szyjki wynosi od 4 do 6 cm, podczas gdy największy obserwowany przezemnie wzrost łagiewek sięga 2 mm. Nawet te preparaty, na których łagiewki były mniej więcej normalnie rozwinięte, trzymane w sumie około 50 godz. w termostacie, nie wyrastały ponad to maximum, jakie osiągnęły po 24—30 godz. wzrostu.

Wobec tego, że żadnej degeneracji jąder nie zauważyłam, przeciwnie, jak to już wspomniałam, bardzo dobrze widać wszelkie stadja karjokinezy, nie byłoby ze strony łagiewek żadnych innych, prócz owej krótkości, przeszkód do zapłodnienia.

Co ciekawsze, że i u *Lilium*, jak poprzednio u *Dentaria*, nie znalazłam w szyjkach łagiewek, a próby wysiewania pyłku na znamieniu nie dały żadnych rezultatów. Możnaby więc jeszcze stąd wnosić, że być może, znamiona wywierają na pyłek wpływ, hamujący rozwój, jednak zbadanie tego wymagałoby całego szeregu reakcji mikrochemicznych.

ALLIUM SP.

Pierwszym gatunkiem, z którym robiłam doświadczenia, było *Allium scorodoprasum* L. Kwiaty *A. scorodoprasum* koloru fijołkowo-purpurowego pojawiają się w kwiatostanie w znacznej mniejszości na korzyść cebulek, których ilość w stosunku do ilości kwiatów jest dwu-, a nawet trzykrotnie większa.

Cebulki te są barwy brunatno-fioletowej, mniej więcej okrągławe i występują równocześnie z kwiatami, tak u tego, jak u następnych gatunków, wbrew temu, co twierdzi Goebel (16, str. 200), iż nadziemne cebulki rozrodcze u *Allium* występują we wszystkich wypadkach po kwiatach.

Na zasadzie moich obserwacji zarówno na *A. scorodoprasum, A. vineale* i *A. oleraceum*, jak i *A. carinatum*, pochodzącym z ogrodu Botanicznego, stwierdziłam, iż we wszystkich wypadkach cebulki te są równoczesne z kwiatami.

Pyłek *A. scorodoprasum* jest okrągławy, nieco wydłużony, o powierzchni gładkiej. (Tab. XV ryc. 9, 10). Zasiewałam go na 10% sacharozie, jak w poprzednich doświadczeniach, jednak nawet po 2 dobach trzymania w termostacie nie wykiełkował zupełnie.

Doświadczenie powtórzyłam, zasiewając po kilka hodowli pyłku na sacharozie 5%, na sacharozie 20%, i na sacharozie 10% z 0,001% kwasem cytrynowym. Po trzech dobach w termostacie pyłek pozostał bez zmiany.

Również wyciskałam zawartość znamion i całe znamiona obsypywałam pyłkiem, i znowu po dwóch dobach w termostacie nie przyniosło to żadnych rezultatów.

Tak więc, jeśli chodzi o *A. scorodoprasum*, pyłek nie zakiełkował zupełnie.

Zdaję sobie sprawę, iż być może nie trafiłam nietylko na optymalną, ale nawet na właściwą pożywkę, jednakże: I° — na tych samych pożywkach pyłek pokrewnych gatunków kiełkował, coprawda niezbyt silnie, II° — nawet zawartość znamion i ich obecność nie zdołały pobudzić pyłku *A. scorodoprasum* do kiełkowania.

Być może badania cytologiczne dałyby właściwe rozwiązanie, wyrażające się bądź w degeneracji jąder pyłku, bądź też w jakichś innych zmianach wewnętrznych. Ja narazie stwierdziłam tylko fakt i opierając się na nim, stawiam przy-

puszczenie, iż tu właśnie leży moment zatrzymania rozwoju płciowego.

Pewnem potwierdzeniem moich przypuszczeń zdaje się być to, że już u Schlechtendala (58). jest podane, iż kwiaty *A. scorodoprasum* są sterilne; sprzeciwem zaś byłby fakt, podawany przez Goebla (16, str. 201), iż E. Weber przez usuwanie cebulek z kwiatostanu uzyskał obfite wytwarzanie nasion u *A. scorodoprasum*. Wprawdzie taki fakt wydawał mi się prawdopodobniejszy u *Ficaria*, gdzie nietylko pyłek jest płodny, ale nawet zachodzi wytwarzanie się zarodków, tam więc odcięcie bulwek, a z niem ewentualne zwiększenie dopływu substancyj plastycznych do worka zalążkowego mogłoby doprowadzić do obfitszego wytwarzania nasion. Tu wydaje mi się, iż związek, zachodzący między występowaniem cebulek, a sterilnością pyłku jest dużo luźniejszy; niemniej przeto należałoby doświadczenie to sprawdzić.

Następny gatunek, *Allium vineale*, oznaczałem według „Flory Polskiej" (51 i Hegi'ego 19, I t.). W obu tych florach oznaczenie odbywa się według pręcików. Jako właściwe dla *A. vineale* podane jest, iż oba wyrostki boczne nitki wewnętrznego pręcika są dwa razy dłuższe od środkowej nitki z pylnikiem. Otóż cecha ta właściwa jest tylko dla mających się rozwinąć, lub dopiero co rozwiniętych kwiatów, u których jednak nitki wszystkich pręcików, zarówno wewnętrznych jak i zewnętrznych są równe. Gdy kwiat rozwinie się na dobre, pręciki zewnętrzne wyrastają, zaznacza się różnica długości między zewnętrznemi i wewnętrznemi pręcikami. Wtedy jednak zaciera się różnica między długością wyrostków bocznych, a długością nitki środkowego pręcika.

Sama roślinka jest mniejsza od poprzedniej; głąbik jej mamy od 30 do 80 cm. Kwiaty fioletowe, w jeszcze mniejszej ilości, niż u gatunku poprzedniego. W kwiatostanie mnóstwo jasno-zielonych, podługowatych cebulek.

Pyłek ma kształt ziarna fasoli o powierzchni gładkiej. (Tab. XV rys. 14 i 15). Wysiewałam go na sacharozie 5%, 10%, 10% z 0,001% kwasem cytrynowym i na 20% sacharozie.

Najlepiej przedstawiały się łagiewki na sacharozie 10% z kwasem cytrynowym. Muszę jednak zaznaczyć, że dużo gorzej, niż np. łagiewki u *Ficaria*, normalnie rozwinięte, długie i na całej swej długości równo rosnące.

Łagiewki u *A. vineale* były raczej krótkie, a pozatem ponabrzmiewane tu i ówdzie wzdłuż swej długości, a zwłaszcza na samym końcu (Tab. XV rys. 13).

Świadczyłoby to o pewnej degeneracji (Z. Wóycicki 75) Degenerację tę w niejakim stopniu stwierdziłam i w samych jądrach, które wybarwiały się blado, miały zawartość luźno rozproszoną i kształt dość nieustalony. Ten wygląd jąder dużo wyraźniej jeszcze stwierdziłam na następnym objekcie, t. j. na *Allium oleraceum*.

Pyłek *A. oleraceum* jest okrągły, nieco trójkątny w zarysie, gładki (Tab. XV rys. 12). Pyłek ten wysiewałam na wszystkich czterech wyżej podanych pożywkach.

Często bardzo pyłki, z których zaczęły kiełkować łagiewki, wykazywały zniszczoną strukturę, pękały, i wogóle nie miały normalnego wyglądu.

Oglądając preparaty z pyłków *Allium oleraceum* zauważyłam wyraźną degenerację jąder. Często wyglądały one raczej, jak zespół wodniczek, niekiedy zaznaczały się jakieś porozrywane, zniszczone resztki jąder, barwiące się wprawdzie charakterystycznie dla substancji chromatynowej, ale pozbawione jakiejkolwiek zdecydowanej struktury. (Tab. XV rys. 11).

Tak więc myślę, że zahamowanie normalnego rozwoju generatywnego u *Allium oleraceum* spowodowane jest jakiemiś poważnemi zmianami cytologicznemi, prowadzącemi do dezorganizacji jąder pyłkowych, a co za tem idzie, do zupełnej, lub prawie zupełnej sterilności pyłku.

Jeśli chodzi o *Allium carinatum*, ostatni z obchodzących mnie gatunków *Allium*, to materjał do eksperymentowania miałam w minimalnej ilości.

Wiadomo, iż gatunek ten w kwiatostanie wytwarza przeważnie, a często nawet wyłącznie tylko cebulki.

Pyłek zasiałam po odrobince na każdej z czterech pożywek, jednak, podobnie jak u *A. scorodoprasum*, ani jedno ziarnko nie zakiełkowało.

Rzecz prosta, że naskutek tej minimalnej ilości materjału wszelkie wnioski bezpośrednie co do *A. carinatum* nie mogą być wyprowadzane. Jedynie przez analogję z poprzedniemi gatunkami, nawiązując do prawdopodobnego braku kiełkowania pyłku *A. carinatum*, możnaby przypuszczać, że i tu muszą zachodzić jakieś zmiany w jądrach. Dla zupełnego wyjaśnienia tej sprawy konieczne są ścisłe badania cytologiczne.

POA ALPINA L. VAR. *VIVIPARA*.

Jestto roślina najczęściej cytowana jako żyworodna i najdawniej, bo jako taka już Linneuszowi znana. Występuje w dwóch formach: *Poa alpina* v. *vivipara* — o kłoskach wyłącznie żyworodnych i *Poa alpina* v. *seminifera* s. *fructifera* — o kłoskach nasieniodajnych. Obie te formy wykluczają się nawzajem, i tam, gdzie spotyka się formę żyworodną, nie znajdujemy nigdy, albo bardzo rzadko formę nasieniodajną.

Prócz tych dwóch form zasadniczych podają jeszcze: Schröter (60) oraz C. Zollikofer (78) jeszcze jedną pośrednią formę: *Poa alpina* f. *intermedia*, wytwarzającą zarówno bulwki wegetatywne, jak i nasiona. Nie znalazłam jednak tej formy w moich poszukiwaniach. Być może, iż nie występuje ona na terenie Polski, a właściwą jest dla Alp i krain podalpejskich.

Zagadnienie, dotyczące przyczyny występowania tej czy tamtej formy nie jest definitywnie rozstrzygnięte. Ogólnie stwierdzono, iż zarówno wilgoć podłoża, jak i obfite opady atmosferyczne sprzyjają występowaniu formy żyworodnej. Podłoże suche, ubogie w azot, oraz mała ilość opadów atmosferycznych stwarzają warunki, w których przeważa pojawianie się formy nasieniodajnej.

Ta żyworodność u *Poa alpina* v. *vivipara* jest cechą stałą, dziedziczną, z pokolenia w pokolenie, jednakże może wystąpić u formy zwykle nasieniodajnej, bądź też odwrotnie: osobniki owocujące normalnie w pewnych warunkach zaczynają wytwarzać kłoski żyworodne.

Wielu uczonych przeprowadzało badania, dotyczące warunków, w których u wspomnianej *Poa* występuje żyworodność.

Goebel (16, str. 30) zaznacza, iż nawet żyworodne formy *Poa alpina*, *P. bulbosa*, *Festuca ovina* i t. p. na suchem i ubogiem w azot podłożu mogą przejść w formy nasieniodajne. Tenże podaje, iż *Deschampsia caespitosa*, zarastająca bardzo obficie brzegi jeziora Bodeńskiego, będąc stale zatapianą w pewnych okresach roku, wytwarza pędy żyworodne (Laubsprosse). Jeśli teren przypadkowo nie zostanie zalany, taż sama roślina owocuje normalnie, wydając nasiona.

Wśród innych badań ciekawym jest fakt, podawany przez Warminga i Johannsena (72), iż przez eteryzowanie

młodego kłoska można wywołać sztucznie zjawisko żyworodności.

Ernst natomiast, jak podaje Zollikofer, przypuszcza, iż przyczyną zaniku płciowości jest krzyżowanie, co ostatecznie doprowadza do rozmnażania wegetatywnego.

Doświadczenia Schustera, dotyczące przekształcania formy owocującej w wegetatywną przez zwiększenie wilgoci, dopływu azotanów i fosforanów dały wyłącznie ujemne rezultaty; udało mu się natomiast zmusić do owocowania osobniki bulwkotwórcze, a to zmieniając odpowiednie warunki hodowli, przedewszystkiem zaś dając roślinom substrat możliwie suchy i ubogi w azotany.

Jest rzeczą pewną, że zjawisko żyworodności u *Poa* nie czerpie swego źródła w żadnej degeneracji, czy niedorozwoju w sensie cytologicznym, jak to przeważnie miało miejsce u poprzednich, opracowanych przezemnie roślin.

Być może, iż w myśl najliczniejszych przypuszczeń, głównemi czynnikami działającemi są tu klimat i podłoże; być może również, iż czynniki genetyczne (krzyżowanie) mają tu swój wpływ.

W badaniach moich przedewszystkiem próbowałam stwierdzić żywotność bulwek wegetatywnych *Poa*. Bulwki te, wzięte z zielnika, gdzie przeleżały około dwóch lat[1]), włożyłam do wody na 24 godziny, aby odmiękły, poczem przeniosłam je na wilgotną bibułę i nakryłam kloszem szklanym. Trzymane na wciąż zwilżanej bibule około trzech tygodni, a następnie wsadzone do ziemi, gdzie były blisko dwa tygodnie, jednakże nie rozwinęły się.

Doświadczenie to powtórzyłam potem z bulwkami, suszonemi w zielniku przez dwa miesiące. Bulwki te wsadziłam wprost do gruntu i nakryłam kloszem szklanym. Po 10 dniach niektóre bulwki rozwinęły po jednym, lub po dwa młode listeczki, jednak była tego niezbyt duża ilość. Na ogólną cyfrę zasadzonych bulwek wykiełkowało mniej więcej 20%.

Natomiast roślinki opadające z osobnika macierzystego na grunt, przyjmowały się wszystkie i bardzo szybko rozwijały się dalej, podczas gdy wiecha rośliny macierzystej żółkła i obsychała.

---

[1]) Zielnik, oczywiście nie podlegał dezynfekcji.

Przyjmując, że bulwki wegetatywne *Poa* posiadają, jak widać, ogromną żywotność, skoro nawet po ususzeniu w zielniku pewna część ich mogła się jednak rozwinąć dalej, wysuwa się kwestja, dlaczego w pierwszem doświadczeniu bulwki nie kiełkowały. Sądzę, że złożyły się na to dwa powody: pierwszy, że bulwki były już za długo suszone i swą żywotność całkowicie utraciły; drugi, że naturalne podłoże gruntowe sprzyja bardziej „ożywianiu" bulwek, niż stwarzanie im sztucznych warunków rozwoju. Ten fakt „ożywiania" bulwek miałby ogromne znaczenie w przyrodzie. Przedewszystkiem dlatego, że kilkodniowe, a nawet kilkotygodniowe przeschnięcie bulwek nie zabije zupełnie w nich życia, powtóre, że bulwki, mając naokoło dobre podłoże, mogą się szybko rozwijać dalej.

Kłoski *Poa alpina* v. *vivipara* składają się prawie zawsze z dwóch kwiatków. Dolny z nich jest zmarniały, często posiada jeszcze trzy zeschłe pręciki i piórkowate znamię, lecz wszystko to jest objęte w pochwiastej plewce dolnej, a przyciśnięte i zamknięte przez plewkę górną, co uniemożliwia ewentualne wysypanie się pyłku.

Wiele z tych kwiatków wogóle nie posiada słupka, tylko dwa, a nawet jeden pręcik, objęty obu plewkami, bądź też tylko słupek, bez pręcików.

Górny kwiatek jest już właściwą bulwką. Plewkę dolną posiada nadmiernie wydłużoną i zieloną, a wewnątrz u jej nasady rozwija się bulwka wegetatywna, składająca się z początku z dwóch—trzech listków.

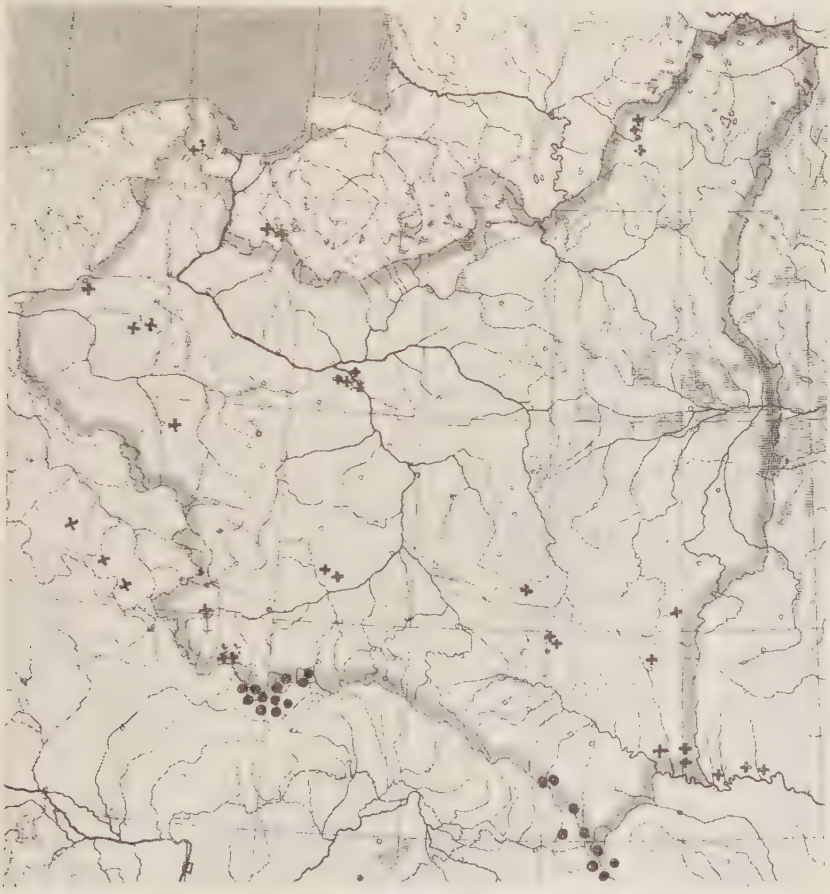
Charakterystyczną cechą, zauważoną już przez Zollikofer, jest to, że im wyżej jest kłosek na gałązce wiechy, a sama gałązka na wiesze, tem silniejszą skłonność do uzielnienia wykazuje plewka dolna.

Istotnie, najbardziej rozwinięte bulwki mieszczą się na samym wierzchołku wiechy.

Embrjologję kłoska, a w szczególności bulwki wegetatywnej *Poa alpina* v. *vivipara* zbadał i opisał dokładnie Exo (10).

Chcę tu jeszcze zaznaczyć, że pyłek *Poa alpina* v. *vivipara* jest płodny, jak to wynika z badań Zollikofer, która zdołała zapylić sztucznie tym pyłkiem *f. fructifera*. Natomiast *gynaeceum f. vivipara* nie reagowało zupełnie na zapylanie ani pyłkiem *f. vivipara*, ani *fructifera*, ani *intermedia*.

Trawa ta występuje wzdłuż całego łuku Karpat i to w zasięgu o bardzo dużej rozpiętości, bo poczynając od krainy uprawy wchodzi aż na najwyższe szczyty (ryc. 88).



Ryc. 88.

Mapka stanowisk *Poa alpina* L. v. *vivipara* (oznaczone krążkiem), oraz *Poa bulbosa* L. v. *vivipara* (oznaczone krzyżykiem) na ziemiach polskich.

Wdeptywanie przez bydło młodych, świeżo opadłych bulwek wegetatywnych *Poa* zdaje się tylko zwiększać i przyśpieszać ich rozwój, prawdopodobnie dlatego, iż, będąc odpornemi na wszelkie mechaniczne ugniatanie i prasowanie, przez silniejsze zetknięcie z gruntem łatwiej się rozwijają.

POA BULBOSA L. V. *VIVIPARA.*

Jestto trawa o charakterze wybitnie stepowym, do nas wyłącznie zawleczona z południowo-wschodniej Rosji. Zdaje się, że jedyne jej niezawleczone stanowiska dotyczą tylko Wołynia i Podola, i to okolic położonych bardzo na wschód, jak Żytomierz, Kijów, Tarnopol, Bilcze.

W okolice Warszawy np. została zawleczona stosunkowo niedawno, tak, że w starszych notatkach botanicznych stanowiska jej jeszcze nie były podawane.

Kłosek *Poa bulbosa* składa się z 3—5 kwiatków, przyczem bulwka wegetatywna zajmuje sam jego wierzchołek.

Jak to już zauważył Janiszewskij (24), dolne kłoski wiech odznaczają się większą ilością kwiatków, a bulwki niekiedy nie rozwijają się nawet wcale. W miarę posuwania się ku wyższym gałązkom ilość kwiatków w kłosku maleje, a rozwija się bulwka wegetatywna; aż najwyższe kłoski zawierają wyłącznie tylko bulwki.

Morfologję kłosków *Poa bulbosa* v. *vivipara* opracował Janiszewskij bardzo dokładnie, powtarzać więc tych szczegółów nie będę. Przeprowadzał on również badania nad żywotnością bulwek *Poa bulbosa* i tu jego wyniki w pewnej mierze nie zgadzają się z mojemi.

Okazy suszone w zielniku, trzymane potem przezemnie zarówno na wilgotnej bibule, jak w gruncie, nie kiełkowały. Czas leżenia bulwek w zielniku wynosił około 2 lat, czyli wyniki te zgadzają się z wynikami, otrzymanemi dla *Poa alpina* v. *vivipara*.

Janiszewskij zaś w badaniach swoich otrzymał rezultaty dodatnie co do „ożywania" bulwek, suszonych w zielniku, i to dla egzemplarzy, leżących krótszy lub dłuższy przeciąg czasu, a sięgający aż 12 lat. Rozwój bulwek dawał się zauważyć u niego już pod koniec drugiego dnia od położenia ich do wilgotnych kamer.

FESTUCA OVINA L. SSP. *SULCATA* HACKEL. V. *GENUINA* HACKEL., F. *VIVIPARA.*

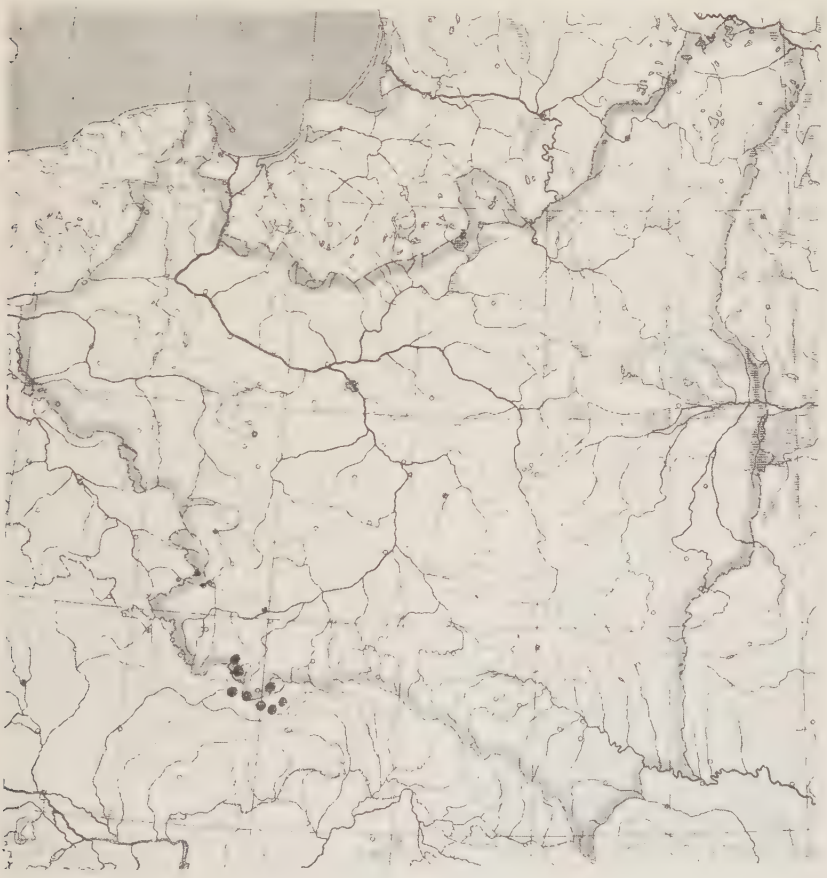
Odmiana żyworodna tej trawy jest stosunkowo niedawno znana. Były wprawdzie i dawniej notowane jej stanowiska, jednak sporadycznie i pod ogólną nazwą *Festuca ovina*,

bez wyszczególniania podgatunków czy form tego zmiennego gatunku.

Jako gatunek występujący zbiorowo, podał ją pierwszy Stecki w „Obrazach roślinności" (66).

W poszukiwaniach moich znalazłam, iż zbiorowiska trawy tej są w Tatrach bardzo rozpowszechnione, niemal równie, jak *Poa alpina*, z tą tylko różnicą, że nie występują w takiej obfitości, oraz, że granica dolna zasięgu geograficznego rozpoczyna się dopiero od krainy hal (ryc. 89).

Trawę tę określałam według „Flory Polskiej" (51), oraz według A. Kozłowskiej (33). Otóż Stecki i Koz-



Ryc. 89.
Mapka stanowisk *Festuca ovina* L. ssp. *sulcata* v. *genuina* f. *vivipara* na ziemiach polskich.

łowska określają ową żyworodną odmianę *Festuca ovina* jako podgatunek *supina* v. *vivipara*. Dla tej ostatniej charakterystyczny jest w przekroju liścia jednolity pierścień sklerenchymy pod skórką i z reguły 5 wiązek naczyniowych, jako główne cechy anatomiczne.

Tymczasem na wszystkich moich przekrojach zarówno na okazach, znalezionych osobiście, jak i przez Steckiego, z reguły występowało 7 wiązek, z których 5 było silniej, 2 zaś słabiej wykształcone, oraz 3 główne pasma sklerenchymy: na osi głównej liścia, i w jego krawędziach, a prócz tych trzech jeszcze wąskie pasemka, odpowiadające każdej wiązce naczyniowej. (Tab. XVI ryc. 9).

Stąd wyciągnęłam wniosek, iż odmiana ta należy raczej do podgatunku *sulcata* Hackel., var. *genuina* Hackel.

Kłosek odmiany żyworodnej *Festuca* składa się zwykle z 3 — 4 kwiatków, z których dolne są zupełnie zmarniałe, do tego stopnia, że częstokroć pozostaje tylko sama plewka dolna; pręciki napotykałam bardzo rzadko i to zawsze zmarniałe i wyschnięte, a najrzadziej słupek.

Jeśli w kwiatku znajdowały się pręciki, to były one, podobnie, jak u *Poa alpina*, zupełnie objęte i zamknięte plewką dolną, a od góry przyciśnięte plewką górną.

Jeśli chodzi o rozwój bulwek, to tu położenie kłoska na gałązce wiechy nie odgrywa, zdaje się, żadnej roli. Zarówno kłoski najniższe, jak i najwyższe posiadają bulwki wegetatywne mniej więcej jednakowo rozwinięte, w każdym kłosku po jednej szczytowej bulwce. Bardzo rzadko tylko trafiają się na najniższych gałązkach wiechy niektóre kłoski bez bulwek wegetatywnych.

Sama bulwka różni się nieco od bulwki *Poa alpina*. Składa się przeważnie z dwóch, znacznie rzadziej z trzech listków, prócz uzielnionej plewki dolnej. Nie posiada również charakterystycznego nabrzmienia przy swej nasadzie.

Listki bulwek są bardzo wydłużone i nawet we wczesnych stadjach rozwoju odrazu rzuca się w oczy ich znaczna długość w stosunku do rozmiarów wiechy i kłoska.

Żywotność bulwek *Festuca ovina* jest, zdaje się, znacznie mniejsza, niż u *Poa*. Wysiewałam bulwki *Festuca* jeszcze stosunkowo świeże, bo suszone od 6 do 8 tygodni w zielniku, na mokrej bibule pod kloszem i wprost w gruncie, jednak nie rozwinęła się ani jedna z nich.

Być może, iż dlatego zbiorowiska jej nie są tak obfite, jak u *Poa alpina*.

POLYGONUM VIVIPARUM L.

Roślina ta, o wysokości od 15 do 40 cm, posiada kwiatostan do połowy okryty bulwkami, a dopiero bliżej wierzchołka mieszczą się kwiaty.

Bulwki, osiągnąwszy pewien stopień rozwoju opadają, poczem rozwijają się z nich nowe roślinki.

Udało mi się kilkakrotnie znaleść okazy, u których jeszcze na pniu bulwki rozpoczęły swój rozwój, wypuszczając po 2 — 3 listeczki; naogół jednak jest to zjawisko bardzo rzadkie.

Badanie żywotności bulwek *Polygonum* dało rezultaty wyjątkowo dobre.

Bulwki, suszone w zielniku przez przeszło 2 lata, kładłam do wody, aby nieco namiękły. Po 24 godzinach żadna z bulwek jeszcze nie tonęła — szczegół niezmiernie ważny, jeśli chodzi o rozsiewanie bulwek drogą przenoszenia przez potoki. Dopiero po 48 godzinach nasiąkły wodą do tego stopnia, że tonęły.

Zasiane w mokrej bibule pod kloszem wypuściły pierwsze kiełki po dwóch tygodniach; po miesiącu wyszły ostatnie kiełki. Na 100 sztuk zasianych bulwek nie wykiełkowało 6,— a więc procent żywych był ogromny.

Zasiewałam również drugą porcję bulwek nieco ponadskrobywanych. Tu pierwsze kiełki ukazały się już po 8 dniach, ostatnie po 3-ch tygodniach.

Z tej porcji na 100 zasianych nie wykiełkowało 44, głównie prawdopodobnie dzięki uszkodzeniom przez naskrobywanie i odcinanie kiełków.

Badając pod mikroskopem kwiaty i cebulki w różnych stadjach rozwojowych, znalazłam, co następuje:

Słupek w kwiecie *Polygonum* posiada 3, rzadziej 4 szyjki. Na niektórych przekrojach tych szyjek zauważyłam rodzaj nabrzmienia. Wyglądało to, jakgdyby szyjka była w pewnem miejscu nieco rozdęta. Wewnątrz tego rozdęcia na pewnej serji przekrojów pojawiła się ciemniejsza masa o nieokreślonym kształcie. (Tab. XVI ryc. 10). Obejrzawszy inne przekroje, ujrzałam i tam owe rozdęcia. Na każdej serji przekrojów pojawiały się one stale wewnątrz jednej tylko z 3-ch, lub 4-ch

szyjek. Nabrzmienia te tworzyły się dość wysoko, raczej bliżej znamienia, niż zalążni.

Przeglądając cały szereg przekrojów z różnych stadjów rozwojowych kwiatu, doszłam do przekonania, że owa ciemna masa wewnątrz nabrzmień, to właśnie zaczynające się tworzyć bulwki wegetatywne. Do takiego przypuszczenia skłonił mnie wygląd owych utworów wewnątrz rozdęcia szyjki.

Normalna bulwka *Polygonum* składa się jakgdyby z 2 połówek: dolnej półkulistej, i górnej, o zaostrzonym czubku, stanowiącej rodzaj nałożonej pokrywki. Pozatem bulwka nawet przy oglądaniu makroskopowem wykazuje jaśniejsze zabarwienie w swej części górnej, ciemniejsze zaś w dolnej, przyczem maximum tego zaciemnienia przypada nie na sam dół bulwki, lecz nieco powyżej podstawy. Ten wygląd zgadzał się dokładnie z wyglądem ciemnych utworów wewnątrz nabrzmień szyjek. Kształt również odpowiadał kształtowi dojrzałej bulwki.

Segregując różne stadja rozwoju bulwek wewnątrz szyjek ułożyłam pewien cykl rozwojowy, z którego dość dobrze można się zorjentować w wykształcaniu się bulwek *Polygonum* (Tab. XV ryc. 18 — 25).

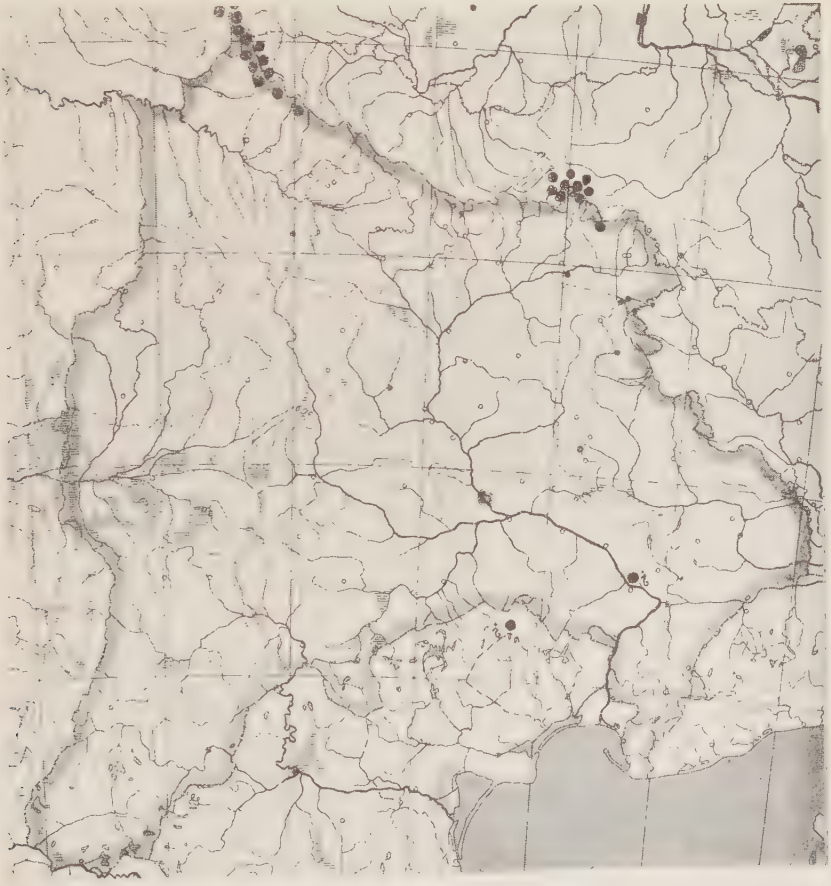
Najwcześniejsze stadja ukazują masę gruszkowatego kształtu, której tkanka nie jest zróżnicowana, lecz przedstawia nagromadzenie mniej więcej jednakowych komórek. W dalszym ciągu część centralna utworu zaczyna się rozszerzać, samo centrum przybiera ciemniejszą barwę, przyczem wygląd jego nasuwa przypuszczenie o zaczynających się gromadzić materjałach zapasowych. Część górna i dolna utworu wydłuża się i w części dolnej powstają naczynia, sięgające niekiedy aż do zalążni słupka.

Dalej górna, luźniejsza część utworu powoli zanika, środek coraz bardziej ciemnieje, przyczem zaczyna się zarysowywać górna i dolna połówka bulwki.

W zbliżających się ku ostatecznemu wykształceniu stadjach widzimy zupełny zanik górnej wydłużonej części, pozostał sam środek utworu, o charakterystycznym kształcie bulwki, dolna część z naczyniami przeprowadzającemi zaczyna wiotczeć i zanikać.

Równocześnie zsycha się i opada okwiat, a jego miejsce na kwiatostanie zajmuje bulwka, kończąca swój pierwszy okres rozwoju.

Tak więc wbrew wszelkim przypuszczeniom bulwki u *Polygonum* tworzą się nie w obrębie zalążni, a w samej szyjce i to w bliskości znamienia. Jakie przyczyny powodują to wytwarzanie, czy są to podrażnienia przez pyłek, czy też jakieś inne podniety, to mogą wykazać tylko dalsze badania.



Ryc. 90.
Mapka stanowisk *Polygonum viviparum* L. na ziemiach polskich.

ZESTAWIENIE.

Praca niniejsza polegała na zbadaniu i opisaniu roślin żyworodnych, występujących na terenie Polski, ze szczególnem uwzględnieniem momentu ustania rozwoju płciowego.

Praca ta dała następujące wyniki:

1. Na terenie Polski istnieje 12 gatunków roślin, rozmnażających się żyworodnie; prócz tych trafiają się sporadyczne wypadki żyworodności.

2. Rozwój pyłku i rozwój zalążków u *Ficaria ranunculoides* przebiega mniej więcej normalnie, ale samo zapylenie zachodzi niezmiernie rzadko. U *Ficaria* występuje pyłek trójjądrowy.

3. *Dentaria bulbifera* wykazuje słabą zdolność kiełkowania pyłku, a łagiewki mają skłonność do degeneracji; pyłek jest również trójjądrowy.

4. U *Lilium bulbiferum* mamy dość silny rozwój łagiewek pyłkowych, jednak uderza niezwykła ich krótkość w stosunku do szyjek słupków. Zapłodnienie i rozwój nasion nie zachodzi zupełnie.

5. U *Allium scorodoprasum* i *A. carinatum* pyłek zupełnie nie kiełkuje. U *Allium vineale* i *A. oleraceum* zachodzi degeneracja łagiewek i widoczne są ślady degeneracji jąder pyłkowych.

6. *Poa alpina* v. *vivipara* posiada stosunkowo dużą żywotność bulwek wegetatywnych, nie przekraczającą jednak okresu paromiesięcznego. U *Poa bulbosa* natomiast w moich doświadczeniach bulwki żywotności tej nie wykazały. U obu tych gatunków rozwój bulwek ma największe nasilenie na wierzchołku wiechy.

7. Z dokładnych badań według przekrojów anatomicznych liścia wynika, że odmianą żyworodną *Festuca ovina* L., notowaną dotychczas jako *F. ovina* ssp. *supina* v. *vivipara*, jest *Festuca ovina* L. ssp. *sulcata* Hackel v. *genuina* Hackel f. *vivipara*. U tej odmiany bulwki również nie wykazują takiej żywotności, jak u *Poa alpina*. Rozwój bulwek odbywa się równomiernie wzdłuż całej wiechy.

8. U *Polygonum viviparum* rozwój bulwek wegetatywnych odbywa się wewnątrz szyjki słupka. Badania nad wykształconemi bulwkami wykazały dużą ich żywotność i odporność na zewnętrzne szkodliwe wpływy. Kiełkowanie bulwek *Polygonum* zdarza się niekiedy jeszcze na roślinie macierzystej.

9. Zasięgi geograficzne wyżej podanych żyworodnych roślin przedstawiają się, jak następuje: wszystkie *Allium* i *Dentaria* są mniej, lub więcej rozpowszechnione na całym obszarze Polski. *Ficaria* i *Poa bulbosa* są roślinami czysto niżowe-

mi, zwłaszcza ta ostatnia, natomiast *Festuca*, *Poa alpina*, *Polygonum* i *Saxifraga* obejmują wyłącznie górski zasięg; *Lilium bulbiferum* wreszcie posiada tylko dwa sprawdzone stanowiska w Polsce, gdzie występuje dziko, a mianowicie w okolicach Witowa i na Orawie, oraz na Żmudzi pod Jukojniami (ryc. 87—90).

Rozmieszczenie geograficzne roślin żyworodnych na ziemiach polskich.

(Objaśnienie do mapek).

Allium. Wszystkie 4 zbadane przezemnie żyworodne gatunki *Allium* mają stanowiska rozproszone po całym obszarze Polski, nie tworząc ani wybitnych skupień, ani specjalnych zasięgów.

Najcharakterystyczniejszy pod względem rozmieszczenia geograficznego jest w tej grupie *A. carinatum*. Wszystkie daty zgadzają się na to, iż występuje on niewątpliwie w południowej części Polski, zwłaszcza w okolicy Krakowskiego i na Śląsku. Przyczem bardzo wielu nowszych autorów (Szafer, Kulczyński, Pawłowski 69; Raciborski i Szafer 51) zaznacza, iż są to jedyne stanowiska *A. carinatum*, i że na północ nie dochodzi on wogóle. Sprzeciwiają się temu bardzo liczne starsze daty z północy Polski. Np. Jundziłł (25) podaje, iż na Litwie *A. carinatum* rośnie wszędzie na polach. Również Lehmann (35) notuje daleko na północ wysunięte stanowiska (Mińsk Lit., Ryga, wyspa Oesel), Rostafiński (56)— w okolicy Sejn, pod Łomżą, Szczuczynem, nawet pod Warszawą i Radomiem, co zresztą podaje i Waga (71), zaznaczając, iż koło Radomia występuje dość obficie.

Albo więc stare daty były mylnie podawane, albo też, co jest dość prawdopodobne, gatunek ten uległ wymarciu i dlatego w nowszych poszukiwaniach nie był znajdowany.

Co się tyczy pozostałych trzech gatunków, to *A. oleraceum* rozproszony jest dość obficie po całym niżu, i tylko w górach rzadko spotykany. Jedyne wysokogórskie stanowisko podaje Kotula (32) w okolicy Zakopanego. Pozatem zanotowany w Szczawnicy i u źródeł Wisły.

A. scorodoprasum, będąc dosyć rzadkim, spotyka się na całym niżu, jak również i w okolicach górskich, najczęściej w dorzeczu Wisły pod Toruniem i w dorzeczu Dniestru na wschód od Stanisławowa.

A. vineale najrzadziej występuje na wyżynie Łukowskiej, na Polesiu i Podolu, pozatem wszędzie dość pospolity.

Dentaria bulbifera. Ta roślina również spotyka się na całym obszarze, zarówno na niżu jak i w niższych położeniach górskich, gdzie sięga aż po górny regiel. Największe skupienia *Dentaria* wypadają na góry Ś-to Krzyskie, puszczę Białowieską i Podkarpacie. Niespotykana w okolicy Warszawy i w całym dorzeczu środkowej Wisły; bardzo rzadka na Polesiu i Wołyniu.

Festuca ovina ssp. *sulcata* Hackel, v. *genuina* Hackel, f. *vivipara*. Jestto typowa roślina wysokogórska. Jak dotąd, notowana tylko na Babiej Górze i w Tatrach, gdzie tworzy dosyć duże zbiorowiska, sięgając od krainy hal, aż po najwyższe szczyty.

Ficaria ranunculoides Huds. Roślina znajdowana bardzo obficie na całym obszarze Polski, jedynie w górach rzadka. Kotula (32), podaje, iż dochodzi ona tylko do podnóża Tatr na 600 — 700 m, Szafer (51), że sięga 1100 m. W każdym razie w wysokich górach nie spotykana.

Lilium bulbiferum. Na Śląsku pruskim i w Prusach Książęcych rośnie dziko. U nas jedyne sprawdzone stanowiska są: jedno na Podhalu w okolicy Witowa i dalej na Orawie (51), drugie na Żmudzi pod Jukojniami (79). Prócz tych podano kilka stanowisk wątpliwych, które należy sprawdzić, np. w okolicy Mławskiego (Drymmer 42), pod Niwrą w Borszczewskiem (Lentz 64).

Raciborski (51) przypuszcza, iż oba stanowiska: z Podhala i ze Żmudzi, mogą być rezultatem zawleczenia tej rośliny z ogrodów; jednak dzikie okazy różnią się znacznie od hodowanych, jak to zaznacza Żmuda.

Poa alpina v. *vivipara.* Jestto również roślina wysokogórska. Występuje w Karpatach, gdzie tworzy dysjunkcję. Jedna wielka wyspa zajmuje całe Tatry wraz z Pieninami; w Beskidzie środkowym rośliny tej zupełnie brak, poczem znów napotykana w Beskidzie wschodnim, zwłaszcza w pasmie Czarnohory. Ciekawe jest, że na Choczu brak zupełnie tej formy (Kotula, 32), mimo, iż w przylegających Tatrach Zachodnich występuje bardzo obficie, a dalej na płn. zachód notowana znowu w Sudetach. Na Pokuciu i w górach Marmaroskich również jej brak, stamtąd tylko jedno stanowisko: Bliźnica w górach Świdowskich (Zapałowicz 76).

Poa bulbosa v. *vivipara.* Jestto roślina stepowa, która do nas została zawleczona z Rosji i to stosunkowo niedawno, tak, że jeszcze w niektórych starszych florach nie podawana. Pierwotne jej stanowiska są, jak się zdaje, tylko na Śląsku i w Poznańskiem, w Prusach Książęcych, na Litwie, Wołyniu, Podolu i w obszarze stepowym dolnej Nidy (Raciborski i Szafer 51). Pozatem rozproszona obecnie po całym niżu. Dość obfite stanowisko jej pod Warszawą w okolicy Młocin i Bielan.

Stanowiska, podawane przez Knappa (30) na Babiej Górze i w Tatrach dotyczą prawdopodobnie *Poa alpina* v. *vivipara.* Natomiast na południowych stokach Tatr, na Spiszu i Liptowie *Poa bulbosa* jest podawana przez Wahlenberga, a za nim przez Kotulę (32). W górach brak jej zupełnie, jak również w dorzeczu Sanu, Wieprza, Bugu, w Łomżyńskiem i na całym Polesiu.

Polygonum viviparum. Roślina ta, występuje tylko w Karpatach, tworzy zupełnie podobną dysjunkcję jak *Poa alpina* v. *vivipara.* Jedno stanowisko obejmuje całe Tatry z Babią Górą, jednak bez Pienin, poczem następuje dysjunkcja, i dalsze stanowiska są dopiero w Karpatach Wschodnich, głównie na Czarnohorze.

W dawniejszych florach zanotowano kilka stanowisk północnych: pod Toruniem, w Prusach Wschodnich i daleko na Północ w okolicy Rygi, Dorpatu, Petersburga. Obecnie *Polygonum* tam zupełnie nie spotykane, być może uległo zagładzie, jak wiele innych gatunków.

Saxifraga cernua. Dotąd tylko kilka sporadycznych stanowisk w Tatrach podają Knapp (30) i Sagorski i Schneider (57), a mianowicie: w dolinie Miętusiej, w dolinie Małej Łąki, pod Czerwonemi Wirchami, w dolinie Świstówki i przy Pięciu Polskich Stawach.

Praca ta została wykonana w Zakładzie Systematyki Roślin Uniwersytetu Warszawskiego pod kierunkiem prof. dr. B. Hryniewieckiego.

Poczuwam się do miłego obowiązku złożenia najserdeczniejszego podziękowania prof. Dr. B. Hryniewieckiemu, pod którego światłym kierunkiem pracę tę robiłam, oraz p. Dr. St. Krupko, kustoszowi Zakładu Systematyki Roślin, który przez cały czas trwania pracy udzielał mi cennych rad i wskazówek.

LITERATURA

1. Andrzejowski. Rys botaniczny krain między Bohem i Dniestrem od Zbruczy do m. Czarnego. Wilno 1821.
2. Ascherson. Botanische Reiseeindrücke aus Hinterpommern, West- und Ostpreussen. Berlin 1893.
3. Ascherson P. und Graebner P. Flora des Nordostdeutschen Flachlands (ausser Ost-Preussen). Berlin 1898 — 1899.
4. Beck von Mannagetta. Flora von Nieder—Österreich. Wien 1890.
5. Berdau F. Flora Tatr, Pienin i Beskidu Zachodn. Warszawa 1890.
6. — Flora cracoviensis sive enumeratio plantarum. Kraków 1859.
7. Dziubałtowski S. Rozwój roślinności na porębach lössowych w Sandomierskiem. Spr. Tow. Nauk. Warsz. R. X 1918. Wydz. III, nr. 2. Warszawa 1918.
8. Eichwald. Naturhist. Skizze von Lith. Vol. u. Podol. Wilno 1830.
9. Engler — Prantl. Die natürlichen Pflanzenfamilien (Liliaceae). Leipzig 1926.
10. Exo Arthur. Poa alpina und die Erscheinung der Viviparie bei ihr. Diss. Univ. Bonn. 1916.
11. Falke. Die wichtigsten Gräser auf Wiesen und Weiden. 1929.
12. Fiek. Excursions-Flora für Schlesien. Breslau 1889.
13. Fleischer. Flora von Esth, Liv. und Kurland. Leipzig. 1853.
14. Gerhardt. Flora v. Liegnitz. Liegnitz 1885.
15. Goebel. Organographie der Pflanzen T. I, II i III. Jena 1913, 1915—18, 1923.
16. Goebel. Blütenbildung und Sprossgestaltung (II Ergänzungsband zur Organographie) Jena 1931.
17. Górski. Rzadsze rośliny okolic Wilna. Wilno 1835.
18. Günther, Grabowski i Wimmer. Flora Silesiaca 1829.
19. Hegi G. Illustrierte Flora von Mittel — Europa. Mit besond. Berücksicht. von Deutschl. Oesterreich u. der Schweiz. München.
20. Hennings P. Über Fruchtbildung bei Ficaria verna Huds. Verhandlung d. bot. Vereins d. Prov. Brandenburg, 1896.

21. Herbich Fr. Flora der Bucovina. Leipzig 1859.
22. Hückel. Botanische Ausflüge in die Karpathen des Stryer und Samborer Kreis in Galizien. 1864.
23. Hückel. Góry Stryjsko-Samborskie. (Verhandl. der k. k. zool. bot. Ges. in Wien 1865 i 1866).
24. Janiszewskij. K biologji Poa bulbosa L. i Colpodium humile Griseb. Izwiestja Saratowskawo Uniwersiteta T. III zesz. 3 r. 1912.
25. Jundziłł. Opisanie roślin litewskich. Wilno 1811.
26. Kaznowski. K. Guide des exc. en Pologne. Sketch of the flora of the St. Cross Mountain Range. Kraków 1928.
27. Kindler. Gametophyt und Fruchtansatz bei Ficaria ranunculoides. Öst. bot. Zeitschr. Bd. 64 r. 1914.
28. Kirchner, Löw u. Schröter. Lebensgeschichte der Blütenpflanzen Mitteleuropas. Stuttgart 1908.
29. Klinggräff. Versuch einer topogr. Flora d. Prov, Westpreussen. Marienwerder 1880.
30. Knapp. J. Die bisher bekannten Pflanzen Galiziens u. der Bukovina. Wien 1872.
31. Kołodziejczyk. Krajobrazy rośl. nad Wisłą.
32. Kotula Bolesław. Rozmieszczenie roślin naczyniowych w Tatrach. Kraków 1889 — 1890.
33. Kozłowska Aniela. Zmienność kostrzewy owczej na wyżu Małopolski. Spr. Kom. Fizj. T. LX r. 1926.
34. Krupko Stefan. W sprawie woreczka zalążkowego u Gagea lutea Kerr. Spr. z Pos. Tow. Nauk. Warsz. R. XX.
35. Lehmann. Flora von Polnisch Livland. Dorpat 1895 i Nachtrag zur Fl. v. Poln. Liv. Dorpat 1896.
36. Malinowski i Dziubałtowski. Zrzeszenie roślin na porębach Łysicy. Spr. Tow. Nauk. Warsz. R. VII—1914. Wydz. III nr. 4. Warszawa 1914.
37. Masters M. T. Pflanzen Teratologie. Leipzig 1886.
38. Meigen. Standorte alpiner Pflanzen Deutschlands. Deutsche Bot. Monatschrift. XIV Jahrgang. Arnstadt. 1896.
39. Montrezor. Obozrienije rastienij. Kijów 1887.
40. Ostenfeld. Flora arctica. Copenhagen 1902.
41. Paczoski. Roślinność Puszczy Białowieskiej. Warszawa, 1928.
42. Pamiętnik Fizjograficzny t. I — XXV.
43. Pawłowski. Pflanzengeographischer Führer für die Excursion in die Beskiden von Sącz. V I. P. E. Kraków 1928.
44. Pawłowski. Geobotaniczne stosunki Sądeczyzny. Kraków 1925.
45. Pax. Grundzüge der Pflanzenverbreitung in den Karpathen II T. Leipzig 1908.
46. Pax. Pflanzengeographie von Polen. Berlin 1918.
47. Pax. Schlesiens Pflanzenwelt. Jena 1915.
48. Pfuhl. Die bisher in der Prov. Posen nachgewiesenen Pflanzen.

49. Raciborski. Przyczynek do morfologji jądra komórkowego nasion kiełkujących. Kraków 1893.
50. Raciborski. Chromatofilja jąder worka zalążkowego. Kraków 1893.
51. Raciborski i Szafer. Flora Polska t. I. Kraków 1919.
52. Regel E. Alliorum adhuc cognitorum Monographia. Petropolis 1875.
53. Ridley H. N. The dispersal of plants throughout the World. Lloyds Bank Buildings, Ashford Kent 1930.
54. Ritschl Georg. Flora des Grossherzogthums Posen. Berlin 1850.
55. Rogowicz. Obozrienije sosudistych rastienij. Kijów 1853.
56. Rostafiński. Florae Polonicae Prodromus. Wiedeń 1872.
57. Sagorski u. Schneider. Flora der Zentralkarpathen. Leipzig 1891.
58. Schlechtendal. Flora von Deutschlaud. Gera-Unterinhaus 1880.
59. Schnarf. Embryologie der Angiospermen. Berlin 1927.
60. Schröter. Das Pflanzenleben der Alpen. Zürich 1923.
61. Schube. Die Verbr. der Gafässpfl. in Schlesien. Breslau 1898.
62. Schürhof. Zytologie der Blütenpflanzen. Stuttgart 1926.
63. Sławiński W. Zielone Jeziora p. Wilnem. Wilno 1924.
64. Sprawozdanie Komisji Fizjograficznej. T. I — LVI.
65. Spribille. Verzeichnis der in den Kreisen Inowrazlaw und Strelno bisher beob. Gefässpfl. Inowrocław 1889.
66. Stecki K. Roślinność Tatr (Roślinność zielna regli). Krajobrazy roślin. Polsk. pod red. Z. Wóycickiego. Zesz. XII. Warszawa 1923.
67. Szafer. Trzeciorzędowe rośliny górskie na wale scytyjskim. Acta Soc. Bot. Pol. vol. I Nr. 2. Warszawa 1923.
68. Szafer Wł. Element górski we florze niżu polskiego. Kraków 1930.
69. Szafer, Kulczyński, Pawłowski. Rośliny Polskie. Lwów — Warszawa 1924.
70. Ulbrich E. Biologie der Früchte und Samen. Berlin 1928.
71. Waga J. Flora polonica phanerogama. Warszawa MDCCCXLVII.
72. Warming—Johannsen. Lehrbuch der allgemeinen Botanik. Nach IV Dänisch. Auflg. Übersetzt dr. Meinecke. Berlin 1909.
73. Warnstorf. Blüt.—biol. Beobacht. a. d. Rupp. Flora. Verh. Brand 1896. 38.
74. Wimmer. Flora von Schlesien. Berlin 1832.
75. Wóycicki Zygmunt. O ziarnach pyłkowych, łagiewkach i spermatogenezie u Haemanthus Katharinae Back. Cz. I i cz. II. Rozpr. Poł. Ak. Um. T. 65/66 Ser. A/B.
76. Zapałowicz H. Krytyczny przegląd roślinności Galicji, t. I; II i III. Kraków 1906.
77. Zawadzki Al. Enumeratio Plant. Gal. et Buc. Wrocław 1835.
79. Zollikofer Clara. Zur Fortpflanzung von Poa alpina. Separatabdruck aus dem 65 Band (1929 und 1930) des Jahrbuches der St. Gallischen Naturwissenschaftlichen Gesellschaft. 1930.
80. Żmuda. Spis Roślin zebranych na Żmudzi przez Janczewskiego. Spr. P. Ak. Um. T. XLVI. 1912.

Objaśnienia do rysunków.

Rysunki zostały wykonane częściowo przy pomocy aparatu rysunkowego Reicherta.

TABLICA XV. (W druku zmniejszona ok. 1,5 raza).

Ryc. 1. Ziarno pyłkowe *Ficaria ranunculoides*. (okular IV, imm. 1/12 bez użycia aparatu rysunkowego).
„ 2. Łagiewka kiełkująca z ziarna pyłkowego *Ficaria*. (ok. IV, obj. 7 bez użycia ap. rys.).
„ 3. Ziarno pyłkowe *Ficaria*. Widoczne 3 jądra. (ok. komp. × 8, imm. 1/12 bez ap. rys.).
„ 4. Przekrój podłużny zarodka *Ficaria*. (ok. IV, obj. 7).
„ 5. Przekrój poprzeczny zarodka *Ficaria*. (ok. IV, obj. 7).
„ 6. Kiełkujące ziarno pyłkowe *Dentaria bulbifera*. (ok. komp. × 8, imm. 1/12 bez ap. rys.).
„ 7. Toż samo przy użyciu aparatu rysunkowego.
„ 8. Urzeźbienie powierzchni pyłku *Dentaria*. (ok. komp. × 8, imm, 1 12).
„ 9 i 10. Ziarna pyłkowe *Allium scorodoprasum*. (ok. IV, obj. 7 bez ap. rys.).
„ 11 i 12. Łagiewki kiełkujące z ziaren pyłkowych *A. oleraceum*. Na rys. 11 widać zniszczone resztki jąder. (rys. 11 ok. IV imm. 1/12, rys. 12 ok. IV obj, 7 bee ap. rys.).
„ 13. Kiełkujące ziarno pyłkowe *A. vineale*. (ok. IV obj. 7 bez ap. rys.).
„ 14 i 15. Ziarna pyłkowe *A. vineale*. (ok. IV, obj. 7 bez ap. rys.).
„ 16. Ziarno pyłkowe *Lilium bulbiferum*. (ok. IV, obj. 7 bez ap. rys.).
„ 17. Łagiewka kiełkująca z ziarna pyłkowego *Lilium*. (ok. IV, obj. 7 bez ap. rys.).
„ 18 — 25. Cykl rozwojowy bulwek *Polygonum viviparum*. W rysunku uwzględniono tylko same bulwki, pomijając otaczające ściany szyjek słupkowych. (ok. IV, obj. 3).

TABLICA XVI. (W druku zmniejszona dwukrotnie).

Ryc. 1. Przekrój podłużny zalążka *Ficaria ranunculoides* (ok. II, obj. 3).
„ 2 — 8. Serja przekrojów podłużnych przez bulwkę *Lilium bulbiferum* ok. IV, obj. 3).
„ 9. Przekrój poprzeczny liścia *Festuca ovina* ssp. *sulcata*, v. *genuina* f. *vivipara* (ok. II, obj. 5
„ 10. Przekrój podłużny przez kwiat *Polygonum viviparum*. Widoczne rozdęcie szyjki z wykształcającą się wewnątrz bulwką (ok. IV, obj. 3).

RÉSUMÉ.

Le travail présent est consacré à l'étude et à la description des plantes vivipares, croissant en Pologne, en tenant compte surtout de l'arrêt de la multiplication sexuelle chez ces plantes.

Les résultats de ces recherches peuvent être résumés comme il suit:

1) Dans les limites de la Pologne on compte 12 espèces de plantes vivipares, ne multipliant pas à la façon sexuelle. Ce sont: *Allium carinatum* L., *A. oleraceum* L., *A. scorodoprasum* L., *A. vineale* L., *Dentaria bulbifera* L., *Festuca ovina* L. var. *vivipara*, *Ficaria ranunculoides* Huds., *Lilium bulbiferum* L., *Poa alpina* L. var. *vivipara*, *Poa bulbosa* L. var. *vivipara*, *Polygonum viviparum* L., *Saxifraga cernua* L.; en outre on rencontre quelquefois les phénomènes sporadiques de la viviparie.

2) La formation du pollen et des ovules chez *Ficaria ranunculoides* est normale, mais la pollinisation est très rare. Le pollen chez *Ficaria ranunculoides* est à trois noyaux, dont l'un est végétatif et deux génerateurs.

3) La capacité de la germination du pollen chez *Dentaria bulbifera* est très faible, et les tubes polliniques inclinent à dégénérer. Le pollen est à trois noyaux, comme chez *Ficaria ranunculoides*.

4) Les tubes polliniques de *Lilium bulbiferum* croîent assez bien, mais ils sont extrèmement courts en comparaison avec la longueur de styles du pistil. C'est pourquoi sans doute que la fécondation et la formation de graines dans le cas de *Lilium bulbiferum* n'existe pas.

5) Le pollen chez *Allium scorodoprasum* et *Allium carinatum* ne germe point. Chez *Allium vineale* et *oleraceum* les noyaux polliniques semblent dégénérer. La formation des oignonettes végétatives est simultanée avec l'épanouissement des fleures, ce qui est contraire à l'opinion de Goebel.

6) La vitalité des oignonettes végétatives de *Poa alpina* v. *vivipara*, relativement grande, ne dépasse cependant pas le temps de quelques mois. Au contraire, les oignonettes de *Poa bulbosa* sont dépourvus d'une vitalité durable. Le développement des oignonettes de ces deux espèces devient plus abondant vers la cime l'inflorescence.

7) Les recherches anatomiques sur les coupes des feuilles ont établi que c'est la ssp. *sulcata* v. *genuina* Hackel, qui donne la forme vivipare de *Festuca ovina*, et non la ssp. *supina* notée comme telle jusqu'à présent. Les oignonettes de cette variété perdent bientôt leur vitalité. Leur développement le long de l'inflorescence est uniforme.

8) La formation et le développement des oignonettes végétatives chez *Polygonum viviparum* se passe à l'interieur du style de pistil. Les oignonettes mûris montrent une vitalité remarquable et une forte résistance contre les agents nuisibles. Ils germent quelquefois déjà sur la plante — mère.

9) La dispersion et les limites géographiques des plantes vivipares ci-nommées se présentent comme il suit: *Dentaria* et tous les *Alliums* apparaissent à peu près partout sur le territoire de l'Etat Polonais. *Ficaria* et surtout *Poa bulbosa* représentent nettement l'élement de la basse plaine; au contraire, *Festuca ovina*, *Poa alpina*, *Polygonum* et *Saxifraga* habitent exclusivement les régions montagneuses. Là nous rencontrons le fait curieux de la disjonction de *Polygonum* et de *Poa alpina*. Quant à *Lilium bulbiferum*, cette espèce se rencontre uniquement dans deux stations: à Witów sur Podhale et non loin de là à Orawa, et d'autre part aux environs de Jukojnie (Żmudź); elle croît là comme une plante sauvage (fig. 87 — 90).

Institut de Botanique Systématique et de Phytogeographie de l'Université de Varsovie.

Explication de planches.

Les dessins ont été executés partiellement à l'aide du prisme de Reichert.

PLANCHE XV. (Réduite ca × 1,5).

Fig. 1. Le grain de pollen de *Ficaria ranunculoides* (occ. IV, imm. 1/12, sans prisme).

„ 2. Le tube pollinique de *Ficaria* (occ. IV, obj. 7, s. pr.).

„ 3. Le grain de pollen de *Ficaria* — les trois noyaux visibles (occ. compens. × 8, imm. 1/19).

„ 4. La coupe longitudinale de l'embryon de *Ficaria* (occ. IV, obj. 7).

„ 5. La coupe transversale de l'embryon de *Ficaria* (occ. IV, obj. 7).

„ 6. Le grain de pollen de *Dentaria bulbifera* germant (occ. comp. × 8, imm. 1/12 s. pr.).

„ 7. Le même à l'aide du prisme.

„ 8. La ciselure de la surface d'un grain de pollen chez *Dentaria* (occ. comp. × 8, imm. 1/12).

„ 9 et 10. Les grains de pollen d'*Allium scorodoprasum* (occ. IV, obj. 7, s. pr.).

„ 11 et 12. Les tubes polliniques, germant chez *A. oleraceum*. Sur la fig. 11 on peut voir les restes de noyaux déteriorés (Fig. 11 occ. IV, imm., 1/12, fig. 12 occ. IV, obj. 7, s. pr.).

Fig. 13. Le grain de pollen chez *Allium vineale* germant (occ. IV. obj. 7, s. pr.).
„ 14 et 15. Les grains de pollen chez *A. vineale* (occ. IV, obj. 7, s. pr.).
„ 16. Le grain de pollen de *Lilium bulbiferum* (occ. IV, obj. 7, s. pr.).
„ 17. Le tube pollinique de *Lilium bulbiferum* germant (occ. IV, obj. 7, s. pr.).
„ 18 — 25. Le cycle du developpement des oignonettes chez *Polygonum viviparum*. Les parois du pistil sont omises, seules les oignonettes visibles (occ. IV; obj. 3).

PLANCHE XVI. (Réduite × 2).

Fig. 1. La coupe longitudinale de l'ovule de *Ficarla ranunculoides* (occ. II, obj. 3).
„ 2 — 8. Une série des coupes longinales de l'oignonette chez *Lilium bulbiferum* (occ. IV, obj. 3).
„ 9. La coupe transversale d'une feuille de *Festuca ovina* ssp. *sulcata* v. *genuina* f. *vivipara* (occ. II, obj. 5).
„ 10. La coupe longitudinale d'une fleur de *Polygonum viviparum*. A voir le gonflement du pistil avec une oignonette dédans (occ. IV, obj. 3).

ROMAN KOBENDZA
Zakład Systematyki i Geografji Roślin U. W.

RZADKIE GATUNKI ROŚLIN POD WARSZAWĄ.

Seltene Pflanzen in der Umgegend von Warszawa.

Wychodząc z tego założenia, że każde nowe stanowisko roślin niepospolitych jest ważne i godne zanotowania dla fitogeografa, niżej przytaczam szereg stanowisk gatunków rzadkich lub bardzo rzadkich dla okolic Warszawy, nienotowanych dotychczas przez florystów.

Rośliny rzadkie w Polsce.

1. *Carex sparsiflora* (Wahlbg.) Steud. (*C. vaginata* Tausch.). Turzyca luźnokwiatowa, gatunek o dość ciekawym zasięgu, występuje z jednej strony w północnej, arktycznej Europie i na Syberji, a z drugiej rośnie w Alpach i Sudetach. Jest to gatunek północnego pochodzenia, który w czasie ostatniej epoki lodowcowej dostał się do górskich obszarów.

W Europie gatunek ten występuje niezbyt często — w Niemczech, na Litwie, w Rosji europejskiej, Francji, Szwajcarji i Czechosłowacji. Co się tyczy Polski w obecnych jej granicach, to poza Polesiem, gdzie jakoby występuje, konkretnych danych o jej stanowiskach brak. „Flora Polska" (4) wyraża przypuszczenie o występowaniu tej turzycy w Karpatach. Obecność jej w Alpach i Sudetach nasuwa możliwość jej odnalezienia w naszych obszarach górskich.

Bardzo rzadki ten gatunek nie był też podawany przez „Prodromus" Rostafińskiego (9) dla Królestwa Kongresowego.

W roku 1932 turzycę luźnokwiatową znalazłem pod Warszawą w leśnictwie Lipki, gdzie występuje niezbyt obficie w lesie mieszanym, złożonym z dębu szypułkowego, wiązu pospolitego, grabu i olszy. Rośnie na glebie wilgotnej i zatorfionej, co roku kwitnie i owocuje. Być może, że ochrona tego terenu, zarządzona przez Naczelną Dyrekcję Lasów Państwowych, wstrzymująca w pierwszym rzędzie wypas, wpłynie nietylko na utrzymanie się gatunku na tem stanowisku, ale przyczyni się także do rozszerzenia jego zasięgu. Ze względu na to, że jest to jedyne pewne w tej chwili stanowisko w Polsce, zasługuje on ze wszech miar na ochronę.

2. ***Juncus tenuis*** Willd. Sit miękki pochodzi z Ameryki północnej, w Europie zaobserwowany był po raz pierwszy w początkach 19 stulecia. Obecnie występuje prawie w całej Europie zachodniej i środkowej, choć wszędzie jest tylko sporadyczny, związany z terenami wilgotniejszemi, czasem nawet zlekka zatorfionemi. Notowany jest we Francji, Belgji, Niemczech, Szwajcarji, Austrji, poza Europą — na Maderze, Bermudach, Nowej Zelandji i w Australji.

Jest to gatunek wędrujący z człowiekiem. Wszystkie miejsca jego występowania związane są z trasami kolejowemi, drogami i ścieżynami. Jest to cecha charakterystyczna dla tego gatunku nietylko w Polsce, ale i w innych krajach Europy, a nawet i w ojczyźnie — Ameryce. W Polsce według „Flory Polskiej" (4) gatunek ten występuje w Poznańskiem, na Pomorzu, Śląsku i około Krakowa. Poza temi, zanotowanemi stanowiskami znajdowałem go często przy drogach leśnych w puszczy Białowieskiej, w Pełczańskiem i w trójkącie: Dubno - Krzemieniec - Ostróg na Wołyniu.

Pod Warszawą zauważyłem go na łąkach pod Debłami w Puszczy Kampinoskiej (6), a ostatnio w większej ilości obok toru kolejowego między Zielonką a Wołominem. Jest to sit z pewnością pospolitszy, zarówno w Polsce jak i w innych krajach europejskich, niż przypuszczano dotychczas, lecz nie zwrócono nań dotąd dostatecznej uwagi; niejednokrotnie mógł być mylony z podobnym gatunkiem ***Juncus compressus*** Jacq.

4. *Prunus acida* K. Koch. Gatunek, który znany był tylko z Europy południowej i południowo-wschodniej. Pierwszą wiadomość o jego występowaniu w Polsce podał Wł. Szafer (11) dla okolic Lublina, gdzie rośnie on w wąwozach lessowych około Dysu, oraz według obserwacyj Koporskiej w Rurach i na zboczach wąwozów polnych między Pliszynem a Boduszynem. Były to zatem jedyne okolice, w których ten gatunek wiśni występował w stanie dzikim.

Obecnie mogę podać drugie jej stanowisko z okolic podwarszawskich. Przed kilku laty zauważyłem ją w lesie sosnowo-dębowym w Roztoce, należącej do maj. Leszno w Puszczy Kampinoskiej. Wiśnia ta stanowi podszycie lasu na przestrzeni około 2 ha, a specjalnie dobrze rośnie na miejscach prześwietlonych. Zachodzi jednak znaczna różnica gleb pomiędzy obu stanowiskami. Jeżeli pod Lublinem wiśnia rośnie na glebach żyznych i ciepłych, to w Puszczy Kampinoskiej występuje na terenach piaszczystych, w zagłębieniu międzywydmowem. Pojedyńcze okazy wiśni dochodzą do 3 m wysokości, najczęściej jednak sięgają 2 m. Zawsze dają koronę dość szeroką i zwieszone gałązki. Niektóre pędy mają 2—2½ cm grubości. Rozmnaża się ona głównie odrośłami korzeniowemi. Nie ulega wątpliwości, że jest to stanowisko naturalne, występuje bowiem w lesie, zdala od wsi i zabudowań na małej cząstce znacznego obszaru lasów prywatnych.

Rośliny rzadkie pod Warszawą.

4. *Aspidium montanum* Aschers. Narecznica górska. Paproć, która znana jest w Polsce z Karpat, gór Świętokrzyskich. Poza tem była znajdowana na Śląsku, w Poznańskiem. Stanowisko na polskim Wołyniu zdaje się być wątpliwe.

W roku 1932 ku swemu wielkiemu zdziwieniu zauważyłem ten gatunek paproci w Puszczy Kampinoskiej w państwowem leśnictwie Kampinos nieopodal Nadleśnictwa i Leśnictwa tej samej nazwy w lasach sosnowo-dębowych w pobliżu wsi Narty. Znalazłem wtedy 5 okazów tej paproci, rosnących w różnych punktach lasu. Jest to zatem pierwsze stanowisko narecznicy górskiej dla środkowej Polski i Mazowsza.

5. *Aspidium cristatum* Sw. Narzecznica grzebieniasta. W okolicach Warszawy jest to gatunek rzadki, a, zdaje się, nie jest też zbyt rozpowszechniony w Polsce. Rośnie zazwy-

czaj na torfiastych glebach pospołu z olszą i brzozą omszoną. Pod Warszawą spotkałem ją zaledwie raz jeden w Puszczy Kampinoskiej (6), oraz ostatnio w lesie olszowym z domieszką brzozy omszonej w Baniosze. Na prawym brzegu Wisły znajdowała tę paproć Juraszkówna w podobnych warunkach.

6. *Botrychium lunaria* (L) Sw. Podejźrzon księżycowy występuje bardzo obficie na stokach nasypów kolejowych oraz na łączkach towarzyszących trasie kolejowej między Zielonką a Wołominem. Rośnie on tu obficie i niekiedy zajmuje znaczne płacyki, gdzie prawie wyłącznie sam rośnie. Gatunek nie jest rzadki w Polsce, lecz niedostrzegany w wielu miejscach z powodu nikłych rozmiarów.

7. *Carex pilosa* Scop. Turzyca orzęsiona, aczkolwiek występuje dość często w lasach liściastych Polski niżowej, to jednak w pewnych okolicach Polski jest bardzo rzadka. Do takich należą też okolice podwarszawskie, w których gatunek ten nie był znany, jeżeli nie brać pod uwagę ogólnikowej wiadomości, podanej przez Szuberta (13), że rośnie w Warszawie. W roku 1931 zauważyłem ten gatunek turzycy w lasach Młochowskich, gdzie rośnie licznie w lesie mieszanym, złożonym z lipy drobnolistnej, dębu szypułkowego i grabu.

8. *Carex silvatica* Huds. Turzyca leśna przytaczana była dla okolic Warszawy przez Szuberta (Warszawa), Rostafińskiego (Natolin), Jastrzębowskiego (Zerzeń i Zastów). W ostatnich czasach w Natolinie zaginęła, stanowisko podane przez Szuberta nie jest określone dokładnie. Możliwe, że turzyca ta zachowała się w lasach Zerzeń — Zastów.

Turzycę leśną spotkałem pod Warszawą w Mieni, gdzie rośnie w lesie jodłowo-sosnowo-dębowym. Drugie stanowisko zauważyłem w lesie mieszanym na stoku wysokiego tarasu w Oborach pod Konstancinem.

9. *Isopyrum thalictroides* L. Zdrojówka, mimo że w Polsce występuje dość często w cienistych lasach liściastych w okolicach Warszawy, jest stosunkowo rzadka z powodu przeważających w tych okolicach borów sosnowych na terenach piaszczystych.

Według „Prodromusa" (9) zdrojówka notowana była przez Rostafińskiego na Bielanach, gdzie i dotąd wyste-

puje, a przez Jastrzębowskiego w Czersku. Poza temi dwoma stanowiskami spotykałem ją w okolicach Warszawy w parku Natolińskim, Willanowskim a w roku 1933 w dużych ilościach w lasach mieszanych leśnictwa Lipki. Jest to najbogatsze stanowisko pod Warszawą, gdzie miejscami rośnie ona masowo.

10. *Iris sibirica* L. Kosaciec syberyjski nie należy do wielkich rzadkości w Polsce ani nawet w okolicach Warszawy. Występowanie jego pod Warszawą związane jest z dolinami, rzecznemi, wzdłuż których wędruje. To też spotkać go można na łąkach tarasu zalewowego wzdłuż prawie całej Wisły i jej dopływów. „Prodromus" Rostafińskiego (9) podaje następujące stanowiska podwarszawskie: Warszawa, gdzie go zbierał Szubert, Ząbki—Waga, Opalin—Jastrzębowski, Miłosna — Rostafiński. Na wszystkich tych stanowiskach występuje i obecnie, za wyjątkiem pierwszego. Poza powyższemi stanowiskami znajdywałem w ostatnich latach kosaćca syberyjskiego w Czarnej Strudze, na Łąkach Czerniakowskich i w latach leśnictwa Lipki.

11. *Koeleria grandis* Bess. (*K. polonica* Dom.) Strzęplica wyniosła, o geograficznem rozmieszczeniu której dziś nie możemy jeszcze nic pewnego powiedzieć nietylko w Polsce ale i w krajach ościennych. Dopiero w ostatnich czasach zwrócono na nią uwagę. Prof. Paczoski odnalazł ją w Białowieży, a ostatnio stwierdziłem występowanie jej na Wołyniu. W okolicach Warszawy występuje w Puszczy Kampinoskiej (6) a ponadto odnalazłem ją w lasach Młochowskich.

12. *Najas minor* All. Jezierza mniejsza. „Prodromus" (9) Rostafińskiego podaje tylko jedno miejsce jej występowanie w Królestwie Kongresowem, a mianowicie jezioro Gopło, gdzie była ona zauważona przez Jastrzębowskiego. Według „Flory Polskiej" (4) gatunek ten występuje na Śląsku, Polesiu, Wołyniu, Kujawach, w Poznańskiem i na Pomorzu. Brak zupełnie wzmianek o występowaniu jezierzy na Mazowszu. Dość rzadki naogół ten gatunek występuje obficie w Jeziornie pod Warszawą w jednem z jeziorek tarasu zalewowego Wisły przy drodze do papierni. W wodzie do 2 m głębokiej tworzy gęste kobierce w drugiej połowie lata. Jest to gatunek o zasięgu środkowo i południowo europejskim,

występuje dość rzadko nietylko w Polsce, ale i w innych krajach, jak: Niemczech, Francji, Szwajcarji, Czechosłowacji i Rosji europejskiej. Poza Europą występuje też w północnej Afryce, zachodniej Azji, Japonji i Ameryce północnej.

13. *Orchis coryophorus* L. Storczyk cuchnący. Jest to gatunek, który masowo nigdy nie występuje. Trafia się w południowej i środkowej Polsce oraz w niższych położeniach górskich. Według „Prodromusa" (9) notowany był przez Wagę w Łomży, przez Berdau'a w Nieborowie, Kazimierzu, Celejowie, Bochotnicy, Puławach, Prądniku i Ojcowie, przez Szuberta w Warszawie, Jastrzębowskiego na Brudnie i na Targówku, — Karo w Babicach i — Rostafińskiego w Mokotowie. Kilka ostatnich miejscowości przypada na okolice Warszawy, lecz są to stanowiska o znaczeniu historycznem, gdyż nie odnajdziemy tego storczyka ani w Warszawie, ani w Mokotowie, ani na Brudnie. Znalazłem go natomiast na łąkach obok plantu kolejowego między Ząbkami a Wołominem w 1931 r. Jest on tam dość rzadki, gdyż pomimo starannych poszukiwań znalazłem zaledwie 5 okazów. Nie jest rzeczą niemożliwą, że można go będzie znaleźć na łąkach pod Drewnicą.

14. *Pulmonaria officinalis* L. Miodunka lekarska nie była odróżniana nawet przez dobrych florystów od innego gatunku *Pulmonaria obscura* Dum. Dlatego też wszystkie dane odnoszące się do tego gatunku nie są wiele warte i domagają się starannej rewizji. „Prodromus" (9) pisze o tym gatunku w Królestwie Kongresowem jako „überall Häufig", Karo podaje błędnie ten gatunek dla Bielan, gdzie rośnie wyłącznie *Pulmonaria obscura* Dum.

W bieżącym roku odnalazłem w okolicach Warszawy stanowisko miodunki lekarskiej w Oborach pod Konstancinem. Jest to zatem w tej chwili jedyne pewne pod Warszawą stanowisko tej rośliny.

15. *Ranunculus cassubicus* L. Jaskier kaszubski w Polsce występuje na stanowiskach rozproszonych w lasach liściastych. Są okolice w których zupełnie go brak, jak np. okolice Piotrkowa Trybunalskiego, na Kujawach, w innych — jest częsty, nieomal pospolity, jak np. w Pełczańskiem, lub nadleśnictwie Liszniańskiem, Krzemienieckiem i Ostrogskiem na Wołyniu.

Dla okolic Warszawy jest to gatunek niezmiernie rzadki. „Prodromus" (9) wspomina o stanowisku odkrytem przez Jastrzębowskiego między Ząbkami a Brudnem i przez Rostafińskiego dla Pragi. Obie te cytaty odnoszą się prawdopodobnie do jednego i tego samego stanowiska.

W roku 1932 odnalazłem ten gatunek w mieszanym lesie, złożonym z dębu szypułkowego, wiązu pospolitego i jesionu w leśnictwie Lipki. Jest to, wydaje mi się, obecnie jedyne pewne stanowisko tej rośliny pod Warszawą.

16. ***Salvinia natans*** All. Salwinja występuje na niżu na jeziorach rzecznego pochodzenia. W Polsce jest dość częsta, zwłaszcza w południowych okolicach, ku północy staje się coraz rzadsza. Okolice Warszawy nie są też pozbawione tego interesującego gatunku pływającej paproci. Spotkałem ją mianowicie w jeziorku między Młocinami a Burakowem w 1924 r., gdzie występowała w niewielkiej ilości.

Obficie występuje gatunek ten w Starym Otwocku w jeziorach tuż za zabudowaniami dworskiemi. Pokrywa on niekiedy masowo powierzchnię wody między sitami, trzciną i innemi roślinami wodnemi. W obu wypadkach jeziora są dawnemi meandrami Wisły i leżą na tarasie zalewowym. Obecność tej paproci pod Warszawą zawdzięczamy tylko Wiśle. Z rzekami też związane jest jej występowanie w Rosji europejskiej i wogóle w Europie środkowej i południowej.

17. ***Salix nigricans*** Sm. Wierzba czarniawa. Stanowisko tej wierzby przytacza Rostafiński w „Prodromusie" (9) z okolic Warszawy. Notował ją Berdau, niewiadomo atoli w jakiem miejscu ją zbierał, w Warszawie, czy też pod Warszawą. To też „Flora Polska" nie bez słuszności poddaje w wątpliwość występowanie tego gatunku pod Warszawą. Rzeczywiście w ostatnich czasach nikt na tę wierzbę pod Warszawą nie natrafił.

Wierzba czarniawa w rozproszonych stanowiskach występuje w środkowej i północnej Polsce, stosunkowo częstsza jest ku północy niż ku południowi. W Karpatach brak jej zupełnie. Poza Polską występuje prawie w całej Europie i na Syberji.

W roku 1932 znalazłem wierzbę tę w leśnictwie Lipki pod Warszawą na podmokłych gruntach wzdłuż toru kolejowego w lesie, złożonym z brzozy omszonej i gruczołkowatej,

sosny, olszy, wierzby szarej i laurowej. Dalej od toru kolejowego staje się rzadsza. Sądzę, że jest to stanowisko naturalne, od ludzkich siedzib znacznie oddalone, plantowanie wątpliwe wobec braku tej wierzby w szkółkach i ogrodach. Jest to w tej chwili jedyne pewne stanowisko tej wierzby pod Warszawą.

18. *Wolffia arrhiza* Wimm. Wolfja bezkorzeniowa. Rzadki ten gatunek według „Flory Polskiej" (4) znany jest ze Śląska, Kujaw, Poznańskiego, Dobrzynia na Drwęcą, dorzecza Wereszczycy. Na Mazowszu znane było jedno stanowisko pod Rawą, gdzie według „Prodromusa" (9), znajdował ją Jastrzębowski w stawie we wsi Boduszyce. Wolfja nie była dotąd znana w okolicach Warszawy. Pierwszy raz spotkałem ten gatunek w roku 1926 w rowach ze stojącą wodą pod Czerniakowem na tarasie zalewowym. W następnych latach nie znajdywałem jej już w tem miejscu. W okolicach Willanowa odnalazł ten gatunek w roku 1924 r. J. Jarocki, o czem mi łaskawie zakomunikował. Jest to gatunek interesujący z tego względu, że pojawia się w danem miejscu, zdaje się, nie co roku lecz z dużemi przerwami, sięgającemi niekiedy kilku lat, a co ciekawsze, może się pojawiać w zupełnie innem miejscu, niż był poprzednio obserwowany.

Występowanie wolfji i jezierzy na tarasie zalewowym Wisły, często w rowach i zagłębieniach sztucznie wykopanych pozwala przypuszczać, że oba te gatunki dostały się tu z Wisły, która przeniosła je podczas zalewów z okolic bardziej południowych.

Wolffia arrhiza posiada mniej więcej podobny zasięg jak i *Najas minor* lecz sięga dalej na południe, gdyż występuje nawet na Filipinach i Jawie, według „Illustrierte Flora von Mitteleuropa" Hegie'go (5).

LITERATURA.

1. Britton, N., Brown, H. A. An illustrated flora at the Northern United States, Canada and the British Possessions. Vol. 3. New York 1896—1898.
2. Coste, H. Flore descriptive et illustrée de la France. T. 3. Paryż 1901—1906.
3. Fedczenko, B. A. i Flerof A. F. Flora jewropejskoj Rossii. Petersburg 1910.
4. Flora Polska. Tom I i II. Akademja Umiejętności. Kraków.

5. Hegi G. Illustrierte Flora von Mitteleuropa. Monachjum 1906—1931.
6. Kobendza R. Stosunki fitosocjologiczne Puszczy Kampinoskiej. Planta Polonica Vol. II. Tow. Nauk. Warsz. Warszawa 1930.
7. Kobendza R. O kilku nowych gatunkach dla flory polskiej. Acta Soc. Bot. Pol. Vol. VII. Warszawa 1930.
8. Poliwka F. Klič k úplné květeně Republiky Československé. Vyprac. K. Domin a J. Podpera. Olomouci 1928.
9. Rostafiński J. Florae Polonicae Prodromus.
10. Schmalhausen J. Flora sredniej i južnoj Rossii. Kiew. 1895.
11. Szafer Wł. Wiśnia w stanie dzikim w Polsce. Acta Soc. Bot. Pol. Vol. I. Warszawa 1922.
12. Szafer Wł., Kulczyński St. i Pawłowski B. Rośliny Polskie. Książnica Atlas. Lwów-Warszawa 1924.
13. Szubert M. Spis roślin ogrodu botanicznego Królewskiego Warszawskiego Uniwersytetu. Warszawa 1824.

ZUSAMMENFASSUNG.

Nachstehend gebe ich mehrere Standorte in Polen seltener Pflanzen an, die in der Umgegend von Warszawa notiert wurden.

1. *Carex sparsiflora* Wahlb. (= *C. vaginata* Tausch.) kommt einerseits im nördlichen arktischen Europa und in Sibirien, anderseits wieder in den Alpen und Sudeten vor. In Polen wächst dieses Riedgras in Polesie (Polesien). Vor kurzem fand ich diese Art in der Umgegend von Warszawa in der Försterei Lipki — Oberförsterei Drewnica —, und zwar wächst sie hier nicht allzu zahlreich.

2. *Juncus tenuis* Willd.—seine Heimat ist Nordamerika. In Polen war diese Simse bisher nur in der Wojewodschaft Poznań (Posnerland), in Pomorze (Pommerellen), Schlesien und bei Kraków notiert. In den letzten Jahren traf ich sie auch im Urwald Białowieża, auf dem Hochland bei Pelcza und im Städtedreieck Dubno-Krzemieniec-Ostróg in Wolhynien. Überall wächst sie hier im Walde längs der Wege und Stege. In der Puszcza Kampinoska (Heide sog. Urwald von Kampinos) traf ich sie bei Debły, dann noch längs der Eisenbahnlinie zwischen Zielonka und Wołomin.

3. *Prunus acida* K. Koch war bis vor kurzem nur in Süd- und Südost-Europa bekannt. Als erster hat Prof. Wł. Szafer sie in Polen in der Umgegend von Lublin notiert. Dann fand ich sie in der Puszcza Kampinoska bei Warszawa. Sie wächst hier in Roztoka, Landgut Leszno, auf etwa 2 ha

als Strauchschicht in einem gemischten Walde von Kiefer und Eiche. Beides sind natürliche Standorte, wo sie bestimmt nicht angepflanzt wurde.

Die Umgegend von Warszawa besteht grösstenteils aus Dünenland, das zum Teil mit Kiefernwald bedeckt ist; die Pflanzenwelt kann hier aus diesem Grunde nicht besonders reich sein. Aber bei fleissigem Suchen kann man auch hier seltene Pflanzen finden. Zu nennen sind folgende: *Aspidium montanum* Aschers. in der Puszcza Kampinoska, *A. cristatum* Sw. in Baniocha, *Botrydium lunaria* (L.) Sw. und *Carex pilosa* Scop. in den Wäldern von Młochów, *Carex silvatica* Huds. in Mienia und Obory, *Isopyrum thalictroides* L. und *Iris sibirica* L. in Lipki, *Koeleria grandis* Bess. in den Wäldern von Młochów, *Najas minor* All. im See bei Jeziorna, *Orchis caryophorus* L. zwischen Ząbki und Wołomin, *Pulmonaria officinalis* L. in Obory, *Ranunculus cassubicus* L. und *Salix nigricans* Sm. in Lipki, *Salvinia natans* All. in Alt-Otwock, *Wolffia arrhiza* Wimm. bei Czerniaków und Willanów.

WACŁAW GAJEWSKI

Institut de Botanique Systématique et de Phytogéographie de l'Univ. de Varsovie.

LA RELATION ENTRE LES AIRES GEOGRAPHIQUES DES PLANTES ET LES CANYONS EN PODOLIE.

Le but de ce travail est de présenter quelques types de la distribution des plantes en Podolie en relation avec les canyons. Ce travail peut servir comme exemple, que l'analyse minutieuse de la distribution des plantes sur un terrain fort limité peut aboutir parfois à des conclusions plus générales concernant le terrain exploré.

1. Les canyons de la Podolie, leur histoire et végétation.

Le Dniestr sur le plateau podolien coule le long de la limite méridionale du plateau dans la direction SE. Sur les strates horizontales du plateau paléozoïque, couvert d'une couche épaisse de loess, le Dniestr et ses affluents coulent dans de profonds canyons. La largeur de ces canyons est de 200—500 m. et leur profondeur dépasse 170 m. Les fleuves forment de nombreux méandres encaissés. Les profils longitudinaux sont convexes et montrent beaucoup d'interruptions. Tous ces caractères sont propres à un jeune paysage.

L'âge de la formation des canyons est precisé par les nombreux auteurs, comme diluvien (**1, 3, 4, 14, 15, 17, 19, 24, 31**). Ces théories ne diffèrent que dans les détails concernant l'âge précis et les causes de la formation des canyons.

Ici je ne discute pas toutes ces théories et je n'expose que d'une façon plus detaillée la théorie de Polańskyj (**19**). Cette théorie est une des plus récentes.

Polańskyj est d'avis, que les périodes de la formation du loess en Podolie correspondent dans le temps aux périodes de la formation des moraines sur les terrains glaciés. On peut distinguer les loess de diverses périodes par la taille des concrétions de chaux et par les dennées paléontologiques.

Sur le profil transversal du canyon podolien on distingue 6 terrasses (fig. 91). La terrasse 6-ème située le plus haut et qui est donc la plus ancienne, se formait pendant le

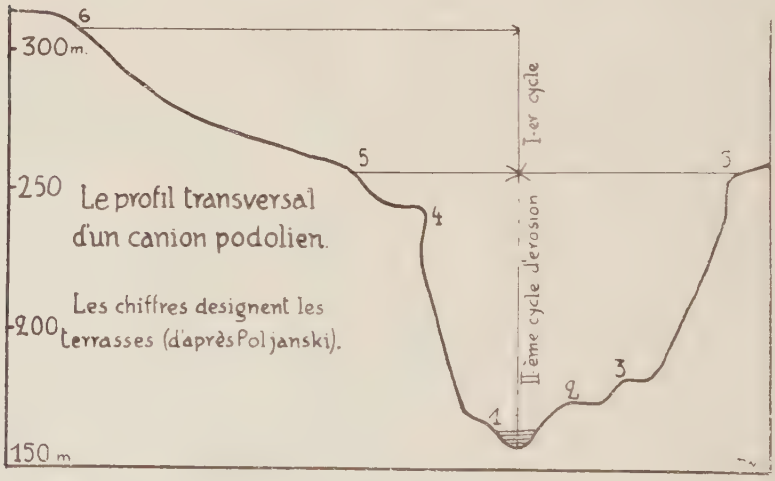


Fig. 91

Pliocène jusqu'à la fin de l'époque tertiaire. Les fleuves coulaient alors sur une pénéplaine dans de vastes vallées à nombreux méandres. Pendant la période interglaciaire L_2—L_3 vient le premier soulèvement épeirogénique du plateau podolien, qui revivifia l'érosion et les vallées se sont encaissés jusqu'à la base de la 5-ème terrasse. La 5-ème terrasse se trouve au bord de vrais canyons 40—60 m au dessous de la 6-ème; on y trouve beaucoup de restes de la faune de la période interglaciaire L_2—L_3. Le vieux loess provenant de la période glaciaire L_2 ne se trouve que sur les terrasses 6 et 5. La 4-ème terrasse se distingue d'une façon

incomplète. Ensuite pendant la période interglaciaire L_3—L_1 vient le second soulevement épeirogénique du plateau podolien. Les fleuves se sont alors encaissées de 80 à 150 m jusqu'au niveau de la 3-ème terrasse, en maintenant leurs cours sinueux primitifs. Pendant la période sèche de la période interglaciaire L_3—L_4 se dépose la 3-ème terrasse (0—10 m au dessus du niveau contemporain de l'eau). Pendant la periode L_4 et le Halocène furent deposées les deux dernières terrasses, qui se distinguent peu.

Les recherches de Polańskyj ont demontrées, que les canyons en Podolie furent formés pendant la période interglaciaire L_3—L_1. C'est le fait, qui présente pour nous un grand intérêt.

Deux grandes limites floristiques passent par le canyon du Dniestr dans la direction transversale:

1) Aux environs de Tyraspol coupe le Dniestr la limite nord de la transgression maximale de la mer Pontique, qui sépare la zone des steppes paléopontiques d'un caractère halophyte de la zone des steppes continentaux.

2) Par la ligne du Zbrucz coupe le Dniestr la limite Est du hètre qui sépare la zone des steppes et „laso-steppes" continentaux de la zone des forêts à feuilles caduques.

Le canyon du Dniestr coupe dans la direction transversale ces trois provinces floristiques situées zonalement. Les conditions écologiquos dans le canyon du Dniestr sont dans la majeure partie de son étendue presque les mèmes, mais très inhomogènes: il y a à côté des pentes très humides couvertes de forêts ombrageuses des pentes ensoleillées avec des rochers calcaires. Des localités à conditions écologiques extrêmement différentes y sont situées côte à côte et s'entrelacent sur chaque kilomètre.

II. Les plantes possédant leurs stations le long du Dniestr. Type de la distribution I.

J'étudierai maintenant les plantes dont les aires en Podolie s'étendent le long du canyon du Dniestr et les tronçons inférieurs de ses affluents. On peut se faire la meilleure idée sur le caractère de ces aires en examinant les cartes Fig. 92—96. Ces dix plantes appartiennent au moins à deux groupes distincts:

a) Les plantes, qui possèdent dans les canyons leurs stations les plus éloignées à l'Est.

b) Les plantes, qui possèdent dans les canyons leurs stations les plus éloignées à l'Ouest.

Aconitum moldavicum, Aposeris feotida, Helleborus purpurascens, Scolopendrium vulgare et *Waldsteinia geoides* sont les membres du groupe **a** et *Asparagus tenuifolius, Centaurea orientalis, Inula germanica, Linaria genistaefolia* et *Rhus cotinus* sont celles du groupe **b**. Il faut mentionner, qu'il existe en Podolie, outre les plantes mentionnées, beaucoup d'autres avec le même type de la distribution. Toutes les plantes du groupe **a** ont de vastes aires à l'étage forestier inférieur des

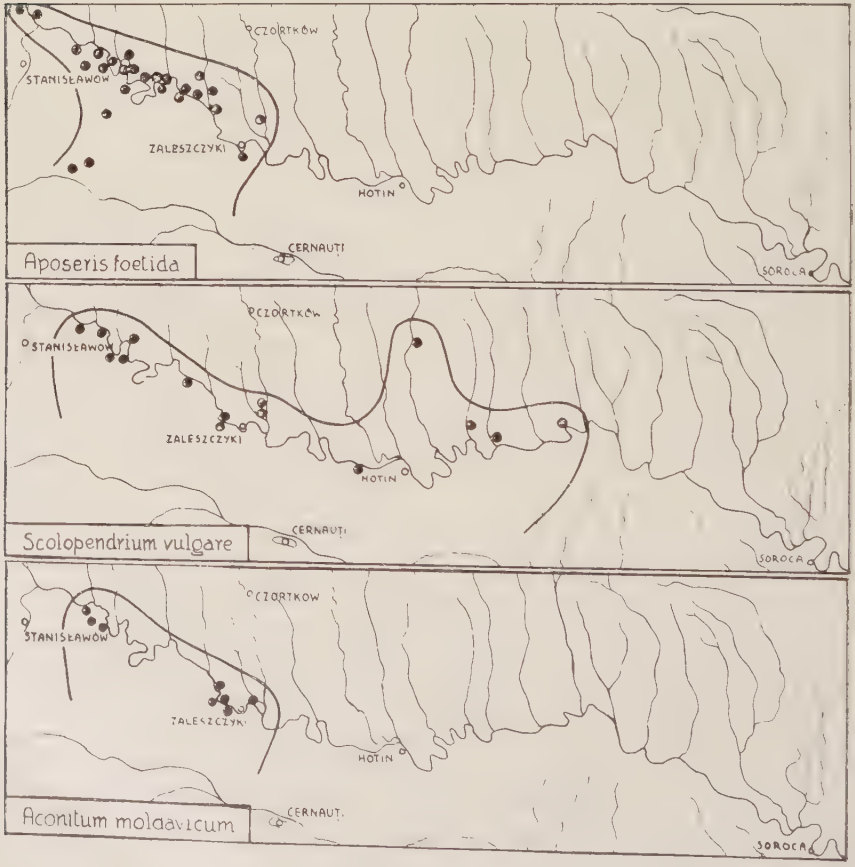


Fig. 92.

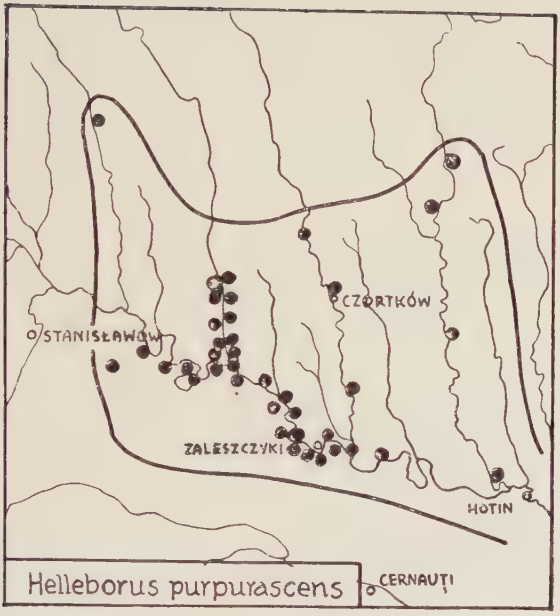


Fig. 93.

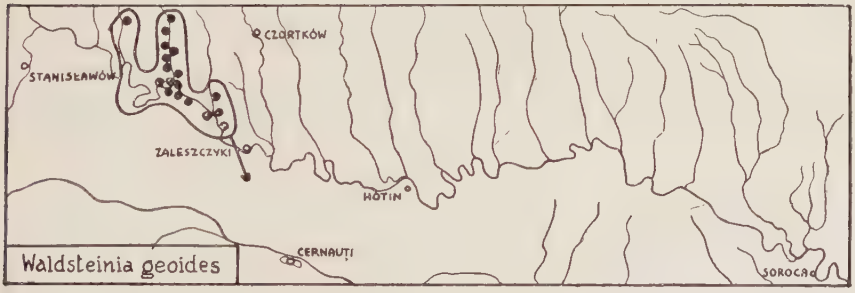


Fig. 94.

Carpathes et croissent en Podolie dans les forêts ombrageuses et humides. Les plantes du groupe **b** ont de vastes aires dans les steppes paléopontiques et continentaux et en Podolie occidentale — de rares stations le long du canyon du Dniestr.

On voit donc, que les plantes analysées ci-devant ont des aires vastes au NW et SE de la Podolie; elles n'entrent sur le terrain exploré, que par le canyon du Dniestr.

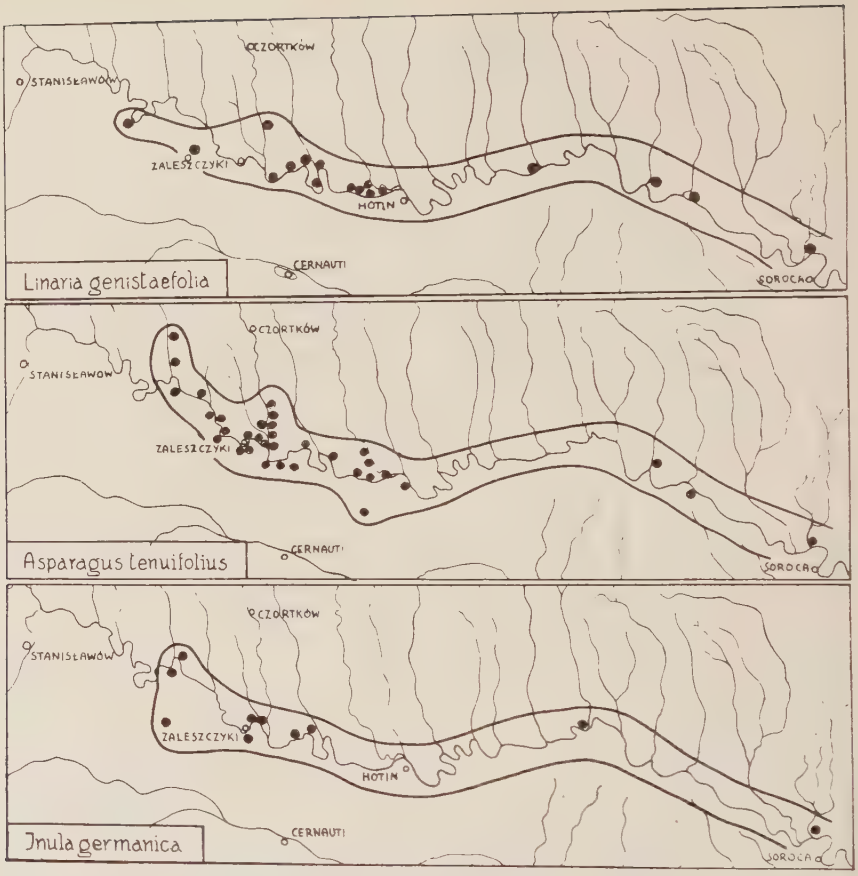


Fig. 95.

Ces faits suggèrent la supposition, que le canyon du Dniestr était une route pour les migrations de ces plantes. Le rôle de l'eau comme agent transmettant les grains ou autres parties des plantes est dans notre cas tout-à-fait négligeable, il n'est grave, que pour les plantes alluviales. Une grande abondance de places situées le long des canyons à conditions écologiques favorables pour la végétation des plantes mentionnées peut nous expliquer le phenomène observé.

En admettant, selon Polańskyj (**19**), que les canyons en Podolie furent formés pendant la période interglaciaire L_3—L_4 et que les plantes mentionnées ont migrées en Podolie par les canyons, il faut admettre comme conséquence, que ces

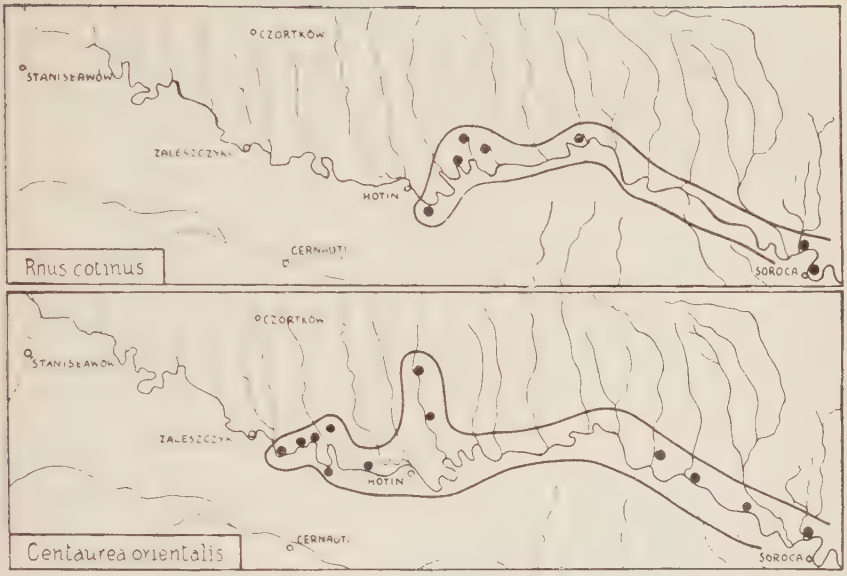


Fig. 96.

plantes sont arrivées en Podolie au moins à la fin de la période interglaciaire L_3—L_4 ou pendant les périodes suivantes. Szafer (**29**) est d'avis, que les plantes du groupe **a** ont migré en Podolie à l'époque postglaciaire, ce qui est d'accord avec notre conclusion.

III. Les plantes dont la distribution en Podole ne démontre aucune relation avec les canyons. Type de la distribution II.

C'est le type de la distribution, qui est representé par les cartes Fig. 97—101. Ces cinq plantes sont les membres de trois élements de la flore podolienne:

a) *Anemone narcissiflora* et *Crocus Heuffelianus* appartiennent à l'élément carpathique alpin.

b) *Avena desertorum* et *Thalictrum petaloideum* — à l'élément sibérique (des aires compactes en Sibérie et la distribution fort disjonctive en Europe).

c) *Evonymus nana* — à l'élément asiatique (il ne possède en Podolie et les terrains adjacents que quel-

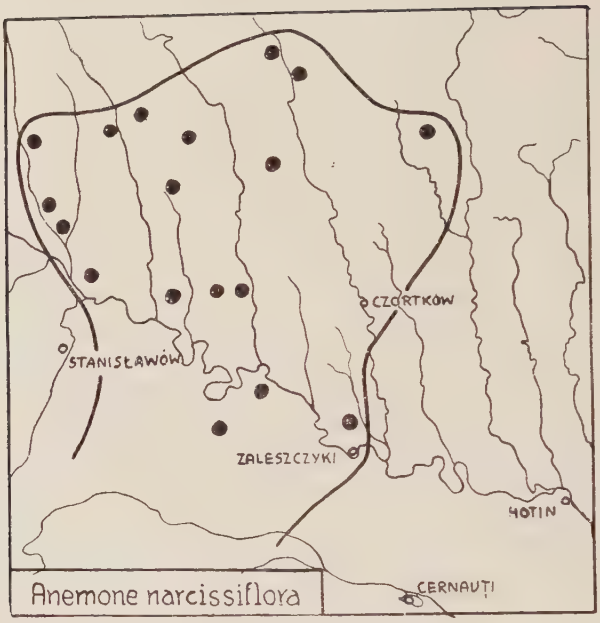


Fig. 97.

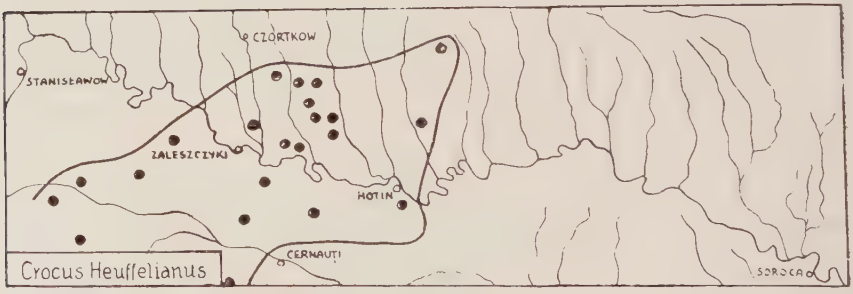


Fig. 98.

ques stations et une vaste aire dans le Caucase et Turkestan).

Le caractère de la distribution générale de ces plantes démontre un âge ancien de leur apparition en Podolie. Les plantes du groupe **a** sont arrivées en Podolie, selon S z a f e r (**29**), dans l'époque glaciaire L_3 et L_4 et les plantes des groupes **b** et **c** sont, selon divers auteurs, même plus anciennes.

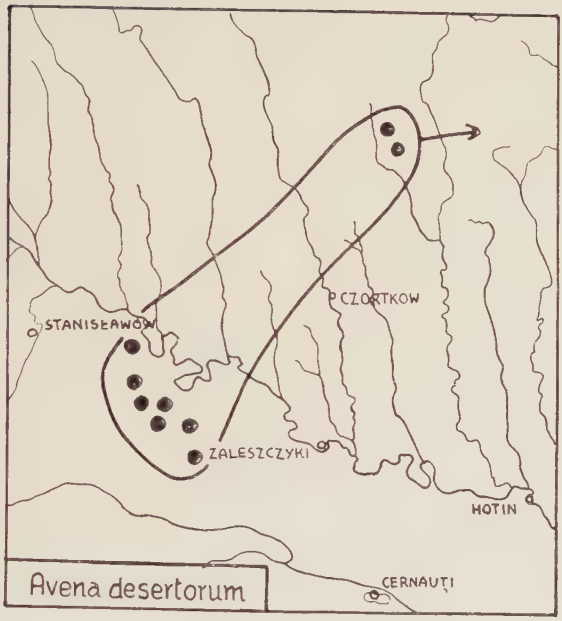


Fig. 99.

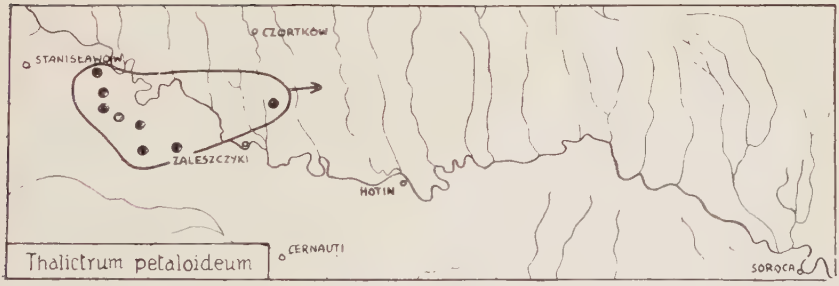


Fig. 100.

Il faut mentionner, que les plantes d'anciens éléments ont en Podolie, en relation avec les canyons, le même type de la distribution (type **II**). En supposant qu'elles ont migré en Podolie avant la formation des canyons (ce qui est probable vu la relative jeunesse des canyons), il est clair, que ces plantes ont une distribution qui n'indique pas le rôle des canyons dans leurs migrations.

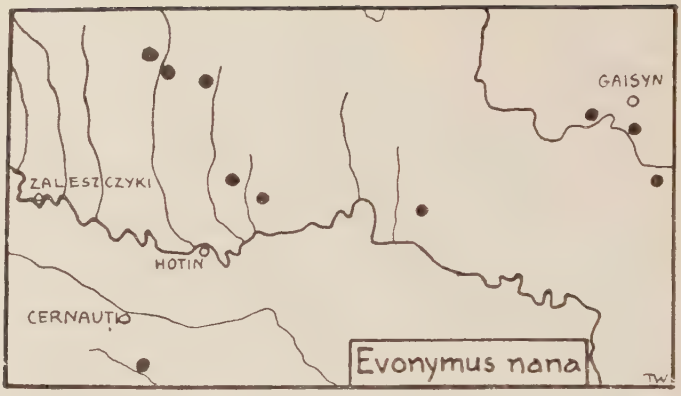


Fig. 101.

IV. Quelques remarques sur le caractère de la distribution de l'élément carpathique en Podolie.

Voilà les deux raisons, qui nous obligent à étudier d'une façon plus detaillée l'élément carpathique en Podolie:

1°. Il contient les plantes avec la distribution du type **I** et **II**.

2°. Grâce à l'étude monographique de Szafer (**29**) sa distribution et son histoire sont les mieux connues.

En examinant les cartes on voit, que les plantes du type **IIa** ont une distribution en Podolie tout-à-fait homogène, c'est à dire, leurs stations ne sont pas groupées avec une plus grande densité dans certaines parties du terrain que sur le reste. Au contraire les stations des plantes du type **Ia** se trouvent en grande majorité dans les canyons, comme on voit du tableau 1.

Les plantes du type **IIa** sont arrivées en Podolie, selon nous, à la période glaciaire L_3. La Podolie était alors probablement couverte d'une espèce de toundra et représentait une plaine couverte de végetation pauvre et monotone. C'est par cette plaine, que les plantes pouvaient se repartir largement et d'une façon homogène.

Les plantes du type **Ia** sont arrivées en Podolie, selon Szafer, dans la période postglaciaire (époque subarctique et atlantique). La Podolie était alors couverte de vastes forêts. Dans ces nouvelles conditions la migration des plantes n'était

TABLEAU I.

La distribution des stations des plantes dans les canyons et sur le plateau.

Le type de la distribution	Nr. de la carte	Nom de l'espèce	Nombre total des stations	Nombre des stations sur le plateau	Nombre des stations dans les canyons
Ia	1	Aconitum moldavicum	8	—	8
	2	Aposeris foetida	28	3	25
	3	Helleborus purpurascens	38	1	37
	4	Scolopendrium vulgare	15	—	15
	5	Waldsteinia geoides	19	—	19
		somme:	108	4	104
		%	100 %	3,7 %	96,3 %
Ib	6	Asparagus tenuifolius	34	2	32
	7	Centaurea orientalis	12	1	11
	8	Inula germanica	10	1	9
	9	Linaria genistaefolia	17	1	16
	10	Rhus cotinus	7	—	7
		somme:	80	5	75
		%	100 %	6,25 %	93,75 %
IIa	11	Anemone narcissiflora	18	16	2
	12	Crocus Heuffelianus	22	20	2
IIb	13	Avena desertorum	9	9	—
	14	Thalictrum petaloideum	8	8	—
IIc	15	Evonymus nana	10	9	1
		somme:	67	62	5
		%	100 %	92,5 %	7,5 %

plus si facile. Les plantes ont alors utilisé pour leur migration les routes naturelles existantes. Le canyon du Dniestr était, selon nous, une de ces routes migratoires.

Notre explication de la différance entre la distribution du type **I** et **II** n'est pas tout-à-fait evidente. On peut l'expliquer de différentes autres manières et p. ex.:

1. La distribution des plantes soit sur le plateau, soit presque exclusivement dans les canyons n'est que le résultat des différences entre les conditions écologiques du plateau et celles des canyons.

2. Les plantes des types **I** et **II** ont migré en Podolie en même temps mais les unes autrement que les autres.

3. La distribution contemporaine des plantes du type **I** et **II** est d'une nature artificielle et n'est que le résultat de

la devastation plus intense de la flore primaire sur le plateau que dans les canyons.

On peut aussi avoir des objections sur notre genre d'explication, et p. ex.:

4. La supposition, que la distribution contemporaine du type **IIa** représente celle de l'époque glaciaire L_3 est invraisemblable.

5. Les plantes du type **IIa**, que nous supposons d'être plus anciennes en Podolie que les plantes du type **Ia**, ont des stations intermédiaires entre leurs aires carpathiques et podoliennes, pendant que les plantes du type **Ia** ne possèdent point de stations pareilles.

Maintenant nous allons énumérer les faits, qui nous forcent de rejeter ces hypothèses comme moins vraisemblables:

I. Nous avons constaté, qu'un certain type de la distribution possède des éléments entiers de la flore podolienne, malgré les exigences diverses de leurs membres. Par exemple l'élément carpathique alpin (type **IIa**) est representé en Podolie, selon Szafer, par les espèces suivantes:

Anemone narcissiflora croit sur les collines, steppes et dans les forêts clairs.

Avena planiculmis croit sur les collines, steppes et dans les forêts clairs.

Ranunculus Zapalowiczii croit sur les collines, steppes et dans les fôrêts clairs.

Myosotis suaveolens croit sur les steppes.

Crocus Heuffelianus croit dans les forêts ombrageuses, aulnaies.

Dianthus tenuifolius croit sur les rochers.

Sedum hispanicum croit sur les rochers.

Toutes cettes plantes ont le même type de la distribution—**II**. Les canyons abondent en places à conditions écologiques favorables à la croissance de ces plantes et pourtant elles y sont très rares. C'est qui est une preuve de la fausséte d'une telle supposition.

2. Le caractère de la distribution générale des plantes du type **II**, comme le fait que certaines d'elles ont formé en Podolie des races géographiques distinctes, aussi indiquent qu'elles ont migré en Podolie beaucoup plus tôt que les plantes du type **I**.

En supposant, que la migration de ces deux types de plantes eut lieu dans l'époque avant la formation des canyons en Podolie, il nous devient incompréhensible le type de la distribution **I**.

En supposant, que la migration de ces deux types des plantes eut lieu dans l'époque après la formation des canyons en Podolie, nous devrions supposer, que les plantes du type **II** ont spécialement omis les places dans les canyons, ce qui est une supposition tout-à-fait artificielle.

3. La flore primaire du plateau est beaucoup plus dévastée que la flore des canyons, mais pas complètement. Si nous supposons, que dans l'état primaire de la végétation podolienne toutes les plantes envisagées étaient distribuées d'une façon homogène, les plantes du type **I** devraient être beaucoup plus abondantes sur le plateau, qu'elles ne le sont en réalité aujourd'hui.

4. Les plantes du type **IIa** qui sont arrivées en Podolie à l'époque glaciaire L_3, sont de vrais rélictes. Leur vitalité est affaiblie. A l'époque de la formation des canyons en Podolie elles ne possédaient plus la capacité de conquérir les nouvelles places dans les conditions climatiques défavorables.

5. Le phénomène du manque des stations intermédiaires entre l'aire compacte et les stations en Podolie chez les plantes du type **I** n'est pas général: nous ne l'observons point chez les plantes du type **Ib** ni chez toutes les plantes du type **Ia**, car p. ex. chez *Aposeris foetida* les stations intermédiaires existent. Chez les autres plantes du type **Ia** les stations intermédiaires ont péri. Il est difficile à répondre maintenant quelles sont les causes de ce phénomène. Il est probable, que l'une des causes est la dépression de la partie occidentale de la Podolie sur la ligne Niżniów-Jezupol qui eut lieu dans le Halocène. Le cas de *Waldsteinia geoides* est spécialement énigmatique car les plus proches stations de son aire podolienne se trouvent dans les Carpathes roumaines.

V. Les listes des stations marquées sur les cartes de la distribution des plantes.

1. *ACONITUM MOLDAVICUM.* 1. Bukówna, 2. Suchodół, 3. Brayszów, 4. Iwanie, 5. Żeżawa, 6. Dobrowlany, 7. Horodnica, 8. Babin.

2. *APOSERIS FOETIDA.* 1. Halicz, 2. Pitrycz, 3. Bukówna, 4. Bra-

tyszów, 5. Niżniów, 6. Kutyska, 7. Chocimierz, 8. Koropiec, 9. Stojła, 10. Dolina, 11. Słobódka leśna, 12. Ścianka, 13. Kośmierzyn, 14. Woziłów, 15. Kościelniki, 16. Hubin, 17. Czernelica, 18. Latacz, 19. Szutromińce, 20. Czerwonogród, 21. Uścieczko, 22. Teklówka, 23. Crisceatec, 24. Ostra, 25. Suchodół, 26. Kopaczyńce, 27. Sadki, 28. Rakowczyk.

3. *HELLEBORUS PURPURASCENS.* 1. Sinków, 2. Zbrzyż, 3. Zawale, 4. Oleksińce, 5. Rosochacz, 6. Czortków, 7. Gródek, 8. Repużyńce, 9. Crisceatec, 10. Babin, 11. Pereplicze, 12. Dobrowlany, 13. Żeżawa, 14. Horodnica, 15. Iwanie, 16. Uścieczko, 17. Potoczyska, 18. Bidyńce-Szutromińce, 19. Czernelica, 20. vis à vis de Świerzkowiec, 21. Kopaczyńce, 22. l'embeuchure du Strypa, 23. Żnibrody, 24. Sokulec, 25. l'embuchure de Złoty Potok, 26. Woziłów-Monastyr, 27. vis à vis de Monastyr, 28. Dolina, 29. Horyhlady, 30. Duliby, 31. Jazłowiec, 32 Buczacz, 33. Rusiłów, 34. Żyźnomirz, 35. Wiktorówka, 36. Laionczki-Kurowka, 37. Tłumacz, 38. Kręciłów.

4. *SCOLOPENDRIUM VULGARE.* 1. Niegin, 2. Kitajgorod, 3. Studenica, 4. Raszków, 5. Kużelewo, 6. Lesieczniki, 7. Żeżawa, 8. Babin, 9. Kolanki, 10 Scianka, 11. Dolina, 12. Horyhlady, 13. Niżniów, 14. Bukówna, 15. Monastyrek.

5. *WALDSTEINIA GEOIDES.* 1. Iwanie, 2. Uścieczko, 3. Czerwonogród, 4. Potoczyska, 5. Siemakowce, 6. Kolanki, 7. Czernelica, 8. vis à vis de Hubin, 9. Duliby, 10. Jazłowiec, 11. Buczacz, 12. Żyźnomirz, 13. Leszczańce, 14. Skomorochy, 15. Sokulec, 16. Hubin, 17. Złoty Potok, 18. Kościelniki, 19. Czechów.

6. *ASPARAGUS TENUIFOLIUS.* 1. Okopy, 2. Trubczyn, 3. Dźwinogród, 4 Mielnica, 5. Kołodróbka, 6. Gródek, 7. Dobrowlany, 8. Bedrykowce, 9. Żeżawa, 10. Iwanie, 11. Crisceatec, 12. Kasperowce - Lesieczniki, 13. Bilcze, 14. Monastyrek, 15. Holihrady, 16, Szczytowce, 17. Szutromińce, 18. Czernelica, 19. Potoczyska, 20. Horodnica, 21. Żyrawka 22. Zwinacze, 23. Wassileu, 24. Doroszowce, 25. Okna, 26. Hotin, 27. Jaryszów, 28. Ataki, 29. Jampol, 30. Mlinchi-Cliscauti, 31. Bereźniki, 32 Zaleszczyki małe, 33. Kudryńce, 34. Boryszkowce.

7. *CENTAUREA ORIENTALIS.* 1. Zazulińce-Kościelniki, 2. Sinków, 3. Kołodróbka, 4. Krzywcze, 5. Dźwinogród, 6. Kamieniec, 7. Niegin, 8. Jaryszów, 9. Mohylew, 10. Jaruha, 11. Jampol, 12. Onuth.

8. *INULA GERMANICA.* 1. Kaljus, 2. Jampol, 3. Kołodróbka, 4. Sinków, 5. Dobrowlany, 6. Crisceatec, 7. l'embuchure de Strypa, 8. vis à vis de Hubin, 9. Ostrowiec, 10. Bedrykowce.

9. *LINARIA GENISTAEFOLIA.* 1. Jampol, 2. Mohylew, 3. Jaryszów, 4. Uszyca, 5. Okopy, 6. Boryszkowce, 7. Babińce, 8. Dźwinogród, 9. Trubczyn-Bielowce, 10. Horoszowa, 11. Ujście Biskupie, 12. Kołodróbka, 13. Sinków, 14. Kościelniki - Zuzulińce, 15. Oleksińce, 16. Horodenka 17. Niezwiska,

10. *RHUS COTINUS.* 1. Jampol, 2. Soroca, 3. Studenica, 4. Kitajgorod, 5. Muksza, 6. Darabani, 7. Kaljus.

11. *ANEMONE NARCISSIFLORA.* 1. Zwiniacz, 2. Ostra mogiła, 3. Tarnopol, 4. Podhajce, 5. Potok, 6. Barysz, 7. Dubienko, 8. Międzyhorce, 9. Czernelica, 10. Czortowiec, 11. Rohatyn, 12. Brzeżany, 13. Boł-

szowce, 14. Buczacz, 15. Kasowa góra, 16. Pantaliha, 17. Kurowce, 18. Kozowa.

12. *CROCUS HEUFFELIANUS*. 1. Kołodróbka, 2. Szuparka, 3. Hotin, 4. Doroszowce, 5. Horecha, 6. Horodenka, 7. Gwoździec, 8. Lesieczniki, 9. Kamieniec Pod., 10. Kniaźdwór, 11. Cygany, 12. Sapochów, 13. Wołkowce, 14. Niwra, 15. Germakówka, 16. Łanowce, 17. Strusów, 18. Balin-Zaleśce, 19. Jezierzany, 20. Starożyniec, 21. Peczyniżyn, 22. Jablonów-Pistyń, 23. Cormeni.

13. *AVENA DESERTORUM*. 1. Okno, 2. Ostapie, 3. Czortowiec, 4. Chocimierz, 5. Ostrowiec, 6. Jezierzany, 7. Igrzyska, 8. Okniany, 9. Żabokruki.

14. *THALICTRUM PETALOIDEUM*. 1. Bilcze, 2. Czortowiec, 3. Czerniatyn, 4. Ostrowiec, 5. Żabokruki, 6. Okniany, 7. Chocimierz, 8. Jezierzany.

15. *EVONYMUS NANA*, 1, Kręciłów, 2, Satanów, 3, Rogojesti, 4, Gluboczka, 5, Berszad, 6, Oleszniki, 7, Nemercza, 8, Kitajgorod, 9, Bogowica, 10, Łysowody.

LITTÉRATURE.

1. Abancourt A. 1927. Trav. géogr. publ. sous la dir. de prof. E. Romer, Livr. IX.
2. Ambrojewici C. 1930. Bul. Mus. Nat. de Ist. Nat. Chisinau, fasc. 2—3.
3. Bąkowski J. 1885. Kosmos 10.
4. Dunikowski. 1881. Kosmos 6.
5. Florow N. Mus. Sc. Nat. de Kishineff, fasc. 1.
6. — 1927. Zeitscht. fur Gletscherkunde XV.
7. Gajewski W. Mem. de l'Acad. de Sc. à Cracovie, ser. B. 1934.
8. Gusuleac M. 1930. Bul. Fac. de Stiinte din Cernauti IV, 2.
9. Herbich F. 1859. Flora der Bucowina.
10. Kleopow G. 1928. The Ukrainian Bot. Review, V.
11. Koczwara M. 1927. Trav. geogr. pub. sous la dir. de prof. E. Romer, Livr. IV.
12. Kotow M. 1931. Bull. du Jard. Bot. de Kieff, Livr. 12 — 13.
13. Krischtofovisch A. 1910. Verh. Neuruss. Naturforsch. Gez. 39.
14. Łomnicki I. 1905. Atlas geologiczny Galicji XVIII.
15. Łoziński W. 1905. Archiwum naukowe, Dz. II, Tom. I, Zeszyt. 2.
16. Makowiecki S. 1913. Zap. Pod. Obszcz Estisp. i Lubit. Prirodi II.
17. Pawłowski E. 1913. Kosmos 38.
18. Polańskyj G. 1927. Nauk. Tow. im. Sevcenki. Zbiornik fizfograf. Kom. Wyp. 11.
19. — 1929. Smlschr. d. Mat. Natuwiss. Arztl. Sekt. d. Sevcenko Gez. in Lemberg. Bd. XX.
20. Popovici R. 1931. Bul. Fac. de Stiinte din Cernauti, V, 2.
21. — 1931. Bul. Fac. de Stiinte din Cernauti, V, 1.
22. Rehman A. 1872. Verh. d. naturforsch. Ver. in. Brunn, X.

23. Rogowicz A. 1869. Obozrienie semennich i wischich sporowich rastieni wchodjaszczich w sostaw flori gub. Kiewskago uczebnego okruga. Kiew.
24. Romer E. 1906 Kosmos 21.
25. Savulescu T. 1927. Beibl. zu „Bul. Agr.". Bd. III.
26. — et Rayss. T. 1924—26. Supl. Bul. Agr. Bd. II et III.
27. Sawostianow A. 1925. Die Flora Podoliens. Winnica.
28. Sukaczew W. 1903. Engl. Bot. Jahrb, Beibl. 72.
29. Szafer W. 1930. Mem. de l'Acad. Polon. de Sc. à Cracovie, Ser. B.
30. — 1928. V Jahrgang der Poln. Geolog. Gez.
31. Teisseyre W. 1900. Atlas Geologiczny Galicji VIII.
32. Topa E. 1932. Bul. Fac. de Stiinte din Cernauti, Bd. 6.

CONCLUSIONS.

I. Le canyon du Dniestr a servi pour les plantes du type **I** de route naturelle pour leurs migrations en Podolie occidentale.

II. Les plantes du type **II** ont migré en Podolie occidentale avant la formation des canyons.

Je prie M. le professeur Dr. B. Hryniewiecki d'agréer mes remerciments ainsi que l'expression de ma reconnaissance pour la peine qu'il a eu en dirigeant mes travaux. Je tiens également à remercier M. Dr. Tad. Wiśniewski de ses conseils méthodiques et critiques qui m'ont étés d'une grande utilité.

TAD. WISNIEWSKI i IR. REJMENT

Zakład Systematyki i Geografji Roślin U. W.

POLSKIE GATUNKI RODZAJU *CEPHALOZIA* DUM.

(Polnische *Cephalozia*-Arten).

(Vorarbeiten zu einer Lebermoosflora Polens).

Stan naszych wiadomości o florze skrytokwiatowej Polski jest bardzo niezadawalający. Jedną z przyczyn takiego stanu rzeczy jest bezwątpienia brak kluczy zredagowanych po polsku i dostosowanych, jeśli chodzi o listę gatunków, do składu flory danej grupy roślin na ziemiach polskich.

Jeśli chodzi o wątrobowce, mamy coprawda klucz Błońskiego. Klucz ten jednak nie odpowiada, jako przestarzały w ujęciu gatunków, obecnemu stanowi wiedzy. Pozatem, jako przeznaczony dla „Królestwa Polskiego" zawiera zaledwie część gatunków wchodzących w skład flory wątrobowców Polski.

Opracowanie „Flory wątrobowców ziem polskich" wymagać będzie jeszcze dłuższego czasu. Przedewszystkiem flora ta będzie musiała zostać lepiej poznaną. Poznaniu jej zaś stoi na przeszkodzie brak polskiego klucza. Konieczność uciekania się do flor obcojęzycznych odstręcza wielu od zajmowania się tą ciekawą grupę, innym pracę tę wręcz uniemożliwia; wszystkim zaś bardzo utrudnia, gdyż klucze obce, oparte są na obcym materjale i uwzględniają przeważnie obce naszym ziemiom gatunki i inne warunki rozmieszczenia. Wprowadzają więc często w błąd, szczególnie tych, którzy zaczynają dopiero studjum wybranej grupy systematycznej.

Aby przerwać ten stan rzeczy, aby umożliwić i ułatwić dokładniejsze studjum flory wątrobowców ziem polskich, należało stworzyć jednolity — obejmujący wszystkie gatunki na obszarze Polski dotąd znalezione lub mogące się znaleźć — klucz polski. Stanowiłby on pierwszy krok do prac nad obszerną i wyczerpującą „Florą". Tego zadania podjęli się autorowie pracy niniejszej.

Pracę niniejszą należy więc traktować jako jeden z rodziałów tak właśnie pomyślanego klucza. Będzie on opracowywany rodzajami, przyczem w najbliższym czasie zostanie przygotowany klucz do rodzajów wątrobowców spotykanych na ziemiach polskich oraz ogólny zarys morfologji tej grupy roślin. Rodzaj *Cephalozia* został wybrany na początek zupełnie przypadkowo. W trakcie opracowywania flory wątrobowców okolic Warszawy udało się p. Rejment znaleźć kilka b. ciekawych gatunków tego mało znanego w Polsce rodzaju. Zidentyfikowanie ich wymagało dokładniejszego studjum, większej literatury, sprowadzenia materjału porównawczego z zagranicy — słowem gruntownego zaznajomienia się ze wszystkiemi europejskiemi gatunkami tego rodzaju. Postanowiliśmy okazję tę wykorzystać i opracowaliśmy ten trudny rodzaj do klucza.

Przy opracowywaniu polskich gatunków rodzaju *Cephalozia* korzystaliśmy z bogatej literatury specjalnej wymienionej na końcu niniejszej pracy. Przedewszystkiem jednak opieraliśmy się na znakomitem opracowaniu Müller'a które nam służyło za wzór. Jeśli chodzi o rozmieszczenie i o stanowiska, to uwzględniliśmy całą literaturę florystyczną dotyczącą rozmieszczenia wątrobowców w Polsce. Dane, otrzymane tą drogą, są bardzo skąpe. Podajemy je w zarysach, gdyż w najbliższym czasie zakres naszych wiadomości o rozmieszczeniu gatunków tego rodzaju w Polsce powinien się znakomicie rozszerzyć. Wtedy dopiero zamierzamy podać dokładny wykaz stanowisk.

Nowością, konsekwentnie w naszej pracy przeprowadzoną — są jednolite powiększenia rysunków. Przyjęliśmy mianowicie zasadę, że dany organ lub szczegół (odnosi się to również do pokrojów) winien być na tablicach wszystkich gatunków jednakowo powiększony. Zasadę tę udało się nam przeprowadzić z bardzo nielicznemi wyjątkami. Ułatwi to ogromnie porównywanie stosunków wielkości danego organu u rozmaitych gatunków. Niestety, tak mało uwagi zwraca się na ten tak ważny przy oznaczaniu szczegół. Jedna z flor, wydana w roku bieżącym, zadawala się poprostu stwierdzeniem, że dany rysunek przedstawia np. liść „znacznie powiększony". I to w roku 1934!

Rysunki w pracy naszej są, z dwu tylko wyjątkami (Ryc. 114 fig. 2 i 3), oryginalne. Wykonano je, o ile to tylko było możliwem, z materjału polskiego. Niestety, nie wszędzie się to udało, gdyż wiele gatunków znaleźliśmy już po przygotowaniu tablic. Te gatunki zostały rysowane z materjału pochodzącego przeważnie ze Szkocji i z Niemiec, który zawdzięczamy uprzejmości p. W. E. Nicholson i F. Koppe.

Rysunkom poświęciliśmy wiele uwagi wiedząc z własnego doświadczenia, że dobry rysunek posiada wartość wiele większą od najbardziej nawet skrupulatnych opisów. Opisy skracaliśmy do minimum, zamieszczając w nich tylko cechy najważniejsze dla charakterystyki danego gatunku.

Traktując tę pracę jako próbę stworzenia polskiego klucza do wątrobowców będziemy wdzięczni za krytyczne uwagi tym wszystkim którzy będą ją czytać, a przedewszystkiem tym, którzy z niej będą korzystać.

* * *

Pozwalamy sobie złożyć na tem miejscu podziękowanie wszystkim tym, którzy w jakikolwiek sposób przyczynili się do ułatwienia nam naszej pracy.

A więc przedewszystkiem p. prof. B. Hryniewieckiemu, następnie pp. Fr. Koppe (Bielefeld) G. Negri (Firenze) W. Nicholson (Lewes,

Sussex) i J. Suza (Praha) za nadesłanie materjałów porównawczych oraz literatury. Panu Dr. J. Lilpopowi jesteśmy szczerze wdzięczni za ułatwienie nam poszukiwań w zielnikach Muzeum Fizjograficznego Polskiej Akademji Umiejętności.

Morfologja ogólna rodzaju.

Gatunki rodzaju *Cephalozia* nie są u nas rzadkie, lecz w naszej literaturze botanicznej bardzo rzadko podawane, częściej zaś całkowicie pomijane. Należy to tłumaczyć drobnemi rozmiarami i delikatną budową tych roślin. Gatunki rodzaju *Cephalozia* należą bowiem do najmniejszych wątrobowców flory europejskiej. Tworzą one bądź-to zwarte, niskie dareńki i delikatne powłoki na wilgotnej ziemi piaszczystej lub torfiastej, butwiejącem drzewie albo obumierających mchach (specjalnie torfowcach) bądź-też rosną pojedyńczo wplątane w mchy czy też wątrobowce należące do innych rodzajów.

Zabarwienie tych roślin zmienia się zależnie od warunków ekologicznych. Kolor zielony w rozmaitych odcieniach uwarunkowany jest występowaniem chloroplastów; żółto brunatny albo rdzawo-czerwony lub nawet czarniawy wywołany jest zabarwieniem błon komórkowych. Niektóre gatunki *Cephalozia* posiadają barwę białawo — lub żółtawo zieloną.

Cephalozia należy do wątrobowców liściastych. Posiada ona cienką, nitkowatą łodyżkę od kilku mm do 1 — 2 cm długości. U niektórych gatunków łodyga jest dłuższa, np. u *C. fluitans* sięga 4—5 cm.

Łodyga posiada często liczne rozgałęzienia, tworzące się z reguły na stronie brzusznej. Są one płone albo też opatrzone narządami rozmnażania. Najczęściej w dolnej swej części łodyżka jest płożąca, w górnej — wzniesiona. Chwytniki rozmieszczone są na brzusznej stronie łodygi w ilości bardzo rozmaitej u różnych gatunków. U niektórych, np. u *C. connivens*, występują one obficie, u innych (*C. fluitans*) tylko wyjątkowo się zjawiają. Na ich miejsce zjawiają się tu inne organy chwytne o charakterze rozłogów, t. zw. stolony. Rozłogi takie u niektórych gatunków występują bardzo obficie, czasem narówni z chwytnikami. Przekrój poprzeczny łodygi — okrągły albo owalny. U niektórych gatunków budowa anatomiczna łodygi jest bardzo charakterystyczna, Naprzykład u *C. connivens* i inn. wyróżniamy na przekroju warstwę ze-

wnętrzną wielkich cienkościennych komórek korowych i grupę wewnętrzną grubościennych komórek centralnych o mniejszej średnicy. Komórki korowe bywają u tego gatunku 3 razy większe od centralnych. Wielkość ich wynosi 35—50 μ; wielkość centralnych zaś 12—20 μ.

U innych gatunków, (np. u *C. fluitans*) komórki korowe łodygi nie różnią się wcale lub tylko nieznacznie wielkością od komórek centralnych; błony komórkowe warstwy zewnętrznej są wtedy zgrubiałe (*C. fluitans*). Czasem jedynie kilka komórek warstwy zewnętrznej położonych po stronie brzusznej różni się — i to nieznacznie od komórek centralnych. Liczba komórek korowych widocznych na przekroju poprzecznym łodygi gatunków rodzaju *Cephalozia* jest prawie stała, bo wynosi 10—12 komórek. Grubość łodygi wynosi średnio 90 — 140 μ.

Ulistnienie łodygi jest rozmaite w zależności od warunków ekologicznych w jakich żyje dana roślinka. U form hygrofilnych łodyżka nie jest sprężysta i ulistnienie jest luźne. U form bardziej kserofilnych liście są skupione i wówczas widać wyraźnie, że są podchodzące.

Liście bywają płaskie (*C. connivens*) lub mniej lub więcej wklęsłe (np. *C. ambigua*), zwykle szersze od łodygi, chociaż u *C. leucantha* są od niej węższe albo równie jak ona szerokie. W części płożącej łodygi liście są ustawione równolegle do podłoża i często silnie do niego przywarte; w górnej, wzniesionej części łodygi liście zmieniają swe położenie zależnie od naświetlenia. Liście umieszczone są na łodydze w ten sposób, że płat tylny skierowany jest ku szczytowi pędu. Liście osadzone bywają na łodydze skośnie lub podłużnie (wtedy nazywamy je zbiegającemi np. u *C. connivens* i *C. media*); są one naprzemianległe, pochodzące. Zawsze jednowarstwowe, przeświecające, z reguły (mowa tu o liściach łodyg płonych) całobrzegie. Liście *Cephalozia* mają zarys bardzo różny w obrębie rodzaju — natomiast prawie stały w obrębie jednego gatunku. Rozróżniamy liście w zarysie (po rozpostarciu) jajowate (*C. bicuspidata*, *C. lacinulata*) kwadratowe (*C. Loitlesbergeri*) okrągłe (*C. media*, *C. connivens*) owalne (*C. Francisci*, *C. fluitans*). Liść w górnej swej części posiada zatokę kolistą, jajowatą, półksiężycowatą, tępą lub ostro wcinającą się w liść. Zatoka (a więc wcięcie liścia) może sięgać $^1/_4$—$^1/_3$ długości jego (*C. fluitans* i *C. Francisci*) lub do $^1/_2$, a często jeszcze głębiej (*C.*

bicuspidata). Dwa płaty otaczające zatokę mogą być zagięte ku sobie (*C. connivens*, *C. media*) albo prosto — odstające (*C. bicuspidata*). Płaty mogą być wydłużone, ostro zakończone, zaokrąglone (*C. Francisci*, *C. fluitans*) lub też tępe.

Płaty jednego liścia różnią się często długością, przyczem u niektórych gatunków (*C. fluitans*, zawsze dłuższy jest płat przedni skierowany ku szczytowi pędu); u innych gatunków dłuższy jest czasem płat tylny, czasem przedni płat liścia. Naprzykład u *C. connivens* na tej samej łodyżce w różnych liściach płat przedni bywa krótszy i bywa też dłuższy od tylnego; na tejże łodyżce możemy obok spotkać również liście o równych płatach.

Błony komórkowe są w tym rodzaju z reguły cienkie, hyalinowe albo zabarwione. Komórki liścia wydłużone; rzadko prawie kwadratowe (*C. catenulata*). Napotykamy dosyć znaczne wahania ich wielkości w obrębie rodzaju (12 — 60 μ). Najmniejsze komórki 12—15 μ) mają liście *C. leucantha*, największe (35—75 μ) *C. connivens*.

Gatunki rodzaju *Cephalozia* rozmnażają się płciowo. Niektóre tylko gatunki, np. *C. fluitans*, rozmnażają się też i bezpłciowo zapomocą rozmnóżek jedno — dwukomórkowych, okrągławych albo kańciastych, powstających na brzegach liści. Są wśród gatunków tego rodzaju gatunki jednopienne i dwupienne. Wśród jednopiennych rozróżnić możemy takie, u których roślinki męskie i żeńskie spotykamy w jednych dareńkach, i takie, u których dareńki składają się z osobników jednej płci.

Rodnie wykształcają się zwykle gromadnie na szczycie krótkich, bardzo rzadko dłuższych gałązek. Plemnie są zgromadzone w kłoskach na końcu gałązek umieszczonych w bezpośredniem sąsiedztwie kwiatostanów żeńskich albo na gałązkach bocznych. Liście w tych gałązkach są mniejsze od normalnych liści łodyg płonych, wklęsłe i skupione, posiadają też zwykle trzeci dodatkowy, mniejszy od dwu pozostałych płat.

Zarodniki są zwykle okrągłe lub wydłużone, brunatne, o średnicy 10—15 μ. Powierzchnia zarodników bywa gładka lub chropawa. Zarodnia owalna lub okrągła umieszczona jest na dość długiej białej nóżce. Przekrój sety jest bardzo charakterystyczny. Widzimy na nim 8 większych komórek korowych oraz 4 mniejsze komórki wewnętrzne.

Perianthium okrywające rodnię jest w rodzaju *Cephalozia* długie, zwykle 3—5 kątne, rzadziej walcowate, w górnej swej części zwykle jednowarstwowe, w dolnej bywa dwu lub więcej) warstwowe. Tylko u gatunku *C. pleniceps* część wielowarstwowa perianthium sięga do $^2/_3$ jego długości. U innych gatunków dwuwarstwowość zatraca się już poniżej $^1/_2$ długości perianthium. Wzdłuż perianthium przebiegają fałdy; u pewnych gatunków ciągną się one prawie od podstawy, u innych widoczne są tylko w górnej części osłony, u jeszcze innych gatunków fałdy nie wykształcają się wcale — i wtedy mamy do czynienia z perianthium walcowatem.

Brzeg ujścia perianthium bywa wykształcony rozmaicie: cały, lub porozdzierany na kilka płatów, płytko rozdarty, głęboko rozdarty, karbowany (*C. bicuspidata*) krótko orzęsiony (*C. Loitlesbergeri*) długo orzęsiony (*C. connivens*) lub wreszcie całobrzegi.

Na łodyżce niosącej kwiatostan żeński mamy bezpośrednio pod perianthium kilka okółków (w każdym 2 liście i amfigastrjum) liści różniących się znacznie wyglądem od liści łodygi płonych. Liście te nazywamy liśćmi okrywowemi. Kształt ich jest dla danego gatunku b. charakterystyczny. Ponieważ liście łodyżek noszących perianthium stopniowo zatracają charakter liści łodygowych, zwiększając się i zmieniając kształt w miarę zbliżania się ku peranthium — w opisach gatunków uwzględniamy stale tylko najwyższy, bezpośrednio pod perianthium położony ich okółek. Okółek ten złożony jest z trzech, podobnych do siebie kształtem części. Są one połączone tylko blisko nasady lub też są ściślej ze sobą zespolone—tworzą wówczas rodzaj kołnierzyka otaczającego od dołu perianthium. Ten okółek zwiemy dalej okrywą involucrum). Trzeci liść w okrywie — to amfigastrjum, podobne zresztą zwykle z kształtu do dwu pozostałych, nieco tylko mniejsze.

Liście okrywy mogą być lancetowate—wydłużone, lub też tępo zakończone, całobrzegie albo ząbkowane, podzielone na 2—4 płaty.

Zrośnięcie się liści i amfigastrjum w okrywie może być czasem tak daleko posunięte, że nie widać już w niem zróżnicowania na liście — np. u *C. Loitlesbergeri* — gdzie jest ono nieprawidłowo porozrywane. Liście okrywy sięgają zwykle połowy długości peranthium — czasem są stosunkowo krótsze lub czasem dłuższe.

Jakkolwiek gatunki rodzaju *Cephalozia* są bardzo zmienne, a zmienność ich zależy od pory roku i warunków ekologicznych zamieszkiwanego siedliska, to jednak w budowie łodygi, liści i perianthium możemy odnaleźć cechy dla poszczególnych gatunków mniej lub więcej stałe. Kształt i budowa tych organów ma największe znaczenie w systematyce tego rodzaju i odgrywa decydującą rolę przy rozróżnianiu gatunków.

Systematyka rodzaju.

Rodzaj *Cephalozia* stworzony został w r. 1835 przez Dumortier. Od tego czasu zakres rodzaju przechodził rozmaite zmiany. Przedewszystkiem następni po Dumortier autorowie nie liczyli się ze stworzonym przez niego rodzajem włączając jego gatunki do najrozmaitszych rodzajów. Zresztą, gatunki zaliczone do *Cephalozia* przez Dumortier nie tworzyły bynajmniej zwartej grupy, która w dalszym rozwoju stałaby sie osnową tego rodzaju.

Podstawą do należytego ugruntowania i sprecyzowania zakresu tego rodzaju była dopiero monografja Spruce wydana w r. 1882. Ujmował on jednak rodzaj *Cephalozia* o wiele szerzej niż to czynimy obecnie. Zaliczał mianowicie do niego jako osobne podrodzaje *Cephaloziella*, *Pteropsiella*, *Zoopsis* i *Alobiella*. W jedenaście lat po ukazaniu się monografji Spruce, Schiffner podrodzaje te wyodrębnił jako rodzaje. Do *Cephalozia* zaliczał również Spruce jako podrodzaj *Odontoschisma*, powszechnie traktowaną jako rodzaj. Wyodrębniał natomiast jako osobny rodzaj *Prionolobus*.

Przegrupowania nie ustawały dalej nawet po ukazaniu się monografji Spruce. Massalongo (1910) sprowadza ponownie szereg rodzajów do rangi podrodzajów. Stephani (Spec. Hep. łączy pod nazwą *Cephalozia* podrodzaje *Cephalozia*, *Cephaloziella* i *Prionolobus*, utrzymując *Nowellia*, *Pleurocladа* i *Hygrobiella* na poziomie samodzielnych rodzajów.

W najnowszych pracach Douin'a z zakresu form wchodzących w skład rodzaju *Cephaloziella* została stworzona rodzina *Cephaloziellaceae*. Należy do niej szereg nowych rodzajów, na jakie Douin rozbił rodz. *Cephaloziella*.

Widać z powyższego dokładnie, że systematyka form z pokrewieństwa Cephalozia jest jeszcze w stanie zupełnie płynnym. W naszej pracy przyjęliśmy bez zmian system Müller'a

uważając go za najbardziej odpowiadający naszym praktycznym celom. Zaletą tego systemu jest także to, że jest on jedynym konsekwentnie przeprowadzonym i opracowanym w szczegółach systemem wszystkich europejskich gatunków *Cephalozia*. Wszyscy późniejsi autorowie (a więc Macvicar i Meylan) trzymają się też systemu Müller'a.

Włączamy więc *Prionolobus* jako podrodzaj do *Cephalozia*, pod nazwą *Cladopus*, wyłączamy natomiast *Odontoschisma*, *Nowellia*, *Pleurocladа*, *Hygrobiella*, *Eremonotus* a przedewszystkiem *Cephaloziella* jako osobne rodzaje. Zresztą, jeśli chodzi o *Cephaloziella*, czynimy to podobnie jak i Müller z czysto praktycznych względów. Chodzi nam w danej chwili o przejrzystość naszego układu. Zgadzamy się zupełnie z Müller'em, który mówi, że dalsze studja uczynią może w przyszłości koniecznem połączenie tych dwu rodzajów w jeden.

Różnice bowiem między *Cephalozia* i *Cephaloziella* są mało uchwytne i mają raczej charakter ilościowy. Aby ułatwić korzystającym z pracy niniejszej odseparowanie z badanego materjału okazów należących do rodz. *Cephaloziella* podajemy poniżej za Müller'em krótkie zestawienie najważniejszych cech różniących te dwa rodzaje.

Perianthium na krótkich (tylko wyjątkowo na wydłużonych) pędach brzusznych. Szerokość komórek liści 20—60 μ. Seta zbudowana z 4 mniejszych wewnętrznych i 8 większych zewnętrznych komórek. Liście bardzo skośnie, czasem nawet podłużnie osadzone; wiele szersze od łodygi. Rozgałęzienia tylko brzuszne. CEPHALOZIA.

Perianthium na końcu pędów głównych lub wydłużonych pędów brzusznych. Li. osadzone prawie poprzecznie. Szerokość komórek liści 10—12 μ. Li. prawie nie szersze od łodygi. Seta zbudowana zwykle z 4 szeregów komórek. CEPHALOZIELLA

Trudność i zawiłość systematyki rodzaju *Cephalozia* polega wg. Müller'a przedewszystkiem na tem, że przegląd ogólny został uniemożliwiony przez mnóstwo drobnych często form opisywanych przez rozmaitych niedość krytycznych autorów jako gatunki. Na podstawie naszych obserwacji zarówno nad materjałem zbieranym na wycieczkach, jak i hodowanym, doszliśmy do przekonania, że zawiłość systematyki tego rodzaju uwarunkowana jest niezwykłą plastycznością jego gatunków. Mieliśmy możność obserwowania wielokrotnie, jak

jeden i ten sam osobnik, przeniesiony w odmienne od zamieszkiwanego dotąd siedlisko reagował na zmianę warunków ekologicznych tak wielką zmianą zarówno swego wyglądu zewnętrznego jak i struktury wewnętrznej, że wyrastające w nowem otoczeniu gałązki zdawały się należeć do innego gatunku.

Studja nad *Cephalozia* winny więc pójść w dwu kierunkach. W kierunku zainicjowanym przez Müller'a, a zmierzającym do oparcia charakterystyki gatunku na cechach wymiernych (wielkość komórek, szerokość liści, ilość i wielkość komórek korowych etc.) oraz w kierunku badania zmienności tych cech zarówno w obrębie gatunku, jak i w obrębie indywiduum. Szczególnie badanie zmienności intraindywidualnej, badanie amplitudy zmienności poszczególnych cech w zależności od warunków ekologicznych, może rzucić wiele światła na zawiłą systematykę tego trudnego rodzaju i da nam możność sprawdzenia wartości cech, wprowadzonych przez Müller'a do praktycznej systematyki.

Rodzaj *Cephalozia* w naszem ujęciu obejmuje trzy cykle gatunków pokrewych: w podrodzaju *Eucephalozia* cykl *Ceph. bicuspidata* i cykl *Ceph connivens-media* — w podrodzaju zaś *Cladopus* cykl *Ceph. Francisci-fluitans.*

Wskazówki dla oznaczających.

Jeśli chodzi o prawidłowe oznaczenie gatunków rodzaju *Cephalozia*, to jest ono możliwe tylko w wypadku, jeśli mamy do czynienia z odpowiednio zebranym materjałem, pozwalającym nam na wszechstronne zbadanie nie jednej lub paru, lecz pewnego zespołu cech. Bardzo ważnem jest, aby w materjale znajdowały się gałązki z perianthiami. Obecność takich gałązek umożliwi nam zbadanie zarówno samego perianthium (kształt, brzeg, budowa anatomiczna) jak i bardzo ważnych dla systematyki rodzaju liści okrywowych. Pozatem ważne cechy są zgrupowane w liściach łodyżek płonych (kształt liści, szerokość mierzona w komórkach, głębokość i kształt wcięcia, kształt płatów, a wreszcie wielkość komórek liścia mierzona, zresztą, zawsze w jednem miejscu, w środku liścia).

Wobec braku w literaturze jakichkolwiek danych o korelacji poszczególnych cech, staraliśmy się zawsze do oznaczania wybierać roślinkę, na której mogliśmy zbadać wszystkie wyżej wymienione cechy. Tylko wtedy bowiem moglibyśmy mieć zupełną pewność, że wszystkie zbadane cechy odnoszą się do jednego gatunku. Wobec tego, że gatunki rodzaju *Cephalozia* występują często pomieszane w dareńkach, tylko metoda stosowana przez nas pozwoli z całą pewnością uniknąć przykrych nieporozumień. Nieporozumienia takie

zdarzały się często rozmaitym badaczom tego rodzaju, którzy badając dareńki złożone z kilku gatunków opisywali rozmaite formy przejściowe. Sprawa przedstawiała się bardzo prosto. Mając dareńkę złożoną z dwu zmieszanych gatunków, badali na okazie jednego gatunku perianthium, na okazie zaś gatunku drugiego listki łodyg płonych. Przestrzegamy przed taką metodą korzystających z niniejszej pracy.

Wykaz skrótów używanych w kluczach i opisach.

amf. — amfigastrja
b. — bardzo
cm — centymetr
chwytn. — chwytniki
dług. — długość
dwup. — dwupienna
gat. — gatunek
jednop. — jednopienna
kom. — komórki
kwiat. — kwiatostany
li. — liście
łod. — łodygi
per. — periantium
średn. — średnica
szer. — szerokość

Skróty przy opisie rozmieszczenia w Polsce — patrz „Rośliny Polskie".

Klucz do oznaczania podrodzajów.

Li. podzielone do $^1/_3$ lub $^1/_2$ swej dług., wyjątkowo głębiej. Płaty zwykle zaostrzone. Amf. tylko w kwiat. $\overset{+}{\smile}$; na łod. płonych występują b. rzadko. Kom. na brzegu łod. przeświecające. Li. okrywy o płatach zaostrzonych. Subgen *Eucephalozia*.

Li. owalne, podzielone tylko do $^1/_5$ lub $^1/_4$ o krótkich zaokrąglonych płatach. Amf. lancetowate, na końcach łod. zawsze wyraźne. Łod. na brzegu nie przeświecająca. Stolony występują często i licznie. Li. okrywy o płatach tępo zakończonych. Brzeg per. prawie całobrzegi. Dwup. Subgen. *Cladopus*.

Klucz do gatunków podrodzaju *Eucephalozia*. (str. 472

1. Szer. kom. w środku li. wynosi 40—50μ lub więcej 2
1*. Szer. kom. w środku li. wynosi tylko 10—35μ 5
2. Brzeg per. głęboko rozdarty. Płaty przechodzą przeważnie w rzęsy. Li. o szer. 5 — 10 kom., okrągłe, płaty ich zagięte ku sobie. Szer. kom. li. 40—50μ. Jednop. 3
2*. Brzeg por. nie porozdzierany, lecz karbowany lub ząbkowany. Li. okrywy podzielone na 2 zwykle ostro zakończone płaty, opatrzone na zewnętrznym brzegu jednym ząbkiem każdy. Li. o 10 — 18 kom. szer.; jajowate lub okrągławe. Jednop. 4
3. Li. okrywy rozdarte głęboko na liczne wąsko lancetowate płaty. Brzeg per. długo orzęsiony. Kom. korowe łod. wiele większe od kom. centralnych. B. pospolita. *Cephal. connivens* (str. 476)
3*. Li. okrywy dwudzielne, brzeg ich płatów grubo ząbkowany. Brzeg per. krótko orzęsiony. Kom. korowe łod. nie wiele większe od kom. centralnych. B. rzadka. *Cephal. connivens* var. *compacta* (str. 478)
4. Li. okrągłe, zbiegające. Płaty li. prosto odstające lub lekko nachylone ku sobie. Li. okrywy 2—4 dzielne Płaty ich szeroko lancetowate. Per. w dolnej swej części 2 lub 3 warstwowe. *Cephal. pleniceps* (str. 474)

4*. Li. jajowate: osadzone poprzecznie, nie zbiegające, podzielone do $^1/_2$ swej długości. Płaty ich zwykle długo-spiczaste. Li. okrywy dwudzielne. Per. w dolnej swej części tylko jednowarstwowe. Gat. b. pospolity. *Cephal. bicuspidata.* (str. 472)

5. Szer. li. równa lub prawie równa grub. łod. Rośliny o wyglądzie nitkowatym. Szer. kom. li. wynosi 10 — 15μ. Brzeg per. karbowany lub ząbkowany. Dwupienna. *Cephal. leucantha* (str. 486)

5*. Szer. li. wiele większa od grub. łod. Szer. kom. li. 15 — 35μ . . . 6

6. Li. okrywy całobrzegie, głęboko 2—4 dzielne 7

6*. Płaty dwudzielnych li. okrywy ciernisto-ząbkowane. Dwupienne. Brzeg per. frendzlowany 9

7. Brzeg per. karbowany lub bardzo krótko ząbkowany; nie frendzlowany. Szer. kom. li. wynosi 25 — 35μ. 8

7*. Brzeg per. frendzlowany, płaty wybiegają w ± długie włoski. Li okrywy głęboko rozdarte na liczne wąsko lancetowate płaty. Szer. kom. li. wynosi 30—35μ. Jednop. Na ziemi torfiastej. B. rzadka. *Cephal. Loitlesbergeri* (str. 479)

8. Zarys (rozpostartych) li. kwadratowy lub szeroko-jajowaty. Li. osadzone poprzecznie, nie zbiegające. Płaty ich prosto odstające. Jednop. Na ziemi, tylko w wyższych położeniach górskich. *Cephal. ambigua* (str. 473)

8*. Zarys (rozpostartych) li. okrągły. Li. osadzone na łod. prawie podłużnie, zbiegające. Płaty ich skierowane ku sobie. Szer. kom. li. wynosi 25 35μ. Brzeg per. karbowany. Dwupienna. Dość pospolita. *Cephal. media* (str. 480)

9. Szer. kom. li. wynosi 15—25μ. błony kom. li. grube. Li. okrywy dwudzielne. Per. na znacznej części swej dług. ostro trójgraniaste. Na drzewie butwiejącem lub na ziemi torfiastej. *Cephal. catenulata* (str. 484)

9*. Szer. kom. li. wynosi 30—35μ. Per. przy ujściu tępo trójgraniaste. Na ziemi torfiastej 10

10. Li. okrywy głęboko 2-dzielne, płaty lancetowate, zaostrzone, u podstawy opatrzone z każdej strony dużym ząbkiem. Pozatem bardzo rzadko ząbkowane. Kwiat. ♂ w kształcie kłosków o 1 — 2 mm dług. Brzeg per. o długich ząbkach. *Cephal. macrostachya* (str. 482)

10*. Li. okrywy 2 do 4-dzielne, płaty zawsze opatrzone licznemi ostremi ząbkami. Na brzegu per. u podstawy długich widzimy zwykle jeszcze po kilka małych ząbków. *Cephal. macrostachya* var. *spiniflora* (str. 483)

Klucz do gatunków podrodzaju *Cladopus.* (str. 487)

1. Roślinki b. małe, zaledwie do 5 mm dług. i 0,5 mm szer. Szer. kom li. wynosi 20—25μ. Na gruncie piaszczysto-torfiastym, b. rzadka. *Cephal. Francisci* (str. 487)

1*. Roślinki duże, do kilku cm dług. i do 1—2 mm szer. Szer. kom. li. wynosi 30—50μ. Na bardzo wilgotnych miejscach, na torfowiskach lub też wprost na wodzie w bajorach. *Cephal. fluitans* (str. 488)

Subgen. **Eucephalozia** Spruce

Cephalozia bicuspidata (L.) Dum. (*Jungermannia bicuspidata* L.)

Jednop. Gat. bardzo zmienny, tworzy zielone, czerwonawe lub czarne powłoki na ziemi lub innem podłożu. Lod. do 2 cm dług. delikatna, płożąca lub unosząca się. Ulistnienie b. rozmaite, u form kserofitowych gęste, u hygrofitowych luźne. Li. poprzecznie osadzone, 12—14 kom. szerokie, w zarysie kwadratowe lub owalne. Zatoka sięga $^1/_2$ lub $^1/_3$ dług. li. ostra lub tępa. Płaty lancetowate, prosto odstające. Kom. duże od 30μ (Husnot) do 60μ (Meylan) średn. Li okrywy zrośnięte z amf. w kołnierzyk, podzielone głębiej niż do $^1/_3$ swej dług. na 2—3 szer.—lancetowate, ostro zakończone, na brzegu często ząbkowane płaty. Per. wyraźnie trójgraniaste, jednowar-



Ryc. 102.
Cephalozia bicuspidata (L.) Dum.
1. Pokrój, 12×. 2. Okrywa, 12×. 3. Zarys liścia, 15×. 4. Liść, 112×. 5. Przekrój łodygi, 112×. (wg. okazów z Polski).

stwowe, długością przewyższa znacznie li. okrywy. Brzeg per. karbowany, z licznemi 2-komórkowemi ząbkami. Poniżej starego per. powstają liczne młode pędy.

Gat. bardzo niewybredny w wyborze siedliska i podłoża. Najczęściej spotykamy go na ziemi piaszczystej lub gliniastej, na ścieżkach leśnych i w rowach. Rośnie jednak również na torfie, na pniach butwiejących i na skałach. Zamieszkując różnorodne siedliska jest gat. b. zmiennym, posiada zarówno formy kserofitowe jak i wodne. Zwykle tworzy dareńki — w miejscach cienistych zielone, w słonecznych bronzowawe — spotykamy go jednak i wśród innych mszaków. W górach sięga powyżej 2000 m.

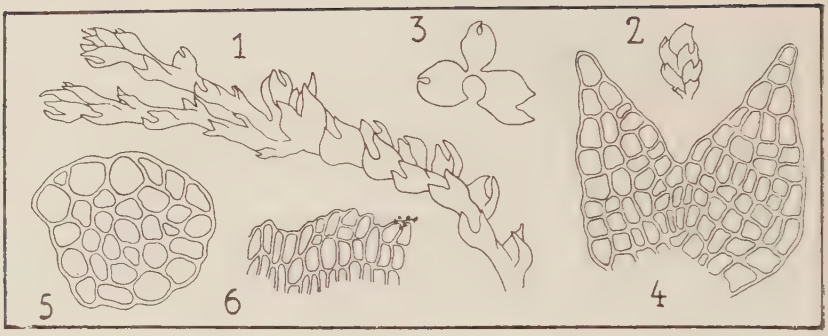
Najpospolitsza z naszych *Cephalozii*. W całym kraju od niżu (Pom., Suwalszcz. Wileńszcz.), aż po góry: Beskid śląski, Tatry (do 2437 m.), Pien., Karp. wsch.—w całej Europie: od Italji do wysp Faröer i od Teneryffy do Morza Czarnego. W Alpach do 2600 m.

Najważniejszą cechą odróżniającą *Ceph. bicuspidata* i cały cykl jej pokrewnych (np. *Ceph. ambigua*) gat. od innych gat. tego rodz. są liście osadzone skośnie i nie zbiegające. Pozatem kom. li. u tego gat. (podobnie jak i u *Ceph. ambigua*) są duże i wydłużone. Brzeg per. karbowany lub krótko ząbkowany. Najbardziej do niej zbliżone są *Ceph. ambigua* i *Ceph. pleniceps* (różnice patrz str. 474 i 476).

Cephalozia ambigua C. Massalongo.

Jednop. Kserofit. B. drobne, tylko 0,4 mm szer. i 3—6 mm długie, wielokrotnie rozgałęzione roślinki tworzą gęste brunatno-czarne lub prawie czarne dareńki na ziemi lub kamieniach w wyższych piętrach górskich (do 2500 m, Meylan). Ulistnienie dość luźne (czasem jednak bywa gęste). Li osadzone prawie poprzecznie, nie zbiegające, b. silnie wklęsłe, przylegające do łodygi, około 4 mm szer., w zarysie kwadratowe lub jajowate. Zatoka tępa, sięga prawie $^1/_2$ lub $^1/_3$ dług. li. Płaty zwykle zaokrąglone, jednakowej wielkości. Amf. lancetowate, tylko gdzieniegdzie na końcach łodyg. Kom. wiele mniejsze niż u *C. bicuspidata*, o błonach równomiernie zgrubiałych, w środku li. około 25 — 35μ, niekiedy do 40μ średn. Li. okrywy jajowate, 2 razy większe od li. lod., podzielone do $^1/_3$ na 2, ostro spiczaste lub tępe, całobrzegie płaty. Amf. w okrywie nieco węższe od li. okrywowych, z niemi zrośnięte. Per. krótkie, o brzegu wyprostowanym, podzielonym na 4—6 krótkich, delikatnie karbowanych płatów.

Gat. ten jest typowo górską, skarłowaciałą formą należącą do pokrewieństwa *Ceph. bicuspidata*. Pomimo to, że istnieją formy pośrednie między temi dwoma gat., należy *Ceph. ambigua* uważać za dobry gat. a nie za zwykłą formę górską *Ceph. bicuspidata*. W Alpach np. *Ceph. bicuspidata* sięga



Ryc. 103.
Cephalozia ambigua C. Massalongo.
1. Pokrój, 12×. 2 Perianthium, 12×. 3. Okrywa, 12×. 4. Liść, 112×
5. Przekrój łodygi, 112×. 6. Brzeg perianthium, 175×. (wg. okazów ze Szkocji).

w formach typowych do wysokości 2500 m.n.p.m. i występuje obok *Ceph. ambigua* (M e y l a n). Od najbardziej pokrewnej *Ceph. bicuspidata* różni się ten gat. przedewszystkiem dwa razy mniejszemi, silnie wklęsłemi liśćmi o płatach często tępych, oraz brunatno-czarnem lub czarniawem zabarwieniem darni.

Na ziemi, przeważnie na wyleżyskach, tylko w wyższych położeniach górskich i na dalekiej północy. Gatunek typowo arktyczno-alpejski.

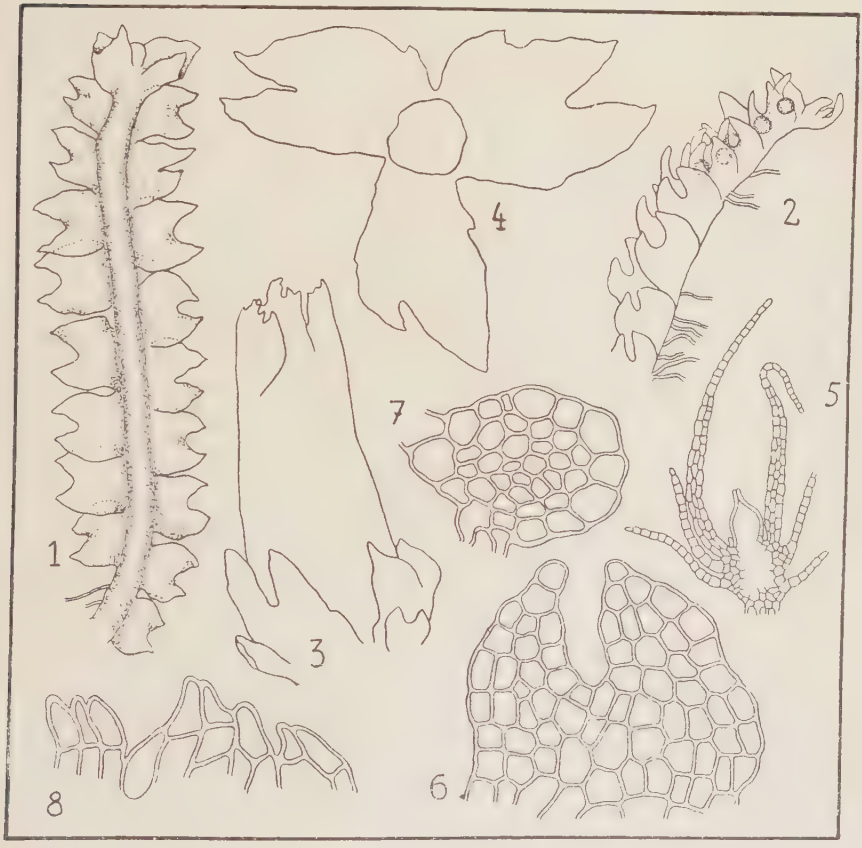
U nas dotąd znana tylko z czeskiej strony Tatr (G y ö r f f y) oraz z Czarnohory (K o z i j, T a d. W i ś n i e w s k i — 1900 m.). Zapewne jest ednak częstsza. Alpy (1400—2450 m.), Pyreneje, płn. Skandynawja, arktyczna Ameryka (do 79° szer. płn.).

Cephalozia pleniceps (Aust.) Lindberg.

Jednop. Występuje w gęstych, żółto lub jasnozielonych darenkach w miejscach wilgotnych. Łod. 1 — 2 cm dług., pokryta gęsto chwytnikami. Liczne, rzadko lub wcale nie ulistnione stolony. Przekrój łod. owalny, kom. korowe w ilości 12—16, większe od centralnych, mniejsze jednak niż u *C. connivens*; — największe sięgają 35 — 40μ średn. Wszystkie kom. łod. grubościenne. Li. 12 — 18, rzadziej 25 kom. szerokie, gęsto ustawione, lekko wypukłe, skośnie osadzone i zbiegające, w zarysie prawie kwadratowe — do szeroko-jajowatych, podzielone wąską, zaokrągloną zatoką prawie do połowy na 2 tępe, prosto odstające lub zagięte ku sobie, trójkątne płaty. Kom. li. duże, nieregularne, 6-kątne, o błonach równomiernie zgrubiałych. W środku li. kom. mają 30—45μ średn. ku podstawie

li. są jeszcze większe. Li. okrywy głęboko 3—4 dzielne. Płaty lancetowate, zaostrzone, całobrzegie lub z kilkoma najwyżej karbami. Per. długie, walcowate, przy ujściu ściągnięte. Brzeg per. krótko karbowany. Dolna część per. mięsista, 2—3 warstwowa (przekrój podłużny!).

Gat. b. zmienny i co za tem idzie, trudno odróżnialny od innych. Zasadniczą cechą odróżniającą byłoby dwu-lub więcej warstwowe w dolnej swej części per. Cecha ta jednak czasem zawodzi, gdyż i inne gat. tego rodz. posiadają zrzadka podobnie zbudowane per. (np. *Ceph. media*). Należy więc



Ryc. 104.

Cephalozia pleniceps (Aust.) Lindberg.

1. Pokrój, 12×. 2. Pokrój, (z plemniami) 12×. 3. Perianthium, 12×. 4. Okrywa, 12×. 5. Przekrój podłużny perianthium, 12×. 6. Liść, 112×. 7. Przekrój łodygi, 112×. 8. Brzeg perianthium, 175×.

(wg. okazów ze Szkocji).

zwrócić uwagę na przekrój łod., na szer. li. (ile kom.) itd. Od *Ceph. connivens* różni się ten gat. karbowanym brzegiem per. (u tamtej jest on głęboko poszarpany). Od *Ceph. bicuspidata* różni się wielowarstwowem per. i inaczej zbudowanemi li. Pewne formy tego gat. łatwo pomylić z *Ceph. connivens* i *Ceph. media*, gdyż szer. kom. li. ma u tych form wartość pośrednią.

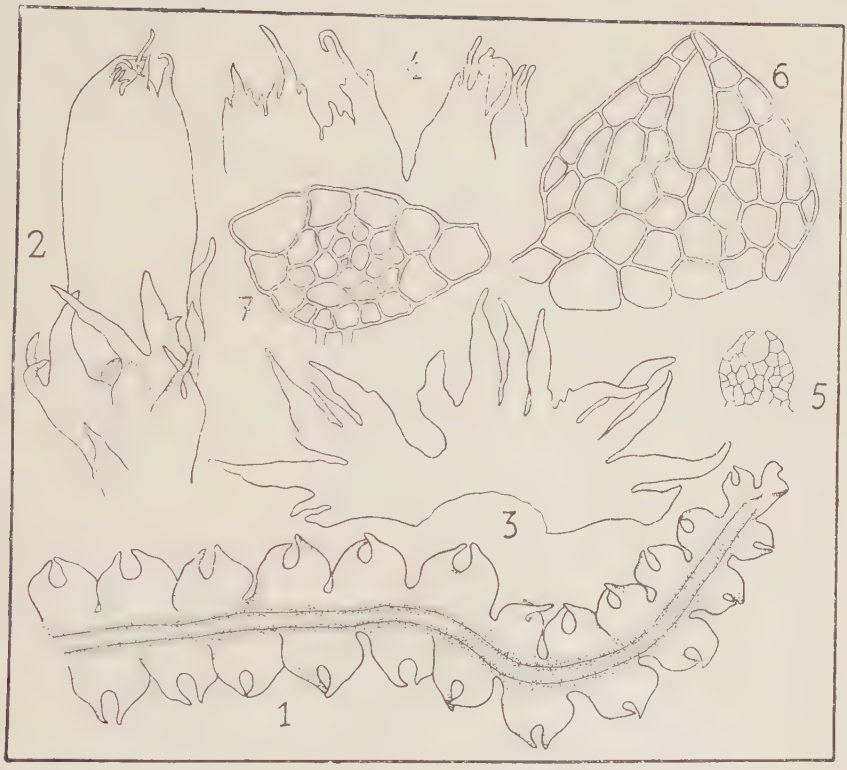
Na ziemi torfiastej, na skałach, rzadziej na pniach butwiejących. W czystych darniach lub między innemi mszakami. Müller uważa ten gat. za arktyczny. W każdym razie na niżu środkowo-europejskim jest on rzadkością, zapewne nawet reliktem. W górach stanowiska są liczniejsze. Sięga do 2300 m. w Alpach.

Znany dotąd tylko z Beskidu Śląskiego (Kulesza), Pom. (Grütter), Suwalszcz. (Tad. Wiśniewski i Rejment) oraz z okolic Warszawy (Rejment). We wszystkich prawie pasmach górskich Europy. W Skandynawji b. pospolity. Pozatem znany z Ameryki płn. i arktycznej, Alaski, Grenlandji i Chin.

Cephalozia connivens (Dicks.) Lindb. (*Jungermannia connivens* Dicks.)

Jednop. Tworzy cienkie, żółto-zielone powłoki na ziemi torfiastej i na pniach butwiejących. Łod. delikatna, bez stolonów. Kom. korowych 8 — 10 (Müller) do 14 (Rejment b. dużych (35—50μ średn.). Kom. centralne kilkakrotnie mniejsze od korowych. Chwytniki liczne. Li. luźno, prawie podłużnie osadzone, zbiegające, w zarysie prawie okrągłe. Zatoka eliptyczna, sięga do $^1/_3$ lub $^1/_2$ li. Płaty li. tępe, trójkątne, zgięte ku sobie. Li. 8—10 kom. szerokie. Amf. brak. Kom. li. b. duże, jasne, 45—50μ (wg. Husnot do 60μ) średn., cienkościenne, w kątach prawie nie zgrubiałe; nieregularnie 5 — 6 kątne. Li. okrywy podzielone do $^3/_4$ swej długości na 3 — 5 wąsko lancetowatych, całobrzegich, czasem zakończonych włosem, płatów. Kom. w środku li. okrywy 45×80 μ, czasem do 70×150μ. Amf. okrywy dwudzielne, płaty ich również zaostrzone, na brzegu gdzieniegdzie ząbkowane. Per. rozdęte, w dolnej części 2-warstwowe, u góry przed wyjściem zarodni ściągnięte. Brzeg per. podzielony na 3 długie, wąsko lancetowate płaty. Płaty strzępiaste, orzęsione 4 — 5 komórkowemi włoskami.

Gat. stosunkowo mało zmienny. Łatwo go odróżnić po b. charakterystycznym przekroju łod., prawie okrągłych li. i wielkich kom. li. Typowe są także 3 -5 dzielne li. okrywy oraz strzępiasty, frendzlowany, orzęsiony brzeg per. Od *Ceph. media* która ma podobny kształt li., różni się wiele większemi ich kom. Przytem li. okrywy są u *Ceph. media* nie tak głęboko podzielone, brzeg per. jest karbowany i przekrój łodygi inny. Od *Ceph*



Ryc. 105.

Cephalozia connivens (Dicks.) Lindberg.

1. Pokrój, 12×. 2. Perianthium, 12×. 3. Okrywa, 12×. 4. Brzeg perianthium, 15×. 5. Liść, 15×. 6. Liść, 112×. 7. Przekrój łodygi, 112×. (wg. okazów z Polski)

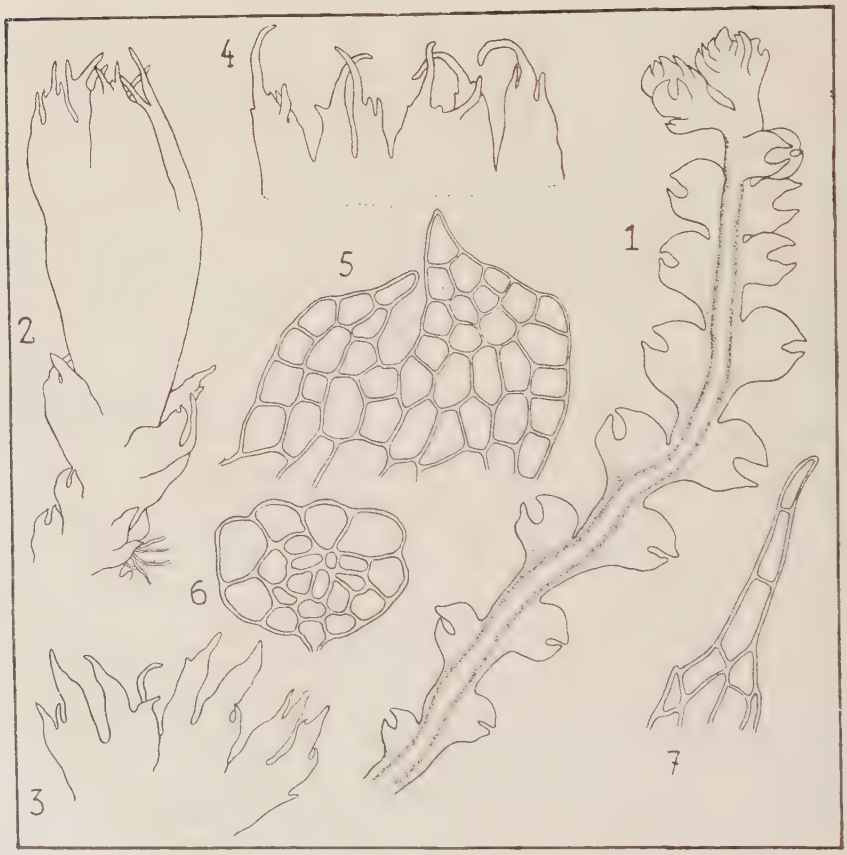
pleniceps, której pewne formy zbliżają się tego gat., łatwo go odróżnić po przekroju łod., i brzegu per. (tylko karbowanym u *Ceph. pleniceps*) nie mówiąc już o budowie anatomicznej per.—*Ceph. Loitlesbergeri* różni się od tego gat. małemi, tylko 25 — 35 μ szer. kom. li., mając podobnie orzęsiony brzeg per.

Hygro- i hydrofit. Rośnie przedewszystkiem na wilgotnych miejscach na torfowiskach wysokich, w rowach torfiastych. Występuje jednak i na butwiejącem drzewie. Tworzy zwarte dareńki lub rośnie pojedyńczo wśród torfowców.

Rzadziej niż *Ceph. bicuspidata*, lecz również w całym kraju. Od Pom., Suwalszcz., Wileńszcz., do Beskidów, Tatr (do 1889 m) i Karp. wsch.—W całej Europie, pozatem w Grenlandji, Ameryce płn. i północnej Azji.

Var. **compacta** (Warnst.) Nichols. (*Ceph. compacta* Warnst.).

Mezofit—hygrofit. Tworzy gęsto splątane, brunatnawe darnie na ziemi torfiastej lub na obumierających torfowcach. Bardzo podobna do *C. Loitlesbergeri*, lecz tylko $^1/_2$ — 1 mm szeroka. Łod. opatrzona nielicznemi chwytnikami i licznemi bocznemi gałązkami, zgięta kolankowato. Przekrój łod. podobnie jak u *Ceph. pleniceps* z 12 wyróżniającemi się kom. korowemi. Ulistnienie gęste. Li. skierowane ku przodowi. Szer. li. 8—9 rzadziej 11 kom. Li. okrywy 2-dzielne, o płatach grubo



Ryc. 106.

Cephalozia connivens var. *compacta* (Warnst.) Nicholson.
1. Pokrój, 12×. 2. Perianthium, 12×. 3. Okrywa 12×. 4. Brzeg perianthium, 15×. 5. Liść, 112×. 6. Rzęsa z brzegu perianthium, 112×. (wg. okazów z Czechosłowacji)

ząbkowanych. Per. walcowate lub gruszkowate, przy ujściu postrzępione; płaty jego lancetowate, orzęsione 2 — 4 kom. ząbkami.

Najbardziej zbliżona do *Ceph. pleniceps* i *Ceph. Loitlesbergeri*. Od pierwszej różni się przekrojem łod. i kształtem li. okrywy oraz krótko orzęsionym a nie długo frendzlowanym brzegiem per. Podobna zaś jest do niej z kształtu li. i wielkości kom. li. Od *Ceph. media* różni się jednop. kwiat. i większemi kom. li.

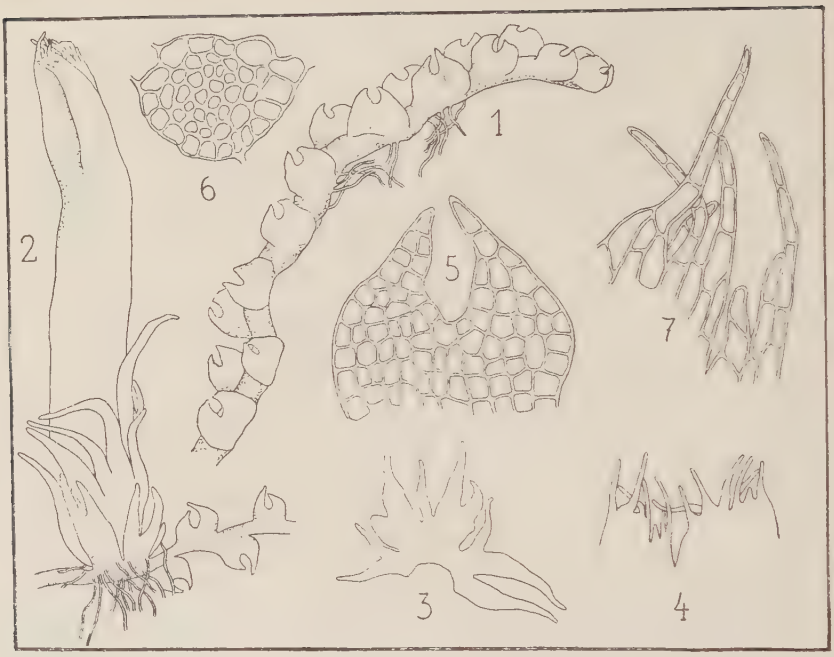
Odmiana b. mało znana. Zdaje się występować na stanowiskach podobnych jak *Ceph. connivens*, t. zn. na wilgotnej ziemi torfiastej.

W Polsce znana tylko z Ludwikowa pod Poznaniem (K r a w i e c) i z okolic Warszawy (T a d. W i ś n i e w s k i i R e j m e n t). Zapewne okaże się nieco częstsza. Dotąd znana tylko z Austrji górnej, Szlezwiku, Pomorza niem., Brandenburgji, Grenzmarku, Bawarji, Badenji, Szwecji i Wk. Brytanji.

Cephalozia Loitlesbergeri Schiffn.

Jednop. Hygrofit. Tworzy żółtawo-zielone, zwarte dareńki na ziemi bagnistej i torfiastej. Roślinki 1 mm szer. i 5—10 mm dług. Łod. rozgałęziona, o licznych chwytnikach i stolonach. Kom. korowe w liczbie 10, wielkie 40 μ średn.) i cienkościenne. Kom. centralne w liczbie 14 — 16, grubościenne, o 15 μ średn. Li. łod. nieco zbiegające, dotykają się brzegami lub stoją zupełnie luźno. W zarysie kwadratowe lub szeroko-jajowate, mają 0,35 mm (10—12 kom.) szerokości i są wcięte prawie do połowy. Zatoka wąska. Płaty prosto odstające lub słabo nachylone ku sobie, długie, wąsko trójkątne, zakończone dwoma leżącemi za sobą komórkami. Kom. grubościenne, w kątach prawie niezgrubiałe, o 30 — 35 μ śred. Li. okrywy rozdarte na 2—4 całobrzegie, nierównej wielkości, wąsko lancetowate płaty. Amf. okrywy podobnie jak i li. okrywy głęboko rozdarte. Per. stosunkowo b. duże, do 5 mm długie i 1 mm szer., aż do podstawy jednowarstwowe. Przy ujściu głęboko rozdarte na wąsko lancetowate płaty zakończone włoskami z 3—6 kom.

Gat. ten stanowi formę pośrednią — jak dotąd bez form przejściowych—między pokrewieństwem *Ceph. media* z jednej i *Ceph. connivens* z drugiej strony. Zasługuje więc z tego względu na specjalną uwagę. Opisany niedawno, jest jeszcze stosunkowo mało znany, choć zapewne nie tak rzadki. Jest gat. dość wyraźnym i trudności w jego zidetyfikowaniu nasuwają się dopiero wtedy, gdy mamy do czynienia z materjałem płonym, co zresztą trafia się rzadko. Od *Ceph. connivens* odróżniamy ją łatwo po rozmiarach kom.,



Ryc. 107.
Cephalozia Loitlesbergeri Schiffner.
1. Pokrój, 12×. 2. Perianthium, 12×. 3. Okrywa, 12×. 4. Brzeg perianthium, 15×. 5. Liść, 112×. 6. Przekrój przez łodygę, 112×. 7. Brzeg perianthium, 112×.

od *Ceph. media* zaś po długokończystych płatach li. łod. oraz licznych stolonach. Bardzo charakterystyczne dla tego gat. są kwiat. żeńskie przypominające pendzelki dzięki głęboko podzielonym na wąskie płaty liściom okrywy.

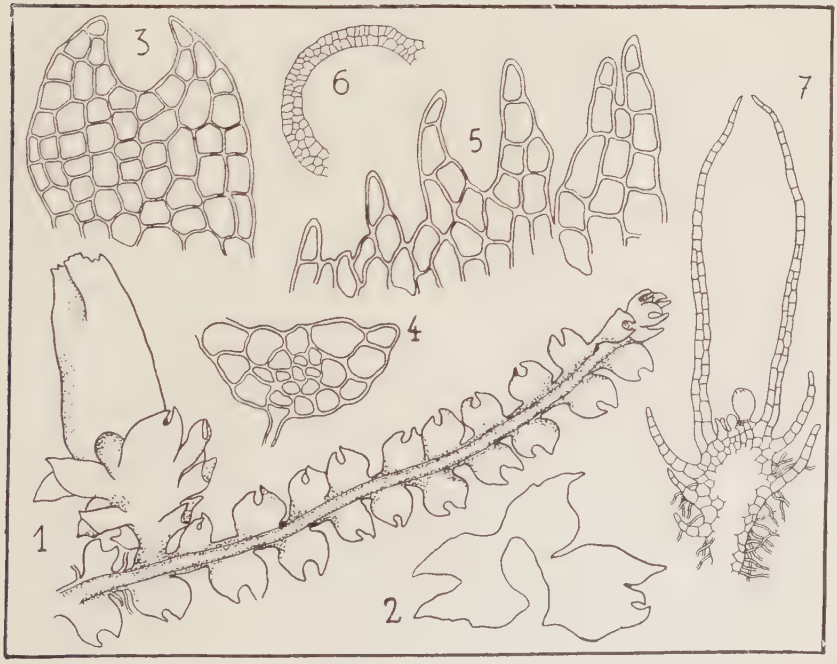
W podobnych siedliskach jak *Ceph. connivens*, t. zn. na torfowiskach, zwykle wśród torfowców. Często w towarzystwie innych gat. tego rodz., lub innych wątrobowców.

W Polsce znana dotąd tylko z Tatr, z Toporowego Stawu (Lilienfeld). Jest to zresztą chyba najwyższe ze znanych o dotąd stanowisk.—Alpy (Szwajcarja, Badenja, Bawarja, Styrja i Austrja górna), Pomorze niem., Szwecja, Norwegja zach., Wk. Brytanja.

Cephalozia media. Lindb (*Jungermannia connivens* β *symbolica* Gottsche, — *Ceph. symbolica* (Gottsche) Breidler).

Dwup. Mezofit i hygrofit. Występuje w jasnozielonych powłokach na skałach, między torfowcami, najczęściej jednak na butwiejącem drzewie. Łod. płożąca, słabo rozgałęziona, bez stolonów. Kom. korowych 10—12; trzy z nich (na gór-

nej powierzchni przekroju) osiągają wielkość 25×35 μ średn. Kom. centralne wiele mniejsze, w liczbie 14—15. Li. dość luźno ustawione, 7—14 kom. szerokie i prawie dwa razy szersze od łod., bardzo skośnie, często prawie podłużnie osadzone, w zarysie okrągłe. Zatoka wąska sięga do $^1/_3$ dług. li. Płaty zaostrzone, zgięte ku sobie. Amf. zwykle brak. Kom. cienkościenne, nieprawidłowo sześciokątne, w kątach zwykle niezgrubiałe, o 25 — 30 μ średn., rzadko tylko o wymiarze 20×24 μ. Li. okrywy wiele większe od li. łod., podzielone prawie do połowy na 2 ostro zakończone lancetowate płaty. Płaty te czasem 3—4 dzielne i całobrzegie, czasem o brzegu opatrzonym po obu stronach jednym dużym tępym ząbkiem. Amf. okrywy równie wielkie jak li. okrywy, zrośnięte z niemi u podstawy. Per. wrzecionowate, w dolnej części dwuwarstwowe, o brzegu krótko orzęsionym.



Ryc. 108.

Cephalozia media Lindberg.

1. Pokrój, 12×. 2. Okrywa, 12×. 3. Liść, 112×. 4. Przekrój łodygi, 112×. 5. Brzeg perianthium, 175×. 6. Przekrój poprzeczny perianthium, 112×. 7. Przekrój podłużny perianthium, 12×. (wg. okazów z Polski)

Z kształtu li. łod. podobna do *Ceph. connivens*. Łatwo ją jednak odróżnić po kom. li. o połowę mniejszych, po kształcie li. okrywy oraz po brzegu per. nie frendzlowanym. Bardziej zbliżona po *Ceph. catenulata* i pewnych form *Ceph. pleniceps* (patrz te gat.). Typowe dla *Ceph. media* jest żółtawozielone zabarwienie drobnych roślinek, prawie okrągłe li. łod., z zagiętemi ku sobie płatami; dwudzielne, opatrzone na brzegu ząbkami li. okrywy— oraz karbowane, w dolnej części dwuwarstwowe per. Gat. zresztą b. zmienny, tworzy formy mezo,-hygro — i hydrofitowe.

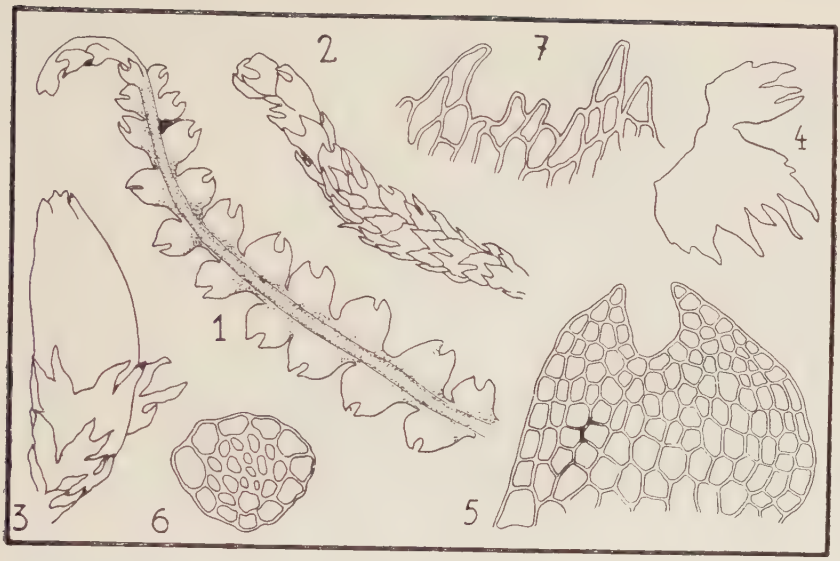
Rośnie na torfowiskach, na butwiejących pniach, na skałach, rzadziej na ziemi. Wśród innych mchów lub w czystych darniach.

W Polsce znana dotąd tylko z Beskidu zach. (K u l e s z a), lasu Wolborskiego, Tatr (854—2059 m n. p. m.), Czarnohory (T a d. W i ś n i e w s k i), Puszczy Białowieskiej (T a d. W i ś n. i R e j m e n t) i Suwalszcz. (T a d. W i ś n. i R e j m e n t). W całej Europie; w górach pospolitsza Dochodzi mniejwięcej do granicy lasu (w Alpach do 1800 — 2100 m). Wynika to ze związania z pniami gnijącemi jako podłożem.—Grenlandja, Alaska, Ameryka płn. (cała, wraz z arktyczną) Syberja.

Cephalozia macrostachya Kaalaas.

Dwup. Hygrofit. Rośnie w zielono-żółtych darniach na torfowcach. Łod. 1—2 cm dług. Ulistnienie luźne. Li. osadzone prawie podłużnie, (przedni brzeg ich zbiegający) w zarysie szeroko jajowate lub prawie okrągłe, 10—16 kom. szerokie, podzielone aż do $^1/_2$. Zatoka wąska, płaty prosto odstające, zaostrzone. Amf. na łod. płonych brak — w kwiat. są zawsze. Kom. li. cienkościenne. w środkowej części normalnie wyrośniętego li. mają 30—35 μ, w młodych li. natomiast często osiągają 45 μ średn. Li. okrywy wiele większe od li. łod., aż do połowy podzielone. Płaty ich śpiczaste, na zewnętrznym brzegu opatrzone licznemi tępemi lub ostremi ząbkami. Amf. okrywy b. duże, jego 2 płaty również kolczasto ząbkowane. Per. w dolnej części walcowate i dwuwarstwowe. Brzeg jego opatrzony długiemi rzęskami. Kwiat. w kształcie 1—2 mm długiego, b. gęsto ulistnionego, białawo - zielonego kłosa, złożonego z 10—20 par li. okrywowych i zakończonego zwykle normalnie ulistnionym pędem.

W stanie owocującym niepodobna gat. tego pomylić z jakimkolwiek innym. Tak charakterystyczne kwiat. ♂ stanowią doskonałą cechę rozpoznawczą i występują przytem częściej od ♀. Trudniej odróżnić go w stanie płonym od pokrewnych *Ceph. media*, *Ceph. connivens*, *Ceph. Loitlesbergeri* i *Ceph catenulata*. Od *Ceph. media* różni się ona płatami li. mniej nachylonemi ku sobie, szer. kom. li. wynoszącą 30 — 40 μ, li. okrywy podzielonemi na 2—3 grubo ząbkowane płaty i per. krótszem, podzielonem głęboko u ujścia na



Ryc. 109.
Cephalozia macrostachya Kaalaas.
1. Pokrój, 12×. 2. Kwiat. ♂, 12×. 3. Perianthium, 12×. 4. Okrywa, 12×. 5. Liść, 112×. 6. Przekrój łodygi, 112×. 7. Brzeg perianthium, 175×. (wg. okazów ze Szkocji)

całe, długo orzęsione płaty. Od *Ceph. connivens* różni się mniejszemi kom. li., mniejszemi kom. korowemi i dwupiennością. Od *Ceph. Loitlesbergeri* również dwupiennością, nie tak głęboko podzielonemi li. okrywy, nie zakończonemi włoskami. Od *Ceph. catenulata*, do której jest najbardziej zbliżona trudno ją odróżnić, szczególnie w stanie płonym. Naogół różnice między temi dwoma gat. dadzą się ująć jak następuje. Żółtozielone zabarwienie roślinek, płaskie, prawie podłużnie osadzone, szer. jajowate w zarysie, posiadające 13 — 16 kom. szer. liście oraz nieco większe kom. li. (w środku li. średnio 25×40 μ) cechują *Ceph. macrostachya*.

Gat. znany do niedawna tylko z płn. Europy (Norwegji, Danji i Anglji). Ostatnio jednak znajdowany często w Europie środk. (Pomorze niem., Prusy wsch., okolice Hamburga, Bawarja, Badenja, Württemberg) a przez Fr. Koppe w Grenzmarku, na granicy Polski. Zapewne znajdzie się i w kraju, choć dotąd nie udało się nam jej odszukać.

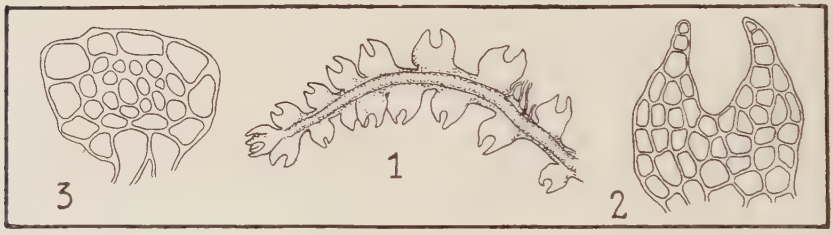
Hygrofil, rośnie w siedliskach wilgotnych, wyłącznie na torfowiskach wysokich. Pojedyńczo, wśród *Sphagnum* lub w dareńkach czystych.

Var. spiniflora (Schiffn.) K. Müller. (*Cephal. spiniflora* Schiffner).

Forma bardzo zbliżona do *Ceph. macrostachya*. Roślinki płone nie dadzą się prawie odróżnić. Coprawda Schiffner

podaje pewne różnice w wielkości kom. li. — lecz w/g Müller'a przy badaniu większego materjału różnice te stają się nieuchwytne.

Tylko na okazach z perianthiami można stwierdzić wyraźne różnice. A więc przedewszystkiem zarys li. okrywy. U var. *spiniflora* są one często 4-o (czasem 2-u)—dzielne i obficie naokoło ząbkowane, gdy u *Ceph. macrostachya* są zwykle dwudzielne i nie posiadają naogół więcej niż 2 (z każdej strony po jednym) ząbki. Ujście perianthium opatrzone jest u var. *spiniflora* długiemi ząbkami, przyczem ząbkowanie jest (pozornie) dwurzędowe, gdyż u podstawy dłuższych widzimy zwykle jeszcze po kilka mniejszych ząbków. U *Ceph. macrostachya* mamy do czynienia tylko z długiemi ząbkami.



Ryc. 110.
Cephalozia macrostachya var. *spiniflora* (Schiffn.) K. Müller.
1. Pokrój, 12×. 2. Liść, 112×. 3. Przekrój przez łodygę, 112×.
(wg. okazów ze Szkocji)

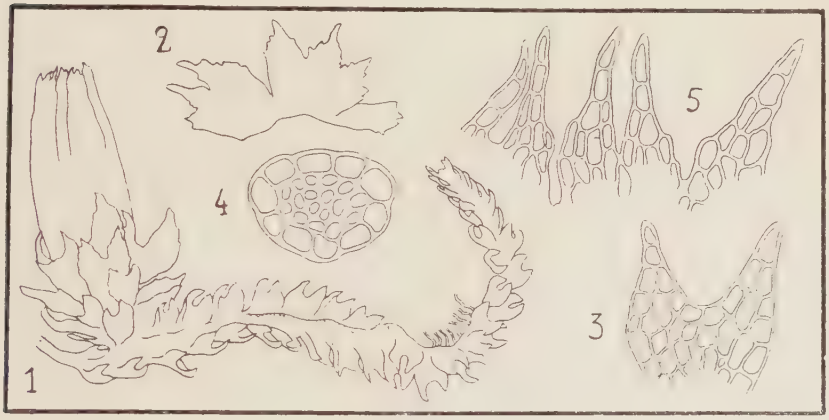
Odmiana ta została stosunkowo niedawno opisana i zarówno siedlisko jej, jak i rozmieszczenie nie są dotąd dobrze znane. Zwykle znajdowana na torfowiskach między *Sphagnum*.

W Polsce dotąd nieznana. Ponieważ jednak znajdowano ją wielokrotnie na Pomorzu niemieckiem i ostatnio w Grenzmarku (Fr. Koppe) więc napewno znajdzie się i u nas, Pozatem Bawarja i Wk. Brytanja.

Cephalozia catenulata Hüb. sec. Lindb. (*Jungermannia catènulata* Hüben. *J. reclusa* Tayl.).

Dwup. Mezofit. Rośnie w delikatnych zielonych powłokach zwykle na zmurszałem drzewie. Łod. 0,5 — 1 cm dług., rzadko ulistniona. Kom. korowych 9—10. Li. prawie nie zbiegające, niewiele szersze od łod., 10 — 15 kom. szerokie, w zarysie kwadratowe lub szeroko-jajowate, wcięte do $^1/_2$.

Zatoka tępa, półksiężycowata, płaty + zaostrzone. Amf. zwykle brak. Kom. li. kwadratowe lub sześciokątne o błonach równomiernie zgrubiałych, małe, 15—18 μ rzadko do 20—25 μ średn. Kwiat. na b. krótkiej łodyżce. Li. i amf. okrywy wiele większe niż li. łod., podzielone na 2—3 ostro zakończone, na brzegu gęsto ząbkowane płaty. Per. walcowate, na znacznej części swej dług. wyraźnie trójgraniaste. Brzeg per. strzępiasty, opatrzony 5—6 kom. ząbkami.



Ryc. 111.
Cephalozia catenulata (Hüben.) Spruce.
1. Pokrój, 12×. 2. Okrywa, 12×. 3. Liść, 112×. 4. Przekrój łodygi, 112×. 5. Brzeg perianthium, 175×. (wg. okazów z Rabenhorst'a Hep. eur. exs. 522).

Typowemi dla tego gat są następujące cechy: głęboka, półkolista zatoka, li. łod. 10 — 15 kom. szer., płaty ich prosto odstające, kom. li. grubościenne, małe; li. okrywy ząbkowane (cecha b. zmienna), per. aż do nasady głęboko bruzdowane, o brzegu frendzlowanym. Można ją łatwo pomylić z pewnemi formami *Ceph. media, Ceph. bicuspidata i Ceph. leucantha.*

Od pierwszych dwu różni się wielkością kom. li., brzegiem per.; od *Ceph. media* (z którą często razem występuje) różni się ponadto prosto odstającemi płatami li. i szerszą zatoką oraz jednowarstwowem w dolnej swej części per. i ciernisto ząbkowanemi li. okrywy. Drobne formy tego gat. różnią się od podobnej *Ceph. leucantha* większemi nieco rozmiarami (li. mają 10 — 15 a nie 6 — 8 kom. szerokości), szerokością kom. li. wynoszącą 15 — 18 μ a nie 12 — 15 μ, oraz ząbkowanemi li. okrywy i brzegiem per. (u *Ceph. leucantha* tylko karbowany).

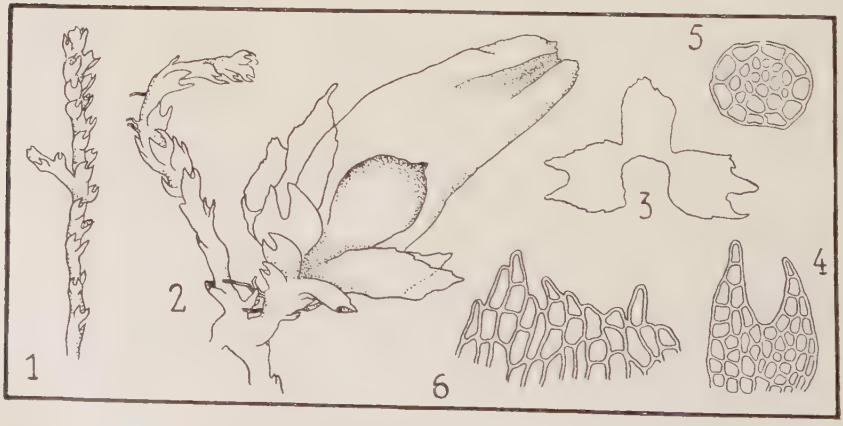
Mezofit, rośnie prawie wyłącznie na butwiejącem drzewie, w wilgotnych łasach w górach, gdzie jest częsty od 800 m n. p. m. do granicy lasu. Na

niżu b. rzadka. Pozatem występuje, choć rzadko, na torfie i na próchnicy. Poniżej 700 m b. rzadka.

Gat. ten znany jest dotąd w Polsce niżowej tylko z Białowieży gdzie go odnaleźli autorowie. Ciekawe to stanowisko jest zapewne reliktowem, gdyż w jej towarzystwie rośnie tam *Nowellia curvifolia*. Pozatem podawana z Karpat (Tatry od 918 do 1625 m n. p. m., Karp. sądeckie), okolic Jaworzna i Ojcowa. Góry środkowej Europy, Pyreneje, dep. Calvados, Anglja, Fenno-skandja, Azja mniejsza i Kaukaz.

Cephalozia leucantha Spruce.

Dwup. Mezofit. B. delikatne roślinki tworzą białawo zielone powłoki na zbutwiałem drzewie w górach. Łod. do 1 cm długa, luźno ulistniona. Kom. korowych 10; są one duże i cienkościenne. Kom. centralnych 16—20; są one małe i grubościenne, Li. poprzecznie osadzone, b. małe, prawie nie szer. sze od łod., szeroko-jajowate, wcięte do $^1/_2$ lub nawet głębiej. Płaty lancetowate, tępe. Li. w środkowej części 6 — 8 kom. szerokie. Amf. na łod. płonych brak; w kwiat. są. Kom-li. b. małe, grubościenne, wielokątne, o 12 — 15 μ średn. Li-okrywy b. duże (w porównaniu z li. łod.), podzielone do $^1/_3$ lub do $^1/_2$ na dwa zaostrzone, na brzegu karbowane (lecz nie kolczasto ząbkowane) płaty. Amf. okrywy niewiele mniejsze od li. okrywy, również dwudzielne. Kom. li. okrywy wiele



Ryc. 112.
Cephalozia leucantha Spruce.
1. Pokrój, 12×. 2. Pokrój (z kwiat. ♂) 15×. 3. Okrywa, 12×. 4. Liść. 112×. 5. Przekrój łodygi, 112×. 6. Brzeg perianthium, 175×.
(wg. okazów z Polski)

większe od kom. li. łod. do 20×40 μ a nawet (u podstawy li. okrywy) do 25×70 μ. Per. stosunkowo b. duże, białawo zielone (skąd nazwa leucantha), walcowate, tępo trójgraniaste. Brzeg per. podzielony na delikatnie ząbkowane płaty.

Gat. ten b. łatwo można odróżnić po b. małych, nie szerszych od łod. poprzecznie osadzonych li. Cechy te zbliżają ten gat. do rodz. *Cephaloziella*. Budowa jednak sety (Douin) wskazuje wyraźnie na przynależność do *Cephalozia*. Również rozmiary grubościennych kom. li. (b. małe) oraz dwudzielne, całobrzegie li. okrywy i delikatnie ząbkowany brzeg per. są typowe dla tego gat.

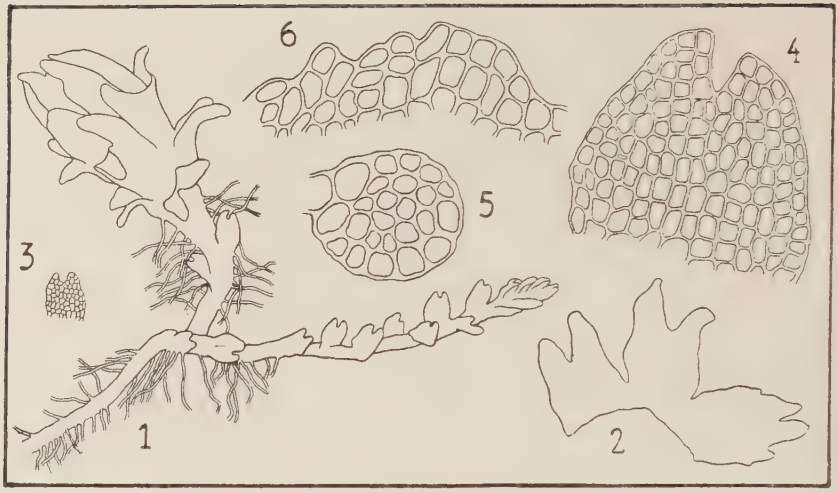
Na butwiejącem drzewie w miejscach wilgotnych tworzy czasem duże żółto zielone powłoki. Rzadko spotykamy ją na skałach piaskowcowych, próchnicy oraz na torfie. Pospolita w górach, między 800 a 1800 m oraz na dalekiej północy. Poniżej i powyżej tych granic b. rzadka, na niżu brak jej zupełnie.

W Polsce dotąd nieznana, choć znajdzie się napewno. Lilienfeld podawała ją z Karpat bukowińskich. Znana z gór Europy od Alp do Szkocji i Fennoskandji oraz z Alaski.

Subgen. **Cladopus** Spruce

Cephalozia Francisci (Hook.) Dum.; (*Jungermannia Francisci* Hook.).

Dwup. tworzy małe, zielone lub czerwonawo brunatne dareńki na piaszczysto-torfiastej ziemi. Łod. 3—5 mm długa i (wraz z liśćmi) do 0,7 mm szer., rozgałęziona, w dolnej swej części opatrzona bardzo charakterystycznemi dla tego gatunku stolonami. Li. (często z rozmnóżkami) zwykle ułożone dachówkowato, lekko wklęsłe, osadzone skośnie, w zarysie owalne. Zatoka sięga tylko $^1/_5$ dług, li., wąska i ostra. Płaty tępe (rzadko ostre) często odgięte w jedną stronę. Amf. zawsze bardzo wyraźne, wiele mniejsze od liści, językowate, na końcu opatrzone wąskiem, do połowy sięgającem wycięciem. Kom. wielokątne, o równomiernie zgrubiałych błonach, o 20—25 μ średn. (u podstawy li. wiele większe). Li. okrywy większe od innych, zrośnięte z równie wielkiem amf. okrywy, podzielone do $^1/_3$ na 2 lub 3 językowate, zaokrąglone lub tępe na końcu płaty, których brzeg gdzieniegdzie bywa karbowany. Per. czerwono-brunatne. Brzeg jego podzielony na całobrzegie, rzadziej opatrzone 2—3 komórkowemi ząbkami płaty. Błony kom. przy ujściu per. b. silnie zgrubiałe. Dolna część per. wielowarstwowa.



Ryc. 113.

Cephalozia Francisci (Hook.) Dum.

1. Pokrój, 12×. 2. Okrywa, 12×. 3. Liść, 15×. 4. Liść, 112×. 5. Przekrój łodygi, 112×. 6. Brzeg perianthium, 175×.

(wg. okazów ze Szkocji).

Zielone lub purpurowo-nabiegłe dareńki tego gat. przypominają, (lecz tylko na pierwszy rzut oka *Ceph. bicuspidata*). Od najbliżej spokrewnionej *Ceph. fluitans* możemy ją z łatwością odróżnić po innych rozmiarach roślinek i innych wymiarach kom. li. Odróżnienie od innych gat. tego rodz. nie nastręczy żadnych trudności. Od *Alicularia Breidleri* natomiast różni się *Ceph. Francisci* większemi kom. i licznemi stolonami oraz innem siedliskiem (*Alicularia Breidleri* rośnie w wyższych położeniach górskich, na wylężyskach).

Unika wapieni. Mezo i hygrofit. Rośnie na wilgotnych wrzosowiskach na próchnicy lub też na piaszczysto-torfiastej ziemi. Przedewszystkiem na niżu. W górach rzadka, choć sięga 1850 m.

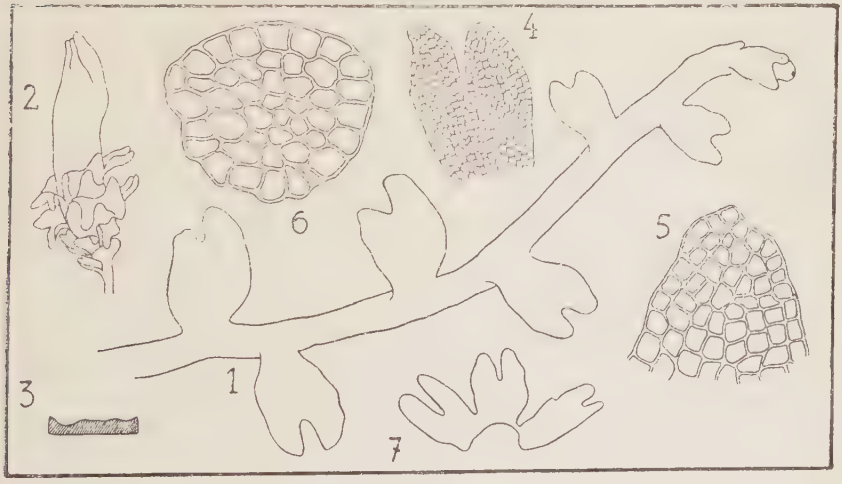
Jedyne dotąd znane stanowisko w Polsce to Dąbrowa i Byczyna k. Jaworzna (K r u p a). Znana z całej Europy od Alp i Pyrenejów do Szkocji i Skandynawji. Pozatem z Ameryki płn. Wg. M ü l l e r'a gat. zachodnio i środkowo europejski. Wschodnia granica zasięgu ma przebiegać od Styrji przez Śląsk do Pom. niem..

Cephalozia fluitans (Nees.) Spruce.

Dwup. Hygrofit. Z wyglądu b. podobna do *Gymnocolea inflata*. Rośnie w górach, lub jako relikt na niżu. Tworzy czarnobrunatne, zielone lub czerwonawo-fioletowe darnie

między lub na torfowcach, w rowach po torfie; często pływa bądź w wodzie bądź na wodzie. Łod. od kilku do 20 cm dług., u form pływających opatrzona licznemi stolonami i gałązkami. Kom. korowych 14—16. Kom. centralne mało mniejsze od korowych. Li. oddalone, lekko wklęsłe, osadzone skośnie lecz z powodu wąskiej podstawy nie zbiegające, w zarysie wąsko eliptyczne, do $^1/_3$ lub $^1/_4$ dług. li. wcięte. Zatoka wąska, tępa. Płaty nierównej wielkości (tylny zwykle większy), zaokrąglone. Amf. małe, przylegające do łod., trójkątne, lancetowate lub też lekko dwudzielne. U form pływających rzadko występują. Kom. sześciokątne, duże, do 30 — 35 μ; u form wodnych do 40—50 μ średnicy. Li. okrywowe w trzech parach; najwyższe większe od li. łod., podzielone do $^1/_2$ na dwa językowate, tępe, odgięte całobrzegie płaty. Amf. okrywy nie zrośnięte z li. okrywy, prostokątne, dwudzielne, na brzegu tępo ząbkowane. Per. walcowate lub podłużnie jajowate, w dolnej części dwuwarstwowe, zwykle zebrane po kilka na jednej gałązce. Brzeg per. falisty, nie ząbkowany, co najwyżej karbowany dzięki występującym kom.

Bardzo charakterystyczny gat., z łatwością odróżnialny od innych gat. tego rodz. (patrz *Ceph. Francisci*). Podobny natomiast do *Gymnocolea inflata*



Ryc. 114.
Cephalozia fluitans (Nees.) Spruce.
1. Pokrój, 12×. 2. Perianthium, (wg. Müller'a). 3. Brzeg perianthium (wg. Müller'a). 4. Zarys liścia, 15×. 5. Płat liścia, 112×. 6. Przekrój łodygi, 112×. 7. Okrywa (wg. Müller'a). (rysunki wg. okazów z Polski)

i w stanie płonym trudny do odróżnienia. Należy zwrócić uwagę na brzuszne rozgałęzienia (u *Gymn. inflata* jeśli nawet i mamy takie, to obok nich zawsze znajdą się i boczne), prawie zawsze występujące amf. oraz nieco większe kom. li. U form pływających tego gat. kom. liści są 2 razy większe niż u *Gymn. inflata*, lecz u form lądowych zaledwie o $^1/_3$. Gdy mamy do czynienia z okazami owocującemi, to po gruszkowatem i nie fałdowanem per. oraz po mniejszych od li. łod. liściach okrywy odróżnimy *Gymnocolea inflata* z łatwością od *Ceph. fluitans*.

Tworzy brunatno-czerwone lub czysto-zielone wielkie powłoki na torfowcach lub między torfowcami, w darniach *Drepanocladus*, *Calliergon* etc., na brzegu okien i jezior. Często w towarzystwie *Gymnocolea inflata*. Czasem w formie pływającej w wodzie; sięga wtedy znacznych rozmiarów.

W Polsce znany tylko z Pom., Tatr (Toporowy Staw, Lilienfeld) oraz ze stanowisk reliktowych w Suwalszcz., (nad Sucharami koło jez. Krzywego w pobliżu Suwałk — Rejment) oraz na Pom. W całej Europie od Alp do Skandynawji i od Francji do Syberji. Wszędzie dość rzadki. W Europie środkowej znany tylko z kilku subalpejskich torfowisk wyżynnych i z niżu północno-niemieckiego. Pozatem znany z Ameryki płn.

LITERATURA.

Błoński F. Wątrobowce Królestwa Polskiego (Hepaticae polonicae) Materjały do flory skrytokwiatowej krajowej. Pam. Fizj. **VIII**. p. 1 — 50. tabl. II—V. 1888.

Husnot T. Hepaticologia gallica. Sec. édition. Cahan. 1920. (*Cephal.* p. 112 — 128).

Macvicar M. The Students Handbook of British Hepatics. Second edition. London, 1926. (*Cephal.* p. 257 — 277).

Massalango C. Le specie italiane del genere *Cephalozia* Dum. emend. Malpighia, XXI. 1907.

Meylan Ch. Les Hépatiques de la Suisse. (Beiträge zur Kryptogamenflora der Schweiz **VI** : **1** Zürich 1924 (*Cephal.* p. 207 — 217, *Cladopus* p. 203 — 204).

Müller K. Die Lebermoose (in „Rabenhorsts Kryptogamenflora von Deutschland, Oesterreich und Schweiz.") vol. **II**. Leipzig 1916. (*Cephal* p. 8 — 83 i 773 — 783)

Schiffner V. *Cephalozia* — studien. Hedwigia **LIV**. 1914. p. 281—326.

Spruce R. On *Cephalozia* — a genus of Hepaticae. Malton 1882.

Szyszyłowicz Ign. Hepaticae Tatrenses — o rozmieszczeniu wątrobowców w Tatrach. Spraw. Komisji Fizjogr. Akad. Umiej. **XIX**.1884. str. 101. tabl. II — V.

Warnstorf L. Leber und Torfmoose. (in „Kryptogamenflora der Mark Brandenburg und angrenzender Gebiete" I). Leipzig 1903. (*Cephal.* p. 210 — 221).

WACŁAW NIEDZIAŁKOWSKI
Zakład Systematyki i Geografji Roślin U. W.

NOWE STANOWISKO ZIMOZIOŁU PÓŁNOCNEGO ORAZ INNYCH RZADSZYCH ROŚLIN W POLSCE.

(Ein neuer Standort von *Linnaea borealis* L. und anderer selteneren Pflanzen in Polen).

I

Zimoziół północny (*Linnaea borealis* L.) w lasach Rogowa pod Koluszkami.

W maju ubiegłego roku stwierdziłem występowanie tego borealnego gatunku, występującego u nas w charakterze reliktu epoki lodowcowej [1]), na terenie lasów *Szkoły Głównej Gospodarstwa Wiejskiego*, w leśnictwie *Rogów—Strzelna*, w obrębie gosp. *Górki*, w oddz. 5.

Dotychczas w tych okolicach niezauważany, zwrócił na siebie uwagę gajowego wymienionego obrębu Walczaka, dzięki swemu obfitemu kwitnieniu, jak również silnemu zapachowi różowych kwiatów, który, przy masowem występowaniu tej rośliny, zdaleka już odczuwać się daje. Nawiasem mówiąc, zapach ten identyczny jest z zapachem *Convolvulus arvensis* i należy do grupy zapachów „waniljowych". [2])

---

[1]) Przynajmniej na przeważnej części obszaru Polski, jak to wynika z pracy B. Hryniewieckiego: „O zasięgach niektórych rzadszych roślin we florze Litwy i Polski", Acta Soc. Bot. Pol. IX Suppl. 1932.

[2]) Dzięki tym samym okolicznościom znajduje zimoziół pod Leżajskiem Nowiński. Vide: „Nowe stanowisko zimoziołu... pod Leżajskiem" Acta Soc. Bot. Pol. VII 1932.

Obręb Górki, leżący w odległości 4 km od stacji kol. Rogów, składa się wyłącznie z litych drzewostanów sosnowych wtórnego pochodzenia. Podszycie krzewiaste jest tu ubogie, w runie przeważnie panująca czernica (*Vaccinium myrtillus*).

Typ lasu, w którym znaleziony został zimoziół, oznaczyć należy jako *Pinetum vacciniosum*, a więc przedstawia pewną analogję do tego zespołu leśnego (*Pinetum silvestris vacciniosum myrtilli*), w którym wg. Nowińskiego występuje zimoziół pod Leżajskiem (l. c.—p. przypisek na poprzedniej stronie). Świadczy o tem niżej podane zestawienie roślinności płata, obejmującego stanowisko zimoziołu w Górkach, o przestrzeni około 2 arów, w oddz. 5. Zdjęcie wykonano dn. 3.VI ub. r., gdy zimoziół znajdował się już w stadjum przekwitania.

(Cyfry oznaczają stopnie pokrywania w skali Braun — Blanqueta).

Drzewostan. Sosna w wieku 60—70 lat o zwarciu umiarkowanem z lukami (0,7). W piętrze dolnem — pojedyńczo dąb.

Warstwa krzewiasta. *Betula verrucosa* 1 — 2, *Corylus avellana* +, *Juniperus communis* 1, *Populus tremula* +, *Quercus sessiliflora* 1—2, *Sorbus aucuparia* +, *Salix caprea* +, *S. aurita* +, *Tilia parvifolia* +.

Warstwa zielna górna (lub dolna krzewiasta). *Frangula alnus* +, *Picea excelsa* +, *Rubus Bellardii* + — 1, *R. suberectus* 2.

Warstwa zielna dolna. *Anthoxantum odoratum* 1, *Anemone nemorosa* +, *Cytisus ratisbonensis* +, *C. nigricans* +, *Calluna vulgaris* +, *Festuca ovina* +, *Fragaria vesca* +, *Genista tinctoria* +, *Holcus mollis* +, *Hieracium vulgatum* +, *H. pilosella* +, *H. murorum* +, *Luzula pilosa* +, *L. sp.* +, *Linnaea borealis* 3 — 4, *Malus silvestris* +, *Majanthemum bifolium* +, *Melica nutans* +, *Melampyrum vulgatum* +, *Potentilla silvestris* +, *Pinus silvestris* + (nalot), *Rubus saxatilis* 1, *R. Bellardii* +, *R. sp.* +, *Solidago virga aurea* +, *Stellaria graminea* +, *Trientalis europaea* +, *Viola canina* +, *V. sp.* +, *Vaccinium vitis idaea* + — 1, *V. myrtillus* 4.

Warstwa mszysta. *Entodon Schreberi* 2, *Hylocomium splendens* 1, *Polytrichum commune* 1—2, *Scleropodium purum* 2.

Jakkolwiek zwarcie drzewostanu sosnowego nie jest tu silne (p. wyżej), *Linnaea* zdaje się szukać tu miejsc bardziej zacienionych, rozrastając się najbardziej u podstawy pni drzewnych od strony *N* (prawie czyste skupienia), pod krzewami dębów oraz tam, gdzie czernica, dochodząca tu do 40 cm wysokości, tworzy najgęstsze stany.

W drobnych zagłębieniach terenu, gdzie jagodzina jest rzadsza, sploty zimoziołu również są rzadsze i mniej obfite. Kobierzec mszysty (mchy gałązkowe) pod „poduchami" zimoziołu jest cienki i poprzerywany.

Na przestrzeni około 1,5 ara tworzy ta roślina dość jednolite i wyraźnie odgraniczone skupienie, poza którem spotykamy już tylko pojedyńcze egzemplarze i małe grupy tego gatunku (lecz tylko w niewielkiej odległości od zwartego skupienia).

Jak wiadomo, mimo obfitego kwitnienia, owoce zimoziołu rzadko się wykształcają a rozmnażanie odbywa się głównie drogą wegetatywną (i to nietylko u nas, na pograniczu zasięgu tej rośliny, lecz i na dalekiej północy), czemu zawdzięczać należy gromadne, stanowe występowanie gatunku.

Opierając się na mapce rozsiedlenia zimoziołu w Polsce i krajach ościennych, opracowanej świeżo przez prof. B. Hryniewieckiego (l. c.), stwierdzić można, że stanowisko rogowskie należy do grupy rzadko rozsianych w Polsce reliktowych stanowisk tego gatunku, znajdując się daleko na południe od (południowej) granicy jego bardziej zwartego zasięgu.

W stosunku do tych rozproszonych stanowisk (z których niejedno ma już tylko historyczne znaczenie) wypełnia ono poniekąd wielką lukę, obejmującą znaczny obszar kraju na zachód od Wisły (wyznaczoną przez stanowiska: w górach Śto-Krzyskich, na Kujawach i w Jabłonnie pod Warszawą), gdzie dotychczas *Linnaea* nie była obserwowana.

Znalezienie zimoziołu w lasach Rogowa wzbogaca znacznie inwentarz florystyczny tych lasów, zawierający wiele ciekawych pozycyj (p. niżej a także inną pracę autora p. t. „Flora roślin naczyniowych leśnictwa Rogów—Strzelna". Spraw. z Posiedz. Tow. Nauk. Warsz. XXIII 1930).

II

Poniżej daję zestawienie (w porządku alfabetycznym wg. gatunków) nowych stanowisk rzadszych roślin, obserwowanych na terenie Polski niżowej (środkowej) w ostatnich kilku latach. Uwzględniłem tu nietylko gatunki posiadające granicę swego zasięgu na niżu polskim, lecz i takie, które obejmując swym zasięgiem całość (lub prawie całość) ziem polskich, występują jednak w rozproszeniu, t. j. spotykają się rzadko,— zwłaszcza na terenie Polski środkowej. Każde stanowisko sta-

rałem się scharakteryzować, o ile to możliwe było, pod względem stosunków fitosocjologicznych, podając łacińską nazwę zespołu lub typu.

Acer pseudoplatanus L.

Leśnictwo Jagodne pod Łukowem, uroczyska Jata i Topór (rezerwaty jodłowe), jako domieszka w drzewostanach jodłowych, dość często. Dochodzi do 60 cm grubości (na wysok. piersi) i 25 m wysokości. Odnowienie z nalotu stale obfite.

Allium montanum Schmidt.

1) Leśnictwo Rogów — Strzelna pod Koluszkami (Lasy S. G. G. W.), obręb Zacywilki, oddz. 3. *Pinetum herboso-fruticosum.*

2) Leśnictwo Jagodne pod Łukowem, uroczysko Topór, oddz. 99. *Pinetum herbosum.*

Aruncus silvester Kost.

Leśnictwo Rogów — Strzelna pod Koluszkami (Lasy S. G. G. W.), obręb Doliska, oddz. 13 — 14. Las sosnowy na siedlisku *Pineto — Quercetum.*

Aspidium cristatum Sw.

1) Leśnictwo Góry pod Łąckiem, pow. gostyniński, Torfowisko.

2) Biłgoraj — torfowisko leśne (*Pinetum sphagnosum*).

Aspidium dilatatum Sm.

Leśnictwo Jagodne pod Łukowem, ur. Jata i Topór. Dość często w suchszych olszynach, odznaczając się bujnym rozwojem.

Astrantia major L.

Leśnictwo Łąck (pow. gostyniński), oddz. 19. *Carpinetum.*

Brunella grandiflora Jacq.

1) Leśnictwo Popów pod Wieluniem. *Pinetum muscosum.*

2) Leśnictwo Jagodne pod Łukowem, ur. Topór. *Pinetum herbosum.*

Cimicifuga foetida L.

1) Leśnictwo Łąck (pow. gostyniński), oddz. 19. *Querceto-Carpinetum.*

2) Leśnictwo Matcze pod Hrubieszowem. *Pinetum fruticosum.*

Circaea intermedia Ehrh.

Leśnictwo Niesułów pod Gidlami (pow. radomszczyński). *Abietetum* (grupa jodeł).

Cytisus ruthenicus Fisch.

1) Leśnictwo Mętna pod Mielnikiem (pow. konstantyn.). *Pinetum fruticosum.*

2) Leśnictwo Jagodne pod Łukowem, ur. Topór. *Pinetum herbosum.*

Dentaria bulbifera L.

Leśnictwo Jagodne pod Łukowem, rezerwat Jata, oddz. 57, na Węglarce. Las jodłowo-liściasty. Na przestrzeni kilkunastu arów.

Elsholzia Patrini (Lep.) Garcke.

Leśnictwo Żurobice pod Nurcem (pow. bielski, woj. białostockie), oddz. 3. Przydroże.

Epipactis rubiginosa Gaud.

Leśnictwo Jagodne pod Łukowem, ur. Topór I. *Pinetum herbosum.*

Galium rotundifolium L.

Leśnictwo Murowaniec, nadl. Pajęczno (pow. radomszczyński), na pow. próbnej Nr. 153. *Pinetum fruticosum.*[1])

Geranium silvaticum L.

Leśnictwo Jagodne pod Łukowem, rezerwat Jata (oddz. 44). *Abietetum oxalidosum.*

Goodyera repens R. Br.

Leśnictwo Kijowiec pod Białą Siedlecką, oddz. 2, *Pinetum festucosum.*

Gymnadenia cucullata Rich.

Leśnictwo Kijowiec pod Białą Siedlecką, oddz. 2, 23. *Pinetum festucosum* i *fruticosum.*

Hierochloë australis R. et Sch.

1) Leśnictwo Młynisko (Kurjanki), oddz. 6. *Pinetum herbosum.*
2) Leśnictwo Jagodne pod Łukowem, ur. Topór I, miejscami łanowo. *Pinetum herbosum.*

Koeleria grandis Bess.

1) Leśnictwo Smolarz i Gościniec pod Parczewem.
2) Leśnictwo Studzieniczno pod Augustowem.
3) Leśnictwo Mętna pod Mielnikiem (pow. konstantyn.).
4) Leśnictwo Pniewo pod Pułtuskiem.
5) Leśnictwo Jagodne pod Łukowem, ur. Topór.
Przeważnie w *Pinetum herbosum.*

Laserpitium latifolium L.

Leśnictwo Kijowiec pod Białą Siedlecką. *Pineto-Quercetum.*

Lathyrus montanus Bernh. *(Orobus tuberosus* L.)

Leśnictwo Lipce pod st. kol. Płyćwia (nadl. Skierniewice), oddz. (dawny) 13. *Pinetum vacciniosum.* Sporadycznie — grupami (na polankach).

Lilium martagon L.

Leśnictwo Jagodne pod Łukowem, rez. Jata. Rzadko.

---

[1]) O stanowisku tem wspominałem już w pracy swej, cytowanej wyżej (w cz. I), niestety jednak, przez pomyłkę wydrukowano tam z a m i a s t „w pow. r a d o m s k o w s k i m" (a właściwie radomszczyńskim) — „w pow. radomskim", co obecnie na tem miejscu prostuję.

Lycopodium Selago L.

Leśnictwo Jagodne (p. wyżej), ur. Jata II, oddz. 93. Drzewostan brzozowo-olszowy.

Melica uniflora Retz.

Leśnictwo Łąck (pow. gostyniński), oddz. 19. *Carpinetum.*

Phegopteris polypodioides Fée.

Leśnictwo Rogów—Strzelna pod Koluszkami (lasy S. G. G. W.), obr. Wilczy Dół, oddz. 17—18.

Sambucus racemosa L.

1) Leśnictwo Rogów — Strzelna pod Koluszkami (lasy S. G. G. W.), obręb Jasień. Rzadko.

2) Leśnictwo Jagodne pod Łukowem, rez. Jata i Topór, gdzie spotyka się często i rozwija bujnie, dochodząc do kilku cm. grubości na wysokości piersi (Topór). *Abietetum.*

Scabiosa canescens W. K. (*S. suaveolens* Desf.)

Leśnictwo Popów pod Wieluniem, obchód Drobiki. *Pinetum muscosum.*

Trifolium lupinaster L.

1) Leśnictwo Ponikła pod Białymstokiem (nadl. Białystok), oddz. 66. *Pinetum muscosum.*

2) Leśnictwo Plantowszczyzna pod Włocławkiem (nadl. Kowal), oddz. 66. *Pinetum muscosum.*

3) Leśnictwo Jegodne pod Łukowem, ur. Topór, oddz. 95. *Pin. herbosum.*

Valeriana sambucifolia Mik.

Leśnictwo Jagodne pod Łukowem, rezerwat Jata, oddz. 56. *Alnetum athyriosum.*

Vicia silvatica L.

1) Leśnictwo Lipce pod st. kol. Płyćwią, rezerwat bukowy („Bukowiec").

2) Leśnictwo Jagodne pod Łukowem, rezerwat Jata. *Abietetum.* Rzadko.

IRENA DĄBKOWSKA

Zakład Systematyki i Geografji roślin U. W.

MATERJAŁY DO FLORY POLESIA. III.

(Gramineae, Orchidaceae, Sparganiaceae, Typhaceae, Araceae).

Niniejsza praca stanowi właściwie trzecią część materjałów do flory Polesia, gdyż pierwsza będzie dopiero opracowana.

Grupę *Festuca ovina* oznaczał mi we Lwowie Dr. Jeremi Iwanicki za co Mu tutaj serdecznie dziękuję. Resztę materjałów oznaczałam w zimie roku 1933, w okresie korzystania z zasiłku Funduszu Kultury Narodowej. Zasiłek otrzymałam dzięki staraniom Pana Prof. Dr. B. Hryniewieckiego, za które to starania niech mi wolno będzie w tem miejscu złożyć serdeczne podziękowanie.

Zielniki złożone zostały w Muzeum Fizjograficznem Pol. Akad. Um., gdzie były opracowywane. Literatura, którą się posiłkowałam, wymieniona będzie dopiero w ostatniej części materjałów do flory Polesia.

GRAMINEAE.

1. *Oryza clandestina* A. Br.

Moczary i brzegi wod. Twardówka, pow. piński, w wodzie na brzegach kanału Ogińskiego. (Paczoski: Pińsk, Gorski: Białowieża: Twardowska: Weleśnica).

2. *Phalaris arundinacea* L.

Mokre łąki, zarośla, torfowiska przejściowe i nizinne. Twardówka, Kożeliczyn, Nowy Dwór, Błyszcze — pow. piński. Wołcza, Kożangródek, Lenin — pow. łuniniecki. Ostki — pow. sarneński. Jeź. Rogoźne, Mukoszyn — pow. Kamień Koszyrski. Siedliszcze nad kan. Królewskim, Motol — pow. drohicki. (Paczoski: Białowieża, Łuniniec, Pińsk; Twardowska: Weleśnica; Tanfiliew: Kożangródek).

3. *Anthoxanthum odoratum* L.

Suche łąki, brzegi lasów, widne zarośla. Stoszany, Wolka ławska, Mostyszcze pow. piński. Odryżyn — pow. drohicki, MIKASZEWICZE, Wołcza — pow. Łuniniecki, Pniewno, Swaryń — pow. Kamień Koszyrski. (Paczoski: na całym obszarze).

var. *longiaristatum* Celak.

Dolsk w pow. drohickim, Nowy Dwór w pow. pińskim.

4. *Hierochloë australis* Roem. et Schult.

(Paczoski i Drymmer: Białowieża).

5. *Panicum sanguinale* L.

Na polach i w ogrodach pospolity. Bohdanówka w pow. pińskim, Łunin w pow. łuninieckim.

6. *Panicum lineare* Krocker

Pola, piaszczyste brzegi lasów sosnowych, wydmy, dość często. Czuchowo, wydmy nad jez. Pohost, Sieliszcze—pow. piński. Nakło, Odryżyn — pow. drohicki. (Paczoski: Pińsk, Twardowska: Weleśnica, Górski: Brodnica, Lehmann: Brześć).

7. *Panicum crus galli* L.

W polach i ogrodach jako chwast. Nowy Dwór, Czuchowo, Horodyszcze — pow. piński. Ogdemer, Owsicze, Odryżyn, Wojno — pow. drohicki. Łunin i Wólka pow. łuniniecki. (Eismond: Białowieża; Górski: Pińsk; Twardowska: Weleśnica).

8. *Setaria glauca* P. Beauv.

Pola, odłogi, ogrody. Boguszewo, Nowy Dwór, Horodyszcze — pow. piński. Drużyłowicze, Osownica — pow. drohicki, Łachwa — pow. łuniniecki. (Drymmer: Białowieża; Górski Brodnica; Twardowska: Weleśnica).

9. *Setaria viridis* P. Beauv.

Chwast pospolity na polach i w ogrodach. Stoszany, Pińsk, Horodyszcze — pow. piński. Odryżyn — pow. drohicki. (Eismond: Białowieża).

10. *Beckmannia eruciformis* Host.

Wilgotne łąki, torfowiska nizinne, rzadko, Czemerne w pow. sarneńskim, Nowy Dwór w pow. pińskim. (Tanfiliew: Kożangródek).

11. *Milium effusum* L.

Cieniste lasy i zarośla, rzadko. (Paczoski i Drymmer: Białowieża, Eismond: Brześć; Twardowska: Weleśnica, Korzeniew)

12. *Nardus stricta* L.

Suche łąki, sosnowe lasy, na piaskach, bardzo pospolita. Nowy Dwór, Łopatyn, Czuchowo: pow. piński, Nakło, Drużyłowicze: pow. drohicki, Małkowicze, Dnieprzec, Czuczewicze: pow. łuniniecki, Borowna, Wielka Głusza — pow. Kamień Koszyrski. (Paczoski: Białowieża, Pohost, Pińsk, Łuniniec, Górki; Ostankow: Łachwa, Twardowska: Weleśnica; Montr.: Kamień Koszyrski).

13. *Alopecurus pratensis* L.

Łąki, widne zarośla, pospolity. Pohost Zahorodzki, Horodyszcze, Domohoszcza nad Jasiołdą — pow. piński, nad jez. Białem — pow. Kamień Koszyrski, nad jez. Hoszcza — pow. kosowski, Hryczynowicze — pow. łuniniecki. (Paczoski: Brześć, Łuniniec; Twardowska: Weleśnica).

14. *Alopecurus geniculatus* L.

Wilgotne łąki, brzegi rzek, rowy, bardzo często. Nowy Dwór, Aleksandrówka, Zuki, Domohoszcza — pow. piński, Radownia, Sieliszcze nad kan. Królewskim — pow. drohicki, Sawińsk nad Łanią — pow. łuniniecki, jez. Białe i Rogoźne — pow. Kamień Koszyrski. (Paczoski: Brześć, Pińsk; Twardowska: Weleśnica)

15. *Alopecurus fulvus* Sm.

(Paczoski: Łuniniec, Pohost, Jnchnowicze, Lindemann: Prużany Eismond: Białowieża).

16. *Phleum pratense* L.

Na łąkach i w zaroślach, bardzo pospolita. Domohoszcza, Nowy Dwór, Dobra Ziemia, Kletna — pow. piński, Mikaszewicze, Gawrylczyce, Łowcza, Małkowicze — pow. łuniniecki, Siedliszcze, Kożeliczyn—pow. drohicki, Zaniwie — pow. kobryński, Farynki koło Pniewna — pow. Kamień Koszyrski. (Paczoski: Brześć, Giczyce, Baranowicze, Pińsk, Łuniniec, Pohost, Twardowska: Weleśnica).

17. *Phleum Boehmeri* Wibel.

Suche łąki, piaski, bardzo rzadko. (Paczoski: Cheminka).

18. *Agrostis spica venti* L.

W zbożach, na polach, ugorach, niekiedy na brzegach lasu, na piasku, bardzo pospolita. Nowy Dwór, Stoszany, Kletna — pow, piński, Pniewno — pow. Kamień Koszyrski, Stary Dwór — pow. łuniniecki, Osownica, Odryżyn — pow. drohicki. (Paczoski: Brześć, Baranowicze; Eismond: Białowieża; Twardowska: Weleśnica).

19. *Agrostis alba* L.

Wilgotne zarośla olchowe, dość często. Juchnowicze — pow. piński, Snitowo — pow. drohicki, Polany — pow. Kamień Koszyrski. (P a c z o s k i: na całym obszarze).

var. *genuina* (Schur) Aschers. Graebner

Dobra Ziemia — pow. piński, Czemerne — pow. sarneński.

subvar. *flavida* (Schur.) Aschers. Graebner

Drohiczyn — przystanek, Lachowicze — pow. drohicki.

20. *Agrostis vulgaris* With.

Wilgotne łąki, zarośla i lasy, pospolita. Domohoszcza nad Jasiołdą — pow. piński, Glinna, Wojno — pow. drohicki, Jelno — pow. łuniniecki, Niewir — pow. Kamień Koszyrski. (P a c z o s k i: na całym obszarze).

var. *stolonifera* Koch.

Szlapań — pow. drohicki.

var. *genuina* Schur.

Nowy Dwór — pow. piński.

21. *Agrostis canina* L.

Na łąkach, torfowiskach, mokrych zaroślach, bardzo pospolita. Nowy Dwór — pow. piński, Żórawek, Lubiaż, Radownia, Lachowicze — pow. drohicki, Ostrowczyce — pow. łuniński, Wólka Szczytyńska, Niewir, Wietły — pow. Kamień Koszyrski. (P a c z o s k i i E i s m o n d: Białowieża).

var. *genuina* Godr.

Dziatłowicze — pow. łuniniecki.

22. *Calamagrostis lanceolata* Reth.

Brzegi wód, mokre łąki, torfowiska nizinne, pospolity na całym obszarze. Horodyszcze, Pohost Zahorodzki, Domohoszcza — pow. piński, Łachwa, Miklaszewicze, Chotynicze, Sinkiewicze, Nowosiółki, Hancewicze, Małkowicze, Gawryłczyce—pow. łuniniecki, Wielka Głusza — pow. Kamień koszyrski, Szlapań —pow. drohicki. (P a c z o s k i: Brześć, Prózany, Pińsk; E i s m o n d: Białowieża; T w a r d o w s k a: Weleśnica)

23. *Calamagrostis neglecta* P. Beauv.

Łąki, zarośla, torfowiska nizinne i przejściowe śródleśne, często na całym obszarze. Łyszcze, Soszna, Kletna — pow. piński, Swaryń — pow. Kamień Koszyrski, Bielin — pow. drohicki, Babka nad Lanią, Dnieprzec, Wiejne, Rozdziałowicze, Hock — pow. łuniniecki. (P a c z o s k i: Pohost, E i s m o n d: Białowieża, T w a r d o w s k a: Weleśnica).

24. *Calamagrostis arundinacea* Reth.

Nadrzeczne zarośla i torfowiska, rzadko.

var. *brachyclada* Torg.

Wólka koło Pińska, torfowiska z zaroślami nad Jasiołdą.

25. *Calamagrostis epigeios* Roth.

Zarośla nadrzeczne piaszczyste, brzegi jezior, niezbyt często.

var. *Reichenbachiana* Grecescu.

Horodyszcze i Bojary nad Jasiołdą — pow. piński, Borowna nad Stochodem i Wietły nad Prypecią — pow. Kamień Koszyrski, Dolsk nad jez. Skoreń — pow. drohicki.

26. *Holcus mollis* L.

W lasach i zaroślach, bardzo rzadko. Aleksandrówka — pow. piński (Eismond: Białowieża; Twardowska: Weleśnica).

27. *Holcus lanatus* L.

Suche łąki, widne zarośla i lasy, pospolita. Mostyszcze, Kożeliczyn — pow. piński, Siedliszcze, Glinna, Odryżyn, Drużyłowicze — pow. drohicki, Hock — pow. łuniniecki, Tołkowo — pow. kobryński. (Paczoski: Białowieża, Małoryta, Giczyce, Pińsk; Tanfiliew: Lubliszczyce; Twardowska: Weleśnica).

28. *Avena pubescens* Huds.

Łąki, rzadko. (Paczoski: Pińsk; Paczoski i Drymmer: Białowieża; Twardowska: Weleśnica).

29. *Avena strigosa* Schreb.

Rzadko w zasiewach. (Eismond: Białowieża — Królewski Most).

30. *Avena elatior* L.

(Paczoski: piaszczyste pola koło Brześcia n/B.).

31. *Trisetum flavescens* P. B. var. *lutescens* A. et G.

Zarośla i łąki, bardzo rzadko. Nujno — pow. Kamień Koszyrski.

32. *Aira caespitosa* L.

Mokre łąki, zarośla, torfowiska nizinne, bardzo pospolita na całym obszarze. Kletna — pow. piński, Odryżyn, Wołowel, Radownia—pow. drohicki, Gawrylczyce — pow. łuniniecki, Hoszcza — pow. kosowski, Zaniwie — pow. kobryński. (Paczoski: Brześć, Telechany, Pohost, Pińsk; Eismond: Białowieża; Twardowska: Weleśnica).

var. *aurea* Wimm.

Bohdanówka, Kożeliczyn — pow. piński, Wietły — pow. Kamień Koszyrski, Czerebasówka, Czuczewicze Wielkie, — pow. łuniniecki.

var. *varia* Wimm. et Grab.

Nowy Dwór — pow. piński, Hoszcza — pow. kosowski.

var. *pallida* Koch.

Nowosiółki — pow. baranowicki.

33. *Corynephorus canescens* P. Beauv.

Wydmy piasczyste, suche lasy sosnowe, bardzo pospolita na całym obszarze. Nowy Dwór, Czuchowo, Horodyszcze, Twordówka, Płotnica — pow. piński, Lenin, Wyłazy, Sinkiewicze, Łowcza — pow. łuniniecki, Socha, Konotop, Glinna — pow. drohicki, Tołkowe, Bielin — pow. kobryński, Hoszcza — pow. kosowski. (Paczoski: Brześć, Małoryta, Giczyce, Horodyszcze, Pińsk, Łohiczyn, Święta Wola, Michałki, Sarny, Łopatycze; Ostankow: Łachwa).

34. *Sieglingia decumbens* Lam.

Suche łąki, lasy sosnowe i mieszane, zarośla, bardzo pospolita na całym obszarze. Mostyszcze, Nowy Dwór, Lemieszewicze, Płotnica—pow. piński, Rozdzałowicze, Kruhowicze, Lenin, Jowicze, Wólka — Łunin, Rachowicze — pow. łuniniecki, Ogdemer, Owsicze, Zajezierze, Żórawek, Odryżyn — pow. drohicki, Polany, Wólka Szczytyńska, Niewir, jez. Białe, Wielka Głusza — pow. Kamień Koszyrski, Tołkowo —pow. kobryński. (Paczoski: Pińsk; Górski i Eismond: Białowieża; Twardowska: Weleśnica).

35. *Phragmites communis* Trin.

Nad brzegami wód, wśród zarośli nadrzecznych, niekiedy na polach i ugorach, na całym obszarze bardzo pospolita. Wyłazy, Pohost Zahorodzki, Domohoszcza nad Jasiołdą — pow. piński, Dubowoje nad kan. Królewskim, Dolsk nad jez. Skoreń — pow. drohicki, Jowicze nad Słuczą, Małkowicze nad Cną, Babka nad Łanią — pow. łuniniecki nad jez. Hoszcza — pow. kosowski, Derewek, Pniewno nad jez. Rogoźnem — pow. Kamień Koszyrski. (Paczoski: na całym obszarze bardzo pospolita).

36. *Molinia coerulea* Moench.

Lasy sosnowe, torfowiska przejściowe, brzegi wód, bardzo często na całym obszarze. Stoszany — pow. piński, Hancewicze, Dnieprzec — pow. łuniniecki, Okunin, Odryżyn, Siedliszcze — pow. kobryński Pniewno, Swaryń, Borowna — pow. Kamień Koszyrski. (Paczoski: Pińsk; Eismond: Białowieża; Twardowska: Weleśnica).

var. *arundinacea* Aschers.

Jelno — pow. łuniniecki, nad kan. w lesie.

var. *subspicata* Fig.

Ruck — pow. drohicki, przy kanale na osuszonem torfowisku wysokiem.

37. *Melica nutans* L.

Cieniste lasy i zarośla, rzadko. Zaniwie — pow. kobryński. (Paczoski: Brześć, Dąbrowica; Eismond: Białowieża; Twardowska: Weleśnica).

38. *Koeleria glauca* D. C.

Wydmy piaszczyste i brzegi suchych lasów sosnowych, dość często. Czuchowo. Nowy Dwór, Twardówka — pow. piński, Sinkiewicze — pow. łuniniecki, Odryżyn—pow. drohicki. (P a c z o s k i: Pohost, Parochońsk, Pińsk, Łuniniec, Łohiszyn; O s t a n k o w: Łachwa; P a n o w: Derewek, Wólka).

39. *Koeleria gracilis* Pers.

(P a c z o s k i: Pohost: E i s m o n d i G ó r s k i: Białowieża; O s t a n k o w: Łachwa).

40. *Koeleria grandis* Bess.

Wydmy piaszczyste i brzegi lasów sosnowych, rzadko. Nowy Dwór — pow. piński, Lenin — pow. łuniniecki.

41. *Eragrostis pilosa* P. Beauv.

Mokre, piaszczyste brzegi wód, b. rzadko. Brześć nad Bugiem, nad brzegami Muchawca.

42. *Dactylis glomerata* L.

W zaroślach, lasach i na łąkach. Pospolita na całym obszarze. Nowy Dwór, Domohoszcza, Boguszewo, Łopatyn, Łohiszyn — pow. piński, Bielin — pow. kobryński, Łowcza, Wiejno, Hancewicze — pow. łuniniecki, Działtowicze, Jewicze, Pniewno, Polany — pow. Kamień Koszyrski, Brześć n/Bugiem. (P a c z o s k i: Pińsk, Pohost; E i s m o n d: Białowieża).

43. *Poa annua* L.

Na całym obszarze bardzo pospolita, przy rowach, drogach, na suchych pastwiskach.

44. *Poa palustris* L.

Wilgotne łąki, brzegi rzek, torfowiska nizinne, pospolita na całym obszarze. Stoszany, Twardówka, Łohiszyn, Nowy Dwór — pow. piński, Czemerne, Ostki — pow. sarneński, Bór, Łoktysze — pow. łuniniecki, Dubowoje — pow. drohicki, Wielka Głusza, jez. Rogoźne — pow. Kamień Koszyrski, (P a c z o s k i: Brześć, Łuniniec; E i s m o n d: Białowieża; T a n f i l i e w: Lubiszczyce; G ó r s k i: Stachów; T w a r d o w s k a: Weleśnica.)

45. *Poa compressa* L.

Suche i widne lasy i zarośla na wzgórkach, rzadko. Łohiszyn, Mostyszcze, Nakło — pow. piński. (P a c z o s k i: Brześć, Pińsk, Łuniniec, Baranowicze).

46. *Poa trivialis* L.

Wilgotne łąki, torfowiska niskie, widne zarośla, dość rzadko. Czemerne, pow. sarneński, Czuczewicze Wielkie — pow. łuniniecki, Pohost Zahorodzki—pow. piński. (P a c z o s k i: Brześć, Łuniniec, Pińsk;

Eismond: Białowieża; Ostankow: Łachwa; Twardowska: Weleśnica).

var. *multiflora* Rchb.

Sokołówka — pow. kosowski, łąka nad kanałem Ogińskiego,

47. *Poa nemoralis* L.

W lasach i zaroślach, rzadko. Torokań pod lasem — pow. kobryński. (Paczoski: pospolita na całym obszarze).

var. *vulgaris* Gaud.

Stoszany — pow. piński, łąka w lesie.

48. *Poa pratensis* L.

var. *vulgaris* Doch.

Wilgotne łąki, wilgotne lasy mieszane, brzegi wód, na całym obszarze często. Nowy Dwór, Stoszany — pow. piński, Ostki — pow. sarneński, Michałki, Bór, Gawrylczyce — pow. łuniniecki, Górki — pow. Kamień Koszyrski.

var. *angustifolia* (L.) Sm.

Mokra Dąbrowa — pow. piński, polana w lesie.

Paczoski: trzy odmiany:

1) var. *vulgaris* Doel.
bardzo pospolita.

2) var. *angustifolia* L.
dość pospolita.

3) var. *humilis*
Pohost, Pińsk, na piasku.

49. *Poa Chaixi* Vill.

(Paczoski i Eismond: Białowieża, łąki, zarośla, polany).

50. *Briza media* L.

Łąki i widne zarośla, pospolita na całym obszarze. Nowy Dwór, Stoszany, Kletna — pow. piński, Bielin, Zaniwie — pow. kobryński, Osiwcze — pow. drohicki, Czerebasówka — pow. łuniniecki, Hoszcza — pow. kosowski. (Paczoski: Brześć, Pińsk, Łuniniec, Baranowicze, Górki; Eismond: Białowieża).

51. *Glyceria fluitans* R. Br.

Nad brzegami wód, dość pospolita. Stoszany, Ostrowicze — pow. piński, Kapłanowicze — pow. nieświeski, Mołodów — pow. drohicki. (Paczoski: Brześć, Pohost, Łuniniec, Juchnowicze, Baranowicze, Pińsk; Eismond: Białowieża; Tanfiliew: Kożangródek Twardowska: Weleśnica),

52. *Glyceria plicata* Fries.

Brzegi rzek, jeziora, kanały, dość często na całym obszarze. Horodyszcze, Nowy Dwór, Bojary, Mostyszcze, — pow. piński, Pniewno — pow. Kamień Koszyrski.

var. *triticea* M. T. Lange.

Mostyszcze—pow. piński, bardzo mokre torfowisko pod lasem.

53. *Glyceria aquatica* Wahlb.

Na brzegach rzek, jezior i kanałów, bardzo często. Kożeliczyn —Wólka nad kan. Królewskim, Horodyszcze nad Jasiołdą i jeziorem, Łyszcze nad Wiślicą, Twardówka nad kan. Ogińskiego, Łopatyn, Bokinicze — pow. piński, Kapłanowicze nad Łanią — pow. nieświeski, Duboje nad kan. Królewskim — pow. drohicki, jezioro Rogoźne — pow. Kamień Koszyrski, Lenin, nad Słuczą, Babka nad Łanią— pow. łuniniecki.

var. *laxiflora* Weisbacher.

Twardówka nad kan. Ogińskiego — pow. piński.
P a c z o s k i: pospolita na całym obszarze.

54. *Glyceria remota* Fries.

E i s m o n d: Białowieża.

55. *Festuca ovina* L.

Piaszczyste brzegi lasów, wydmy, dość często. Zaniwie — pow. kobryński.

var. *vulgaris* Koch.

Łopatyn, Nowy Dwór, Lemieszewicze— pow. piński, Derewek — pow. Kamień Koszyrski, Janów — pow. drohicki, Sinkiewicze — pow. łuniniecki.

var. *glauca* Hack.. subvar. *caesia* Hack.

Nowy Dwór — pow. piński, piaski pod lasem.

(P a c z o s k i: var. *glauca* Lam. Pohost;
var. *sulcata* Hackel. Kobryń).

56. *Festuca rubra* L.

Suche łąki, brzegi lasów, wydmy piaszczyste, osuszone torfowiska niskie, pospolita na całym obszarze. Domohoszcza, Płotnica, Nowy Dwór — pow. piński, Ostrowicze, Dziatłowicze, Hryczynowicze — pow. łuniniecki, Czemerne, Ostki — pow. sarneński, Wietły, Pniewno—pow. Kamień Koszyrski, Socha—pow. drohicki, Brześć n/B. koło Muchawca, Zaniwie — pow. kobryński, Hoszcza — pow. kosowski. (P a c z o s k i: Pińsk, Łuniniec, Zabłocie, E i s m o n d: Białowieża; O s t a n k o w: Łachwa, Górki; T w a r d o w s k a: Weleśnica).

57. *Festuca rubra* × *ovina.*

Wietły — pow. Kamień Koszyrski, piaski pod lasem.

58. *Festuca pratensis* L.

Suchsze łąki, brzegi lasów, dość często. Mostyszcze, Nowy Dwór, Bohdanówka, Bokinicze — pow. piński, Śnitowo, Drużyłowicze, Mołodów, pow. drohicki, Chotynicze, Działtowicze, Łunin — pow. łuniniecki, Bielin — pow. kobryński, Hoszcza — pow. kosowski, Ostki — pow. sarneński, Kamień Koszyrski. (Paczoski: Brześć, Pohost, Pińsk, Baranowicze; Eismond: Białowieża; Twardowska: Weleśnica).

59. *Festuca duriuscula* L.

Piasczyste brzegi lasów sosnowych, pagórki kredowe, rzadko. Łohiszyn — pow. piński, Łachwa — pow. łuniniecki. (Paczoski: Dąbrowica).

60. *Festuca heterophylla* Lam.

(Twardowska: Weleśnica).

61. *Festuca gigantea* Vill.

Wilgotne lasy liściaste i zarośla, dość często. Bohdanówka — pow. piński, Jez. Białe i Rogoźne, Wielka Głusza — pow. Kamień Koszyrski, Jelno — pow. łuniniecki, Hoszcza — pow. kosowski. (Paczoski: Giczyce; Eismond: Białowieża; Twardowska: Weleśnica).

62. *Festuca silvatica* Vill.

(Paczoski, Eichwald, Górski, Lindemann: Białowieża; Twardowska: Weleśnica).

63. *Graphephorum arundinaceum* Aschers.

(Paczoski: Pińsk).

64. *Cynosurus cristatus* L.

Suche łąki, widne zarośla, przy drogach, na całym obszarze bardzo pospolita. Nowy Dwór, Domohoszcza, Twardówka, Czuchowo, Pohost — pow. piński, Odryżyn, Dolsk, Socha — pow. drohicki, Hock, Mikaszewicze, Chotynicze — pow. łuniniecki, Pniewno, Farynki, Swaryń, Wólka Szczytyńska — pow. Kamień Koszyrski. (Paczoski: Brześć, Giczyce, Pińsk, Pohost; Eismond: Białowieża; Twardowska: Weleśnica).

65. *Bromus inermis* Leyss.

Wilgotne zarośla, suche łąki, dość rzadko. Pohost, Zahorodzki, Czuchowo — pow. piński, Mikaszewicze — pow. łuniniecki.

var. *aristatus* Schur.

Bohdanówka pow. piński.

var. *villosus* Beck.

Pohost Zahorodzki — pow. piński

66. *Bromus tectorum* L.

Ugory, zarośla widne i suche, rzadko. Nowy Dwór — pow. piński. (Paczoski: Brześć).

67. *Bromus secalinus* L.

W zbożach, na ugorach, w zaroślach dość często. Mołodów, Ogdemer — pow. drohicki, Nowy Dwór — pow. piński. (Paczoski: Brześć, Pińsk; Eismond: Białowieża; Twardowska: Weleśnica).

68. *Bromus arvensis* L.

Na ugorach, przy drogach, w zbożu, rzadko. Kletna — pow. piński. (Górski: Stachów).

69. *Bromus hordeaceus* L.

Łąki, widne zarośla, dość często. Drohiczyn, Mukoszyn — pow. drohicki, Nowy Dwór, Horodyszcze — pow. piński. (Paczoski: Brześć, Horodyszcze, Górki, Baranowicze, Pińsk, Juchnowicze; Eismond: Białowieża; Twardowska: Weleśnica).

70. *Brachypodium pinnatum* P. Beauv.

Zarośla, brzegi lasów, rzadko. Dolsk — pow. drohicki. Eismond i Górski: Białowieża).

71. *Brachypodium silvaticum* Roem. et Schult.

Cieniste, nieco wilgotne lasy i zarośla, dość rzadko. Kletna, Bohdanówka — pow. piński, Dnieprzec — pow. łuniniecki. (Paczoski: Pińsk; Eismond i Górski: Białowieża).

72. *Triticum glaucum* Desf.

var. *latronum A. et G.* Bohdanówka — pow. piński, piaski pod lasem.

73. *Triticum repens* L.

W ogrodach, polach. na wydmach piaszczystych, na całym obszarze bardzo pospolity. Nowy Dwór, Stoszany, Dobra Ziemia, Łopatyn — pow. piński, Żurawek — pow. drohicki, Małkowicze, Mikaszewicze — pow. łuniniecki, Wietły—pow. Kamień Koszyrski. (Paczoski: Łuniniec, Brześć).

74. *Triticum caninum* L.

Lasy mieszane i liściaste, zarośla, rzadko. Wyłazy — pow. łuniniecki. (Twardowska: Weleśnica).

75. *Elymus arenarius* L.

(Paczoski: lotne piaski koło Brześcia n/B).

76. *Lolium temulentum* L.

Między zbożem, na ugorach i polach, niezbyt często. Nowy Dwór, Czuchowo — pow. piński, Odryżyn — pow. drohicki. (Eismond: Białowieża; Górski: Stachów).

77. *Lolium remotum* Schrk.

Pomiędzy zbożem, na miedzach i ugorach, rzadko. Łohiszyn — pow. piński. (P a c z o s k i: Giczyce; G ó r s k i: Stachów).

78. *Lolium perenne* L.

Suche łąki, ugory, pola, bardzo pospolita. Pohost Zahorodzki, Lubieszów — pow. piński, Łachwa—pow. łuniniecki, Dolsk, Żórawek — pow. drohicki. (P a c z o s k i: Brześć, Święta Wola, Pińsk, Baranowicze; E i s m o n d: Białowieża).

79. *Lolium multiflorum* Lmk.

Nowy Dwór — pow. piński, wydmy nad jeziorem Pohost.

ORCHIDACEAE.

1. *Cypripedium calceolus* L.

Lasy mieszane liściaste, zarośla, dość często w środkowej części Polesia. Dolsk, Kletna — pow. piński, Dubrowa, Odryżyn w stronę Okunina—pow. drohicki. (E i s m o n d i D r y m m e r: Białowieża; T w a r d o w s k a: Weleśnica).

2. *Orchis coriophorus* L.

Łąki na glebie mineralnej, niezbyt często w zachodniej części Polesia. Brodek, Torokań — pow. kobryński, Dubrowa — pow. drohicki. (P a c z o s k i: Brześć).

3. *Orchis incarnatus* L.

Mokre łąki, nie rzadko. Nowy Dwór, Horodyszcze — pow. piński, Pniewno — pow. Kamień Koszyrski. (P a c z o s k i: Brześć, Giczyce Pińsk, Górki; D r y m m e r: Białowieża; T w a r d o w s k a: Weleśnica).

4. *Orchis latifolius* L.

Wyłazy — pow. łuniniecki, łąki nad Prypecią.

var. *impudicus* (Crantz.) Aschers.

Zaniwie — pow. kobryński, łąka na glebie mineralnej.

5. *Orchis morio* L.

(P a c z o s k i: Pińsk; T w a r d o w s k a: Weleśnica).

6. *Orchis sambucinus* L.

(P a c z o s k i: Juchnowicze).

7. *Orchis Russowii* Klinge.

Mokre łąki, torfowiska nizinne, dość często. Horodyszcze, Nowy Dwór—pow. piński, Wiejno — pow. łuniniecki.

8. *Herminium monorchis* R. Br.

(E i s m o n d: Białowieża).

9. *Coeloglossum viride* L. Hartm.

(Drymmer: Białowieża).

10. *Gymnodenia odoratissima* Rich.

(Górski: Białowieża).

11. *Platanthera bifolia* (L) Rchb.

Widne lasy mieszane i liściaste, zarośla, polany, łąki, bardzo często na całym obszarze. Kletna, Nowy Dwór, Mostyszcze — pow. piński, Osownica, Wojno, Odryżyn, Dolsk—pow. drohicki, Mikaszewicze, Czerebasówka — pow. łuniniecki, Pniewno, jez. Białe, Mała Głusza — pow. Kamień Koszyrski, Ostki, Czemerne — pow. sarneński, Hoszcza — pow. kosowski, Tołkowo — pow. kobryński. (Paczoski: Brześć, Pohost, Baranowicze, Białowieża; Twardowska: Weleśnica).

12. *Platanthera chlorantha* Custer.

(Twardowska: Porzecze).

13. *Epipactis rubiginosa* Gaud.

Dolsk — pow. drohicki, wilgotny, mieszany las liściasty. (Górski i Eismond: Białowieża).

14. *Epipactis latifolia* All.

Zarośla, łąki na brzegach lasów liściastych, rzadko, na środkowem Polesiu. Dubrowa — pow. drohicki, Bohdanówka — pow. piński. (Górski i Drymmer: Białowieża; Twardowska: Porzecze).

15. *Epipactis palustris* Crantz.

Mokre łąki i torfowiska nizinne, bardzo pospolity na całym obszarze. Płotnica, Kletna, Nowy Dwór, Mostyszcze — pow. piński, Dolsk, Odryżyn, Kożeliczyn — pow. drohicki, Hryczynowicze—pow. łuniniecki, Dubowoje za kan. Królewskim, Pniewno, Swaryń — pow. Kamień Koszyrski, Ostki — sarneński (Lindemann: Bereza Kartuska; Eismond: Białowieża; Twardowska: Otolczyce, Łohiszyn).

16. *Cephalanthera rubra* (L.) Rich.

Lasy liściaste i mieszane, brzegi lasów, zarośla, niezbyt często, w środkowej części Polesia. (Eismond, Górski, Eichwald, Lindemann: Białowieża; Twardowska: Mołodów, Porzecze).

17. *Cephalanthera alba* Crantz.

Socha pow. drohicki, młody las dębowy z gęstem podszyciem.

18. *Listera ovata* (L) R. Br.

Zarośla, wilgotne lasy mieszane i liściaste, rzadko w środkowej i zachodniej części Polesia. Dubrowa — pow. drohicki, Brodek — pow. kobryński. (Paczoski: Białowieża; Twardowska: Otolczyce, Porzecze).

19. *Neotia nidus avis* (L) Rich.

Bardzo rzadko w cienistych lasach mieszanych liściastych, Kletna —

pow. piński. (Drymmer: Białowieża; Twardowska: Porzecze, Weleśnica).

20. *Goodyera repens* (L) R. Br.

(Eismond: Białowieża).

21. *Liparia Loeselli* (L) Rich.

(Brincken: Białowieża).

22. *Coralliorrhiza innata* R. Br.

(Drymmer: Białowieża, Twardowska: Weleśnica).

SPARGANIACEAE.

1. *Sparganium minimum* Fr.

Brzegi rowów, jezior, rzek, bardzo mokre torfowiska nizinne, często na całym obszarze. Pohost, Horodyszcze — pow. piński, Odryżyn, Dolsk, Radownia — pow. drohicki, Pniewno — pow. Kamień Koszyrski, Hoszcza — pow. kosowski, Hryczynowicze — pow. łuniniecki. (Paczoski: Giczyce; Eismond: Białowieża).

2. *Sparganium ramosum* Curt.

(Eismond: Białowieża; Paczoski: Pohost; Tanfiliew: Lubieszów). Bagniste brzegi rzek, jezior i kanałów, dość rzadko.

3. *Sparganium polyedrum* A. et G.

Horodyszcze, Domohoszcza — pow. piński, Siedliszcze — pow. drohicki rzadko.

4. *Sparganium simplex* Huds.

(Paczoski: Pińsk, Pohost; Drymmer: Białowieża; Twardowska: Weleśnica).

var. *angustifolium* Beckm.

Brzegi wód, bagniska, torfowiska nizinne, na całym obszarze bardzo często. Horodyszcze, Łopatycze, Łyszcze — pow. piński, Ogdemer — pow. drohicki, Hryczynowicze — pow. łuniniecki, Gorodek, Pniewno, Wólka Szczytyńska — pow. Kamień Koszyrski.

TYPHACEAE.

1. *Typha angustifolia* L.

Brzegi jezior, rzek wolno płynących, rzadko. Horodyszcze — pow. piński, Dolsk nad jeziorem Skoreń — pow. drohicki.

2. *Typha latifolia* L.

Brzegi jezior i rzek, łąki, rowy i kanały, na całym obszarze pospolita. Horodyszcze, Domohoszcza, Pohost, Twardówka — pow. piński, Odryżyn, Błoto Dubowoje — pow. drohicki, Łachwa, Mikaszewicze, Jowicze, Hock — pow. łuniniecki, Hoszcza — pow. kosowski, jez. Rogoźne, jez. Białe — pow. Kamień Koszyrski. (Paczoski: na całym obszarze).

ARACEAE.

1. *Acorus calamus* L.

Brzegi wód, bagniska, torfowiska nizinne, mokre olszyny, pospolity na całym obszarze. Pohost, Horodyszcze, Łopatyn, Płotnica — pow. piński, Drużyłowicze, Motol, Wołowel, Odryżyn, Dolsk, Siedliszcze—pow. drohicki, Mikaszewicze, Łuniniec, Wołcza, Hryczynowicze, Hock—pow. łuniniecki, Polany, Niewir, Wielka Głusza, Wólka Szczytyńska, Borowna — pow. Kamień Koszyrski, Bielin, Zaniwie — pow. kobryński, Hoszcza — pow. kosowski, Ostki — pow. sarneński. (P a c z o s k i: Kobryń, Pińsk, Pohost; E i s m o n d: Białowieża; T w a r d o w s k a: Weleśnica).

2. *Calla palustris* L.

Brzegi wód, bagna śródleśne, mokre olszyny, torfowiska przejściowe, na całym obszarze bardzo często. Gorodek, Derewek, Pniewno, Wólka Szczytyńska—pow. Kamień Koszyrski, Soszna, Stoszany, Płotnica—pow. piński, Owsicze, Odryżyn, Glinna — drohicki, Wiejno, Dnieprzec, Bór, Hancewicze, Mikaszewicze, Czuczewicze Wielkie — pow. łuniniecki, (P a c z o s k i: Białowieża, Juchnowicze, Giczyce, Łuniniec, Pińsk, Parochońsk, Baranowicze; T w a r d o w s k a: Weleśnica).



Władysław Szafer.



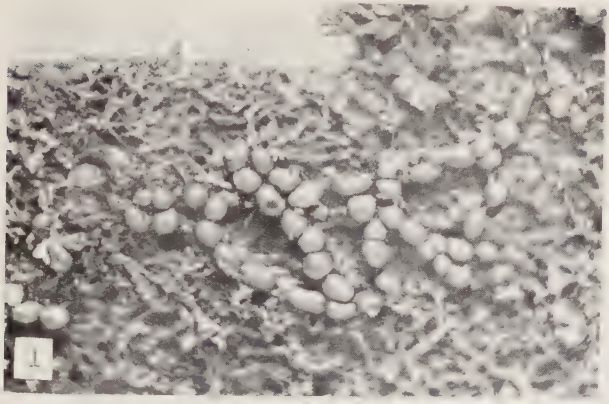
Władysław Szafer.

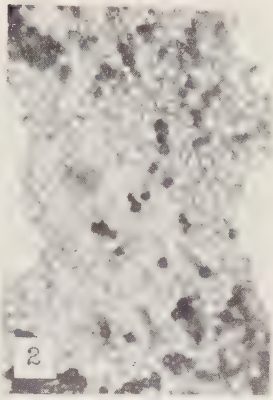


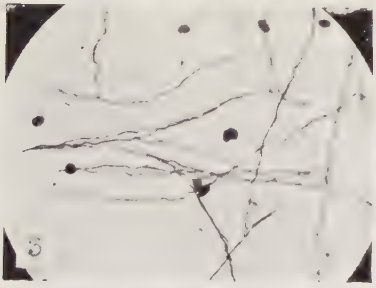
Władysław Szafer.

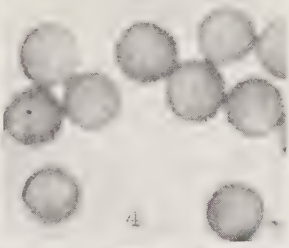


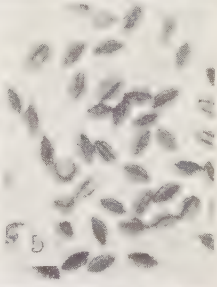
Władysław Szafer.





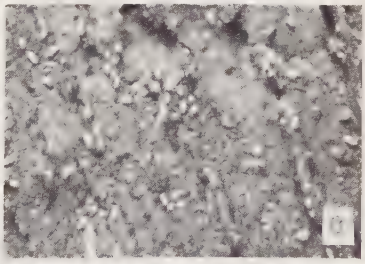




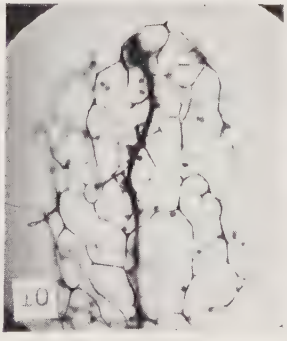


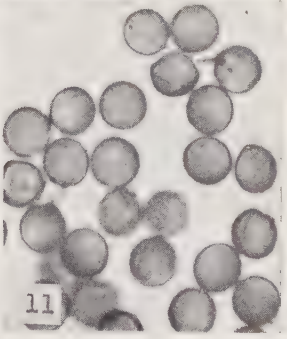






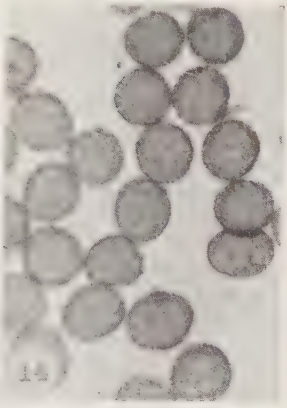


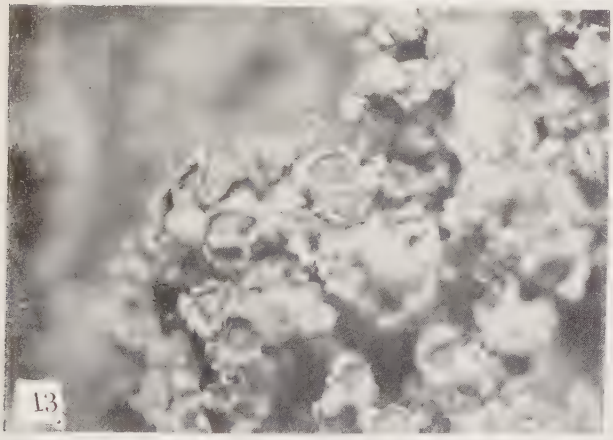


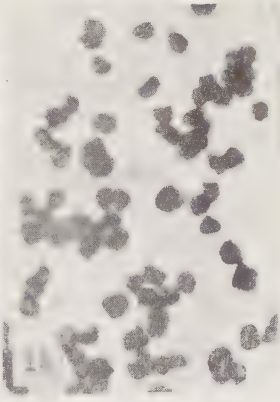


H. Krzemieniewska.



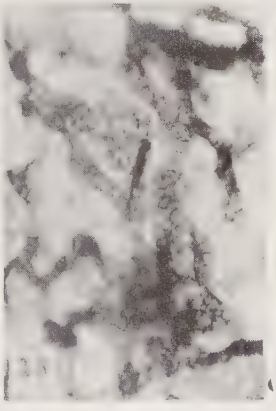




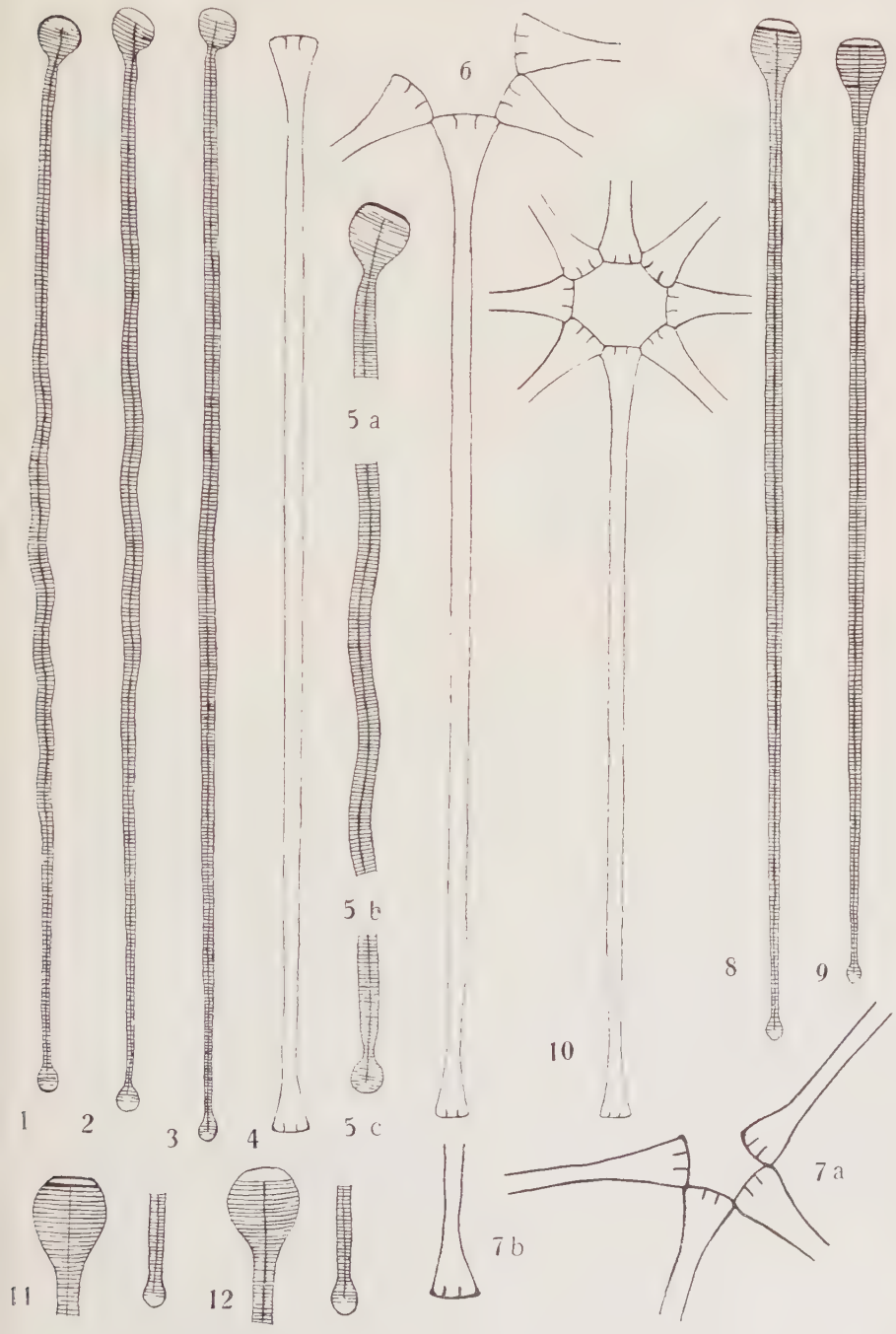








H. Krzemieniewska.



J. Wołoszyńska.



1



2

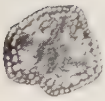


3

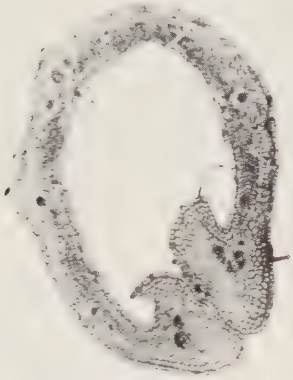


4

Stanisław Kościelny.



1



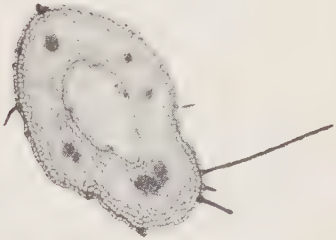
2



3



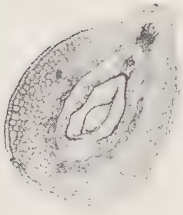
4



5



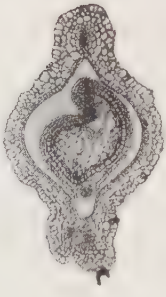
6



7

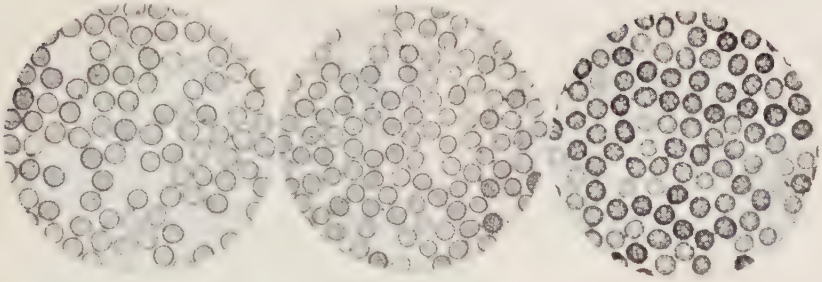


8

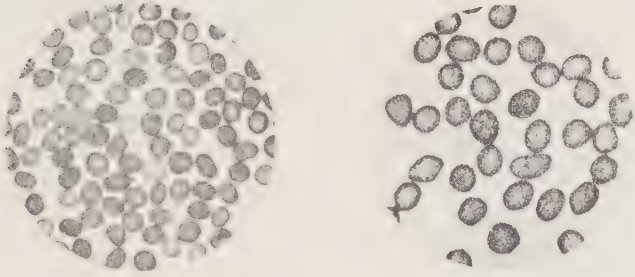


9

Stanisław Kościelny.



1 2 3



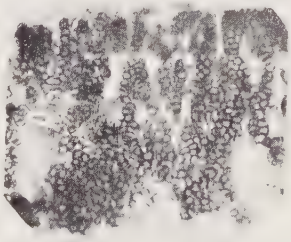
4 6



5



7

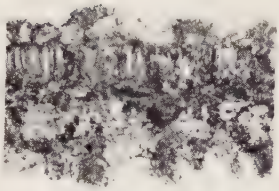


8

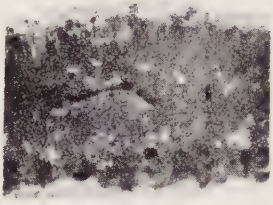
Józef Kochman.



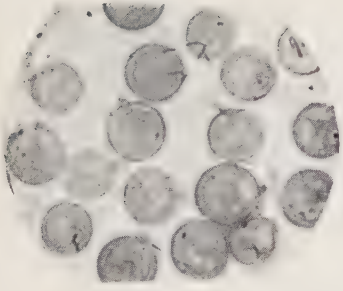
1



2



3



5

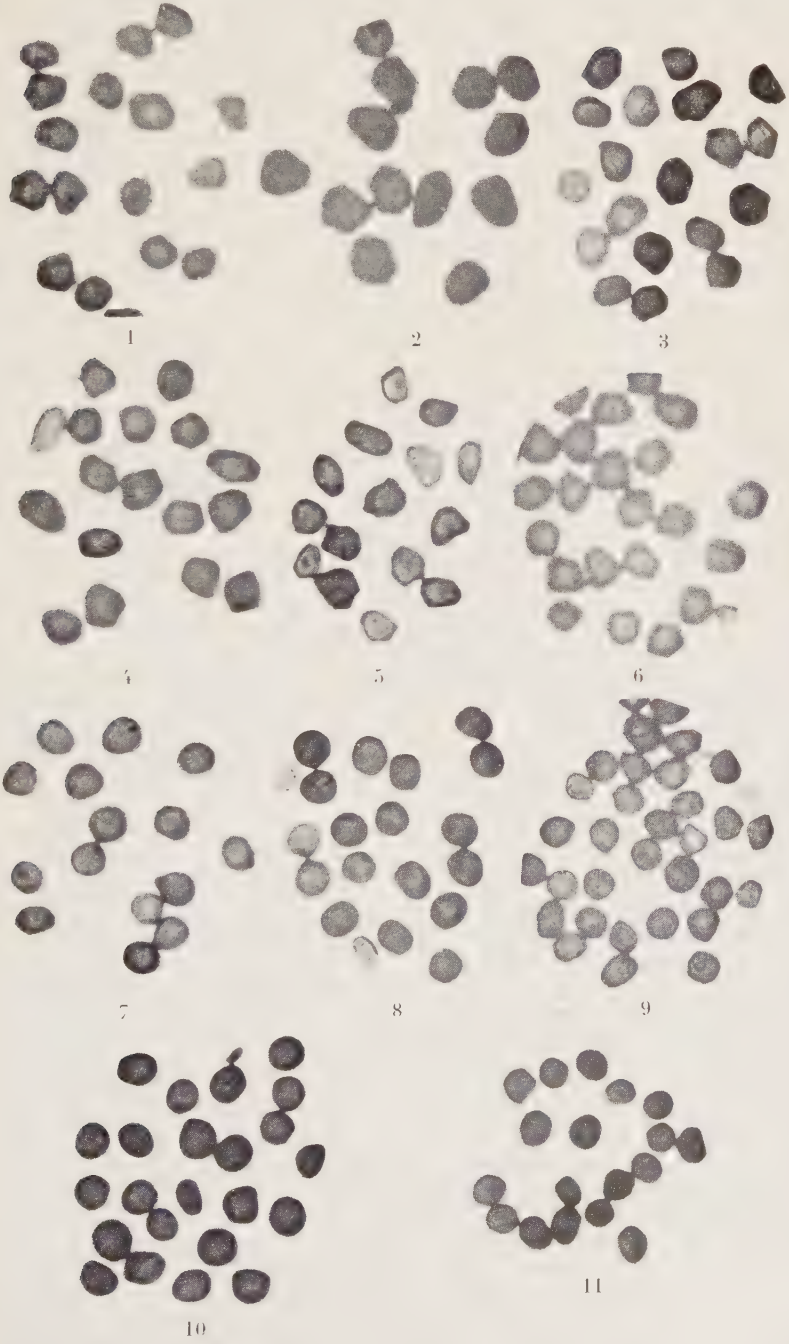


6

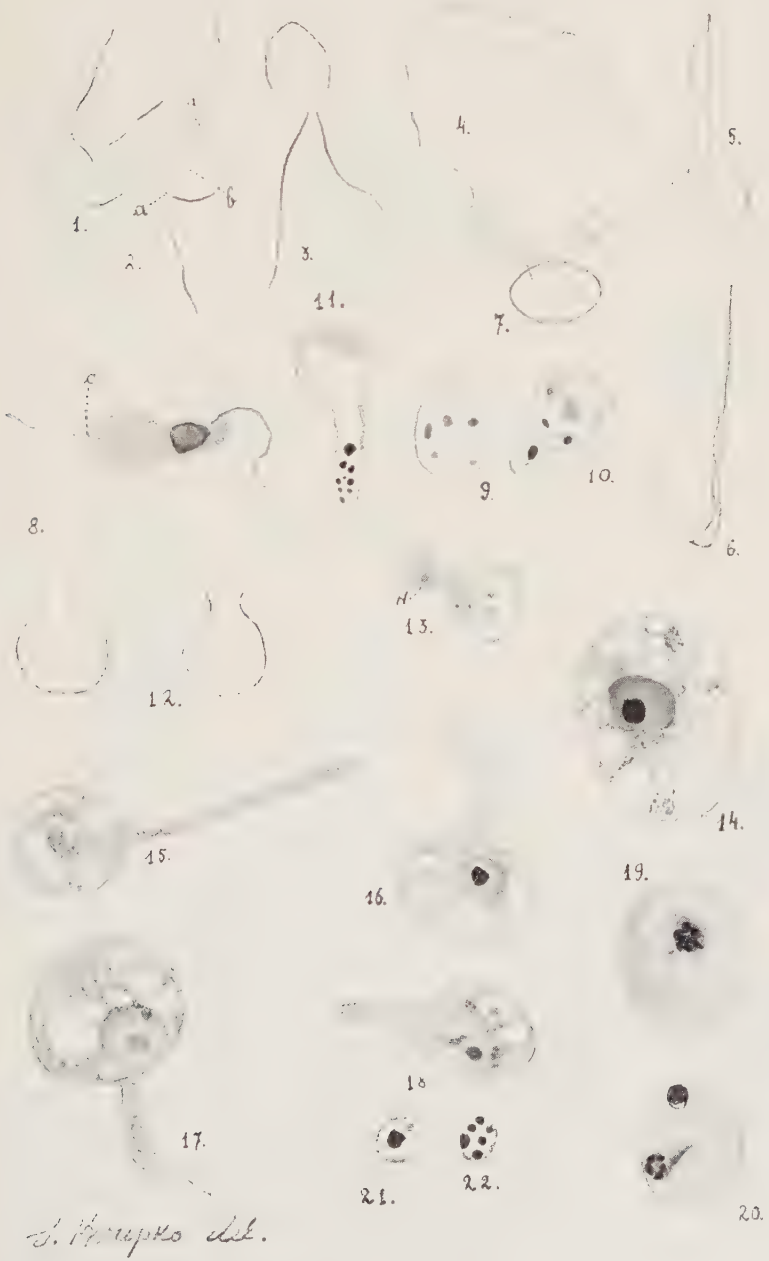


4

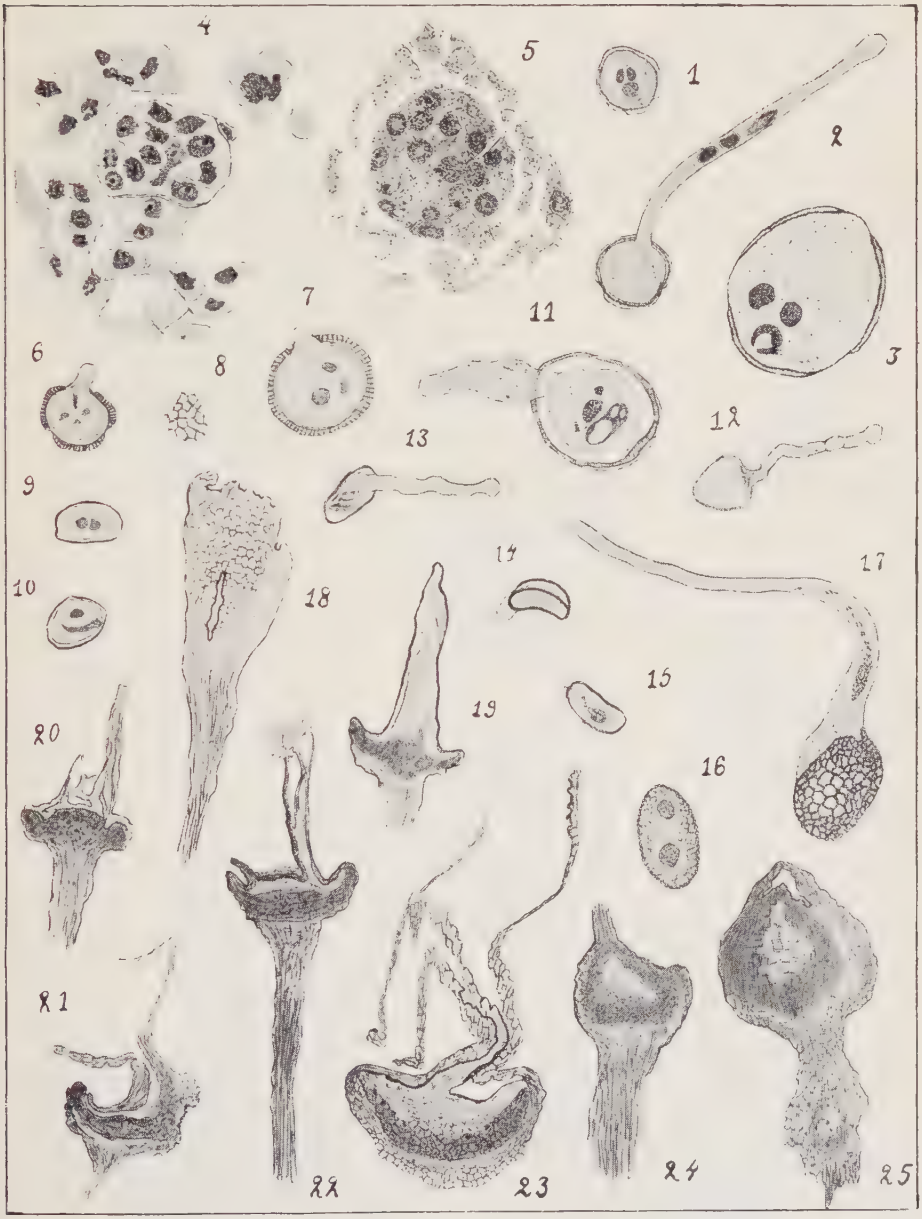
Józef Kochman.



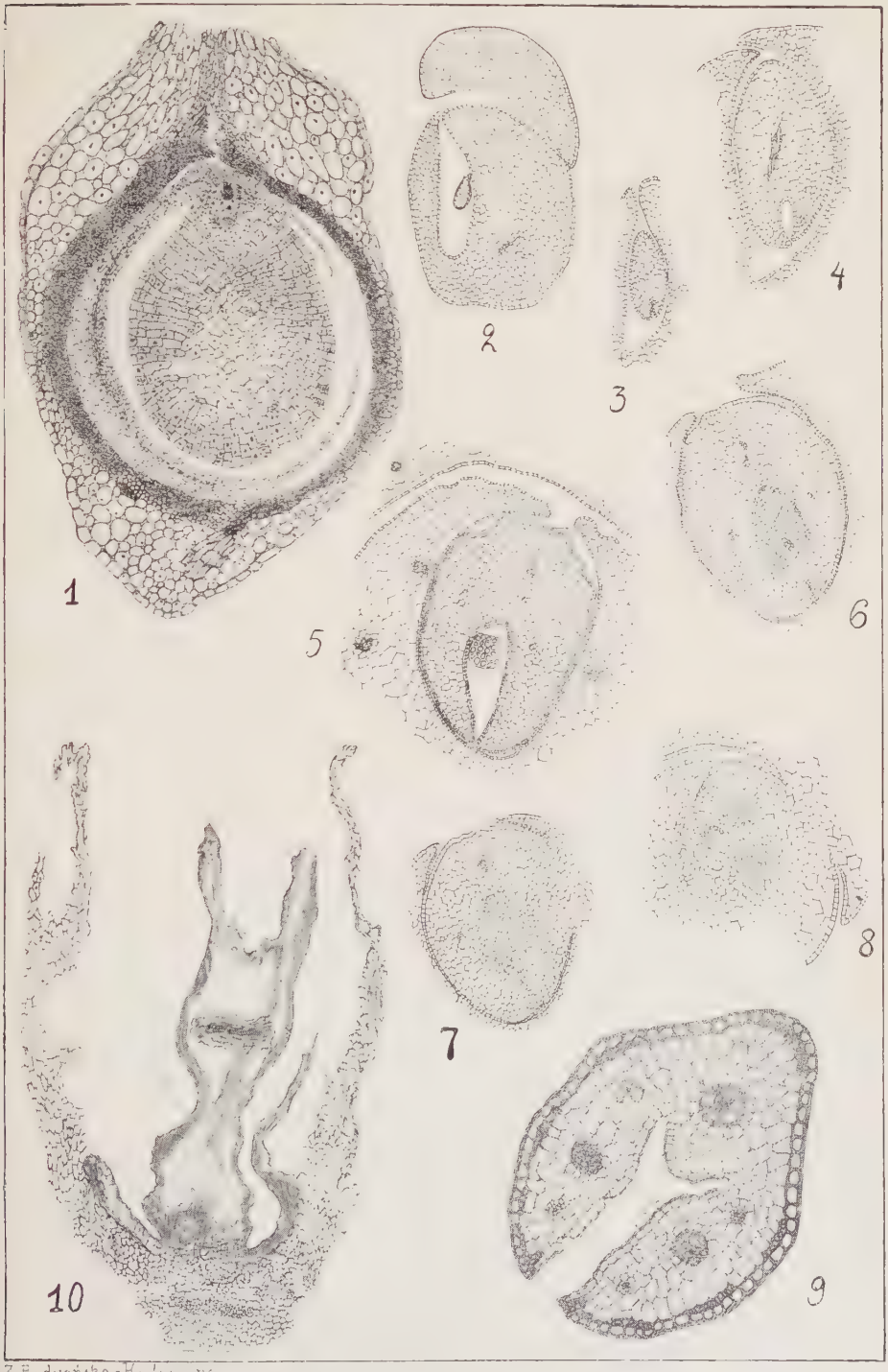
Józef Kochman.



S. Krupko.



Z. Radwańska-Kuleszyna



Z. Radwańska-Kuleszyna.