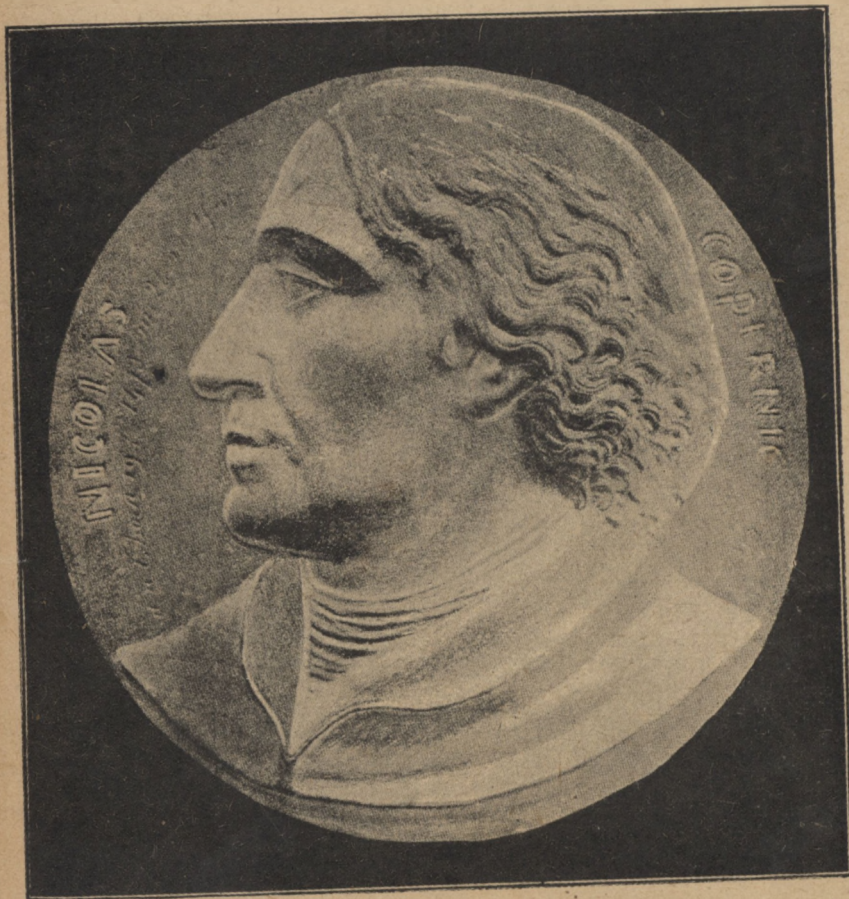


~~V. I. P. E.~~  
~~TSCHECOSLOWAQUIE-POLOGNE~~  
~~SEKCJA POLSKA~~  
~~KRAKÓW, UL. LUBICZ 46~~

~~Ex libris~~  
~~Brockmann-Jeroech~~ 373

# HISTORJA BOTANIKI

ADAM WODZICZKO: Rozwój anatomji i cytologii roślin w Polsce w ostatnim pięćdziesięcioleciu (1875—1925).  
M. KORCZEWSKI: Rozwój fizjologii roślin w Polsce.  
M. SKALIŃSKA: Zarys rozwoju genetyki w Polsce.  
BOGUMIŁ PAWŁOWSKI: Rozwój florystyki i systematyki roślin w Polsce w latach 1872—1925.  
WŁADYSŁAW SZAFER: Zarys rozwoju geografji roślin w Polsce w ostatnim 50-leciu.  
J. LILPOP: Zarys rozwoju paleobotaniki w Polsce.



W KRAKOWIE  
NAKŁADEM POLSKIEGO T-WA PRZYRODNIKÓW IM. KOPERNIKA  
Z ZASIŁKIEM MINISTERSTWA W. R. i O. P.  
1927



2555745

~~Uniwersytet  
Zakład  
Systematyki  
i Geografii  
Roślin  
w Toruniu~~

~~Data. Inw. 714.~~

# HISTORJA BOTANIKI *Bot/97*

ADAM WODZICZKO: Rozwój anatomji i cytologii roślin w Polsce w ostatnim pięćdziesięcioleciu (1875—1925).  
M. KORCZEWSKI: Rozwój fizjologii roślin w Polsce.  
M. SKALIŃSKA: Zarys rozwoju genetyki w Polsce.  
BOGUMIŁ PAWŁOWSKI: Rozwój florystyki i systematyki roślin w Polsce w latach 1872—1925.  
WŁADYSŁAW SZAFER: Zarys rozwoju geografji roślin w Polsce w ostatnim 50-leciu.  
J. LILPOP: Zarys rozwoju paleobotaniki w Polsce.



W KRAKOWIE  
NAKŁADEM POLSKIEGO T-WA PRZYRODNIKÓW IM. KOPERNIKA  
Z ZASIŁKIEM MINISTERSTWA W. R. i O. P.  
1927







Ex libris  
Brockmann-Jaroch

ADAM WODZICZKO.

## Rozwój anatomji i cytologii roślin w Polsce w ostatnim pięćdziesięcioleciu (1875—1925).

Jeden z największych przyrodników polskich XIX wieku, wszechstronnie genialny botanik M. Raciborski, przemawiając w r. 1900 na Walnem Zgromadzeniu Pol. Tow. Przyrodników im. Kopernika we Lwowie na temat, «Rozwój botaniki w XIX stuleciu zagranicą i u nas», wypowiedział o anatomji roślin zdanie następujące:

«Dopiero kiedy Amici w 1827 r. zaczął pierwszy wyrabiać objektywy achromatyczne i aplanatyczne jakich i dziś używamy, kiedy następnie zrozumiano, że przedmiotów pod mikroskopem nie należy badać suchych i kiedy znacznie już później rozwinęła się sztuka barwienia, a zarazem mikrochemia, mogła anatomja roślin rozwinąć się od 3-go dziesiątka ubiegłego wieku począwszy znakomicie i możemy dziś niemal powiedzieć, że prawie wyczerpała swój przedmiot». (Kosmos, 1901).

Że jednak sąd ów odnosił się tylko do anatomji opisowej, która wówczas w grubych zarysach poznała już budowę roślin i składających je elementów, dowodzą tak późniejszą pracę anatomiczną samego Raciborskiego i pod jego kierownictwem powstałe, jak również bujny rozwój niektórych działów anatomji roślin w ostatnim ćwierćwieczu.

Jak wiadomo, anatomja roślin powstała po udoskonaleniu mikroskopu, złożonego w końcu XVII w., a twórcami jej byli Włoch Marcello Malpighi i Anglik Nehemiah Grew. Nadali jej oni w dziełach swych postać tak wykończoną i postawili ją na takim poziomie, że wyprzedziła znacznie inne działy botaniki, jak systematykę i fizjologję i cały następny wiek XVIII prawie nic nie dodał do ich zdobyczy.

Dopiero z początkiem XIX w. budzi się we Francji i w Niemczech interes dla badań anatomicznych, które w pierwszych 4-ech dziesiątkach lat mają charakter czysto opisowo-fitotomiczny, polega-



1972



jący na badaniu gotowej struktury roślin, wytworzonej przez błony komórkowe. Następuje po nich płodny okres badań rozwojowych, w którym to kierunku pobudzająco oddziałują M. Schleiden, a epokowe badania prowadzą H. Mohl i C. Nägeli. Anatomja roślin w latach tych (1840—1860) osiąga maximum swego rozwoju i jest wówczas nauką prawie wyłącznie niemiecką. Za zamknięcie tego okresu badań uważać możemy kapitalne dzieło A. de Barea: «Vergleichende Anatomie der Vegetationsorgane der Phanerogamen und Farne» (1877), przedstawiające gotową już niemal budowę anatomji opisowej, niewątpliwie najpożyteczniejsze dzieło światowej literatury anatomicznej, które przez pół wieku służyło jako niezastąpiona encyklopedia wiadomości z tej dziedziny nauki.

W pracowni de Barea w Halli i w Strasburgu kształcili się wszyscy wybitni anatomowie polscy, nie więc dziwnego, że wpływ jego na rozwój anatomji u nas był przemożny.

Rok 1875, od którego zaczynamy nasz przegląd, stanowi niewątpliwie w rozwoju botaniki zagranicą i w Polsce datę graniczną.

Botanika ogólna miała już wówczas poza sobą zdobycze tak doniosłe, że powszechnie odczuwano potrzebę zestawienia i usystematyzowania nagromadzonych wiadomości i spojrzenia wstecz na rozwój dotychczasowy. Wyrazem tych dążeń jest ukazanie się w tymże roku słynnej książki J. Sachsa: «Geschichte der Botanik» (1875) i liczne odczyty i artykuły, jakie na temat ówczesnego stanu botaniki pojawiają się ze strony przodujących uczonych. W anatomji roślin dzieło de Barea: «Vergleichende Anatomie» (1877) stanowi kamień graniczny anatomji opisowej, praca G. Schwendenera: «Mechanisches Prinzip im anatomischen Bau der Monokotylen» (1874) rozpoczyna jedną z najpłodniejszych gałęzi anatomji, t. zw. anatomję fizjologiczną, a praca L. Radlkofera: «Monographie der Gattung Serjania» (1875) daje początek t. zw. «anatomji systematycznej».

W Polsce panowała do tego czasu niemal wszechwładnie systematyka i florystyka i olbrzymia większość prac, które pojawiają się w kraju dotyczy fizjografji krajowej. Dopiero w omawianych latach budzi się zainteresowanie dla innych, dotychczas zaniebanych dziedzin botaniki, a w szczególności dla anatomji roślin, w rozwoju której rok 1875 oznacza dwa doniosłe wydarzenia.

W roku tym E. Janczewski, mianowany profesorem anatomji i fizjologii roślin na Uniwersytecie Jagiellońskim Krakowie,

zakłada pierwszą na polskiej wszechnicy «Pracownię botaniczną», która przez długie lata była jedyną szkołą i jedynym, choć nie- zbyt produktywnym ośrodkiem badań anatomicznych w Polsce.

W tymże roku ukazuje się dzieło E. Strasburgera, podówczas już profesora na niemieckiej wszechnicy w Jenie «Über Zellbildung und Zellteilung» (1875), dające początek wyłaniającej się z anatomji nowożytnej cytologii botanicznej, której także późniejszy rozwój z pracą życia jej twórcy tak nierozłącznie jest związany.

W przeglądzie niniejszym naprzód zajmiemy się anatomami, działającymi w kraju i za granicą, następnie osobno cytologami, przyczem konieczność ograniczania się pozwala uwzględnić szerzej tylko tych pracowników, którzy omawianej dziedzinie poświęcili główną część swej pracy naukowej, bądź też przyczynili się wybitnie do jej rozwoju. Są to: E. Janczewski, F. Tondera, F. Kamiński, W. Rothert, M. Raciborski, E. Strasburger i Z. Wóycicki.

Edward Franciszek Glinka Janczewski (ur. 14. XII. 1846 w Blinstrubiskach na Żmudzi — zm. 17. VII. 1918 w Krakowie), ukończył gimnazjum w Wilnie, studja uniwersyteckie w Krakowie i Petersburgu (1862—1868). W l. 1869—1872 pracował w Halli pod kierownictwem de Barea, gdzie uzyskał stopień doktora filozofji. W r. 1873 habilitował się na Wydziale Filozoficznym Uniwersytetu Jagiellońskiego w Krakowie z «anatomji i morfologii roślin skrytopłciowych», a w r. 1875 został profesorem «anatomji i fizjologii roślin» i na tem stanowisku pracuje nieprzerwanie aż do r. 1912, w którym z powodu choroby przerywa wykłady, a kierownictwo «Zakładu anatomji roślin» powierza proponowanemu na następcę W. Rothertowi.

Pierwsze prace Janczewskiego (1870—1876) dotyczą rozwoju plechowców i stoją pod wybitnym wpływem de Barea, który choć swą «Anatomją porównawczą» (1877) dla anatomji roślin położył tak epokowe zasługi, jednak z zamiłowań i głównego kierunku badań był przede wszystkim badaczem rozwoju niższych kryptogamów, a w szczególności grzybów.

Wielką doniosłość w owych czasach posiadała pierwsza praca Janczewskiego nad rozwojem płciowym grzyba workowego *Ascobolus furfuraceus* (Rozn. Tow. nauk. krak. T. 43, 1870, także Botanische Zeitung, 1870), w której doniosła teoria de Barea



o płciowości wyższych grzybów znalazła znakomite poparcie. Janczewski udowodnił, że w rozwoju miseczki tego grzyba ma miejsce proces zapłodnienia przez kopulację gametangiów (oogonu i antheridium) i że strzępki workotwórcze powstają z jednej z komórek zapłodnionego oogonu (ascogonu). Jak wiadomo zagadnienie płciowości u wyższych grzybów było później przedmiotem niezwykle ożywionej i długotrwałej polemiki naukowej i dopiero nowsze badania cytologiczne przyznały poglądom de Barego i Janczewskiego zupełną słusność. W dalszych pracach z tego szeregu zajmował się Janczewski historią rozwoju glonów sinych (1870), brunatnic (*Sphacelaria* 1872), opisał nowy rodzaj z grupy *Chamaesiphonaceae* (*Godlewskia*), badał budowę anatomiczną krasnorostu *Porphyræ* (1872). W obszerniejszej pracy przedstawił rozwój płodnicy (cystokarpu) u krasnorostów (1876), a praca ta zyskała mu takie uznanie, że znakomity botanik hr. Solms-Laubach nazwał na jego cześć nowo odkrytego w morzu Śródziemnym krasnorosta *Janczewskia*. Wspólnie z J. Rostafińskim badał rozwój pływek u glonów i rozwój przedrośla rzadkiej w Europie paproci *Hymenophyllum tunbridgense*.

W duchu porównawczych studjów Hofmeistra podjęta była cenna praca nad rozwojem rodni u różnych grup mszaków i paprotników (*Bot. Zeitung*, 1872).

Już na czas pobytu stałego w Krakowie przypadają pierwsze podstawowe prace anatomiczne nad wzrostem wierzchołkowym korzeni roślin kwiatowych (*Pam. Akad. Umiej.*, Kraków, 1874). Wbrew mylnym poglądom Hansteina (1870) i ucznia jego J. Reinkego, że czapeczka korzenia powstaje stale z komórki dermatogenu, Janczewski wyróżnił 5 różnych typów wzrostu wierzchołkowego korzenia, ze względu na odrębne lub wspólne tkanki twórcze dla czapeczki, skórki korzeniowej, kory pierwotnej i walca osiowego.

Praca ta należy do prac klasycznych anatomji opisowej. Temat opracowany był tak gruntownie, dokładnie i sumiennie, że późniejsze badania nie wiele już mogły do tej kwestji dorzucić; ryciny wykonane z prawdziwym mistrzostwem znalazły trwałe miejsce w podręcznikach.

W związku z wyróżnionymi przez siebie typami wzrostu wierzchołkowego korzeni, badał powstawanie korzonków bocznych, wykazując różnorodne wzory według których się odbywa (*Pam. Akad. Umiej.* Kraków, 1874).

Dalsze doniosłe badania anatomiczne Janczewskiego dotyczą budowy i rozwoju rur sitowych. Rezultaty kilkuletnich badań zamknął w pracy: «Rurki sitkowe. Badania porównawcze». Cz. I—IV. (*Rozpr. Akad. Umiej.*, Kraków, 1880—81), (także po francusku w *Mem. Soc. Sc. Nat. Cherbourg*. T. XXIII, 1881). Zbadał szczegółowo budowę i rozwój tej niedostatecznie dotychczas poznanej tkanki u różnych grup roślin i wykazał stopniowy postęp w jej organizacji. Stwierdził, że u rodniowców naczyniowych sitka reprezentowane są przez zwykłe jamki proste, u jednoliściennych wieloletnich, u których rurki sitkowe funkcjonują tak długo, dopóki dany organ żyje, wykrył zamykanie ich na zimę szczególną substancją zasklepkową (*callus*), to samo u dwuliściennych, gdzie dzięki działalności miazgi rok rocznie powstają nowe funkcjonujące elementy.

Praca ta, przynosząc liczne nowe fakty, posunęła znajomość anatomji rurek sitkowych w wybitny sposób naprzód i wraz z poprzedniami należy do podstawowych prac anatomji opisowej.

Ważne szczegóły anatomiczne wyjaśniły drobniejsze prace nad powstawaniem pączków u skrzypów (1876) i nad ustrojem grzbietobrzusznym korzeni storczyków (1884). W pierwszej z tych prac dowiódł, że pączki dające początek bocznym rozgałęzieniom u skrzypów, nie są bynajmniej, jak mniemano, pączkami przybyszowemi, powstającemi endogenicznie, lecz początek ich stanowią, jak zwykle w rozgałęzieniach pędu, komórki zewnętrzne, w drugiej wykazał ustrój grzbietobrzuszny asymilujących korzeni powietrznych niektórych epifitycznych storczyków.

Badaniom nad zawilcami (*Anemone* L.) poświęcił szereg prac w l. 1888—1896. Zbadał szczegółowo morfologję i anatomję zawilców («Zawilec, *Anemone* L. Studium morfologiczne». Cz. I—IV. *Rozpr. Akad. Umiej.* Kraków, 1892—96) i rozszerzył w ten sposób podstawy ich naturalnej klasyfikacji. W celu wyświeślenia ich pokrewieństwa robił też liczne krzyżowania, badając mieszańce drugiego i trzeciego pokolenia, co przy mieszańcu *Anemone Hudsoniana* × *A. magellanica* doprowadziło go, na szereg lat przed odkryciem praw Medla (1900), do wykrycia identycznych stosunków liczbowych przy rozszczepianiu cech w potomstwie, choć spostrzeżenia tego, niestety, naleźycie nie wyzyskał i nie uogólnił («Mieszańce zawilców». Cz. III. z r. 1892).

Okres lat 1900—1916 poświęcił badaniu systematyki i życia



porzeczek (*Ribes* L.), które opracował monograficznie (1907) w sposób, który zyskał mu liczne dowody wysokiego uznania i sławę najlepszego znawcy tego rodzaju roślin.

Liczne prace poświęcone porzeczkom i ich mieszańcom, jak również prace mykologiczne (nad *Cladosporium*, nad glówniami zbożowemi) i ogrodnicze, nie mają związku z omawianą przez nas dziedziną i dlatego je tu pomijamy.

Obszerny nekrolog E. Janczewskiego z szczególnem omówieniem jego zasług dla ogrodnictwa zamieścił K. Roupert w Miesięczniku sadowniczo-ogrodniczym z r. 1918.

Ostatnia praca Janczewskiego była pracą anatomiczną nad ruchami gałeczek skrobi statolitycznej, wywoływaniem przez wpływ światła (1917), co dotychczas uchodziło uwagi zwolenników «teorii statolitycznej».

Wszystkie prace anatomiczne Janczewskiego wykonane są z budzącą podziw gruntownością i sumiennością i świadczą, że autor ich przy wielkiej pracowitości posiadał umysł badawczy ścisły i krytyczny, spostrzegawcze oko anatoma i niezwykłą biegłość w sporządzaniu skrawków z wolnej ręki, co w pracach starszych anatomów tak doniosłą grało rolę. Prace anatomiczne Janczewskiego, podobnie jak prace de Bargo, ograniczają się do przedstawienia zaobserwowanych faktów, nie poruszają nigdy nawet nasuwających zagadnień ogólnie morfologicznych, filogenetycznych i fizjologicznych, mają więc charakter wyłącznie opisowo-porównawczy i opisowo-rozwojowy i właśnie dzięki temu ograniczeniu należą do niestarzejących się prac klasycznych, które ich autorowi zapewniają trwałe i zaszczytne miejsce wśród twórców anatomji opisowej.

Zajmujący współcześnie z Janczewskim drugą katedrę botaniki na Uniwersytecie Jagiellońskim J. Rostafiński, znany chlubnie z cennych prac z innych działów botaniki, z anatomji ogłosił tylko pracę: «Über das Spitzenwachstum von *Fucus vesiculosus* und *Himathalia lorca*». (Beitr. z. Kenntniss der Tange. I. 1887), podstawową dla poruszanego zagadnienia.

Założona przez Janczewskiego w r. 1875 w wynajętym lokalu pracownia botaniczna, w r. 1880 przeniesiona została do prawego pawilonu przy Ogrodzie Botanicznym, zaś w r. 1911 do specjalnie dla niej stworzonych, obszernych ubikacyj w nowym gmachu Studjum Rolniczego przy Al. Mickiewicza 17. Choć katedra nosiła nazwę «anatomji i fizjologii roślin», Janczewski wy-

kładał pod nazwą botaniki ogólnej prawie wyłącznie anatomję; tenże sam charakter nosiły ćwiczenia odbywane w pracowni i wychodzące z niej prace, wykonywane przez asystentów.

I tak I. Szyszyłowicz, asystent od 1879—1883, ogłosił monograficznie zakrojoną rozprawę «O zbiornikach olejków lotnych w królestwie roślinnem» (Pam. Akad. Umiej. 1880) i następnie «Kwas rozolowy jako odczynnik mikrochemiczny» (Dzien. Zj. lek. i przyr. pol. 1881, toż samo w Rozpr. Akad. Umiej., 1883), później jednak zajmował się wyłącznie systematyką i florystyką.

K. Miczyński badał zmiany anatomiczne w zmarzniętych tkankach gruszy (Rozpr. Akad. Umiej., 1889) i mieszańce zawilców pod względem anatomicznym (tamże 1892).

J. Brzeziński przeprowadzał obszernie badania nad rakiem drzew owocowych (Rozpr. Akad. Umiej., 1903).

W. Kudelka opracował wzorowo anatomję porównawczą organów odżywczych porzeczek (Rozpr. Akad. Umiej., 1907).

Drobniejsze przyczynki anatomiczne ogłosili A. Kastory i B. Namysłowski (1913) oraz J. Lilpop («Przyczynek do znajomości miększu zieleniowego». Rozpr. Akad. Umiej., 1919).

Dalsze prace z pracowni Janczewskiego należą do zakresu mykologii i patologji roślin.

W l. 1912—1914 nieoficjalnym kierownikiem pracowni był W. Rothert, od r. 1919 jest nim następca na katedrze K. Roupert, który uczcił pamięć Janczewskiego, nadając kierowanej przez się placówce naukowej nazwę: «Zakład Botaniczny im. Janczewskiego» (obecnie na Wydziale Rolniczym).

Franciszek Tondera (ur. 1859 — zm. 1926 w Krakowie), odbył studia przyrodnicze na Uniwersytecie Jagiellońskim w Krakowie, gdzie przez lat kilka był asystentem J. Rostafińskiego. Następnie pracował jako profesor nauk przyrodniczych w gimnazjach, początkowo w Stanisławowie, później w Krakowie. Choć zaczął od paleobotaniki (1890), a pracował również nad fizjologją wzrostu roślin, badając wpływ prądu powietrza na pędy rosnące (1906) i zagadnienia geotropizmu (1914, 1924), to jednak przede wszystkim pracował na polu anatomji roślin i był jednym z nielicznych u nas samodzielnych badaczy w tej dziedzinie.

Pierwsze prace anatomiczne F. Tondery należą do t. zw. anatomji systematycznej, t. j. anatomji stosowanej dla celów systematyki. Badał stosunki anatomiczne wielu rodzajów baldaszkow-



watych w związku z ich stanowiskiem systematycznym (Spr. Dyr. Szk. Real. Kraków, 1891), następnie w tymże celu różne krajowe gatunki *Epilobium* (Spr. Dyr. Gimn., Stanisławów, 1894).

W następnych pracach zajął się badaniem ciekawych szczegółów morfologicznych budowy pędów dyniowatych, jak wytlómaczeniem szczególnego nagromadzenia organów u *Sicyos angulata* (1902) i zagadnieniem, dlaczego w co trzecim węźle pędu winorośli brak wąsa naprzeciw liścia (1904). Te aktualne morfologiczne problemy wyjaśnił charakterystycznym przebiegiem i rozgałęzieniem wiązek łykodrzewnych, którą to kwestję u dyniowatych opracował nadto monograficznie w pracy: «Das Gefässbündelsystem der Cucurbitaceen» (Sitzungsber. Akad. d. Wiss. Wien, 1903).

Dalsze prace należą do anatomji fizjologicznej («Przyczynki do znajomości pochwy skrobiowej» Bull. Acad. Sc. Cracovie, 1903 i «Vergleichende Untersuchungen über die Stärkezellen im Stengel der Dicotyledonen». Sitzungsber Akad. Wiss. Wien, 1909). Zwalcza w nich głośną teorię Haberlandta i Němeca o związku ruchliwej skrobi «statolitycznej» z geotropijną wrażliwością organów i dowodzi, że skrobia ta przedstawia materiał plastyczny do budowy sąsiednich elementów mechanicznych, jak n. p. pierścienia sklerenchymy w pericyklu, lub grup włókien łykowych w wiązkach przewodzących. Prace te, zwłaszcza ostatnia, oparte są na badaniach rozległych i zawierają wiele cennych spostrzeżeń, choć wnioski z nich wyprowadzone są niedość krytycznie, bo zapoznają tę ogólną zasadę anatomji fizjologicznej, że każdy organ obok funkcji głównej może pełnić i inne poboczne i że z wiekiem mogą funkcje danego organu ulegać zmianom.

Wszystkie prace T o n d e r y przedstawiają jednak cenne przyczynki do anatomji ogólnej i dowodzą, że nawet w tej dziedzinie badań botanicznych, wymającej więcej od innych pomocy naukowych, zaopatrzonych zakładów i pracowni, przy zamięłowaniu i silnej woli przecież możliwa jest, prowadzona prywatnymi środkami, owocna praca naukowa.

Franciszek Kamiński (ur. 1851 w Lublinie — zm. 16. IX. 1912 w Warszawie), kształcił się początkowo w Lublinie i w Warszawie, zaś studia uniwersyteckie odbywał we Wrocławiu i Strasburgu, gdzie w r. 1875 uzyskał stopień doktora filozofji. W r. 1877 habilituje się jako docent botaniki na Uniwersytecie Lwowskim i wykłada we Lwowie (także w Politechnice i Szkole

Weterynaryjnej) do r. 1883, w którym przenosi się na Uniwersytet Odeski. W Odessie w r. 1888 uzyskuje katedrę morfologii i systematyki roślin, na którym to stanowisku pozostaje do końca życia, zakończoną wskutek nieszczęśliwego wypadku — przejechania przez karete hotelową — w Warszawie w r. 1912.

Choć pozostawił drobniejsze prace z zakresu systematyki i morfologii, to jednak przedewszystkiem był anatomem, a na kierunek prac jego w tej dziedzinie decydujący wpływ wywarł wielki de Bary.

W anatomji roślin opracowywał Kamiński następujące zagadnienia:

- 1) anatomję porównawczą pierwiosnkowatych (*Primulaceae*),
- 2) historję rozwoju i budowę pływaczów (*Utricularia*),
- 3) budowę i rozwój organów odżywczych korzeniówki (*Monotropa hypopitys* L.)

Badania anatomiczne nad pierwiosnkami («Zur vergleichenden Anatomie der Primeln». Strassburg, 1875) są pracą doktorską, którą wykonał pod kierownictwem de B a r e g o. Rozszerzone na całą rodzinę pierwiosnkowatych ukazały się w Pamiętniku Akad. Umiej. w Krakowie, 1876. W pracy tej autor postawił sobie do rozstrzygnięcia ogólne zagadnienie, «czy cechy anatomiczne mogą służyć za piętna przy oznaczaniu pokrewieństwa roślin», więc podstawowe zagadnienie o wartości badań anatomicznych dla celów systematyki. Doszedł do wniosków negatywnych, jak się później okazało mylnych, że «cechy anatomiczne, nie będąc narówni z dziedzicznymi cechami kwiatowemi, piętnującemi rodzinę, nie mogą wchodzić w charakterystykę tejże; wspólność zaś tychże cech, jeżeli w obrębie jakiegokolwiek rodziny się znajduje, może tylko oznaczać wspólność życiowych warunków i zewnętrznych wpływów w rozwoju historycznym gatunków, składających tę rodzinę. — Tam zaś, gdzie warunki życiowe były w możności wywierania zmiennych i długotrwałych wpływów, budowa anatomiczna narzędzi odżywczych zmieniła się i przystosowała do tych warunków bez względu na pokrewieństwo samychże gatunków, czego najlepszym przykładem rodzaj pierwiosnka».

Choć wyników ogólnego znaczenia w pracy tej nie osiągnął, to jednak pierwszy opracował anatomję porównawczą pierwiosnkowatych w sposób, który może służyć za wzór ścisłości badań i jasności przedstawienia. Mylne wnioski, jakie ze swych



badai wyciągnął, co do uprawnienia «metody anatomicznej» w systematyce, tłumaczą się przede wszystkim ograniczonym zakresem badań i nieszczęśliwym wyborem przedmiotu badań, gdyż właśnie wśród pierwiosnków spotykamy (w grupie *Auricula*) ten odmienny typ struktury osi, który van Tieghem nazwał polistelicznym i zrobił podstawą nowego podziału systematycznego rodzaju, a który natchnął go do twórczych koncepcyj morfologicznych, zwanych pod nazwą «teorii stelarnej», stanowiącej jakby nadbudowę opisowo-anatomicznych poglądów de Barego. Pierwiosnkowate były później z tego powodu niejednokrotnie przedmiotem szczegółowych badań anatomicznych (v. Tieghem et Douliot 1886, Gwynne-Vaughan 1897, Decrock 1901) i wszystkie te dalsze badania stwierdzają zgodnie trwałą zasługę Kamińskiego, że na te odmiennie stosunki u pierwiosnkowatych pierwszy zwrócił uwagę i wzorowo je przedstawił, choć znaczenia badań anatomicznych dla systematyki ocenić nie potrafił. Zrobił to w tymże roku (1875) L. Radlkofer w monografii rodzaju *Serjania* z *Sapindaceae* i stał się w ten sposób twórcą metody anatomicznej w systematyce, czyli t. zw. anatomji systematycznej.

Szereg prac nad pływaczami, rozpoczętych już w r. 1876 przedstawioną Akademji Umiejętności w Krakowie rozprawą p. t. «Porównawcze badania nad wzrostem pływaczów (*Utricularia*)» (Rozpr. Wydz. Mat. Przyr. T. III), zawiera cenne przyczynki do ich rozwoju, anatomji, morfologii i systematyki. Celem tych badań, jak również podróży naukowych, jakie odbywał po Instytutach botanicznych zachodniej Europy i następnie po Azji południowej, było zebranie materiałów do monografji rodziny pływaczowatych (*Lentibulariaceae*), której niestety nie zdążył wykończyć. Za szkic do niej uważać można opracowanie tej rodziny w światowym wydawnictwie zbiorowym: Engler u. Prantl, Natürl. Pflanzenfamilien (*Lentibulariaceae*, 1891).

Dalszą dziedziną badań, której poświęcił kilka prac, była budowa anatomiczna korzeniówki, przy której badaniu odkrył współzycie korzeni jej z grzybami; to właśnie doniosłe odkrycie t. zw. mykoryzy zewnętrznej zjednało mu w świecie naukowym największy rozgłos. Pierwszą wiadomość o tem odkryciu podał na jednym z posiedzeń naukowych Tow. Przyrodników im. Kopernika we Lwowie i pierwszą notatkę zamieścił w *Kosmosie* («O historii rozwoju i żywieniu się korzeniówki pasożytnej». Ko-

smos, 1880). Następuje «tymczasowa wiadomość» w *Botanische Zeitung* (1881) i szczegółowa rozprawa: «Narzędzia odżywcze korzeniówki (*Monotropa Hypopitys* L.)» w *Pamiętniku Akad. Umiej.* w Krakowie (1881). Stwierdził w niej Kamiński, że korzenie korzeniówki, a zwłaszcza ich wierzchołki obrośnięte są grubą warstwą grzybni, tak że skórka ich wcale się z glebą nie styka i wbrew dotychczasowemu mniemaniu, że nie posiadająca zieleni korzeniówka jest pasożytem na korzeniach drzew leśnych, wyjaśnił trafnie ten stosunek jako «mutualistyczną symbiozę» (de Bary 1879).

Kamiński jest więc odkrywcą współzycia grzybów z korzeniami wyższych roślin, którego szerokie rozpowszechnienie u naszych drzew leśnych wykazał następnie Frank i nadał mu nazwę «mykorrhizy».

Obszerny nekrolog F. Kamińskiego (z portretem) z oceną jego zasług naukowych zamieścił B. Hryniewiecki w *Kosmosie* w r. 1913.

Władysław Rothert (ur. 6. VIII. 1863 w Wilnie — zm. 16. I. 1916 w Petersburgu), szkoły średnie ukończył w Rydze, następnie Wydział Przyrodniczy Uniwersytetu w Dorpacie, gdzie kształcił się pod kierownictwem znakomitego anatoma E. Russowa i zyskał stopień magistra botaniki. W dalszym ciągu kształcił się 2½ roku w Strasburgu u de Barego, ½ roku w Petersburgu w zakładzie Faminicyna. W r. 1889 został docentem anatomji fizjologii roślin w Kazaniu, w r. 1897 profesorem w Charkowie. W l. 1891/2 i 1900 przebywał w pracowni Pfeffera w Lipsku, gdzie wykonał swe podstawowe prace fizjologiczne nad heljotropizmem i wrażliwością mikroorganizmów. W r. 1902 przenosi się na Uniwersytet w Odessie, gdzie pracuje do r. 1908, w którym, ze względów politycznych, zostaje przez rząd rosyjski zmuszony do ustąpienia z katedry. Po podróży naukowej na Jawę i Cejlon osiedla się w r. 1911 w Krakowie i jest nieoficjalnym kierownikiem zakładu anatomji i fizjologii roślin Uniwersytetu Jagiellońskiego, gdyż austriackie ministerstwo oświaty robiło trudności w powierzeniu mu katedry po E. Janczewskim. Wojna światowa zagnała go do Kijowa, następnie do Petersburga, gdzie w r. 1916 umiera na grypę.

Położył również wielkie zasługi dla fizjologii roślin, jednak z zamiłowań i charakteru znacznej większości prac naukowych





był przede wszystkim anatomem kierunku opisowego, należącym podobnie jak Janczewski do klasyków anatomji opisowej. Prace fizjologiczne Rotherta i jego zasługi dla fizjologii roślin znalazły szczegółowe omówienie w artykule M. Korczewskiego: «Władysław Rothert jako fizjolog». (Kosmos 1920).

Już w pierwszej pracy naukowej W. Rotherta, którą była dysertacja magisterska («Vergleichend-anatomische Untersuchungen über die Differenzen im primären Bau der Stengel und Rhizome krautartiger Phanerogamen nebst allgemeinen Betrachtungen histologischen Inhalts». Dorpat, 1885) tkwią jak w zarodku główne problemy anatomiczne, które w następnych pracach konsekwentnie rozwijał i widać w niej wszystkie charakterystyczne zalety jego umysłu.

Uderzająca bystrość i pilność obserwacji, drobiazgowość i ścisłość opisu i dążenie do bezwzględnej systematyczności i logicznej konsekwencji w przedstawieniu, które każe 22-letniemu wówczas adeptowi anatomji tworzyć nową, na ściśle logicznych podstawach opartą klasyfikację i terminologję tkanek roślinnych. Propozycje Rotherta nie przyjęły się, a słabą ich stronę ocenił trafnie sam autor, w swej ostatniej, podręcznikowej pracy anatomicznej, pisząc o podziale tkanek te znamienne uwagi: «Es wäre gewiss sehr erwünscht, dies in logisch befriedigender Weise auf Grund eines bestimmten obersten Einteilungsprinzips zu tun; mehrfache Versuche haben aber gezeigt, dass das nicht ausführbar ist, ohne der Natur Gewalt anzutun, Zusammengehöriges auseinanderzureissen und Verschiedenartiges zu vereinigen; die Natur ist eben nicht logisch» («Gewebe der Pflanzen». Handw. d. Naturw., 1913).

Główne tematy, którymi W. Rothert zajmował się w swych pracach, były następujące:

1. struktura błony komórkowej, w szczególności naczyń drzewnych,
2. komórki z kryształami szczawianu wapnia,
3. chromoplasty.

Wszelkie zagadnienia opracowywał tak gruntownie i wyczerpująco, że następni badacze nie wiele już mogli w danych kwestiach dorzucić, a traktował je z punktu widzenia morfologiczno-opisowego, czem z naszych anatomów przypomina E. Janczewskiego i wspólnego ich mistrza de Bargo.

W pracy: «O budowie błony naczyń roślinnych» (Rozpr.

Akad. Umiej., 1897) wykazał, że zgrubienia naczyń drzewnych przytwierdzone są do błony pierwotnej tylko cienką nasadą, a rozszerzają się ku światłu naczynia. W ten sposób rozwiązuje roślina problem zapewnienia naczyniom odpowiedniej tęgości i wytrzymałości na ciśnienie jędrnych komórek otoczenia, a równocześnie utrzymania błony ich na największej przestrzeni przepuszczalną dla wody i rozpuszczonych w niej substancyj pokarmowych. Odkrycie powszechności tego zjawiska, że niezgrubiałe miejsca naczyń mają ten sam charakter «jamek lejkowatych», tak charakterystycznych dla cewek, rzuciło nowe światło na budowę elementów przewodzących wodę, które Rothert proponuje ogólnie nazwać naczyniami, wyróżniając wśród nich trachee (cewy) i tracheidy (cewki).

W zakresie prac nad kryształami opisał (wspólnie z W. Zalewskim 1889) u liljowatych i pokrewnych nowy typ komórek kryształonośnych o błonach skorkowaciałych, zawierających pryzmatyczne kryształy pojedyncze, lub po kilka w wiązkach (t. zw. pseudorafidy), zbadał szczegółowo komórki kryształonośne i ich rozwój u *Pontederiaceae* (1889).

W pracach nad plastydami («Über Chromoplasten in vegetativen Organen». Bull. Acad. Sc. Cracovie, 1911 i 1914) wykazał szerokie rozpowszechnienie chromoplastów w organach wegetatywnych licznych roślin i dorzucił wiele szczegółów do ich znajomości.

W tematach drobniejszych prac anatomicznych nawiązywał zazwyczaj do omówionych wyżej zagadnień. W rodzaju *Cephalotaxus* wykrył w rdzeniu osobliwe tracheoidalne komórki spichrzujące wodę, a także przewody żywiczne (1899), wykazał anatomiczne różnice między rodzajami *Dracaena* i *Cordyline* (1909), głównie w sposobie odkładania kryształów szczawianu wapnia, badał plamkę oczną wiciowców i pływek glonów, uważając ją za swoisty chromoplast (1914), gromadził przez szereg lat obszerne materiały do prac, których niestety nie wykończył: «O strukturze włókien roślinnych» i «O występowaniu kryształów szczawianu wapnia u iglastych». <sup>1)</sup> W czasie pobytu na Jawie zebrał obfity materiał dla anatomicznego opracowania budowy ljan, który jednak w drodze do Europy zaginął, ogłosił więc tylko spostrzeżenia morfolo-

<sup>1)</sup> Streszczenie tymczasowe tej pracy wydał A. Wodziczko w Bull. de la Soc. des Amis de sciences de Poznań. Sér. B. Livr. II. 1926.



giczne i biologiczne nad ljanami, uzupełniające w niejednym klasyczne opracowanie Schencka (Bull. Acad. Sc. Cracovie, 1913).

Prace mykologiczne, które pozostawił, przedstawiają odblask wpływow de B a r e g o (najlepsza «Rozwój zarodni u Saprolegniowatych», 1887) lub posiadają charakter przygodny, podobnie prace systematyczne i florystyczne, za wyjątkiem opracowania europejskich jeżogłówek (*Sparganium*, 1910), którymi zajmował się stale z zamiłowaniem.

Jakiem uznaniem cieszył się R o t h e r t za granicą, jako autor tytety w anatomji roślin, świadczy zaproszenie go do opracowania anatomji tkanek w monumentalnym wydawnictwie: «Handwörterbuch der Naturwissenschaften» (Gewebe der Pflanzen. IV Bd. Jena, 1913). Artykuł ów jest zwięzłym podręcznikiem anatomji roślin, odznaczającym się wielką jasnością i ścisłością przedstawienia i starannym doborem rycin, z których liczne oryginalne (około 1/3 ogólnej ilości) przeszły następnie do wielu nowszych podręczników anatomji.

W języku polskim posiadamy z pod pióra Rotherta więcej elementarny zarys anatomji w artykule Encyklopedji Rolniczej: «Roślina, jej budowa i życie» (Warszawa, 1900), w języku rosyjskim zaś wydał kurs wykładów uniwersyteckich («Anatomja rastitelnoj kletki. Kazań, 1895 i «Anatomja rastitelnych tkaniej». Kazań, 1897). W ostatnich latach pobytu w Krakowie pracował nad obszernym, niemieckim podręcznikiem anatomji, który przełożony z rękopisu ukaże się niebawem w języku polskim.

Obszerny nekrolog W. Rotherta z kompletnym wykazem jego prac zamieścił Z. Wóycicki w Sprawozd. z posiedz. Tow. Nauk. Warsz. («Władysław Rothert i jego zasługi naukowe». Warszawa, 1916), zaś w pismach rosyjskich uczeń i asystent Rotherta w Odessie W. Borowikow.

Marjan Raciborski (ur. 1863 w Brzostowie, ziemi Sandomierskiej — zm. 24. III. 1917, w Zakopanem), botanik tak wszechstronny, że nie ma niemal działu, w którym przy podstawowych zagadnieniach nie spotkalibyśmy się z jego nazwiskiem. Przy niezwyklej zmyśle obserwacyjnym, posiadał umysł syntetyczny, którego nie zadowalało poznanie oderwanego faktu, zawsze szukał jego związku z innymi, badał całość, formę, funkcję, metamorfozy, przystosowania, zależność powstawania i rozwoju od warunków zewnętrznych i wewnętrznych, posługując się metodą

najprościej do celu prowadzącą, a wszystkie je znakomicie opanowywał.

Celuje w rozwiązywaniu problemów ekologicznych, a w swych pracach morfologicznych i anatomicznych, możnaby powiedzieć, że jest «organografem» w duchu Goebela, więc badania anatomiczne, które uprawia, zawsze są środkiem do rozwiązania zagadnień ogólniejszego znaczenia.

Już praca morfologiczna nad rodzinami *Cabombaceae* i *Nymphaeaceae* (dysertacja doktorska u Goebela, Flora 1894) nasunęła mu szereg zagadnień, których rozstrzygnięcia szukał przy pomocy metod anatomicznych. W pracy: «Schutzvorrichtungen der Blütenknospen» (Flora, 1896) bada anatomicznie urządzenia ochronne pączków kwiatowych, przyczem wykrywa nieznanne jeszcze szczegóły anatomiczne, jak np. «szew kutikularny», w którym łuski pączków zazębiają się, jak kości czaszki, przy pomocy kutikularnych wyrostków błon komórkowych. Wiele cennych dla anatomji szczegółów przynoszą jego studia biologiczne z Jawy (Flora, 1898) i jego liczne prace morfologiczne. Opracowanie anatomiczne skamieniałej *Cycadcoidea Niedźwiedzkiej* nov. sp. (Rozpr. Akad. Umiej., 1893) może służyć za wzór pracy paleobotanicznej, bo i z świeżego materiału trudno byłoby uzyskać więcej szczegółów anatomicznych. Gdy zachodzi potrzeba, stosuje anatomję dla celów systematyki, n. p. przy oddzielaniu nowego rodzaju *Pseudogardneria* (*Loganiaceae*) (Rozpr. Akad. Umiej., 1896). Szczególnie często jednak czyni użytek z mikrochemji stosowanej w anatomji roślin, w której to dziedzinie zawdzięczamy mu, oprócz wprowadzenia całego szeregu nowych reakcyj, odczynników i wielu przyczynków, pierwsze ścisłe badania nad lokalizacją oksydaz u roślin (prace nad leptominą w Ber. d. Deutsch. Bot. Ges., 1898. i nad oksydazami zewnątrzkomórkowymi w Bull. Acad. Sc. Cracovie, 1916). Zaciekawienie budzić może praca «paleomikrochemiczna», bo nad kopalnymi szczątkami roślinnymi ze Staruni (Kosmos, 1910).

Prace z zakresu anatomji experimentalnej, zaliczane często do t. zw. fizjologii rozwoju, przynoszą zdobycze o nieprzemijającej doniosłości. Bada w nich wpływ warunków zewnętrznych na wzrost i postać roślin (w szczególności grzybów *Basidiobolus ranarum* 1895, *Aspergillus niger* 1906), odkrywa t. zw. «wzrost krokowy komórki» (Bull. Acad. Sc. Cracovie, 1907).

Choć więc suchych badań anatomicznych nigdy nie prowa-



dził, jednak położył trwałe zasługi dla rozwoju nowych dziedzin anatomji, tak przez prace własne, jak przez prace swych uczniów, które inicjował i któremi kierował.

Więc P. Wiśniewski, którego skierował do morfologii i anatomji experimentalnej, badał w pracowni Raciborskiego w Dublinach wpływ warunków zewnętrznych na sposób owocowania pleśniaka *Zygorrhynchus Moelleri* (Bull. Acad. Sc. Cracovie, 1908), następnie zaś studjował wywoływanie nowotworów przetchlinkowych na gałązkach figowca, przez powlekanie ich powierzchni parafiną płynną (Bull. Acad. Sc. Cracovie, 1910).

K. Rouppert badał pod jego kierownictwem w Krakowie włosy parzące roślin z punktu widzenia anatomji fizjologicznej i wykrył ciekawe stosunki ich budowy anatomicznej, będące w związku z zapoznaną dotychczas ich czynnością jako czynnych hydrotod, co też experimentalnie udowodnił (Bull. Acad. Sc. Cracovie 1914, 1916).

W. Szafer, pracujący we Lwowie pod kierownictwem Raciborskiego przede wszystkim nad geografją roślin, opracowywał również z jego zbiorów jawańskie mykocecydja, dając cenne przyczynki do patologicznej anatomji roślin (Bull. Acad. Sc. Cracovie, 1915).

A. Wodziezko prowadził dalej badania Raciborskiego nad lokalizacją oksydaz, wykrywając przytem nową reakcję komórek śródskórni (Bull. Acad. Sc. Cracovie, 1916).

J. Lilpop prowadził badania anatomiczne węgla kopalnych i udoskonalił metody ich preparowania (Bull. Acad. Sc. Cracovie, 1917).

Również uczniowie, pracujący nad tematami z pokrewnych dziedzin, dają często w pracach swych przyczynki do anatomji roślin (F. Lilienfeldówna, H. Żurawska, M. Matlakówna, S. Wierdak i in.).

Okolicznościowo zajmuje się anatomją roślin Bolesław Hryniewiecki (ur. 1875 w Międzyrzeczu), profesor systematyki i geografji roślin Uniwersytetu Warszawskiego. Zawdzięczamy mu mianowicie doniosłe odkrycie nowego typu szparek oddechowych u dwuliściennych, wykrytych u skalnicowatych (*Saxifragaceae*) i kilku innych rodzin («Ein neuer Typus der Spaltöffnungen bei den Saxifragaceen». Bull. Acad. Sc. Cracovie, 1912). Dalsze jego prace z tej dziedziny («Anatomische Studien über die Spaltöffnungen bei den Dicotylen. Bull. Acad. Sc. Cracovie 1912, 1914) mogą służyć za wzór gruntownego i wszechstronnego

opracowania tego spostrzeżenia. Zbadał kilkaset gatunków, należących do kilkudziesięciu różnych rodzin i stwierdził występowanie tego «lejkowatego» typu szparek także u innych rodzin dwuliściennych, wyjaśnił ich historję rozwoju, odmianną budowę na różnych organach, plastyczność pod wpływem warunków zewnętrznych i rozszerzając badania Porscha, który pierwszy zwrócił uwagę na doniosłe znaczenia aparatu szparkowego dla filogenji, zestawiał wyniki swych badań z systemem filogenetycznym Halliera.

W nawiązaniu do pracy W. Rotherta o chromoplastach w organach wegetatywnych, zbadał występowanie ich w korzeniu podziemnym draceny (*Dracaena latifolia*), co, obok marchwi, jest drugim przykładem występowania chromoplastów w korzeniu podziemnym (Kosmos 1913).

Również Gabryela Balicka-Iwanowska, obok prac z innych dziedzin botaniki ogólnej, pracowała nad anatomją u R. Chodata w Genewie, badając z punktu widzenia anatomji systematycznej rodzinę kosaćcowatych (*Iridaceae*) («Contribution a l'étude anatomique et systématique du genre *Iris* et des genres voisines». Arch. sc. nat. Genève 1892, 1893). Praca jej przyniosła cenne wyniki i, ze względu na gruntowność opracowania, należy do wzorowych w tym zakresie.

Przechodząc do cytologii, to pracowników na tem polu mieliśmy niewielu, z tych jednak jedno nazwisko E. Strasburgera, starczy, by zapewnić nam trwałą i najznakomitszą kartę w rozwoju tej nowej a tak doniosłej nauki biologicznej.

Edward Adolf Strasburger (ur. 1. II. 1844 w Warszawie — zm. 19. V. 1912 w Bonn), szkoły średnie ukończył w Warszawie, studja uniwersyteckie (od 1862 r.) w Paryżu w Sorbonie i na niemieckich uniwersytetach w Bonn i w Jenie, gdzie w r. 1866 doktoryzował się u Pringsheima. Z wiosną 1867 r. uzyskał «veniam legendi» w Szkole Głównej Warszawskiej na podstawie pracy: «Krótki rys historii rozwoju szparek u roślin» (Warszawa 1867), a już w zimie 1868/69 otrzymał zaproszenie na katedrę do Jeny jako następcy Pringsheima. W r. 1881 przenosi się na Uniwersytet w Bonn, gdzie już do końca życia rozwijał niezamordowaną działalność naukową i pedagogiczną.

Epokowe znaczenie Strasburgera w rozwoju botaniki zostało niejednokrotnie należycie ocenione, zwłaszcza w obszernych ne-



krologach, jakie w roku jego śmierci pojawiły się z pod pióra znakomitych botaników we wszystkich niemal czasopismach botanicznych świata (J. Beauverie w *Revue Gener. de Botanique*, Ch. J. Chamberlain w *Botanical Gazette*, G. Karsten w *Ber. d. Deutsch. Bot. Ges.*, G. Tischler w *Arch. f. Zellforschung* i t. d.). Główną jego zasługą pozostanie jednak to, że był budowniczym, pionierem i przez całe pokolenie przodującym badaczem na polu cytologii botanicznej.

Pierwsze, młodzieńcze prace Strasburgera, wykonane jeszcze w Warszawie, dotyczą historii rozwoju szparek, którą ostatecznie wyjaśnił w znakomitej monografii, będącej najpiękniejszą ozdobą polskiej literatury anatomicznej («Krótki rys historii rozwoju szparek u roślin». Warszawa, 1867). Dalej badał zapłodnienie u paproci (*Gazeta Lekarska*, 1868), które mimo odkrycia istotnej natury tego procesu przez hr. Leszczyca-Sumińskiego (1848) przedstawiało jeszcze wiele szczegółów wymagających wyjaśnienia. W Jenie zajmuje się początkowo zagadnieniami porównawczej morfologii w duchu Hofmeistera, traktowanemi jednak pod wpływem Haeckla w świetle poglądów filogenetycznych («Die Coniferen und die Gnetaceen». Jena, 1872).

Gdy w r. 1874 badał utrwalone w alkoholu komórki jajowe w załączkach jodły, zrobił spostrzeżenie, które było bodźcem do jego najważniejszych odkryć naukowych i uczyniło go twórcą nowożytnej cytologii. Wbrew dotychczasowym wyobrażeniom botaników, że przy podziale komórek jądra ulegają rozpuszczeniu i powstają z plazmy komórek na nowo, Strasburger pierwszy stwierdził, że rozmnażają się one przez dzielenie, zauważył przytem nieznaną szczegółów zachowania się ich podczas podziału i trafnie oceniając doniosłość tego odkrycia, przeprowadził nad tą kwestją obszerne badania u różnych grup roślin, które zamknął w dziele: «Über Zellbildung und Zellteilung». Jena, 1875. Dzieło to rozpoczyna nowożytną cytologię botaniczną, która odtąd stała się głównym polem pracy naszego rodaka i skromną pracownię jego w nadreńskim uniwersytecie w Bonn uczyniła głośnem na cały świat ogniskiem nowej nauki.

Nie sposób przedstawiać tu choćby najgłówniejsze etapy tej twórczej pracy. Zrobił to najkompetentniej sam Strasburger podając historyczny rozwój cytologii w obszernym źródłowym artykule: «Die Ontogenie der Zelle seit 1875». *Progr. Rei Bot.* I. Bd. Jena, 1907). Przy udziale i pod kierownictwem Strasburgera,

w niezmordowanej pracy rozjaśniano od 1875 r., krok za krokiem, nieraz myląc się i znów na prawdziwą nawracając drogę, podstawowe zagadnienia cytologii, które dziś stanowią dobro powszechne nauki. Więc wyjaśniono znacznie jądra w procesie zapłodnienia, powstawanie i podział podłużny chromosomów, ich indywidualność i różnice w ich wielkości, ich znaczenie dla zjawiska dziedziczności, zgodność podziału jądra u roślin i zwierząt, szczegóły podziału jądra w komórkach płciowych, podział redukcyjny i wiele innych zagadnień karjologii.

W dalszym ciągu badał Strasburger problemy partogenezy, chimer roślinnych, determinacji płci i wśród tej niezwykle intensywnej pracy, w którą wkładał całą swoją osobowość, znajdował jeszcze czas na doniosłe prace morfologiczne, anatomiczne i fizjologiczne. W anatomji badał w szczególności budowę i wzrost błon komórkowych, plazmodesmy, wzrost palm na grubość, a zwłaszcza obszernie budowę elementów przewodzących u wyższych roślin, przedstawiając wyniki swych badań nad ostatnio wspomnianem zagadnieniem w dziele, liczącem równo 1000 stron druku! («Über den Bau und die Verrichtungen der Leitungsbahnen in den Pflanzen». *Histol. Beitr.* H. 3. Jena, 1891).

Ponadto kształcił dziesiątki uczniów, którzy z całego świata spieszyli do Bonn, jako do Mekki cytologów, a wpływ jego na rozwój botaniki rósł przez podręczniki i praktyka, których był autorem, a które przetłómaczone na wszystkie główne języki europejskie rozeszły się w licznych wydaniach po całym świecie kulturalnym. Słynny «Bonner Lehrbuch», w którym opracował morfologję i anatomję (1-sze wydanie wspólnie z Nollem, Schenckiem i Schimperem z r. 1894) jest po dziś dzień najpopularniejszym z uniwersyteckich podręczników botaniki, a praktyków Strasburgera («Das botanische Practicum». 1. wyd. 1884 i «Das kleine botanische Practicum». 1 wyd. 1884) nie brak na żadnem miejscu kuli ziemskiej, gdzie uprawiane są badania botaniczne. Z t. zw. «małego praktikum» Strasburger sam sporządził polskie wydanie p. t. «Krótki przewodnik do zajęć praktycznych z botaniki mikroskopowej». Warszawa 1887. (Nakład Kasy im. Mianowskiego. Biblioteka przyrodnicza Wszechświata), które, jak zaznacza w przedmowie, nie było bynajmniej tłómaczeniem niemieckiego, lecz oryginalnem opracowaniem dla polskich pracowników. Pisał również artykuły popularne, lub zamieszczane w popularnych czasopismach,



zawierające nieraz oryginalne myśli naukowe, o czym świadczą również łamy starszych roczników «Wszechświata» (1882, 1887).

W wyścigu międzynarodowym w pracy nad zdobywaniem coraz nowych faktów i ustalaniem zasad cytologii botanicznej, Polacy, poza Strasburgerem, skromny tylko brali udział. Z uczniów Strasburgera wymienić należy: M. Raciborskiego, Br. Dębskiego i E. Strumpfa.

M. Raciborski, w swej podróży naukowej za granicę, krótko tylko zatrzymał się w Bonn u Strasburgera dla poznania techniki mikrotomowej i barwierskiej, jednak ogłosił stamtąd kilka cennych prac cytologicznych, z których zwłaszcza praca o elajoplastach (Rozpr. Akad. Umiej. Kraków, 1893) posiada doniosłe znaczenie. W pracy tej zbadał historję rozwoju i naturę mikrochemiczną elajoplastów, przez co rzucił światło na pochodzenie i rolę tego zagadkowego organu w życiu komórki<sup>1)</sup>. W pracy nad morfologją jąder komórkowych nasion kiełkujących opisał dziwaczne nieraz obrazy, jakie przedstawiają jądra wskutek ucisku przez materiały zapasowe i zachowanie się ich podczas kiełkowania, zaś w dalszej pracy nad chromatofilją jąder worka zalążkowego wykazał, że jądra antypodów są cyjanofilne, zaś jądra aparatu jajowego i pierwotne jądra bielma erytrofilne, a nadto, że często domniemane różnice w chromatofilji zależą od różnych czynników przy utrwalaniu i barwieniu (Rozpr. Akad. Umiej. Kraków, 1893).

Wspólnie z G. Poirault'em ogłasza następnie kilka prac cytologicznych nad rdzami (*Uredineae*), których ogólne wyniki zestawił w pracy: «Über konjugate Kerne und die konjugate Kernteilung» (Biolog. Centralblatt, 1896). Prace te przyniosły podstawowe szczegóły dla znajomości budowy i zachowania się jąder w grzybni i w różnego typu zarodnikach rdzy i szereg ogólnych uwag na temat pokrewieństwa i filogenji poszczególnych grup grzybów. Również prace nad *Basidiobolus ranarum* (1896, 1897) zawierają cenne przyczynki cytologiczne i ogólne poglądy na temat zmiany pokoleń u grzybów, opartej na zachowaniu się jąder, które to poglądy w badaniach późniejszych badaczy znalazły świetne potwierdzenie.

<sup>1)</sup> Warto przypomnieć, że pierwszym odkrywcą elajoplastów był nie J. H. Wakker (1880), lecz T. Chałubiński już w r. 1845. (P. A. Wodziczko: Nieogłoszona praca botaniczna Dr. T. Chałubińskiego. Arch. hist. med. oraz nauk przyr. T. III. Poznań, 1925).

Br. Dębski, student Uniwersytetu Krakowskiego, następnie Uniwersytetu w Bonn, gdzie w pracowni Strasburgera zbadał szczegóły podziału karjokinetycznego i fragmentacji jąder u *Chara fragilis* (Pringsh. Jahrb. f. wiss. Bot., 1897), nadto budowę i mechanizm ruchu liści u marantowatych, co przestawił w gruntownej i niemiernie drobiazgowej rozprawie anatomicznej (Rozpr. Akad. Umiej. Kraków, 1896).

Ed. Strumpf badał pod kierownictwem Strasburgera t. zw. zastępczynie komórek przyrurkowych w łyku sosny, starając się zużytkować dane anatomiczne i cytologiczne dla wyjaśnienia ich funkcji i funkcji rur sitowych («Z histologii sosny». Rozpr. Akad. Umiej. Kraków, 1899).

Także z innych pracowni zagranicznych ukazują się sporadycznie prace cytologiczne, pisane przez Polaków, n. p. z pracowni A. Dodeła w Zurychu praca J. Golińskiego nad historją rozwoju pręcikowia i słupkowia u traw (Bot. Centralblatt, 1893) i z pracowni K. Goebela w Monachjum ważna praca G. Ballyckiej-Iwanowskiej nad rozwojem worka zalążkowego u niektórych zrosłopłatkowych (Flora 1899).

Natomiast w kraju, w okresie przedwojennym, poza Z. Wóycickim w Warszawie, brak było zupełnie cytologów, bo pracownia E. Janczewskiego w Krakowie miała charakter wyłącznie anatomiczny i mykologiczny, zaś pracownia T. Ciesielskiego we Lwowie, jako placówka naukowa była zupełnie nieczynna.

Zygmunt Wóycicki (ur. 5. IX. 1871 w Warszawie), ukończył gimnazjum i wydział mat.-przyr. Uniwersytetu w Warszawie, pracując pod kierownictwem znanego cytologa rosyjskiego W. Bielajewa, a w r. 1904 i następnie 1908 w pracowni K. Goebela w Monachjum. Od r. 1906 wykładał botanikę i kierował pracownią botaniczną na wydziale fizyko-matem. «Kursów Naukowych» w Warszawie, od r. 1913 był profesorem botaniki i kierownikiem Instytutu Biolog.-Botan. (po M. Raciborskim) we Lwowie, obecnie jest profesorem morfologii, anatomji i cytologii roślin Uniwersytetu w Warszawie.

Uprawia w pierwszym rzędzie badania cytologiczne, poruszając w nich różnorodne tematy. Pierwsze prace dotyczą kwestji zapłodnienia u iglastych (Wszechświat 1896, Warsz. Uniwers. Izwiestja, 1899), w których stwierdza w ziarnie pyłkowem u *Larix dahurica* 2 komórki generatywne i 2 jądra wegetatywne i ciekawe



szczególności zapłodnienia. Zagadnienie zapłodnienia studjuje następnie u *Chara foetida* (1900) i *Basidiobolus ranarum* (Flora, 1904), wykrywając u tego ostatniego dwukrotny podział jąder, biorących następnie udział w tworzeniu zygoty i tem samem udowadniając przypuszczone przez Raciborskiego pokrewieństwo tego grzyba ze skrzętnicą. W dalszym ciągu wykrywa nowe szczególności procesu zapłodnienia u nasturcji (Bull. Acad. Sc. Cracovie, 1907) i nowe szczególności karjokinezy i rozwoju pyłku u *Yucca recurva* (1911, 1914, 1925).

Dalszy szereg prac dotyczy, tak aktualnego dziś, znaczenia utworów mitochondryalnych w komórce roślinnej.

Stara się wyjaśnić to zagadnienie badając rozwijające się ziarna pyłku malwowatych (od r. 1911), a rezultaty swych badań zestawia w pracy: «Z badań nad Malwowatemi» (Prace Tow. Nauk. Warsz. 1917), stwierdzając, że niektóre utwory mitochondryalne są proplastydami, które następnie wydają leukoplasty. Te ostatnie tworzą wreszcie gwiazdziste utwory, które Strasburger uważał za części rozczłonkowanego jądra generatywnego. Obok samodzielnych i oryginalnych prac Antoniego Kozłowskiego (Bull. Acad. Sc. Cracovie, 1919) są to jedyne w naszej literaturze botanicznej prace poświęcone tak głośnemu dziś zagadnieniu chondryomu, a zawierające przytem i inne ogólniejszego znaczenia przyczynki do zasadniczych kwestji cytologii, jak n. p. sprawa wzrostu błon komórkowych bez współudziału protoplastu («W kwestji wzrostu i budowy opon pyłkowych u *Malva silvestris*» Spr. z pos. Tow. Nauk. Warsz. 1911).

Dalsza grupa prac Wóycickiego porusza zagadnienia cytologii i anatomji experimentalnej i patologicznej. Stwierdza w nich występowanie anormalnych zaburzeń we wzroście, regeneracji i rozmnażaniu zielonych glonów nitkowatych w kulturach laboratoryjnych pod wpływem gazu świetlnego (1907, 1909), bada wpływ atmosfery pracownianej na budowę anatomiczną i cytologiczną pędów ziemniaka (1909, 1910), a przez eteryzację zamienia mitozy na amitozy w rozwoju pyłku modrzewia (1906). (Prace te ukazują się w wyd. Tow. Nauk. Warsz. lub Akad. Umiej. w Krakowie).

Bawiąc u Goebela w Monachjum zbadał szczegółowo urządzenia anatomiczne mające na celu rozchylanie osi w kwiatostanach traw i stwierdził, że tkanka czynna poduszczyk składa się bądź z mięksiszu, bądź z kollenchymy, a przyczyną ruchów bywa

bądź zwiększający się turgor komórek, bądź też pęcznienie błon komórkowych (Beih. Bot. Centralblatt. Abt. I., 1910).

Badał również zagadnienie pęknięcia pylników (Rozp. Akad. Umiej. Kraków, 1920), pozatem zajmuje się florystyką i od 1912 wydaje cenne wydawnictwo p. t.: «Krajobrazy roślinne Polski» (Warszawa, Kasa im. Mianowskiego).

Z. Wóycicki jest niemal jedynym badaczem, pracującym w kraju nad cytologią roślinną, więc też pracownia jego w Warszawie stała się w Polsce ważnym ogniskiem tych badań.

W przeglądzie niniejszym uwzględnieni są tylko ci badacze, dla których anatomja, względnie cytologia roślin, była głównym terenem pracy. Z powodu konieczności ograniczania się pozostali na uboczu ci, którzy anatomją zajmowali się tylko przygodnie i z dziedziny tej pozostawili zazwyczaj tylko pojedyncze prace. Często są to dysertacje doktorskie na którymś z obcych uniwersytetów, przeważnie niemieckich i szwajcarskich, na których młodzież polska zmuszona była się kształcić, zaś po powrocie do kraju, nie znajdując oparcia w środowiskach rodzimej nauki, pracę naukową najczęściej zarzucała. Niejednokrotnie znów są to prace autorów, którzy następnie pracowali i zdobyli sobie imię jako specjaliści w innej dziedzinie botaniki, n. p. gruntowna praca W. Szafera nad anatomją organów asymilacyjnych *Danaë racemosa* z pracowni R. Wettsteina w Wiedniu (Österr. Bot. Zeitschr., 1910), lub praca E. Malinowskiego nad podziałem jąder w podstawkach i przechodzeniem chromatyny do zarodników u grzyba *Cyathus olla* (z pracowni Z. Wóycickiego, Spr. Tow. Nauk. Warsz., 1913).

Tutaj wymienić również należy z prac dawniejszych ważną rozprawę F. Wermińskiego nad powstawaniem ziaren aleuronu z wodniczek (1889).

Cenne przyczynki do anatomji (cytologii) szczegółowej pewnych grup niższych roślin zawdzięczamy dalej algologom, mykologom i bakterjologom, jak J. Wołoszyńskiej (budowa komórki bruzdnic, *Peridineae*), A. Zalewskiemu (odpadanie zarodników u grzybów), A. Prażnowskiemu, znanemu z epokowych badań nad bulwkami korzeniowemi grochu (morfologia i cytologia bakteryj), F. Eisenbergowi (barwienie tłuścuzu u bakteryj), F. X. Skupieńskiemu (stosunki jądrowe śluzowców), i in.



Wreszcie wspomnieć należy o tej dziedzinie anatomji stosowanej, która wykazuje u nas szereg pracowników, t. j. farmakognozji. Pracują w niej: W. Mazurkiewicz (kory cynamonowca), J. Muszyński (*Abrus precatorius* i in.), J. M. Dobrowolski (paprotnik lekarski), S. Biernacki (naparstnica), A. Jurkowski (spodogramy, kryształ). Towaroznawstwem botanicznem, w szczególności zbożami chlebowymi, zajmuje się A. Maurizio.

Jeżeli z tego krótkiego przeglądu pracowników na polu anatomji i cytologii roślin chcielibyśmy wyciągnąć jakie wnioski ogólne, to stwierdzić można, że anatomja roślin rozwijała się u nas pod wybitnym wpływem de Barego i pojęć jego «Anatomji porównawczej». Twórczych pracowników, inicjujących nowe kierunki, odkrywających nowe drogi i dziedziny badań na polu anatomji nie mieliśmy. Janczewski, Rothert, Kamiński — to najznakomitsi z uczniów de Barego, w znaczeniu dosłownem i szerszem, uzupełniający budowę stworzonego przezeń gmachu, co prawda w zagadnieniach pierwszorzędnej doniosłości, dzięki czemu (zwłaszcza dwaj pierwsi) należą do współtwórców i klasyków anatomji opisowej.

Koncepcje morfologiczne w anatomji, rozwijane przez genialnego van Tieghema i jego szkołę, uzupełniające dzieło de Barego i dające pogląd na budowę rośliny jako całości, zupełnie nie miały u nas oddźwięku poza E. Strasburgerem, który stanął na gruncie tej t. zw. teorii stelarnej i niektóre jej poglądy i wybujałości oryginalnie i trafnie zmodyfikował.

Głównie jednak zasłużył się Strasburger jako twórca i główny budowniczy cytologii botanicznej, choć działalność jego w tej dziedzinie rozwijała się już poza granicami kraju, podczas gdy w kraju na tem polu w ostatnim ćwierćwieczu pracuje owocnie i chlubnie tylko Wóycicki.

Gdy wreszcie rzucimy okiem na obecny stan omawianych nauk zagranicą i u nas, to porównanie nie wypada dla nas korzystnie.

Cytologja, zwłaszcza po zapłodnieniu jej przez genetykę, posiada wszędzie zagranicą, gdzie tylko kwitną nauki biologiczne, liczne warsztaty pracy i rzesze poświęcających się jej pracowników-botaników. Jedyne dotąd ognisko u nas, to Zakład Botaniki Ogólnej pod kierownictwem Z. Wóycickiego w Warszawie, gdzie kształcą się szereg młodszych pracowników, z których wybijają się zwłaszcza A. Luxenburgowa i K. Lublinerówna,

opracowujące zagadnienia, związane z tematami prac i zainteresowań Profesora.

Anatomja roślin, choć w swej części opisowej istotnie może być uważana za naukę w grubych zarysach skończoną i choć we wszystkich swych działach jest dziś nauką niewątpliwie mniej popularną, niż n. p. fizjologja, genetyka, a zwłaszcza fitosocjologja, to jednak rozwija się na Zachodzie dalej i posiada licznych poświęcających się jej pracowników. Więc stale kwitną studia anatomiczne w Anglii i Stanach Zjedn. Am. Półn., gdzie w pracach anatomów dominują zagadnienia filogenetyczne, poważne prace anatomiczne, o kierunku raczej morfologiczno-porównawczym pojawiają się we Francji, w Niemczech przeważa znajdująca się w pełnym rozwoju anatomja fizjologiczna.

U nas liczne przyczynki z różnych dziedzin anatomji wychodzą z Zakładu Botanicznego im. Janczewskiego, kierowanego przez K. Roupperta w Krakowie, a z licznych pracowników wyróżniają się swemi pracami K. Piech (także cytolog) i K. Mieczyski (jun.).

Jak widzimy pracują placówki dawne, zorganizowane w okresie przedwojennym (Kraków, Warszawa); nowe, w Wilnie, a zwłaszcza w Poznaniu, nie są w stanie w obecnych warunkach zorganizować się należycie, choć mają kierowników zainteresowanych w tej dziedzinie badań.

Ponieważ w dziedzinie tej rola samouków i amatorów bardzo jest ograniczona, poprawy należy oczekiwać od tworzenia katedr i zakładów, poświęconych wyłącznie anatomji i cytologii roślin, i nie obarczonych nauczaniem fizjologii (jak to już ma miejsce na Uniwersytecie Warszawskim); nadto tylko specjalne dotacje mogą umożliwić zorganizowanie się tym nowo-powstałym zakładom, które w tym kierunku chciałyby i mogłyby się rozwijać.

Patrząc na wielkie tradycje, jakie nauki te u nas mają, należy się spodziewać, że zostaną otoczone należną im opieką i będą dalej pomyślnie się rozwijały, bo anatomja w różnych jej kierunkach i zastosowaniach oraz cytologja roślin są to nauki żywe, przed którymi są jeszcze wielkie cele, których rola dydaktyczna jest niezwykle doniosła i od których liczne sąsiednie dyscypliny i nauki stosowane oczekują pomocy i współdziałania.

Poznań, 1925.



stawić tylko najważniejsze linje rozwojowe fizjologii od roku 1870-ego aż do czasów obecnych i zwrócić uwagę na najbardziej wybitne prace, jakie się w ciągu tego czasu ukazały.

\* \* \*

W okresie, w którym Godlewski rozpoczyna swą działalność, fizjologia roślin była nauką względnie nową, której całokształt został niedawno przedtem syntetycznie ujęty i genialnie przedstawiony przez jednego z największych twórców tej nauki, znakomitego Juljusza Sachsa, profesora w Würzburgu. Wprawdzie wielkie odkrycia fizjologiczne, które stworzyły podstawy tej nauki, datują się jeszcze z XVIII wieku, od czasów Halesa (1727), Priestley'a (1780), Ingen-Housza, a potem De Saussure'a (1800) i innych, ale badania te uważane były raczej za rozdziały chemji, niż fizjologii. Sama nazwa fizjologii roślin pojawiła się dopiero później. Nawet epokowe dzieło Liebiga (1850), który zastosował zdobycze fizjologii do rolnictwa i wykazał, że rośliny uprawne odżywiać można pokarmami mineralnymi, nosi tytuł «Die Chemie in ihrer Anwendung auf Agrikultur», chociaż to było nie tyle zasowanie chemji, jak właśnie fizjologii roślin do rolnictwa i opierało się na wspomnianych wyżej badaniach fizjologicznych. Dopiero Sachs, zestawivszy syntetycznie dotychczasowe badania, dał po raz pierwszy jasny i nowożytny wykład fizjologii roślin, jako nauki samodzielnej i skrytalizowanej, związanej wprawdzie ściśle zarówno z botaniką jak z chemją, ale posiadającej swoje własne zadania i problemy oraz dążącej do ich rozwiązania swojemi własnymi metodami. Przy takim syntetycznym ujęciu odrazu też okazało się, jak wiele jeszcze brakuje do uzupełnienia całości obrazu życia roślin, ile jeszcze luk pozostaje do wypełnienia i jak ważne i ciekawe zagadnienia nasuwają się badaczowi. Toteż badania fizjologiczne rozpoczęły się wtedy z nieznaną przedtem energją i przyciągnęły cały szereg młodych i zdolnych sił, a pracownia Sachsa w Würzburgu była ośrodkiem światowym tych badań. W r. 1872 był tam także młody Emil Godlewski razem z De Vriesem, Baranetzkim i szeregiem innych, znanych później uczonych. Jednym z najciekawszych zagadnień było wtedy podstawowe dla fizjologii roślin zagadnienie asymilacji bezwodnika kwasu węglowego przez komórki chlorofilowe roślin. Wiele tu jeszcze

M. KORCZEWSKI.

## Rozwój fizjologii roślin w Polsce.

Rozwój fizjologii roślin w Polsce datuje się od ostatnich pięćdziesięciu lat, a mianowicie od czasu, gdy w latach mniej-więcej siedmdziesiątych ubiegłego stulecia rozpoczął swą działalność naukową Emil Godlewski. Wybitne prace tego uczonego, odnoszące się do coraz to innych działów fizjologii, przyczyniły się nieraz w sposób decydujący do rozwiązania najważniejszych zagadnień fizjologicznych, zajmujących w danej chwili cały świat naukowy i zapewniły twórczości polskiej zaszczytny udział w rozwoju tej nauki; u nas zaś dały one podstawę i przygotowały grunt do dalszych prac i zadań w tym kierunku. Przeglądając pierwsze tomy «Kosmosu», znajdujemy w każdym niemal artykule lub notatki, świadczące zarówno o pracy badawczej polskiej w dziedzinie fizjologii, jak i o zainteresowaniu, jakie postępy tej nauki budziły wśród ówczesnego świata naukowego polskiego. Wyrazem tego zainteresowania są sprawozdania z ówczesnych posiedzeń Towarzystwa im. Kopernika we Lwowie, które często poświęcone były tematom fizjologicznym i prawie zawsze wywoływały ożywioną i nieraz bardzo interesującą dyskusję. O dyskusjach tych będziemy jeszcze mieli sposobność obszerniej pomówić. — Rozpoczęty w ten sposób rozwój nowej nauki w Polsce nie ustał, ale powoli wzmagał się i potężniał. Obok nazwiska Godlewskiego wpływają wkrótce nazwiska innych jeszcze badaczy: Prażmowskiego, Rotherta, Raciborskiego — a później i ich uczniów, coraz to liczniejszych. Dorobek naukowy tych wszystkich badaczy, dokonany w ciągu ostatniego półwieku przedstawia się bardzo poważnie i niema bodaj takiego działu fizjologii, do którego budowy ręka polska nie dołożyłaby jakiejś cegiełki. Niepodobna tutaj, w którymś rozdziale, omówić szczegółowo wszystkich prac polskich, jakie się do dnia dzisiejszego ukazały; będziemy się więc starali przed-



było do zrobienia i nasuwał się cały szereg pytań, domagających się natychmiastowego rozwiązania: jaki jest wpływ warunków zewnętrznych (temperatury, natężenia i barwy światła, koncentracji bezwodnika węglowego w powietrzu) na asymilację, jaka jest rola chlorofilu, a wreszcie, jaki jest pierwszy produkt asymilacji dwutlenku węgla, gdyż nawet co do tego podstawowego zagadnienia można było wówczas podać tylko hipotezy.

Godlewski z zapałem stanął do współpracy przy rozwiązywaniu tych doniosłych zagadnień. W czasie półrocznego pobytu w Würzburgu wykazał, że koncentracja bezwodnika węglowego w powietrzu posiada wielkie znaczenie dla procesu asymilacji, wbrew dotychczasowym błędnym poglądom, opartym na niedostatecznych badaniach Pfeffera. Wykazał, że energję asymilacji można zwiększyć kilkakrotnie, podnosząc zawartość bezwodnika kwasu węglowego w powietrzu do 5—10%. Wykazał dalej, że efekt tego podniesienia zawartości bezwodnika kwasu węglowego jest tem większy, im silniejsze jest natężenie światła, a wreszcie, że dalsze zwiększenie zawartości tego gazu w powietrzu wywołuje już skutek ujemny.

Jeszcze donioślejszem było następne odkrycie Godlewskiego, dokonane już w Polsce i ogłoszone w II tomie Sprawozdań Akademji Umiejętności w Krakowie w r. 1873, p. t.: «O powstawaniu i znikaniu skrobi w gałeczkach zieleni». Jak wspomnieliśmy, nie było jeszcze wówczas rozstrzygnięte stanowczo, jaki jest pierwszy, widoczny produkt asymilacji. Z badań poprzedników i swoich własnych wyprowadził Sachs teorię, że produktem tym jest skrobia, ponieważ ziarna skrobi pojawiają się w ciałkach zieleni na świetle, a znikają w ciemności, a więc równoległe z asymilacją dwutlenku węgla, którego rozkład odbywa się na świetle, a ustaje w ciemności. Ale można było przypuścić — i takie przypuszczenie wypowiedziano — że powstawanie skrobi jest tylko przemianą jakichś składników organicznych ciała zieleni, zachodzącą pod wpływem światła i nie ma nic wspólnego z asymilacją. Idea Godlewskiego, która doprowadziła do definitywnego rozstrzygnięcia tego zagadnienia, była bardzo prosta: jeżeli powstanie skrobi stoi wprawdzie w związku z działalnością światła, ale nie ma nic wspólnego z asymilacją, to jeżeli wykluczmy asymilację, a pozostawimy działanie światła, skrobia powinna również się pojawiać, jak zwykle na świetle. Asymilacja została wykluczona przez umie-

szczenie roślin pod szklanymi kloszami w atmosferze pozbawionej bezwodnika węglowego. Otóż okazało się, że w tym wypadku skrobia nie tworzy się na świetle, a nawet znika, (jeżeli była poprzednio wytworzona), podobnie, jak to się dzieje w ciemności. Naodwrot, jeżeli pod kloszami wytworzymy atmosferę wzbogaconą znacznie w bezwodnik węglowy, np. do 10%, to skrobia tworzy się w ogromnych ilościach i już po kilkunastu minutach wypełnia tkanki palisadowe liścia, Klasyczne to doświadczenie udowodniło w sposób stanowczy, że do wytworzenia skrobi niezbędny jest bezwodnik węglowy i asymilacja tego gazu na świetle, że więc skrobia jest istotnie pierwszym widocznym produktem asymilacji węgla. Metoda zaś sama, wykluczenia asymilacji przez usunięcie bezwodnika węglowego, bez wykluczenia światła, genialna w swojej prostocie, posłużyła jeszcze do rozwiązania wielu dalszych zagadnień i okazała się jedną z najpłodniejszych metod fizjologii roślin.

Po szeregu prac nad asymilacją uczony nasz zabrał się do nowego zagadnienia: do zbadania oddychania roślin. I tutaj wiele było do zrobienia. Oto jak pisze we wstępie do swych «Studjów nad oddychaniem roślin» (Pamiętnik Akademji Umiej. Tom VII., 1881): «Zależność oddychania od różnych zewnętrznych czynników na roślinę oddziaływujących, jest dotąd jeszcze bardzo niedokładnie poznana, a w zbadaniu procesów chemicznych, jakie przy oddychaniu się odbywają lub z niemi są połączone, zaledwie pierwsze postawiono kroki. Nie może ulegać wątpliwości, że oddychanie, jako sprawa, będąca źródłem sił życiowych rośliny, ze wszystkimi niemal objawami życia roślinnego w pewnym związku zostawać musi, że musi być w ścisłej zależności z różnemi przemianami chemicznymi, jakie się w organizmie roślinnym odbywają, wszystko to jednak bardzo mało dotąd jest zbadanem». Jako obiekt do badania oddychania wybrał Godlewski kiełkujące nasiona. Metodę zaś badania stworzył sam taką, jaka w najprostszy, a zarazem najdokładniejszy sposób pozwoliła mu śledzić zarówno proces oddychania w każdej dowolnej chwili, jak i oznaczać precyzyjnie stosunek wydzielonego przez rośliny bezwodnika węglowego do pochłoniętego tlenu. Aparat do badania oddychania, opisany w powyższej pracy, został później jeszcze znacznie przez Godlewskiego udoskonalony i do różnorodnych celów zastosowany i do dzisiejszego dnia oddaje nieocenione usługi. Wyniki pracy



były bardzo poważne. Określony został wpływ cząstkowego ciśnienia tlenu na energję oddychania. Określony został stosunek  $\frac{\text{CO}_2}{\text{O}_2}$

dla oddychania nasion skrobiowych — gdzie okazał się równy jedności i dla nasion tłuszczowych, gdzie okazał się, w czasie najsilniejszego wzrostu i oddychania tych nasion mniejszy od jedności (0.55—0.65), w późniejszych zaś stadjach rozwojowych zwiększał się i dochodził prawie do 1. Te, suche napozór, ale ściśle ustalone fakty, pozwoliły Godlewskiemu, drogą bardzo subtelnej analizy, połączonej z porównaniem wyników badań chemicznych innych autorów, wnikać bardzo głęboko w procesy przemiany materji zachodzące w czasie kiełkowania i oddychania nasion skrobiowych i tłuszczowych oraz w czasie dojrzewania nasion oleistych. Rezultatem tego było przedstawienie tych przemian w postaci wzorów chemicznych, wyrażających w sposób jakościowy i ilościowy wszystkie wyniki dotychczasowych badań. Ta część jego pracy stanowi do dzisiaj wzór analizy procesów fizjologicznych i jest też w najnowszych nawet podręcznikach obszernie cytowana (por. np. André, *Chimie végétale*, nowe wydanie, t. I. 1924).

Następna praca odnosiła się do teorii ruchu wody w roślinie i drukowana była w r. 1884 w Akademji Krakowskiej (zaś po niemiecku w Pringsheim's *Jahrbücher für wiss. Botanik*, tom XV). Praca ta, czysto teoretyczna, wywarła ogromny wpływ na rozwój tego zagadnienia. Godlewski udowodnił tutaj, że zagadnienie ruchu wody w naczyniach drzewnych nie jest zagadnieniem czysto fizycznym, jak to dotychczas sądzono i że czynniki fizyczne — imbibicja, włoskowatość, ciśnienie powietrza — które dotychczas brano pod uwagę, nie wystarczają do wytłumaczenia tego procesu, ale że zjawisko to jest procesem fizjologicznym, w którym biorą udział także żywe komórki drewna. Teorja Godlewskiego, nazwana, nieściśle zresztą, «witalistyczną» teorją ruchu wody, w odróżnieniu od «mechanistycznej», przyczyniła się, w sposób istotny, do pogłębienia dotychczasowych badań i dała impuls do szeregu nowych, bardzo ważnych prac eksperymentalnych.

Równoległe z tą pracą badawczą rozwijał Godlewski żywą działalność naukową na terenie T-wa im. Kopernika we Lwowie, budząc zainteresowanie dla fizjologii roślin wśród szerszego grona przyrodników, których zapoznawał z najważniejszymi postęпами tej nauki. W IX roczniku *Kosmosu* (1884) znajdujemy sprawa

wozdania z niermiernie ciekawej dyskusji, jaka się wywiązała w T-wie im. Kopernika po odczycie Godlewskiego o pracach de Vriesa nad osmotycznym ciśnieniem i nad współczynnikami izotonicznymi. Z pośród obecnych na sali fizyków, August Witkowski zwrócił uwagę na analogję ciśnienia osmotycznego z przewodnictwem elektrycznym roztworów soli, z których jedno i drugie zależy od ciężaru drobinowego i od stężenia roztworu soli. Uwaga niezmiernie ważna, bo wszak w rok potem (1885), idąc po tej samej linii rozumowania, Van't Hoff znalazł analogję pomiędzy ciśnieniem osmotycznym, a ciśnieniem gazów i wykazał, że obydwie zależą, według tego samego prawa, od ciężaru drobinowego i od stężenia, dając tem samem podstawę pod swoją słynną teorję roztworów rozcieńczonych. W dalszym ciągu dyskusji znakomity chemik B. Radziszewski usiłował wytłumaczyć szczególne zachowanie się niektórych soli w roztworach rozcieńczonych, których współczynniki izotoniczne, znalezione przez de Vriesa, okazały dziwne nieprawidłowości. Z niezwykłą trafnością zwrócił on uwagę na odmienne zachowanie się szeregu soli w roztworach stężonych niż w roztworach rozcieńczonych, a wszystkie przykłady, przytoczone przez niego, odnoszą się do dysocjacji elektrolitycznej w roztworach rozcieńczonych, która, jak to później wykazał Arrhenius, istotnie jest przyczyną anomalji w ciśnieniu osmotycznym roztworów soli.

Do tego czasu reprezentował fizjologję roślin w Polsce jedynie Godlewski. Obecnie pojawiają się już nowe nazwiska pracowników. W *Kosmosie* drukują się liczne sprawozdania z literatury fizjologicznej pióra ucznia Godlewskiego z Akademji dublańskiej, Stefana Jentysa. W roczniku 1883 ukazuje się także artykuł oryginalny tegoż samego autora «O śródrobinowym oddychaniu roślin», w którym wykazano zależność oddychania śródrobinowego od ciśnienia cząstkowego tlenu w otaczającej atmosferze. Dalsze prace Jentysa, to wykonana w pracowni Pfeffera w r. 1887 praca «O wpływie wysokiego ciśnienia tlenu na wzrost roślin» i wykonana w Dublanach praca «O wpływie cząstkowego ciśnienia bezwodnika węglowego w powietrzu ziemnym na rozwój roślin» (1892). Szczególnie ważne i aktualne były jednak dalsze jego badania «nad przeszkodami utrudniającymi wykrycie diastazy w liściach i łodygach» (*Biulet. Akad. Umiej.*, 1892). Wyjaśniały one, dlaczego tak trudno jest wykryć obecność diastazy



w większości liści, gdzie przecież musi się ona znajdować, jeżeli poglądy nasze, że skrobia ulega rozpuszczeniu tylko pod wpływem tego enzymu, są prawdziwe. Okazało się, że czynnikiem hamującym działalność diastazy w soku wyciśniętym z liści, są garbniki, które wskutek zniszczenia komórek wydzielają się na zewnątrz, podczas gdy w liściu normalnym są one od diastazy oddzielone i nie mają na nią żadnego wpływu.

W tymże samym mniej więcej czasie, bo w r. 1890, wychodzi znakomita praca Adama Prażmowskiego, wówczas profesora szkoły rolniczej w Czernichowie, p. t. «Brodawki korzeniowe grochu», w wydawnictwach Akad. Umiej. Praca ta zapoczątkowała piękne badania polskie nad mikroorganizmami, wiążącymi wolny azot z atmosfery. W tym wypadku chodzi o *Bact. radicola*, które żyje w symbiozie z grochem, tworząc narosłe brodawkowe na korzeniach i zaopatrując roślinę w związki azotowe. Znaczenie i istota tych brodawek korzeniowych nie były dotychczas znane; wyjaśnił je dopiero Prażmowski w niniejszej pracy, jak również powstanie i historję rozwoju tych niezwykłych utworów.

Zarówno badania Godlewskiego, jak Jentysa i Prażmowskiego odnoszą się do fizjologii przemiany materji. Innemu zupełnie działowi fizjologii roślin, mianowicie fizjologii ruchów i wrażliwości, poświęcona jest działalność naukowa Władysława Rotherta. W r. 1894 ogłasza on klasyczną rozprawę o heliotropizmie (Über Heliotropismus, Cohns Beiträge. VII., 1894), w której wykazuje, że zgięcia heliotropiczne kielków owsa i innych traw są to ruchy odbywające się na skutek działania bodźca świetlnego na pewne części szczególnie wrażliwe na światło, mianowicie na wierzchołek kielka. Wykazuje dalej, że miejsce, w którym następuje percepcja światła, a miejsce, w którym odbywa się ruch (zgięcie), są od siebie oddalone i że wystarcza, aby światło padło na sam wierzchołek, który jest wrażliwy, aby wywołać ruch w części oddalonej i zaciemnionej. Ma tutaj miejsce przenoszenie się podrażnienia fototropicznego, od wierzchołka poprzez tkanki do części wykonywującej zgięcie. Wykazuje nakoniec, że zdolność do ruchu, a wrażliwość na bodźce są to dwie właściwości fizjologiczne, zupełnie różne i niezależne od siebie, tak dalece, że można jedną z nich usunąć, nie usuwając drugiej. Tak np. można przez zranienie wierzchołka pozbawić roślinę zupełnie na jakiś czas wrażliwości, nie pozbawiając jej przez to wcale zdolności do

ruchu i do wykonania zgięcia. Badania te nie tylko rozstrzygnęły w sposób definitywny cały szereg kwestyj spornych, dzielących ówczesny świat naukowy, ale dały też mocną podstawę pod dzisiejszy gmach fizjologii wrażliwości.

Dalsze prace Rotherta, szczególnie zaś «Die Streitfrage über die Funktion der Wurzelspitze» 1894, «Beobachtungen und Betrachtungen über taktische Reizerscheinungen» 1901 i «Die Wirkung des Aethers und Chloroforms auf die Reizbewegungen der Mikroorganismen» 1904, rozszerzają jeszcze znacznie i pogłębiają pojęcie «wrażliwości» roślin na bodźce, «percepcji» i przewodzenia podrażnień i zawierają subtelną analizę rozmaitych rodzajów wrażliwości. Prace Rotherta wykonane i drukowane były — niestety — na obczyźnie, w Niemczech i w Rosji (gdzie Rothert był profesorem), ale autor nie zaniedbał informować o ich wynikach ogółu przyrodników polskich zapomocą obszernych artykułów we «Wszechświecie».

W r. 1896 występuje na widownię, jako fizjolog, Marjan Raciborski, znany już wówczas jako autor szeregu prac botanicznych, ogłaszając cenną pracę fizjologiczną «O wzroście Basidiobolusa». Niedługo potem, bo w r. 1898, w czasie pobytu swego na Jawie, odkrywa on w tkankach roślin pewien enzym utleniający, znany obecnie pod nazwą peroksydazy, przez niego zaś wówczas nazwany leptominą. W artykule p. t. «Z życia roślin», nadesłanym z Kagok-Tegal do Kosmosu (Tom XXIII), podaje opis swego odkrycia i opisuje właściwości i lokalizację nowego enzymu. Odkrycie to pobudza go do dalszych badań nad enzymami utleniającymi, wykonanych w ciągu lat następnych, już po powrocie do kraju, badań nadzwyczaj oryginalnych, wykonanych metodami równie pomysłowymi, jak prostymi, a uwieńczonych szeregiem pięknych odkryć. Sprawozdania z tych badań, ogłaszane w szeregu rozpraw, są prawdziwą kopalnią faktów, metod i pomysłów, o wielkiej doniosłości dla enzymologii, — niestety, niemal zupełnie jeszcze do tej chwili nie wyzyskanych. W rozprawie «O utleniających i redukujących własnościach komórki», drukowanej w r. 1905 w Biuletynie Akademji Umiejętności, opisuje kilka oksydaz, wydzielanych przez komórki na zewnątrz («extracellulare Oxydasen»), jak np. oksydazę wydzielaną przez grzybnię *Alternaria tenuis*, oksydazy znajdujące się na ścianach przestworów powietrznych *Nymphaea*, *Sagittaria* i innych roślin



oraz wreszcie, najciekawszą ze wszystkich, oksydazę wydzielaną przez grzybnię *Aspergillus*, t. zw. oksydazę jodkową. W wyszukiwaniu i badaniu tych właśnie oksydaz, wydzielanych spontanicznie przez komórki kierowała nim wielka i niezwykle trafna idea. Oto, wszystkie inne analogiczne badania robione były i jeszcze teraz są robione, prawie wyłącznie nad enzymami, wydobytymi z soku rozartych komórek, a przez to tak zanieczyszczonego przez zaadsorbowane z soku inne składniki, że niepodobna ich prawie od tych dział oddzielić i otrzymać w stanie czystym, albo chociaż względnie czystym. Tymczasem komórki żywe i nienaruszone, wydzielając enzym czysty, dostarczają go nam od razu w stanie najbardziej dogodnym do badań. Na tej drodze spodziewał się R a c i b o r s k i znaleźć rozwiązanie zagadki, czem są enzymy i jaka jest ich struktura chemiczna — gdyby tylko udało mu się zebrać ich większą ilość. Próby te jednak zawiodły. Wobec niezmiernie drobnych ilości enzymów, wydzielanych przez komórki, potrzeba było znacznie potężniejszych środków i doskonalszych urządzeń laboratoryjnych, aniżeli te, jakimi rozporządzał R a c i b o r s k i. Pozostała jednak idea i wskazana została droga do dalszych badań. — Z innych prac fizjologicznych R a c i b o r s k i e g o wymienić należy jeszcze badania nad górną granicą ciśnienia osmotycznego, umożliwiającego życie (1905) i nad t. zw. wzrostem krokowym komórki, wzrostem odbywającym się skokami i bez współdziałania turgoru.

\* \* \*

Działalność Godlewskiego, Rotherta i Raciborskiego to była niejako praca pionierska w dziedzinie fizjologii. Każdy z tych badaczy pracuje samodzielnie i niezależnie od innych, wybierając po kolei coraz to inne tematy, z coraz to innych działów fizjologii. Zwiększa się przez to dorobek naukowy, rozwijają się metody i rozszerza się podstawa do dalszego rozwoju fizjologii w Polsce, który będzie już miał pewne linje wytknięte pracami tych badaczy. Jednakże ośrodkiem tych badań staje się odtąd, prawie wyłącznie, pracownia Godlewskiego. Raciborski, ze swoim umysłem szerokim i ze swoim bogactwem pomysłów, nie chciał ograniczyć się tylko do fizjologii i z większym jeszcze zapałem oddawał się innym działom botaniki, dokonywując tam rzeczy wielkich i kształcąc uczniów. Rothert przebywał poza krajem, a po-

zatem, obok fizjologii uprawiał anatomję i systematykę. Młodzi fizjologowie skupiają się więc około Godlewskiego, który z niezłomną energją i wytrwałością kroczy po raz obranej drodze. Laboratorjum Godlewskiego przy Uniwersytecie Jagiellońskim w Krakowie zdobywa sobie rozgłos światowy i specjalizuje się coraz to bardziej w zagadnieniach chemiczno-fizjologicznych, przemiany materji i żywienia się roślin. W ciągu ćwierćwiecza niemal opracowane tam zostają gruntownie zagadnienia, które z logiczną koniecznością w ciągu badań się narzucały i po kolei domagały się rozwiązania,

Takiem było np. zagadnienie oddychania śróddrobinowego. W pracy, wykonanej wspólnie z Polzeniuszem w r. 1901, wykazuje G o d l e w s k i, że tak zwane oddychanie śróddrobinowe roślin wyższych jest identyczne z fermentacją alkoholową drożdży, gdyż występuje tutaj rozkład cukru na alkohol i bezwodnik kwasu węglowego w stosunkach stechiometrycznych, odpowiadających ściśle równaniu fermentacji alkoholowej, a żadne inne uboczne produkty się nie pojawiają. W następnej pracy («Dalszy przyczynek do znajomości oddychania śróddrobinowego roślin» 1905) wykonanej nad łąbinem wykazuje, że przy oddychaniu śróddrobinowym materje białkowane ulegają rozszczepieniu, ale nie zostają z powrotem zsyntezowane. Synteza więc białek odbywać się może tylko w warunkach normalnego dopływu tlenu. Jeszcze raz, w r. 1911, wraca Godlewski do tego zagadnienia rozkładu białek w warunkach beztlenowych, dając bardzo piękny przyczynek do działalności enzymów proteolitycznych w ciągu życia rośliny.

Już w tych badaniach zagadnienie rozkładu i odtwarzania materji białkowatych wybiło się na pierwsze miejsce. Specjalnie poświęcone temu zagadnieniu są prace Balickiej-Iwanowskiej z r. 1903 i Godlewskiego, również z r. 1903. Okazało się przytem, że doniosłą rolę w przebiegu tych procesów spełnia światło i sole mineralne — szczególnie fosforany. Wystudjowaniu wpływu tych czynników na przemianę materji białkowatych i węglowodanów poświęcone są liczne badania lat następnych w pracowni Godlewskiego, wykonane przez Balicką-Iwanowską (1906), W. Staniszkisa (1909), S. Waśniewskiego (1914), W. Vorbrodta (1919), M. Witkowską (1919) i M. Chamicową (1922). Osobne studjum poświęcone zostało często spotykanemu w tych badaniach, a mało dotychczas zbadanemu związ-



kowi organicznemu fosforu, t. zw. fitynie, i wykonane zostało w r. 1910 przez W. Vorbrodta.

Równie doniosłe badania wykonane zostały w pracowni krakowskiej nad fizjologią mikroorganizmów. Jeszcze w r. 1892 wykonał sam Godlewski szereg doświadczeń nad bakterjami nityfikacyjnymi, ale najciekawsze i najobszerniejsze badania tego rodzaju w jego pracowni poświęcone były Azotobacterowi. Badania nad bakterjami wiążącymi azot z powietrza zapoczątkował w Polsce A. Prażmowski, o czym już wyżej była mowa. Dotyczyły one bakterij żyjących w symbiozie na korzeniach roślin groszkowych. Odkryty zaś przez Beijerincka *Azotobacter* jest bakterją samodzielną, żyjącą w glebie, niezależnie od jakiegokolwiek rośliny. W pięknych «Studjach nad Azotobakterem» (1908) wykonanych w pracowni krakowskiej, podaje S. Krzemiewski ogromną ilość doświadczeń nad przebiegiem asymilacji azotu przez ten organizm i podaje warunki, w jakich ten ważny proces fizjologiczny może przebiegać. Okazało się, że w czystej pożywce asymilacja azotu była znikoma. Fakt ten utrudniał dotychczas niepomniernie wszelkie badania nad Azotobakterem. Dopiero kapitalne odkrycie Krzemieniowskiego, że przyswajanie azotu może się odbywać tylko w obecności próchnicy w pożywce, otworzyło drogę do dalszych badań i pozwoliło przedewszystkiem samemu autorowi wystudjować po raz pierwszy gruntownie cały proces. W r. 1910 pani W. Krzemieniowska rozszerzyła jeszcze te badania, rozciągając je na wpływ składników mineralnych pożywki na rozwój Azotobactera. Parę lat potem przystąpił do tego zagadnienia jeszcze raz A. Prażmowski, goszcząc chwilowo w pracowni Godlewskiego i usiłował zastąpić próchnicę innymi związkami kolodailnemi.

Pozatem wyszło z tejże pracowni kilka prac i z innych działów fizjologii, jak np. T. Klimowicza «O zastosowalności prawa Webera do zgięć fototropicznych» (1913) i M. Korczewskiego o wpływie koncentracji glukozy na szybkość wzrostu *Aspergillus* (1922) i «O oksydazie jodkowej», odkrytej niegdyś przez Raciborskiego.

Do chwili wielkiej wojny główna praca fizjologiczna koncentrowała się w Małopolsce, we Lwowie i Krakowie. Po powstaniu niepodległego Państwa polskiego rozwinęły się pracownie fizjologiczne przy nowo powstałych uniwersytetach i instytutach

doświadczalnych w Warszawie, Poznaniu, Bydgoszczy i Puławach. Nowi ludzie stają do pracy. Z zagranicy wraca Bassalik, znany z pięknych prac nad rozkładem kwasu szczawiowego przez bakterje i nad kwasem szczawiowym w przemianach materji roślin wyższych. W Krakowie W. Vorbrodt prowadzi dalej zakład założony przez Godlewskiego, skupiając koło siebie szereg pracowników, zaś J. Włodek bada wpływ szeregu czynników na własności optyczne chlorofilu w liściach. Sędziwy E. Godlewski przenosi się do Puław, gdzie tworzy zaraz nowy ośrodek pracy fizjologicznej. Wydaje cenne studjum «O wpływie nawozów potasowych na wysokość i skład plonów różnych roślin uprawnych» (1922), oparte na wieloletnich doświadczeniach Zakładu Uprawy Roślin Uniw. Jagiell. w Krakowie. Wreszcie wydaje niezmiernie cenne «Myśli przewodnie Fizjologii Roślin» (1923), w których przedstawia te zasady badania i myślenia naukowego w fizjologii roślin, jakie wypróbował w ciągu długich lat, kiedy by kierownikiem najpierwszej w Polsce i jednej z najpierwszych w świecie pracowni i które okazały się skutecznymi i niezbędnymi. Budowniczy i twórca polskiej fizjologii roślin, którego uczniowie rozsiani są teraz po całej Polsce, daje w tem dziele przewodnik, który służyć będzie odtąd wszystkim, którzy w jakiegokolwiek części Polski pracować będą nad dalszym rozwojem i postępem tej nauki.

Warszawa, październik 1925



M. SKALINSKA.

## Zarys rozwoju genetyki w Polsce.

Genetyka, nauka o prawach rządzących dziedzicznością i zmiennością istot żywych, jest gałęzią biologii ogólnej o charakterze niejednorodnym. Dlatego trudno jest ustalić moment istotnego powstania jej, jako nauki nowej — należy raczej mówić o momencie wyodrębnienia się jej z pośród nauk biologicznych, jako dyscypliny samoistnej. Zagadnienia wchodzące w zakres genetyki dzisiejszej, jak prawa przekazywania cech w potomstwie mieszańców, zagadnienia zmienności skokowej dziedzicznej (mutacji), oraz niedziedzicznej, zagadnienie materialnego podłoża dziedziczności, traktowane były każde oddzielnie, brakło im jednolitego ujęcia. Zsyntetyzowanie zagadnień dziedziczności i zmienności, a raczej pierwsza próba dokonana w tym kierunku przez de Vriesa<sup>1)</sup> w początkach bieżącego stulecia, może być uważana za moment wyodrębnienia genetyki, jako samodzielnej gałęzi biologii ogólnej.

Gdy jednak omawiamy rozwój genetyki w Polsce, nie ten moment uważać winniśmy za moment wyjściowy. Przed r. 1900, rokiem powtórnego odkrycia prawa Mendla istniały już prace z zagadnień dziedziczności i zmienności; choć nieliczne, były one jak meteory rozświetlające drogę badaniom przyszłym. Dlatego tembardziej zasługują na uwagę owe prace, świadczące o kierunku, w którym szła samodzielnie myśl twórcza badaczy polskich. Szkic niniejszy obejmuje tylko rozwój zagadnień teoretycznych genetyki roślin w Polsce, bez uwzględnienia zagadnień, związanych z jej zastosowaniami praktycznymi w hodowli. Pierwsze prace polskie z nauki o dziedziczności zawdzięczamy E. Janczewskiemu. Datują się one z r. 1888—92, z okresu postdarwinowskiego, w którym zagadnienie pokrewieństwa pomiędzy gatunkami wysunięte zostało na czoło zagadnień biologicznych i w wy-

<sup>1)</sup> Mutationstheorie T. II. 1903.

sokim stopniu przyczyniło się do wyłonienia i ściślejszego ujęcia problematów dziedziczności i zmienności. Właśnie te zagadnienia podjęte były wówczas w Polsce przez E. Janczewskiego. W pracach jego nad mieszańcami zawilców<sup>1)</sup> znajdujemy próby ustalenia stopnia pokrewieństwa pomiędzy gatunkami na drodze krzyżowania gatunków; na tych wynikach oparł Janczewski klasyfikację w obrębie rodzaju. Drugim, nie mniej ważnym zagadnieniem, które stawia Janczewski w tych pracach swoich, jest ustalenie praw, rządzących przekazywaniem cech u mieszańców; zagadnienie to formułuje on jasno już w r. 1889 w pracy, która o dziesięć lat przeszło poprzedziła doniosły w dziejach nauki o dziedziczności fakt powtórnego odkrycia prawa Mendla przez Correns'a, de Vries'a i Tschermak'a. Badając mieszańce *Anemone Hudsoniana*  $\times$  *A. magellanica* ustala, że pierwsze pokolenie ich jest jednolite, drugie zaś — niejednolite, ...«składa się z okazów o kwiatach białych, żółtawych i różowo-czerwonych. Większa część (mało co więcej od połowy) jest podobną do pierwszego pokolenia, podczas gdy druga część zbliża się do *A. magellanica* ze względu na barwę biało-kremową działek okwiatu, oraz niekiedy i na inne cechy». Otrzymane przez samozapylenie potomstwo biało-kremowej rośliny składało się z osobników podobnych do rośliny macierzystej, natomiast w potomstwie osobnika czerwono-kwiatowego wystąpiło w trzecim pokoleniu rozszczepienie barwy kwiatu w stosunku 3:1, gdyż ...«na 16 okazów otrzymanych z czerwono-kwiatowego, 12 zachowało barwę macierzystą, a 4 były białokwiatowe». Wprawdzie Janczewski nie uogólnił spostrzeżeń swoich nad rozszczepieniem mieszańców przez ujęcie ich w określone prawa, jak to uczynił Mendel, jednak obserwował fakty, mogące być podstawą do takich uogólnień. Nadto stosuje on samozapylenie poszczególnych osobników w drugim pokoleniu mieszańców, co, z punktu widzenia metodycznego, posiada ważne znaczenie. Oprócz cech morfologicznych, jak kształty liści, wielkość kwiatu i jego barwa, oraz innych, bierze pod uwagę Janczewski u mieszańców również i takie cechy, jak pora rozwoju liści, pora kwitnienia, bezpłodność mieszańców, oraz obserwuje w jednym przypadku (*Pulsatilla pratensis*  $\times$  *patens*) przekraczanie wielkości form rodzicielskich przez mieszańca. Jedną z najbardziej intere-

<sup>1)</sup> Mieszańce zawilców I, 1888, II 1889, III 1892.



sujących obserwacji dotyczy mieszańca *A. silvestris* × *magellanica*, którego drugie i trzecie pokolenie nie ulega rozszczepieniu, czyli jest jednolite, a jedyną cechą, która zdradza naturę mieszańca, jest pyłek w 25% bezpłodny. Zjawiska nierozszczepiania mieszańców należą do bardzo rzadkich, to też interesujący ten fakt, zaobserwowany przez Janczewskiego zasługuje na zbadanie bardziej dokładne w świetle nowych zdobyczy nauki o dziedziczności. Na fakcie zjawienia się mieszańca, trwale utrzymującego się w typie, opiera Janczewski przypuszczenie, że nowe gatunki powstawać mogą na drodze krzyżowania.

Niemal w tym samym czasie, w r. 1892, wysuwa K. Miczyński zagadnienie doniosłości badań anatomicznych przy rozpatrywaniu cech mieszańców. Autor ten wychodzi ze słusznego założenia, że ważność cech anatomicznych staje się tem większą, im węższą jest grupa systematyczna, którą badamy. W przypadkach, gdy cechy morfologiczne, czyli zewnętrzne, nie dają kryterjum pewności, należy uciec się do badań anatomicznych. Badania te pozwalają ustalić, czy mieszańiec jest formą pośrednią pod względem budowy tkanek, czy też cechy anatomiczne obojga rodziców zachowują pewną odrębność. W takim razie tkanki obu typów rodzicielskich występować mogą w poszczególnych narządach obok siebie mozaikowo, przyczem tkanki jednej lub drugiej formy mogą się znajdować w przewodzie. Jest to zupełnie nowa próba głębszego wniknięcia w budowę wewnętrzną narządów w związku z ich budową morfologiczną; porównawcze badania anatomiczne mieszańców i form rodzicielskich mogą niewątpliwie przyczynić się do zrozumienia cech morfologicznych mieszańca. Badania takie prowadzi Miczyński nad mieszańcami zawilców<sup>1)</sup>, a w dwa lata później nad mieszańcem pomiędzy pszenicą (Square head) a żytem (1894).

Omówione powyżej prace Janczewskiego i Miczyńskiego charakteryzują stan zagadnień dziedziczności i zmienności w okresie, poprzedzającym wyodrębnienie się genetyki, jako samoistnej gałęzi nauk biologicznych. Po r. 1900, gdy prawo Mendla staje się powszechnie znane, podejmuje Miczyński<sup>2)</sup>

<sup>1)</sup> Mieszańce zawilców, opracowane pod względem anatomicznym 1892.

<sup>2)</sup> «O powstawaniu nowych ras roślinnych drogą krzyżowania» Kosmos 1905. «Studja nad krzyżowaniem odmian pszenicy». Roczniki nauk roln. 1907.

w badaniach nad zbożami, w świetle nowych poglądów, zagadnienie powstawania nowych ras roślinnych na drodze krzyżowania i kombinowania cech obu form rodzicielskich u potomstwa. Analizując zjawiska rozszczepienia cech mieszańców, autor nie zadawała się ustaleniem faktów dominowania jednych cech nad drugimi, lecz konstatuje doniosłe teoretycznie zjawisko sprzężenia pewnych cech, nie mających ze sobą napozór nic wspólnego (zabarwienie i zbitość kłosa). Prócz tych zagadnień o doniosłym teoretycznym znaczeniu, znajdujemy w pracach Miczyńskiego nad zbożami liczne spostrzeżenia, będące przyczynkami do analizy genetycznej pszenicy.

Prace genetyczne w Polsce w dobie szybkiego rozwoju Mendelizmu wywołały zainteresowanie specjalistów, pracujących na polu hodowli roślin. Była to okoliczność sprzyjająca rozwojowi genetyki, dzięki niej bowiem ośrodkami badań genetycznych stały się zakłady hodowli roślin przy wydziałach rolniczych uczelni akademickich. Jedną z pierwszych placówek, poświęconych genetyce teoretycznej była istniejąca od r. 1915-1919 Stacja Genetyczna w Morach, założona przez Tow. Ogrodnicze Warszawskie, a znajdująca się pod kierownictwem E. Malinowskiego. Liczne prace z dziedziny Mendelizmu, prowadzone w Uniwersyteckich Zakładach hodowli roślin, poświęcone były analizie genetycznej zbóż i innych roślin uprawnych [E. Załęski]. Do tej pory natomiast brak zainteresowania analizą genetyczną gatunków botanicznych roślin dziko rosnących, chociaż pierwsze prace genetyczne w tym właśnie zmierzały kierunku. Wysuwane były też zagadnienia teoretyczne charakteru ogólniejszego: zagadnienie określania płci u roślin rozdzielno-płciowych (Ciesielski), dziedziczenia rozdzielności i obupłciowości u mieszańców (Janczewski). Malinowski<sup>1)</sup> pracując nad mieszańcami pszenic (*Tr. spelta* × *Square head*) wykrywa zjawiska «odpychania» (*gametic coupling spurious allelomorphism*) pomiędzy czynnikiem, wywołującym luźne kłosa, a czynnikiem, warunkującym szerokie kłoski (1914). W r. 1918-ym porusza zagadnienie bezpłodności mieszańców i podaje próbę wyjaśnienia tego zjawiska w świetle Mendelizmu. Ustala istnienie szeregu czynników kumulatywnych, wykazujących korelacje u mie-

<sup>1)</sup> «Mieszańce pszenic» 1914. Badania nad mieszańcami pszenicy 1918.



szańców kapust i podaje próbę interpretacji ich z punktu widzenia teorii lokalizacji czynników w chromozomach (teorii Morgana, 1921). Jedno z najbardziej interesujących zagadnień, badanych przez Malinowskiego, przedstawia zjawisko heterozji (przekraczania wielkością obu form rodzicielskich przez mieszańce) u fasoli (1924)<sup>1)</sup>.

Znaczna większość prac genetycznych w Polsce koncentruje się do tej pory dokoła zagadnień Mendelizmu, gdyż jest to dział najlepiej określony pod względem metodycznym. Oprócz badaczy wyżej wymienionych grupuje się koło tej dziedziny również szeregi pracowników młodszych.

Nieliczne są natomiast prace z innych działów nauki o dziedziczności. Z zagadnieniami mutacji, mającymi tak obszerną literaturę europejską i amerykańską, spotykamy się w pracach polskich do tej pory tylko u M. Raciborskiego (1907). Badacz ten opisuje skokowe powstanie formy nowej: mutacja *Coreopsis tinctoria* var. *prolifera* różni się od typu osobliwym rozgałęzieniem, które wytwarza się dzięki rozwojowi licznych pędów dodatkowych; mutacja ta jest, według słów autora, niecelowa i daje formę w gruncie rzeczy teratologiczną, podobnie jak rzecz się ma w przypadku, obserwowanym jeszcze znacznie dawniej przez tegoż autora u *Lanium album* (1888). Zjawiska powstawania dziedzicznych form t. zw. teratologicznych są, według Raciborskiego, homologiczne z powstawaniem normalnych gatunków.

Nad zagadnieniami wielopostaciowości w liniach czystych, krzyżowaniem ras wielopostaciowych i ustalaniem typu na drodze selekcji wegetatywnej pracowała M. Skalińska w latach 1918—24.

Na badania genetyczne lat ostatnich ożywczo wpływa zacieśniający się coraz bardziej związek genetyki z cytologią, dzięki pracom szkoły Morgana i jego teorii lokalizacji czynników w chromozomach. Zdążając w kierunku syntetycznego ujęcia konstrukcji genetycznej przez powiązanie czynników genetycznych w większe grupy, stwarza ten nowy prąd potrzebę łączenia badań genetycznych z cytologicznymi. Badania takie zapoczątkowane są również w Polsce.

Warszawa, czerwiec 1925.

<sup>1)</sup> »Problemat heterozji w świetle doświadczeń nad mieszańcami fasoli« 1924.

BOGUMIŁ PAWŁOWSKI.

## Rozwój florystyki i systematyki roślin w Polsce w latach 1872—1925.

### 1. Uwagi wstępne.

Jako nauka, mająca za przedmiot badań gatunki roślinne, ich zmienność i ich rozmieszczenie w przyrodzie, stanowi florystyka z jednej strony część składową systematyki roślin, z drugiej łączy się jak najściślej z geobotaniką. Rozwój tej ostatniej jest przedmiotem osobnego artykułu; całkiem ścisły rozdział materiału nie dał się jednakże przeprowadzić, niejedna bowiem praca należy swą treścią zarówno do geobotaniki, jak do florystyki. Z reguły za to pominięto w niniejszym artykule te wszystkie prace, które nie zawierają osobnej części czysto florystycznej, podając wiadomości florystyczne tylko mimochodem w toku rozważań geobotanicznych.

Niezwykle bujny rozwój naszej forystyki, której sama bibliografia stanowi już tom pokaźny, nie pozwala na wyczerpujące omówienie go w szczupłych ramach niniejszego szkicu. Znaleźli w nim więc wzmiankę tylko floryści o istotnym znaczeniu, pominięto natomiast autorów drobnych tylko i nielicznych lub mało ważnych przyczynków. Tytuły prac przytaczano tylko wyjątkowo przy dziełach szczególnie wybitnych. Po wszelkie szczegóły muszę odesłać czytelnika do wydanej niedawno przez D. Szymkiewicza «Bibliografji flory polskiej»<sup>1)</sup>.

Z pośród gałęzi nauki, stanowiących przedmiot naszych rozważań, zajmiemy się w pierwszym rzędzie florystyką roślin naczyniowych, na polu której najczęściej u nas działośno; osobno

<sup>1)</sup> Prace monograficzne Komisji Fizjograficznej Polsk. Ak. Um. W Krakowie, 1925., str. 1—158.



omówimy słabo tylko w Polsce prosperującą systematykę roślin wyższych w ścisłym znaczeniu; z kolei przejdziemy florystykę i systematykę roślin niższych; osobne wreszcie ustępy poświęcone będą działalności florystycznej Polaków za granicą i obcych w Polsce. Bakterjologję pominiemy zupełnie.

## 2. Florystyka roślin naczyniowych w Polsce w latach 1872—1925.

Florystyka, licząca się obecnie do najwspanialej rozwiniętych w Polsce gałęzi botaniki, zawdzięcza najbujniejszy swój wzrost właśnie ostatniemu pięćdziesięcioleciu. By go należycie ocenić, wypada zdać sobie pokrótce sprawę, jaki był stan tej nauki przed rozpoczęciem omawianego okresu tak u nas, jak i zagranicą, zwłaszcza zaś w Austrii i w Niemczech, których wpływ na nas w tym zakresie był największy. Florystyka wiedeńska, zawsze niezmiernie żywotna, stała podówczas pod znakiem C. Neireicha, poddającego surowej rewizji natworzone przez poprzedników w nadmiernej liczbie «gatunki» roślinne i redukującego znaczną ich część do rzędu synonimów i odmian. Jak zwykle bywa w takich wypadkach, posunął się on przytem zbyt daleko z niemałą szkodą dla nauki. Wkrótce też wystąpiła przeciw jego metodzie reakcja w postaci szkoły A. Kenera. W Niemczech przypada na owe czasy początek działalności P. Aschersona, A. Englera i R. Uechtritz, tem ważniejszej dla nas, że terenem jej były w znacznej mierze ziemie polskie. Obok nich cały szereg florystów mniej wybitnych, szereg czasopism, poświęconych fizjografji, bogate już naówczas zbiory florystyczne w szeregu miast, składają się razem na obraz wspaniałego stanu florystyki naszych sąsiadów. W porównaniu z nimi stan jej ówczesny w Polsce nie przedstawia się pomyślnie. Nie zamarła ona wprawdzie, a nawet pochłubić się może dziełami na swój czas znakomitemi, jak »Flora Polski» Wagi, lub »Flora Cracoviensis» Berdaua, jednakże brakło jej rozwojowi ciągłości, ilość pracowników była zbyt szczupła, a stan zbadania kraju niedostateczny. Nie było w całej Polsce ani jednego czasopisma naukowo-fizjograficznego, ani też żadnych (poza szczupłymi wówczas i trudno dostępnymi zbiorami uniwersyteckimi) publicznych zbiorów zielnikowych. Wina tego spada

w pierwszym rzędzie na stosunki polityczne. Uniwersytety, w normalnych warunkach najważniejsze ośrodki pracy fizjograficznej, w Polsce zadania tego spełniać nie mogły, wydane były na łup organizatorskich i rasyfikatorskich zakusów zaborców, lub nawet zupełnie przez nich zniesione (Warszawa, Wilno, Liceum Krzemienieckie). Wywiezione przez nich z Wilna i Krzemieńca wspaniałe zbiory botaniczne służyły, wraz z nieogłoszonymi rękopisami Bessera i Andrzejowskiego za materiał do prac rosyjskim uczonym, jak Rogowicz i Schmalhausen. Cała atmosfera polityczna, burza powstań i towarzyszące im okresy wzmożonych prześladowań, nie sprzyjały również pracy fizjograficznej. W tych warunkach o jej ciągłości i większej wydajności nie mogło. oczywiście być mowy.

Pomyślny zwrot datuje się od r. 1865, gdy w łonie Krakowskiego Towarzystwa Naukowego (od r. 1872. Akademii Umiejętności) zawiązała się Komisja fizjograficzna, wydająca począwszy od r. 1867 corocznie swe »Sprawozdania», pierwsze polskie czasopismo ściśle naukowo-fizjograficzne. Skupiając w swej sekcji botanicznej grono najwybitniejszych florystów małopolskich i umożliwiając im pracę w terenie przez skromne zasiłki, zorganizowała Komisja w sposób planowy badania florystyczne części ziem polskich, a gromadząc z czasem bardzo znaczne zbiory zielnikowe stała się, a z nią i Kraków, jednym z głównych w Polsce ośrodków tych badań. Że zaś w tym samym czasie i stosunki polityczne w Małopolsce doznały pewnej zmiany na lepsze, florystyka poczęła się tu rozwijać w sposób imponujący. W kilka lat później, w r. 1875, ukazał się we Lwowie 1-szy tom »Kosmosu» organu Towarzystwa przyrodników im. Kopernika. Jako pismo poświęcone nie wyłącznie fizjografji, nie mógł on dorównać co do znaczenia dla naszej florystyki »Sprawozdaniom Komisji fizjogr.», nie mniej jednak odegrał w jej rozwoju rolę niemałą, przyczyniając się do stworzenia i we Lwowie jej ośrodka. Wielu wybitnych naszych florystów zasiliło jego łamy swemi pracami. W tymże czasie powstało we Lwowie, dzięki szlachetnej inicjatywie prywatnej, Muzeum im. Dzieduszyckich, mające zresztą dla naszej florystyki bez porównania mniejsze znaczenie, niż dla faunistyki.

Znacznie później powstał ośrodek polskiej pracy florystycznej w Warszawie. Od r. 1882 istnieje tam niezmiernie zasłużona



tak dla tej, jak i dla wszystkich innych gałęzi nauki «Kasa im. Miąnowskiego». W r. 1881 zaczął wychodzić wydawany przez Br. Znatowicza i E. Dziewulskiego «Pamiętnik fizjograficzny», skupiający odtąd większość prac florystycznych na terenie b. zaboru rosyjskiego. Część ich znajdowała ponadto pomieszczenie w wychodzącym od r. 1882 «Wszehświecie». W najcięższych warunkach politycznych, zupełnie bez oparcia o pracownię uniwersyteckie, zdana wyłącznie na ofiarność prywatną, zdołała przecieżyć florystyka polska i na tym terenie rozwinąć się wspaniale. Schodzą wobec niej na daleki plan nieliczne stosunkowo prace rosyjskich badaczy, choć mieli oni poparcie władz i uniwersytetów warszawskiego i kijowskiego i instytutu rolniczego w Puławach i choć stała przed nimi otworem karjera naukowa, uniedostępniona zupełnie w kraju dla naszych florystów.

Inaczej, niestety, było w b. zaborze pruskim. Kwitnąca tam praca florystyczna, liczne czasopisma naukowe i zbiory, wszystko to było prawie wyłącznym dziełem Niemców, Polacy przyczynili się doń w nader małej tylko mierze. Niewątpliwie, złożyć to trzeba przedewszystkiem na karb niezwykle ciężkich warunków, owego niesłychanego w «kulturalnem» państwie ucisku, jakiego doznawało polskie życie kulturalne w tym zaborze, a którego wyrazem były ustawy kagańcowe i prześladowania szkolne. Niemniej, ten zupełny prawie brak Polaków w pracy florystycznej robi wrażenie niezmiernie przykre, zwłaszcza w porównaniu z sąsiednim b. zaborem rosyjskim, gdzie przecież mimo ciężkich warunków zrobiono w tym kierunku tak wiele.

Rozwój florystyki naszej nie odbywał się w ciągu całego ubiegłego pięćdziesięciolecia w sposób zupełnie równomierny. Po częściowo przeważną część wysiłków obracana była na gromadzenie jak największej ilości materiałów: spisy florystyczne z najrozmaitszych okolic kraju odgrywają w tym czasie główną rolę. Stopniowo działalność w tym kierunku osłabła, na pierwszy plan wysunęła się natomiast dążność do stworzenia «Flory Polskiej». Każdy z tych okresów omówimy oddzielnie, kładąc jedynie z praktycznych względów, rok 1900 jako granicę obydwóch.

a) *Lata od 1872 do 1900.*

W r. 1872, od którego rozpoczynamy nasz przegląd, ujrzały światło dzienne dwa dzieła pierwszorzędno znaczenia dla naszej

florystyki: J. A. Knappa «Die bisher bekannten Pflanzen Galiziens und der Bukowina» i J. Rostafińskiego «Florae Polonicae Podromus».

Dzieło Knappa, owoc żmudnej pracy i znakomitego opanowania literatury, zawiera niezmiernie sumienne a zarazem krytyczne zestawienie całego uprzedniego dorobku florystycznego na terenie Małopolski. Odczuwać się wszakże daje jego zbyt «literacki» charakter, brak oparcia o materiały zielnikowe i zbyt ślepe przejmowanie poglądów Neilreicha. Dzieło Rostafińskiego, mniejsze znacznie rozmiarami i zawierające mniejszą, niż Knapp ilość danych, ma jednak nad nim tę wyższość, że oparte jest nie tylko na literaturze, ale także na sumiennych studjach zielnikowych. Wpływ Neilreicha nie przejawia się też w niem tak jaskrawo. Oba dzieła, dając, o ile to w chwili ich ukazania się było osiągalne, obraz całokształtu flory odnośnych dzielnic, stanowiły znakomitą podstawę dla dalszych badań. To też wpływ ich na te ostatnie był olbrzymi.

W Małopolsce przez szereg lat następnych rozwój florystyki odbywał się pod znakiem Knappa, a więc i Neilreicha, co wobec zbyt dużego u nich lekceważenia form mniej wybitnych i zbyt pochopnego nieraz przeczenia ich odrębności, nie było bynajmniej z korzyścią dla nauki. A były to lata dla florystyki naszej bardzo owocne. Nie sposób rozwodzić się tu nad zasługami poszczególnych badaczy, wypada poprzestać na samem wyliczeniu ważniejszych bodaj nazwisk, jak: M. Raciborski i J. Krupa (okolice Krakowa), J. Bąkowski, K. Borowiczka, J. Jachno, M. Kociuba, A. Panek, T. Tokarski, E. Turczyński (różne części małopolskiego niżu i pogórza), J. Janota, A. Kotowicz, J. Krupa, K. Łapczyński, M. Raciborski, A. Rehman, A. Rogalski, A. Śleńdziński, E. Turczyński, później także B. Gustawicz i J. Zubrzycki (Karpaty), B. Gustawicz, Ż. Król, H. Lentz, A. Rehman, A. Śleńdziński, S. Trusz, E. Turczyński, W. Tyńiecki (Podole i sąsiednie krainy). Z pośród tych badaczy na pierwszy plan wysuwają się miarą swych zasług i zakresem dokonanej pracy A. Rehman i A. Śleńdziński.

Działalność Antoniego Rehmana (\*1840 † 1917) w części tylko wchodzi w ramy niniejszego szkicu, gdyż rozpoczęła się znacznie przed r. 1872. Po tym roku zajmuje się ten znako-



mity florysta głównie florą wschodniej części kraju, przyczyniając się walnie do jej poznania i dokonując szeregu ciekawych odkryć florystycznych. Ponadto ogłasza prace nad rodzajem *Hieracium*, którego był świetnym znawcą.

Zmarły przedwcześnie Aleksander Słędziński († 1881) bada w latach 1873—80 kolejno coraz to inne odcinki Podola i Pokucia. Jego wykazy florystyczne i zbiory (przechowywane w muzeach Komisji Fizjogr. i Ogródu Botanicznego w Krakowie) zawierają olbrzymi wprost materiał, świadczący o niezwykłej sumienności i niezmordowanej pracy, tem cenniejszej, że dokonywanej systematycznie i planowo, krok za krokiem.

Tymczasem we florystyce zagranicznej, specjalnie zaś austriackiej, dokonał się ważny wzrost, którego inicjatorem i głównym przedstawicielem był jeden z najwybitniejszych botaników ówczesnych, Antoni Kerner. W przeciwieństwie do Neilreicha położył on główny nacisk na ścisłe odróżnianie i badanie nieraz mniej wybitnych, ale geograficznie wyodrębnionych form roślinnych. Wprowadzając w ten sposób do nauki t. zw. «gatunki geograficzne» i wyjaśniając dzięki temu cały szereg faktów systematycznych i geobotanicznych, stworzył nową szkołę florystyczną, niezmiernie płodną i owocną. U nas pionierami tego kierunku byli dwaj znakomici uczniowie Kenera, Błocki i Wołoszczak.

Bronisław Błocki okazał już w pierwszej swej pracy, drukowanej w «Kosmosie» w r. 1880, samodzielność i wybitne uzdolnienie florystyczne. Odtąd przez lat przeszło 30 wycieczkuje niestrudzenie, przeważnie na Podolu i w okolicach Lwowa, częścią także we wschodnich Karpatach, gromadzi zbiory i ogłasza długi szereg prac, głównie w czasopismach zagranicznych. Ilość odkrytych i opisanych przezeń nowych form roślinnych jest tak znaczna, że zjednaćby mu mogła zasłużenie miano «polskiego Jordana», o bystrości zaś i trafności jego obserwacji świadczy fakt, że większość tych form utrzymuje się do dziś dnia w nauce jeśli nie zawsze jako odrębne gatunki, to przynajmniej jako podgatunki lub odmiany. Trudne i krytyczne rodzaje, jak *Rosa*, *Potentilla*, *Cytisus*, *Hieracium*, miały w nim niespolitego znawcę. Błocki był florystą par excellence lwowskim, we Lwowie też pozostały jego zielniki.

Nazwisko Eustachego Wołoszczaka (\* 1835 † 1918) pozostanie na zawsze związane z florystyką karpacką, dla której

położył wprost niespożyte zasługi, dokonując w latach 1887—96 olbrzymiego zadania zbadania całego łuku polskich Karpat od Czywczyna aż po źródła Wisły i ogłaszając odnośne spisy florystyczne rok rocznie w «Sprawozdaniach» Krakowskiej Komisji fizjograficznej. Znaczenie tych prac jest tem większe, że dotyczą w znacznej mierze części Karpat mało naogół zwiedzanych przez botaników, stanowiąc po dziś dzień główne lub nawet jedyne źródło ich florystycznego poznania. Doskonały obserwator, badacz niezmiernie sumienny i krytyczny, był przytem Wołoszczak wybitnym i cenionym także i zagranicą znawcą wierzb (*Salix*).

Stopniowo i inni co najwybitniejsi nasi floryści wyzwalają się od wpływów Neilreicha i Knappa, którym ulegli początkowo. Pierwsze miejsce wśród nich zajmują Zapałowicz i Kotula, którzy zapoczątkowali całkiem nową w naszej florystyce gałąź: opracowania monograficzne poszczególnych pasm karpackich. Prace te częściowo tylko, mianowicie swą stroną florystyczną, wchodzi w ramy niniejszego artykułu. Ich strona geobotaniczna znalazła omówienie gdzieindziej.

Szereg tych monografij otwiera w r. 1880 Hugo Zapałowicz (\* 1852 † 1917) swą piękną pracą o roślinności Babiej Góry. Wydana w 9 lat później (1889) jego «Roślinna Szata Gór Pokucko-marmaroskich», to jedno z najwybitniejszych dzieł tego rodzaju nietylko w polskiej, ale i w całej wogóle literaturze geobotanicznej i florystycznej. Jej część systematyczna, która jedynie tu nas zajmuje, imponuje zarówno ogromem materiału, opartego na przeszło 100.000 zapisków, jak i sposobem jego opracowania, znamionującym znakomitego florystę. Wypada to podkreślić zwłaszcza dlatego, że wartość tej pracy była i w Polsce zamało podnoszona, zagranicą zaś, rozmyślnie czy przez niedopatrzenie, całkiem lekceważona lub zapoznawana.

Bolesław Kotula (\* 1849 † 1898), skromny nauczyciel gimnazjalny w Przemyślu, ogłasza w latach 1881—83 dokładne wykazy florystyczne z tamtejszych okolic oraz z dorzecza górnego Strwiąża i Sanu, w r. 1889—90 zaś «Rozmieszczenie roślin naczyniowych w Tatrach, wielkie dzieło pierwszorzędno znaczenia tak dla naszej geobotaniki jak i florystyki. Równie ścisły i szczegółowy wykaz flory i jej rozmieszczenia pionowego, posiada niewiele tylko dotąd obszarów w Europie. A nie jest to w najmniejszej nawet mierze żadna kompilacja literacka, lecz wy-



łącznie własna praca autora w terenie, oparta na 40.000 zapisków. Praca Kotuli doczekała się też w Polsce należytego uznania, czyniąc jego nazwisko znanem także poza kołem najbliższych specjalistów; zagranica natomiast ignoruje ją przeważnie po dziś dzień.

Równocześnie z dziełem Kotuli (1890) ukazała się «Flora Tatr, Pienin i Beskidu zachodniego» F. Berdaua. Wydana na skutek ciężkich przejść autora i zaginięcia pierwotnego rękopisu z 20-letnim opóźnieniem, stąd przestarzała już w chwili swego ukazania się, zawiera wszakże, jako owoc wieloletniej pracy, wiele cennego materiału.

Z innych prac florystycznych, wykonanych podówczas na terenie Małopolski, zasługują na specjalną wzmiankę krótkie opracowania poszczególnych rodzajów czy rodzin (*Galium, Caltha, Acer, Juncaceae*) M. Raciborskiego, jako pierwsze próby syntetycznego ujęcia rozprószonych dotąd wiadomości.

O kilkanaście lat później niż w Małopolsce nastąpiło, jak wspomniano już wyżej, ożywienie ruchu florystycznego na terenie byłego zaboru rosyjskiego. Niezwykle ciężkie warunki pracy tutejszych florystów, zdanych wyłącznie na własne siły, nieraz samouków, każą patrzeć z pobłażliwością na liczne bez wątpienia usterki ich prac, z drugiej zaś strony tem więcej podziwiać ogrom wysiłków, podejmowanych z największą ofiarnością i zapałem. W ciągu kilkunastu lat tak materiały literackie, jak i gromadzące się równolegle z niemi we Warszawie zbiory urosły do bardzo poważnych rozmiarów. F. Błoński, S. Chełchowski, H. Cybulski, K. Drymmer, B. Eichler, A. Ejsmond, Marja Hempel, F. Kamiński, F. Karo, F. Kwieciński, K. Łapczyński, W. Majchrowski, S. Makowiecki, J. Paczoski, K. Piotrowski, J. Rostafiński, J. Trzebiński, A. Zalewski — oto okazały szereg ważniejszych na tem polu pracowników. Specjalna wzmianka należy się Kazimierzowi Łapczyńskiemu (\* 1823 † 1892). Długoletni zesłaniec polityczny w późniejszym dopiero wieku mógł poświęcić się pracy florystycznej i geobotanicznej. Tem więcej zdumiewa jego nieustrudzona działalność, mająca za teren całe prawie ziemie polskie, od wybrzeży Bałtyku po Tatry, Pieniny i odległe kresy podolskie i wzbogacająca naszą naukę mnóstwem cennych odkryć. Drużynie wybitne nazwisko, to Aleksander Zalewski (\* 1854 † 1906),

który w ciągu szeregu lat opracował z wielką dokładnością florę ziemi płockiej i dobrzyńskiej, odkrywając wiele nowych dla Polski lub dla nauki wogóle form roślinnych. Wielką usługę oddał on też naszej nauce przez swój krytyczny i źródłowy, bo oparty na odnośnych materiałach zielnikowych, rozbiór prac florystycznych z b. zaboru rosyjskiego.

Nie tak wspaniale, jak na terenie b. Królestwa Polskiego, w każdym jednak razie bardzo poważnie, przedstawia się w tym czasie polski dorobek florystyczny na terenie naszych kresów wschodnich. Na obszarze Puszczy Białoruskiej, Polesia, Wileńszczyzny i Żmudzi pracują podówczas: F. Błoński, K. Drymmer i B. Eichler, Władysław Dybowski (\* 1838 † 1910), który mimo kalectwa gromadzi z zapałem wielkie zbiory zielnikowe i ogłasza długi szereg przyczynków florystycznych, K. Łapczyński, W. Massalski, Anna Missuna, T. Symonowiczówna i M. Twardowska. Na Wołyniu i Podolu czynni są: F. Błoński, K. Łapczyński, S. Makowiecki, A. Mochlińska, R. Sobkiewicz. Na czoło wszakże wszystkich naszych badaczy wschodnich ziem Polski wysunął się Józef Paczoski, świetny florysta i niezmiernie płodny pisarz, autor szeregu cennych wykazów florystycznych i krytycznych rozbiórów, przepewszystkiem zaś znakomitej, obszernej, niestety napisanej po rosyjsku «Flory Polesia» (1897—1900).

W przeciwieństwie do omówionych dotąd części Polski wykazuje florystyka byłego zaboru pruskiego w tym czasie zaledwo kilka polskich nazwisk: M. Wąsowicz (Górny Śląsk), F. Błoński, S. Chełchowski i B. Erzepki (Poznańskie).

Wypada jeszcze wspomnieć o wydawnictwie, obejmującym większą część ziem polskich, a m. o zielniku roślin polskich («Flora polonica exsiccata»), wydawanym od r. 1893 we Lwowie przez Rehmana i Wołoszczaka przy współpracownictwie całego szeregu naszych florystów.

#### b) Lata od 1900 do 1925.

Po latach wspaniałego rozkwitu zaznacza się we florystyce naszej na przełomie wieku XIX i XX wyraźne osłabienie, uwiadczenia się w znacznie zmniejszonej liczbie prac zarówno na



łamach «Pamiętnika fizjogr.», jak i «Sprawozdań Komisji fizjogr.» Dawni pracownicy częścią wymarli, częścią, jak Wołoszczak lub Błoński, ogłaszają już tylko nieliczne, drobne przyczynki. Paczowski przeniósł swą owocną działalność głównie poza obręb ziem polskich. Intenzywnie pracują jeszcze: Zapałowicz, Błocki, K. Drymer i Twardowska. Nowych nazwisk spotykamy natomiast w tych latach stosunkowo niewiele: B. Hryniewiecki, W. Jakubowski, I. Król, K. Kulwieć, A. Matuszewski, E. Niezabitowski i K. Sacewicz.

Materiały tak literackie, jak zielnikowe, nagromadzone w ciągu poprzedniego ćwierćwiecza, były jednakże tak olbrzymie, że domagały się koniecznie syntetycznego ujęcia. Ta dążność do syntezy, to nuta dominująca w całej naszej florystyce po r. 1900. Pierwszym bodaj wówczas, który usiłował sprowadzić ją na realne tory, gromadząc przez szereg lat porównawcze zbiory zielnikowe i biblioteczne z myślą napisania flory całej Polski, był Franciszek Błoński (\* 1867 † 1910). Jemu też powierzyła to zadanie ze swego ramienia krakowska Komisja fizjograficzna w r. 1900, nie zdołał go jednakże w czyn wprowadzić.

Tymczasem dążność do syntezy florystycznej znalazła wyraz w innym dziele, a. m. w wydawanym od r. 1904, przerwany następnie przez wojnę i nieukończonym wskutek śmierci autora «Krytycznym Przeglądzie roślinności Galicji» H. Zapałowicza. Dzieło to, sięgające wbrew tytułowi daleko po za granice Małopolski i obejmujące, o ile to na podstawie krakowskich zbiorów było możliwe, całość ziem polskich, spotkało się z ciężkimi zarzutami: wytykano mu nieuwzględnianie literatury, zbytnią pochopność do wyodrębniania form i przecenianie ich systematycznego waloru. Niewątpliwie wiele w tem słuszności. Z drugiej jednak strony rozwinął w niem Zapałowicz tak niezwykle zmysł obserwacyjny, dał tak wspaniałe, ściśle i szczegółowe opisy, jakim równych niewiele się znajdzie w literaturze zagranicznej, że dzieło jego musi się zaliczać do najwybitniejszych w naszej florystyce, której jest prawdziwą chlubą.

Po Błońskim przekazała Komisja fizjograficzna redakcję zamierzonego wydawnictwa «Flory Polskiej» F. Kamińskiemu. Jednakże mimo nadesłania przez Paczowskiego rękopisów do znacznej części «Flory», urzeczywistnienie tych planów z powodu rozlicznych trudności odwlekało się coraz bardziej i wkroczyło na

właściwą drogę dopiero z chwilą, gdy w r. 1908 dostało się w ręce Marjana Raciborskiego (\* 1863 † 1917). Genjalny uczony podjął tę pracę z właściwym sobie rozmachem i energją, a skupiając wokół siebie szereg młodych pracowników i czyniąc swą pracownię głównym ogniskiem pracy fizjograficzno-botanicznej w Polsce, ożywił tę ostatnią na nowo, podobnie jak tyle innych dziedzin naszej botaniki. Rosną rękopisy, mające wejść w skład «Flory», wznawia się wydawnictwo zielnika krajowego pod nazwą «Roślin polskich», mnożą się prace florystyczne Raciborskiego i jego uczniów, jak S. Federowicz, J. Kołodziejczyk, W. Szafer, S. Wierdak, J. Wodzińska, A. Wróblewski, T. Wilczyński i A. J. Żmuda. Specjalna wzmianka należy się z pośród tego grona Antoniemu Żmudzie (\* 1889 † 1916), przedwcześnie tragicznie zmarłemu, niezwykle utalentowanemu floryście, autorowi, prócz całego szeregu prac innych, także pięknych opracowań kilku krytycznych rodzajów naszej flory. Z innych florystów, czynnych w tych latach wymienię: R. Kobedzę, D. Szymkiewicza, J. Trzebińskiego, Z. Wóycickiego i wciąż niestrudzonego J. Paczowskiego. Obok mniejszych prac, ukazują się i większe: prace o charakterze monografij (S. Dziubałtowski, J. Kołodziejczyk, W. Szafer, K. Szeinbok), «Flora Krynicy» B. Skórczewskiego, oraz piękne «Obrazy roślinności Królestwa Polskiego» Z. Wóycickiego.

Z odzyskaniem niepodległości i zjednoczenia Polski, otwierającym nowy okres dla naszej florystyki, zbiega się prawie wydanie pierwszych tomów dawno upragnionej «Flory Polskiej» (1919 i 21), doprowadzone do skutku po śmierci Raciborskiego przez Władysława Szafera, jako uwieńczenie długoletnich dążeń i trudów. W odrodzonej Polsce praca florystyczna zaczyna iść wcale szybkim tempem. Pojawia się szereg prac S. Dziubałtowskiego, B. Hryniewieckiego, K. Kaznowskiego, R. Kobendzy, M. Koczvary, W. Kociejowskiego, S. Kulczyńskiego, J. Noskiewicza, M. Nowińskiego, J. Paczowskiego, K. Piecha, K. Steckiego, W. Szafera, D. Szymkiewicza, T. Wilczyńskiego, T. Wiśniewskiego, oraz nowe prace monograficzne (A. Kozłowska, W. Kulesza, B. Pawłowski, W. Sławiński). Starając się dotrzymać kroku zagranicy dąży florystyka nasza w kierunku po-





głębień, jakoteż kontaktu z innymi gałęziami botaniki (biometrika, fyto socjologia). Stajemy tu jednak wobec prac zupełnie jeszcze świeżych, wymykających się zatem z ram historycznego szkicu.

### 3. Praca florystyczna Polaków zagranicą (1872—1925).

Wobec naszego położenia politycznego i ekonomicznego w omawianym okresie jest rzeczą zupełnie zrozumiałą, że ekspansja naszej florystyki poza granice ziem polskich była naówczas dość słabą, jak również, że w stosunkowo znacznej mierze dotyczyła ona terenów bezpośrednio sąsiednich. Było tak zwłaszcza w Karpatach: W o ł o s z c z a k zapuszczał się tam w swych wycieczkach nieraz daleko poza pasma graniczne, a Rehman, Raciborski i zwłaszcza Zapałowicz położyli dla zbadania Bukowiny i Alp Rodneńskich rzetelne zasługi.

Poważnie przedstawia się również działalność florystyczna Polaków na ziemiach południowej Rosji. Pierwsze miejsce wśród nich należy się J ó z e f o w i P a c z o s k i e m u, którego prace z tych terenów (m. i. obszerna flora Chersonu) obejmują kilka pokaznych tomów. Prócz niego wypada wymienić A. Rehmana, badacza Krymu (1868) i Kaukazu (1873), tudzież B. Hryniewieckiego, badacza Kaukazu (1900 i 1901).

Dalekie ziemie Syberji były również terenem pracy florystycznej zagnanych tam przez losy Polaków: Łagowski, B. Dybowski i K. Podhorski gromadzą tam większe zbiory, przewiezione później do kraju, a Janczewski z Namysłowskim oraz Hryniewiecki publikują prace florystyczne o Syberji.

W mniej odległe strony, bo do Czarnogóry, skierował w r. 1886 swą podróż botaniczną, odbytą o własnych środkach, I. Szyszyłowicz, opracowując naukowo zebrane plony wraz z wiedeńskim botanikiem G. Beckiem.

Nawet i w odległych częściach świata spotykamy badaczy-podróżników Polaków: K. Jelskiego, którego zbiory botaniczne z południowej Ameryki opracowali później częścią Szyszyłowicz, częścią botanicy zagraniczni i A. Rehmana, którego imię w latach 1875—77 zapisało się chlubnie pośród badaczy południowej

Afryki. Jego zbiory opracował, prócz niego samego, poczęści również Szyszyłowicz. Wreszcie M. Raciborski zasłużył się w niespożyty sposób dla florystyki jawańskiej przez opracowanie tamtejszych paprotników a częściowo także grzybów i glonów.

Godzi się tu jeszcze wspomnieć te polskie prace florystyczne zagranicą, które zniweczone zostały przez nieszczęśliwe wypadki: prace B. Kotuli w Tyrolu, przerwane jego tragiczną śmiercią w r. 1898, z których prócz mnóstwa zapisków, pozostał olbrzymi, wspaniały zielnik, obecnie własność krakowskiej Komisji fizjogr., oraz prace H. Zapałowicza w niewoli rosyjskiej, zniszczone w burzy wypadków roku 1917-go.

### 4. Systematyka roślin naczyniowych w Polsce w latach 1872—1925.

Systematyka roślin w ścisłym znaczeniu, t. j. opracowanie wzajemnych związków i pokrewieństwa gatunków i wyższych grup świata roślinnego, wymaga rozlicznych środków pomocniczych, przedewszystkiem zaś wielkich zbiorów porównawczych. Nie dziwnego zatem, że rozwój jej w Polsce był bardzo utrudniony. Ale, jakkolwiek niewielki, wykazuje przecież nasz dorobek na tem polu kilka prac pięknych, a nawet znakomitych.

Poszczególne rodzaje lub ich części opracowywali monograficznie: E. Malinowski (rodzaj *Biscutella*), W. Rothert (*Sparganium*), W. Szafer (*Larix*), S. Kuleczyński (*Dianthus*), zwłaszcza zaś Edward Janczewski (\* 1846 † 1918), którego wspaniała monografia porzeczek (*Ribes*) zyskała zasłużony rozgłos także i zagranicą. Imię wybitnego systematyka zdobył również Franciszek Kamiński (\* 1851 † 1912) dzięki swym wieloletnim studjom nad rodziną *ptywaczowatych* (*Lentibulariaceae*), którą też opracował w zbiorowym dziele Englera i Prantla «*Natürliche Pflanzenfamilien*». Opracowanie rodzin *Caryocaraceae*, *Marcgraviaceae* i *Theaceae* w tem dziele jest pióra I. Szyszyłowicza, który wydał ponadto po polsku (1886) monografię rodzajów rodziny *lipowatych* (*Tiliaceae*).

W zakres systematyki roślin wchodzi również szereg prac M. Raciborskiego nad florą podzwrotnikową.

W całej tej omówionej powyżej działalności brak niewątpli-



wie ciągłości, nigdy też nie doszło u nas do powstania własnej, polskiej szkoły systematyczno-roślinnej. Nie nasza w tem jednak wina, jak i w tem, że warunków rozwoju tej gałęzi wiedzy niema u nas i obecnie i zapewne nie będzie jeszcze przez długie lata.

#### 5. Florystyka i systematyka roślin niższych w Polsce w latach 1872—1925.

Ubiegłe pięćdziesięciolecie miało dla poznania t. zw. «roślin niższych» ziem naszych jeszcze większe znaczenie, niż dla roślin naczyniowych. Gdy bowiem już u jego początku znajomość rozmieszczenia tych ostatnich była posunięta dość daleko, o roślinach niższych wiedziano niezmiernie mało. I dziś nawet, po upływie pół wieku wydatnej i wytrwałej pracy, stan zbadania flory tych roślin pozostaje daleko w tyle poza naczyniowemi; wobec trudności i rozległości zadania nie może to zresztą dziwić.

Badanie poszczególnych grup roślin niższych odbywało się u nas zupełnie niezależnie od siebie i z bardzo różną intensywnością. To też gdy część ich znamy dziś już stosunkowo dobrze, znajomość innych okazuje wciąż jeszcze poważne luki.

*Śluzowce* są tą grupą organizmów, której zbadanie pozostało na zawsze chlubą naszej nauki. Dziełem Józefa Rostafińskiego (\* 1850) jest przecież pierwsza, podstawowa monografia systematyczna śluzowców (1875). Ponadto zajmowali się niemi u nas: J. Aleksandrowicz, B. Eichler, R. Gutwiński, J. Jarocki, J. Krupa, B. Namysłowski, W. Siemaszko, F. K. Skupieński, A. Szulczewski, M. Twardowska i A. Wodziczko.

Wielka i niejednolita grupa organizmów roślinnych, obejmowanych ogólnie utartą nazwą «glonów», była przedmiotem studiów rozlicznych naszych badaczy, wśród których pierwsze miejsce zajmują: B. Eichler, Roman Gutwiński, E. Janczewski, J. Rostafiński, M. Raciborski, J. Wołoszyńska. — K. Borzęcki, K. Cybulski, K. Dżepolski, W. Heitzmanówna, B. Hryniewiecki, E. Janczewski, M. Koczwarą, J. Kołodziejczyk, W. Kozłowski, W. Łopott, Marchewianka, B. Namysłowski, K. RoupPERT, B. Strzeszewski, W. Szafer, Ks. Wawrzy-

niak oto szereg innych naszych badaczy, zajmujących się (niektórzy tylko przygodnie) tą grupą. Pozapolskie glony opracowywali: R. Gutwiński (jawajskie, chińskie i bajkalskie), S. Wiślouch (solniskowe z Krymu), J. Wołoszyńska (z Wiktorja Njansa w Afryce i z Jawy). Nie brakło też w Polsce i wydawnictwa zielnikowego glonów (M. Raciborski: *Phycotheca polonica*).

Bardzo poważnie przedstawia się nasza literatura florystyczna, dotycząca *grzybów*. Wymienię tu tylko ważniejszych naszych mykologów, jak: F. Błoński, J. Bresadola, S. Chełchowski, Z. Chmielewski, B. Eichler, L. Garbowski, E. Janczewski, A. Kastory, J. Krupa, K. Miczyński, B. Namysłowski, L. Nowakowski, M. Raciborski, K. RoupPERT, W. Siemaszko, K. Stecki, J. Steinhaus, A. Szulczewski, J. Trzebiński, S. Waśniewski, T. Wilczyński, A. Wodziczko, A. Wróblewski, Z. Zweigbaumówna. I tutaj, jak w tylu innych dziedzinach, wybija się nazwisko M. Raciborskiego, który m. i. wydał zielnik grzybów polskich («*Mycotheca polonica*»), ponadto zaś położył wielkie zasługi, badając grzyby Jawy. Wspomnieć należy również prace W. Siemaszki nad grzybami Kaukazu. — Większość prac przytoczonych badaczy dotyczy grzybów niższych, natomiast flora t. zw. grzybów kapeluszowych jest jeszcze w Polsce mało zbadana.

Wiele do zrobienia pozostało także na polu *lichenologii*. Pracowali na niem z dawniejszych badaczy: F. Berdau, F. Błoński, W. Boberski, B. Eichler, K. Filipowicz, W. Jabłoński, H. Łojka, A. Rehman i J. Steinhaus, z nowszych: L. Łazarczyk, A. Matuszewski i J. Motyka.

*Mchy* należą po roślinach naczyniowych do najlepiej poznanych grup naszej flory. Poświęconych im jest kilka prac większych: F. Błońskiego o mchach b. Królestwa Polskiego i śliczne prace Tytusa Chałubiskiego «*Grimmiae tratrenses*» i «*Enumeratio muscorum frondosorum tatrensiensium*», oraz wydawnictwo zielnikowe znakomitego ich znawcy, A. Żmudy, «*Bryotheca polonica*». Z innych bryologów naszych wypada wymienić: B. Eichlera, K. Filipowicza, J. Krupe, F. Kwiecińskiego, A. Matuszewskiego, A. Rehmana, K. RoupPERTa, J. Steinhaus a i K. Szafnagla. Niejeden z wymienionych uwzględnił w swych pracach obok mchów także



i wątrobowce. Specjalnie tym ostatnim poświęcone są prace: F. Błońskiego (większa praca o wątrobowcach b. Królestwa Polskiego), W. Kuleszy, F. Lilienfeldowny (m. i. wydawnictwo «Hepaticae Poloniae exsiccatae»), M. Raciborskiego i I. Szyszyłowicza (o rozmieszczeniu wątrobowców w Tatrach).

## 6. Udział obcych w badaniach florystycznych w Polsce w latach 1872—1925.

### a) florą naczyniową.

W porównaniu z pracą Polaków była działalność florystyczna obcych na terenie środkowej i południowej Polski w omawianym okresie nader nikła (H. Braun, S. Ganieszyn, P. Jelenkin, N. Puring, A. Siemionow, A. Sutułow). Zasługuje przytem na podkreślenie fakt, że wartość prac wymienionych badaczy rosyjskich nie przewyższa w niczem przeciętnych prac współczesnych polskich florystów, mimo, że pierwsi pracowali w nierównie lepszych warunkach. Także i na naszych kresach wschodnich (Podole, Wołyń, Polesie, Wileńszczyzna, Żmudź) udział obcych w ruchu florystycznym, choć znaczny (J. Bordzilowski, W. Doktorowski, E. Lehman, W. Lubimenko, A. Melledorf-Śmietański, W. Montresor, W. Paszkiewicz, L. Reinhard, W. K. Sowiński, G. Tanfiliew, G. Westberg i A. Zielencow), nie przewyższa jednak naszego. Zato zbadanie botaniczne Kurlandji jest ich wyłączną zasługą (J. Klinge, R. Lehbort, E. Lehman, K. Kupffer i i.). Osobna wzmianka należy się znakomitym florom J. Schmalhausena (1886 i 1896-7), uwzględniającym znaczną część ziem polskich, a używanym jako podręcznik przez wielu naszych florystów z b. zaboru rosyjskiego.

Wojna przyniosła na teren środkowej i wschodniej Polski wraz z zalewem okupacji wielu botaników niemieckich, austriackich i węgierskich. Prace ich jednak przynoszą pod względem czysto florystycznym stosunkowo niewiele nowego, to też możemy je bez szkody pominąć.

Stosunkowo znaczny był udział obcych, zwłaszcza Węgrów Niemców, we florystyce karpackiej, co zresztą nie może dziwić

wobec pogranicznego położenia tego terenu. Chlubnie zapisali tu swe nazwiska<sup>1)</sup>: V. Bordás, A. Degen, F. Gáyer, I. Györffy, I. Huljak, S. Jávorka, G. Nyárády, F. Pax, A. Sabransky, A. Scherfel, L. Simonkai, J. Ullepitsch, F. Vierhapper, K. H. Zahn, nie licząc wielu mniej ważnych. Z ostatnich lat należy wspomnieć czeskie prace K. Domina i F. Nováka. Z większych prac wyszły z pod pióra obcych: E. Sagorskiego i G. Schneidra «Flora der Centralkarpaten» (1891), dzieło wybitne i bardzo cenne, niedorównujące wszakże Kotuli ścisłością i obfitością oryginalnych obserwacji, F. Filarszky'ego zestawienie flory Pienin, wreszcie wspaniałe dzieło L. Fekete i O. Blattny'ego o rozmieszczeniu drzew i krzewów na Węgrzech.

W przeciwieństwie do reszty Polski były ziemie byłego zaboru pruskiego, a także i Śląsk Cieszyński, terenem prawie wyłącznej działalności florystycznej Niemców. Wymienię tu tylko najważniejszych autorów bądźto flor lokalnych, bądź też prac szczególnie ważnych, jak: J. Abromeit, P. Ascherson, H. Bock, R. Caspary, H. Conwentz, P. Graebner, E. Fiek, O. Herweg, H. Klinggraeff, F. Pfuhl, K. Preuss, C. Sanio, I. B. Scholz, T. Schube, F. Spribille, V. Torka, P. Wossidlo. Wszystkie krainy zachodniej Polski otrzymały też w tym czasie znakomite flory prowincjonalne. stojące w zupełności na poziomie współczesnej nauki: flory Śląska E. Fieka (1881) i T. Schubego (1904), flory Moraw i części Śląska A. Oborny'ego (1885) i (czeska) K. Formánek'a (1887), «Flora des nordostdeutschen Flachlandes» Aschersona i Graebnera (1898-9), «Flora von Ost- u. Westpreussen» J. Abromeita (1898—1922), wreszcie spis flory Poznańskiego F. Pfuha (1896). To też należą dzisiaj te krainy do najlepiej zbadanych części Polski.

### b) Flora roślin niższych.

Zupełnie podobnie, jak odnośnie do roślin naczyniowych, przedstawia się działalność florystyczna obcych odnośnie do roślin niższych: na terenie b. zaboru pruskiego całe prawie badania były ich udziałem, w reszcie Polski natomiast udział ten był

<sup>1)</sup> Wymieniam tu tylko autorów, pracujących także na terenie pasm polskich lub pogranicznych.



tylko uboczny. Wymienię tu tylko najważniejsze nazwiska, a więc w zakresie *śluzowców*: A. Braun, J. Buchholz, P. Jelenkin; w zakresie *glonów*: J. Borszczow, N. Filarszky, O. Kirchner, G. Klebs, C. Lakowitz, J. Reinke, V. Torka; na polu *mykologii*: A. Buchholz, K. Caspary, P. Jelenkin, W. Montresor, J. Schöter, A. Treichel; w *lichenologii*: P. Jelenkin, H. Klinggraeff, L. Rischavi, W. Sawicz i B. Stein; w dziedzinie *mszaków*: M. A. Aleksiejenko, I. Györffy, F. Kalmuss, H. Klinggraeff, L. Limpriecht, G. Lindau, F. Matuschek, W. Montresor, M. Péterfi, A. Pokrowski, E. Russow, V. Schiffner, V. Torka, C. Warnstorff. Osobno wypada wspomnieć wielkie dzieło zbiorowe «Kryptogamenflora von Schlesien» (1876—1908).

Prócz wymienionych powyżej dotyczy flory ziem polskich (tak naczyniowej, jak niższej) cały szereg dzieł ogólniejszych, jak monografie systematyczne, flory niemieckie, rosyjskie lub środkowo-europejskie i t. p. Wyliczanie ich tutaj zaprowadziłoby nas zbyt daleko.

## 7. Zakończenie.

Gdy rzucić okiem na całokształt rozwoju naszej florystyki w ciągu minionego pół wieku, trudno nie doznać uczucia głębokiego podziwu dla wspaniałego dzieła, dokonanego w tym czasie. Rozpoczynaliśmy ten okres z bardzo niedostateczną znajomością nawet naszej flory naczyniowej, a tem bardziej niższej, bez zbiorów i muzeów, z jednym jedynym, świeżo założonym czasopismem naukowo-fizjograficznym. Dziś poznanie naszych roślin wyższych dojrzało już do syntezy florystycznej («Flora Polska») i geobotanicznej, zbadanie roślin niższych poczyniło ogromne postępy; Kraków, Lwów i Warszawa mogą się poszczycić znacznymi i pięknymi zbiorami, czyniącymi z nich poważne ośrodki pracy florystycznej; mniejsze zbiory i lokalne muzea istnieją już lub powstają w kilku innych miejscowościach. Prace florystyczne znajdują umieszczenie w kilku poważnych czasopismach (Sprawozdania Komisji fizjogr., Pamiętnik Fizjogr., Kosmos, Acta Societatis Botanicorum Poloniae i inne mniej ważne). Cała ta praca, dokonana z wyjątkiem byłego zaboru pruskiego prawie wyłącznie własnymi

siłami narodu, jest wspaniałym świadectwem jego potężnej żywotności i siły kulturalnej, pozwalającej mu nawet w najcięższych warunków dotrzymać na każdym polu kroku innym. Dziś, gdy niepodległość i zjednoczenie Ojczyzny stwarzają szczęśliwsze warunki, dając możność planowego skoordynowania i odpowiedniego poparcia wysiłków, spodziewać się należy, że przed florystyką naszą otwiera się nowy okres wspaniałego rozkwitu. Do zrobienia jest jeszcze bardzo wiele: ileż to jeszcze okolic mało zbadanych nawet pod względem flory jawnokwiatowej, ilu wysiłków wymaga jeszcze poznanie flory niższej, ile spraw krytycznych lub wątpliwych czeka jeszcze wyświeślenia! Oby jak najwięcej znalazło się rąk i umysłów do pracy, oby nauka o ojczystej szacie roślinnej zataczała wśród naszego społeczeństwa coraz szersze kręgi, budząc zainteresowanie i zrozumienie, na jakie zasługuje.

Z Instytutu Botanicznego U. J. w Krakowie, w październiku 1925.



WŁADYSŁAW SZAFER.

## Zarys rozwoju geografji roślin w Polsce w ostatniem 50-leciu.

### Wstęp.

Geografja roślin jest stosunkowo młodą gałęzią botaniki, mającą w sobie zarodki wielostronnego rozwoju. Jak każda nauka młoda, oznacza się ona niedość wyraźnem skryształowaniem kierunków i niedostatecznie wyrobionemi metodami pracy, w stosunku do olbrzymiego zasobu ideji i problemów naukowych, jakie z siebie wydała. Wprawdzie w szerokich granicach, jakie dziś obejmuje, zaznaczają się dość wyraźnie trzy jej odłamy: florystyczny, historyczny i ekologiczny, jednakowoż w realnie wykonywanych pracach, zwłaszcza terenowych, są one rzadko tylko od siebie oddzielane, a nawet niejednokrotnie są one świadomie łączone, celem uzyskania wszechstronnego obrazu geo-botanicznego opracowywanego obszaru. Ścisły związek geografji roślin z florystyką z jednej, a paleobotaniką i ekologją roślin z drugiej strony, sprawiają, że w niejednej pracy czysto florystycznej, lub czysto paleobotanicznej, znajdują się nader cenne wiadomości treści geograficznej, które historyk formalnie wylawiać musi aby w syntetycznym obrazie dać pogląd na rozwój jakiejś określonej ideji geograficzno-roślinnej, której ewolucją się interesuje. Moznaby wprost powiedzieć, że okresowy rozkwit lub zastój geografji roślin w każdym kraju jest wier-nem odbiciem równoczesnego stanu badań florystycznych, paleontologicznych i ekologicznych w tymże kraju.

Z tego stanowiska patrząc w perspektywie minionego 50-lecia na rozwój geografji roślin w Polsce, nie można ściśle oddzielić literatury geograficzno-roślinnej od florystycznej, paleobotanicznej a w mniejszym stopniu także i ekologicznej. Z praktycznych wzglę-

dów trzeba było jednakowoż tych cięć dokonać. Dlatego obok niniejszego szkicu geograficzno-roślinnego, znajdują się w tej książce osobne artykuły odnoszące się do historii polskiej florystyki i polskiej paleobotaniki. Każdy, kto je przeczyta, uzna z pewnością pewną sztuczność oddzielenia ich od geografji roślin, która jest w naszym przedstawieniu rzeczy czemś jakby odciętem od swej naturalnej podstawy. Dopiero wszystkie trzy szkice razem wzięte pozwalają na należyte zrozumienie wątku historycznego tego odłamu botaniki, który ujmujemy nazwą geografji roślin.

Literatura geo-botaniczna, odnosząca się do Polski z okresu minionego 50-lecia, jest bardzo obfita. Cytowanie w niniejszym szkicu choćby tylko najwybitniejszych prac obciążyłoby zbyt-tno tekst. Z tego powodu ograniczyłem się do przytoczenia samych tylko nazwisk autorów i lat wyjścia wybitniejszych prac, odsyłając interesujących się bibliografją do książki D. Szymkiewicza p. t.: «Bibliografja flory polskiej» (Prace monograficzne Komisji fizjograficznej Polskiej Akademji Umiej., Kraków, 1925).

### 1. Rozwój florystycznej geografji roślin.

Rozwój polskiej florystyki, zapoczątkowany na początku wieku 19-go, osiągnął w latach 70-tych u. w. ważny etap swego rozwoju w fundamentalnych pracach syntetycznych J. Rostafińskiego («Prodrumus» 1872) i A. Knappa (1891). Prace te, krytyczne i stojące w zupełności na poziomie ówczesnej nauki, dawały pewną podstawę dla rozwoju florystycznej geografji roślin i wzbudziły wśród polskich florystów zainteresowanie się zasięgami geograficznymi gatunków.

Nie mogąc w tem miejscu przedstawić rozwoju badań zasięgowych, odnoszących się do zgorą 2<sup>1</sup>/<sub>2</sub> tysiąca gatunków roślin naczyniowych rosnących w Polsce, wskażę na główne etapy tych badań w stosunku do drzew leśnych, które z pomiędzy wszystkich roślin budziły zawsze największe zainteresowanie, nie tylko u botaników lecz także u leśników, którzy zasięgami drzew leśnych zajmowali się przede wszystkim ze względów gospodarczo-leśnych.

Początek analizy geograficznej zasięgów drzew leśnych w Polsce sięga wstecz do świetnych prac Szuberta, Połujańskiego (1854), H. Strzeleckiego (1857) i F. Herbicha (1860).



Lata 70-te i 80-te były tylko ich kontynuowaniem. Na wzmiankę zasługują w tym okresie czasu zwłaszcza: studja nad zasięgami wiązów Tynieckiego (1885), J. Rivolego piękne badania nad świerkiem w Karpatach (1884), M. Raciborskiego monograficzne badania klonów polskich (1889) i R. Grussa studjum o brzozie (1891). Osobną kartę badań geograficzno-leśnych, świetnych co do formy i treści, stanowią w latach 80-tych szkice z puszczy i lasów polskich zasłużonego leśnika E. Hołowkiewicza.

Pewnego rodzaju zamknięciem tych dwu dziesięcioleci były dwie syntetyczne prace: H. Strzeleckiego z r. 1894, traktująca o przyrodzonym rozmieszczeniu drzew leśnych na terenie b. Galicji (z mapą), oraz wielka, dwutomowa monografia zasięgów drzew i krzewów leśnych w europejskiej Rosji W. Köppena (1888 i 1889), w której uwzględniono w sposób drobiazgowy i krytyczny także tereny polskie i polską literaturę.

Lata 90-te dorzucają szereg nowych prac w tej dziedzinie, z których niektóre mają charakter monografii poszczególnych gatunków drzew. Z tych zasługują na wzmiankę zwłaszcza klasyczne badania C. Conwentza nad cisem (1891) na zachodnich kresach polskich, oraz cenne prace nad limbą i cisem W. Spausty (1893 i 1895). Drobną, lecz nader ważną i pobudzającą do dalszych badań była praca M. Raciborskiego nad modrzewiem (1890), która wywołać miała w przyszłości żywe zajęcie się problemem modrzewia «polskiego» u szeregu uczonych w kraju i zagranicą.

Dziesięciolecie, od 1900—1910 roku, przyniosło naszej literaturze szereg nader cennych prac w tej dziedzinie. W tym czasie rozpoczyna swą działalność publicystyczną S. Sokołowski studjami nad lasami podolskimi (1901), Pfuhl ogłasza swe cenne prace, wykonane na terenie Ks. Poznańskiego (1908), E. Niezabitowski pisze swą klasyczną pracę o sosnach w kotlinie Nowotarskiej (1910) a M. Raciborski odkrywa stanowisko zieliny (*Azalea pontica*) w Woli Zarczyckiej pod Leżajskim. W tym okresie czasu rodzi się także na ziemiach polskich, a m. na Pomorzu, oryginalny wzór książki traktującej o drzewach ze stanowiska potrzeby ich ochrony, w postaci «pamiętnika leśno-botanicznego» Pomorza, którego autorem był C. Conwentz (1900), tak bardzo zasłużony dla rozkwitu idei ochrony przyrody w całej Europie. Śladem Conwentza poszedł w r. 1906-tym T. Schube, opracowując w analogiczny sposób «pamiętnik» drzew godnych ochrony na Śląsku.

W tym samym czasie zjawily się w Polsce po raz pierwszy wpływy rosyjskiej szkoły leśno-botanicznej, która przez badanie t. zw. «typów leśnych», stworzyła dla rosyjskiego leśnictwa i rosyjskiej geografii roślin, chlubną kartę w dziejach nauki. Pierwszą pracą z tej szkoły, wykonaną w Polsce, była praca Bar. Krüdenera o typach leśnych Puszczy Białowieskiej (1909); po niej nierzadko nastąpiły inne, wykonane również przez Rosjan, a więc Jecienki (w lasach ostrowskich), Sokołowa (w lasach grodzieńskich) i Puringa (w bodzentyńskich, 1918). Na przedłużeniu tej samej linii stanęły późniejsze prace leśników polskich, przeważnie wychowanków doskonałego Instytutu Leśnego w Petersburgu.

Ostatnie piętnastolecie (1910—1925) dorzuciło mnóstwo prac nowych z dziedziny geografii drzew i lasów w Polsce. M. Raciborski dał w r. 1911 świetne studjum o sosnie, B. Hryniewiecki monografię geograficzną buka (1911), modrzew polski był przedmiotem wieku prac specjalnych (W. Szafer 1913, W. Jedliński 1918), podobnie limba i cis (Györffy 1912 i 1914, W. Szafer 1913 i 1914); J. Rostafiński podał w tym czasie nader ciekawe wiadomości o zasięgach topoli (1913), a W. Schramm podniósł problem nowy w postaci t. zw. «wdziarów sosnowych» w Karpatach (1913). W r. 1912-tym opublikował wreszcie M. Raciborski zwięzłą rozprawę syntetyczną, pierwszą tego rodzaju w języku polskim, o zasięgach geograficznych drzew i krzewów w Polsce.

Ostatnie lata, jakie upłynęły od odzyskania niepodległości państwowej, pomnożyły w znacznym stopniu przedtem już zdobyty materiał faktyczny, co do szczegółowych wiadomości o rozmieszczeniu drzew w Polsce. Poza jedną pracą Wangerina (1919) o buku i świerku na Pomorzu, pisaną w języku niemieckim, wszystkie inne były napisane wyłącznie przez Polaków i po polsku; na szczególne zwracam uwagę jako na bardzo znamienny, gdyż dotyczy on w ogólności całej naszej literatury fizjograficznej, która po odzyskaniu niepodległości politycznej Państwa oczyściła się zupełnie i od jednego zamachu od współdziałania obcych, przy czem nie tylko nie obniżyła swej wydajności, lecz przeciwnie kilkakrotnie ją powiększyła.

Z długiego szeregu prac, należących już właściwie do literatury naukowej bieżącej, która z historycznego punktu widzenia nie powinna być jeszcze oceniana, wymienię jako najważniejsze: studja geograficzne nad brzękiem (*Sorbus torminalis*) wykonane



przez B. Pawłowskiego (1920) i Szulczewskiego (1925), nad dębami S. Sokołowskiego, nad cisem K. Steckiego (1920) i Malitowskiego (1922), nad świerkiem J. Rivolego (1921), W. Szafera (1921) i D. Szymkiewicza (1923), nad głogami (S. Wierdaka 1920 i W. Szafera 1924), nad limbą w Tatrach M. Sokołowskiego (1924), nad bzem Josikei S. Wierdaka (1925), wreszcie L. Mroczkiewicza (1925) nad jarzębiną szwedzką; na osobną wzmiankę zasługuje duże studjum W. Jedlińskiego (1922) nad zasięgami geograficznymi najważniejszych drzew leśnych na Wyżynie Małopolskiej.

Dodać należy jeszcze do powyższego przeglądu szereg prac drobnych i notatek, oraz wielką ilość wiadomości rozprószonych w pracach mających charakter regionalnych monografij florystycznych poszczególnych obszarów. Suma wiadomości, jakie w ten sposób zgromadziliśmy w Polsce w sprawie geograficznego rozmieszczenia drzew i krzewów leśnych, jest tak duża, że temat ten dojrzał już w zupełności do syntezy, która by była do pewnego stopnia zamknięciem wyników długiej pracy indywidualnej na tem polu w Polsce, podobnie jak w podobnym zakresie zamknięciem takim było na sąsiadującym z nami terenie b. Królestwa Węgierskiego dzieło Feketego i Blattny'ego z roku 1914-go.

Poza gatunkami drzew (i krzewów) leśnych, którym poświęcono powyższe uwagi, badane były w Polsce mniej lub więcej dokładnie zasięgi geograficzne niemal wszystkich innych roślin naczyniowych, zwłaszcza zaś tych gatunków, które budziły u polskich botaników szczególne zainteresowanie. Przedstawienie wyników tych badań nie może być jednakowoż zadaniem niniejszego, krótkiego szkicu. Nie podobna jednak pominąć w tem miejscu świetnej inicjatywy i doskonałego wzoru systematycznego opracowywania zasięgów geograficznych poszczególnych rodzin kwiatowych, jaki stworzył w literaturze naszej K. Łapczyński, opracowując monograficznie zasięgi geograficzne najpierw czterech rodzin dennokwiatowych w roku 1889, rodziny krzyżowych w r. 1890 i pięciu dalszych rodzin w r. 1891. Inicjatywę Łapczyńskiego podjęto w ostatnich latach przez monograficzne opracowanie zasięgów rodziny traw (W. Szafer 1919), goździków i lnów (S. Kulczyński 1920 i 1921) oraz systematyczne opracowanie posłonków, gorczek, przywrotników i świerzbnie A. Żmudy (1915 i 1916).

Z pomiędzy dość licznych prac traktujących o geograficznym rozmieszczeniu pojedynczych gatunków, zasługują zwłaszcza na wspomnienie: doskonała praca kartograficzna T. Schubego odnosząca się do flory Śląska (1903), z polskich zaś praca M. Raciborskiego o zielinie (1910), K. Steckiego (1922) o zimoziole północnym (*Linnaea borealis*) i B. Hryniewieckiego (1922) o kłoci (*Cladium Mariscus*).

Pasma Karpackie wraz z Tatrami było terenem, w którym wykonano szereg prac nad zasięgami pionowemi gatunków roślin górskich. W tej dziedzinie pracy geograficzno-roślinnej, wykonanej siłami niemal wyłącznie polskimi, posiadamy dzieła pierwszorzędnej wartości, nie ustępujące najcenniejszym pracom analogicznym w innych krajach. Po początkowych studjach zasięgowych w Tatrach J. Janoty (1867) i K. Łapczyńskiego (1885), obdarzył naukę polską pomnikowem dziełem B. Kotuła (1889—1891), opracowując w sposób klasyczny pionowe rozmieszczenie roślin naczyniowych w całych Tatrach. Temu samemu badaczowi zawdzięczamy również analogiczną pracę wykonaną w części Karpat nad górnym Strwiążem i Sanem (1883). W świetnych pracach geograficzno-roślinnych H. Zapalowicza, podjętych najpierw na Babiej Górze (1880) a później w Karpatach Pokucko-Marmaroskich (1889), punkt ciężkości leży również w badaniach nad pionowemi zasięgami roślin. W ostatnich latach dał nam wreszcie podobny materiał zasięgowy odnoszący się do Karpat sądeckich B. Pawłowski (1924). Jeżeli do szeregu tych wybitnych prac dodamy jeszcze opracowanie pionowych zasięgów w Tatrach wątrobowców J. Szyszłowicza (1885), to uzyskamy przegląd najwybitniejszych publikacyj polskich w tej ważnej dziedzinie geograficzno-roślinnej, przyczem jednak pominięte zostały dość liczne inne studja zasięgowe w Karpatach, wykonane przez różnych innych badaczy, przy okazji poszukiwań florystycznych, prowadzonych przez nich w tym obszarze.

Te, jak widzieliśmy, liczne i dokładne badania nad przebiegiem linii zasięgowych poziomych i pionowych roślin w Polsce, stały się punktem wyjścia dla dość licznych prób podziału ziem polskich na florystyczne «krainy» względnie «okręgi».

Takie syntetyczne próby, wykonywane były zazwyczaj na tle zasięgów gatunków drzew leśnych, jako roślin najważniejszych i najlepiej znanych. Rozpoczęte przez Połujańskiego, Her-



bicha i Strzeleckiego, a prowadzone na rozszerzonych znacznie podstawach później zwłaszcza przez H. Zapalowicza i E. Wołoszczaka a z obcych zwłaszcza przez F. Paxa, doprowadziły wreszcie do pierwszej syntezy kartograficznie ujętej «krain» geo-botanicznych w Polsce, którą zawdzięczamy M. Raciborskiemu (1912). Do tego tematu powrócić nam wypadnie raz jeszcze przy omawianiu rozwoju kartografji geograficzno-roślinnej.

W ścisłym związku z badaniami zasiagowemi pozostają studia statystyczno-geograficzne. Rozpoczął je w Polsce K. Łapczyński (1887) przez interesujące zastawienia florystyczno-statystyczne, flory b. Królestwa Polskiego z florą całej ziemi. C. Sanio (1891) opracował metodą statystyczną florę pruską, w której to pracy i część ziem polskich znalazła uwzględnienie. Problemy statystyczno-geograficzne w nowoczesnym ujęciu przedstawił jednak dopiero M. Raciborski (1912); należy spodziewać się, że tego rodzaju studia będą nadal w Polsce prowadzone i że przyczynią się w wysokim stopniu nietylko do sprecyzowania różnic florystycznych poszczególnej krain geograficzno-roślinnych, lecz również wesprą silnie kierunek badań zasiagowo-epionologicznych, jak to wynika jasno z pięknej pracy S. Kulczyńskiego (1924), traktującej o elemencie borealnym i borealno-arktycznym we florze Europy środkowej, w której to pracy zastosował autor z powodzeniem metodę statystyczną.

Do działu florystycznej geografji roślin zaliczyć w Polsce należy wreszcie przeważną część regionalnych monografij geograficzno-roślinnych, t. zn. prac, w których przedstawiono szczegółowo florę pewnego określonego obszaru. Prace te, mające dla rozwoju geografji roślin w Polsce nader doniosłe znaczenie, nie mają jednak zwykle charakteru prac florystycznych, lecz są one najczęściej próbami syntez opartych na wszechstronnej charakterystyce szaty roślinnej danego obszaru i dlatego mieszczą w sobie z reguły także składniki historycznego i ekologicznego kierunku badań. Ponieważ opis warunków życia roślin i t. zw. zbiorowisk roślinnych odgrywa w nich zwykle rolę najważniejszą, przeto omówię je w rozdziale następnym, chociaż ich wartość największa leży z reguły w śpisie flory i przytaczanych listach gatunków oraz ich stanowisk.

Natomiast do działu florystycznej geografji roślin zaliczyć należy bezwzględnie najnowszy kierunek w badaniach zbiorowisk

roślinnych, znany dzisiaj powszechnie pod nazwą socjologii roślin. Te kierunek badań, którego najważniejszym celem jest florystyczna charakterystyka t. zw. asocjacji czyli zespołów roślinnych, skrytalizowany precyzyjnie w ostatnich dopiero latach przez szkołę socjologiczną szwajcarsko-francuską (Zurych-Montpelier), zapoczątkowany został w Polsce pracą traktującą o zespołach roślinnych w dolinie Chochołowskiej w Tatrach w r. 1923 (W. Szafer, B. Pawłowski i S. Kulczyński), w najnowszych zaś czasach kontynuowany jest przez szereg badaczy (W. Szafer 1924, A. Kozłowska 1925, B. Pawłowski, K. Stecki, M. Sokołowski, J. Motyka 1925, S. Kulczyński, S. Dziubalowski i i.).

Osobny dział florystycznej geografji roślin przedstawiają badania nad roślinami obcemi, które zostały do Polski celowo wprowadzone z innych, często odległych krajów i innych części świata, bądź też dostały się do nas jako t. zw. «chwasty», lub utrwaliły swój byt jako uciekinierzy z ogrodów lub parków. Ich geograficzne rozmieszczenie w obecnym czasie i w przeszłości, historia ich wędrówek i aklimatyzacji, ich związek z historją kultury człowieka w Polsce — oto obszernie zagadnienia, które, w porównaniu z innymi krajami zachodniej Europy, były dotychczas w Polsce rozpatrywane w skromnym tylko zakresie. Szereg cennych szkiców geograficzno-botanicznych z zakresu historii roślin użytkowych zawdzięczamy J. Rostafińskiemu, zamiłowanemu badaczowi historii hodowli roślin w Polsce. Historją rozprzestrzeniania się u nas niektórych t. zw. chwastów, zajmowano się wiele; zwłaszcza odnosi się to do: *Xanthium spinosum*, *Elodea canadensis*, *Zygophyllum Fabago*, *Matricaria discoidea* i i. Rozmieszczenie geograficzne zbóż i innych ważniejszych roślin uprawnych, zostało niedawno przedstawione przez E. Romera w jego «Atlasie statystyczno-geograficznym». O aklimatyzacji różnych gatunków drzew leśnych, posiadamy również dość bogatą literaturę, choć bardzo rozprószoną po różnych pismach naukowych i zawodowych; obecnie byłaby bardzo pożądana praca, ujmująca syntetycznie te wszystkie drobne notatki i większe rozprawy.

Rośliny lekarskie były także przedmiotem badań geograficznych (W. Szafer 1918).



## 2. Rozwój ekologicznej geografii roślin.

Zadaniem ekologicznego kierunku badań w geografii roślin jest badanie związków jakie zachodzą pomiędzy rozmieszczeniem geograficznym roślin na małej i wielkiej przestrzeni a czynnikami świata zewnętrznego: klimatycznymi, edaficznymi i biotycznymi.

Najstarszą gałęzią w ekologicznej (zwanej przez Schimper'a «fizjologiczną») geografii roślin jest badanie zależności rozmieszczenia roślin od klimatu. W latach 70-tych i 80-tych u. w. najwybitniejszym przedstawicielem tego kierunku był w Polsce A. Rehman, którego znakomite szkice geograficzno-roślinne z wybrzeży Morza Czarnego (1872) i z kotliny Prypeci (1886) zachowały po dzień dzisiejszy swoją oryginalność i wartość naukową. Zestawienie poglądów, niejednokrotnie uderzająco bystrych, na związek klimatu i roślinności w Polsce, dał A. Rehman w 2-tomowym dziele p. t. «Ziemia dawnej Polski itd.» (1895—1904), w którym poświęcił roślinności wiele cennych uwag.

Fenologia, jako gałąź klimatologicznej geografii roślin, znajdowała w Polsce, zwłaszcza w pierwszej połowie ostatniego pięćdziesięciolecia, wielu zwolenników pośród botaników, leśników i rolników. Obfite materiały obserwacyjne, chociaż zbierane niejednokrotnie w sposób mało krytyczny lub wprost po dyletancku, posiadają dużą wartość, lecz zostały dotychczas tylko w części zużyte do syntetycznych prac, charakteryzujących fenologiczne pory roku w Polsce, ich ilość i czas trwania w różnych krainach. (W. Strzelecki 1899, W. Szafer 1922). Obecnie znów mnożą się objawy żywszego zainteresowania się tą dziedziną zjawisk, jak to można wnosić z artykułów w prasie leśniczej i rolniczej; być może, że stoimy obecnie w przededniu nowej fazy rozwoju fenologii w Polsce.

Co się tyczy analizy poszczególnych czynników klimatycznych i ich związku z roślinnością w Polsce, to w literaturze kilkunastu lat ostatnich mamy szereg prac poświęconych tym zagadnieniom. Z najważniejszych wymienię: badania A. Żmudy nad rozmieszczeniem roślin (głównie mechów) w jaskiniach tatrzańskich w związku ze światłem przenikającym w ich wnętrza (1916), badania E. Romera nad związkiem obszarów leśnych z właściwościami klimatu miejscowego, J. Rivolego (1922) nad związkiem między ciepłotą powietrza a zasięgiem świerka, M.

Koczwały (1925) nad znaczeniem wystawy (ekspozycji) dla rozmieszczenia roślin, badania w Tatrach nad rozmieszczeniem zespołów roślinnych w związku z wilgotnością powietrza (W. Szafer, B. Pawłowski, S. Kulczyński 1923), badania S. Dziubałtowskiego nad temperaturą i wilgotnością powietrza w związku z rozmieszczeniem stepów i lasów na wyżynie Małopolskiej (1924), a wreszcie badania D. Szymkiewicza, który w ostatnich latach, w serii szkiców klimatologicznych (1922—1925) oświetlił w sposób śmiały i oryginalny rolę niedosytu wilgotności i wiatru dla granic zasięgowych niektórych gatunków drzew i dla lasu, wzbogacając przez to naszą geografję roślin w szereg nowych problemów rzeczowych i metodycznych.

Czynniki edaficzne, decydujące często o rozmieszczeniu geograficznym roślin, były niejednokrotnie przedmiotem badań botaników i rolników. Największe zainteresowanie budziły zwłaszcza solanki i gleby solniskowe, żywiące specyficzną florą halofitów. W tym kierunku posiadamy też najwięcej prac naukowych, wśród których na wzmiankę zasługują zwłaszcza: badania K. Preussa (1910) prowadzone nad solankami Poznańskiego i Pomorza, B. Namysłowskiego (1914) nader interesujące studia nad podziemnymi solankami w Wieliczce, M. Raciborskiego (1917) nad roślinnością solanek śródlądowych w Polsce w związku z t. zw. pontyjskimi roślinami we florze naszej, Z. Woycieckiego nad florą słonorośli w Ciechocinku i R. Kobendzy w Zgłowiączce (1922). Ekologii flory źródeł siarczanych poświęcono też sporo uwagi. Z prac tego zakresu wspomnę o szkicu biologicznym opisującym warunki życia roślin i zwierząt w jeziorze siarczanym, zwanem Siwą wodą, w Wyżyskach pod Szklą (J. Grochmalicki i W. Szafer 1911), oraz o pracach podobnej treści dotyczących życia mikroflory w źródłach siarczanych w Lubieniu (W. Szafer 1911) i w okolicy Krakowa (Ks. Strzeszewski 1913). Życiem roślin w szczawach karpaccich i w źródłach podreglowych w Tatrach zajmował się B. Namysłowski (1914 i 1921) a warunkami życia glonów w górnym biegu Prutu i w zimnych źródłach nad jeziorem Wigierskim J. Wołoszyńska (1911 i 1922). Florę polskich galmanów pod Olkuszem opisał Z. Woyciecki (1917). Warunkami życia roślin na torfowiskach w Polsce zajmowali się z obcych badaczy M. Oehne (1909) w Poznańskim, F. E. Ahlfvengren, Conwentz, C. Warnstorff



(1896 i 1897) na Pomorzu i F. Filarszky (1893) na Podhalu, z polskich zaś badaczy zwłaszcza E. Niezabitowski na Podhalu (1922).

Problem zależności roślin od chemicznego charakteru podłoża skalnego w górach, który w Alpach posiada obfitą literaturę specjalną, był także w Polsce, a zwłaszcza w Tatrach, przedmiotem badań niemal wszystkich wybitniejszych florystów pracujących w tym terenie. W ostatnich latach weszły te badania na nowe tory dzięki pracy J. Włodka i K. Strzemińskiego (1925), którzy po raz pierwszy w Polsce i jedni z pierwszych w Europie, zastosowali metodę badania ilościowego kwasoty gleb górskich (stężenie jonów wodoru) do problemu rozmieszczenia asocjacji roślinnych w dolinie Chochołowskiej w Tatrach. Grupą t. zw. nitrofilnych porostów w Tatrach ze stanowiska socjologicznego zajmował się J. Motyka (1925).

W tym miejscu zaznaczyć trzeba, że także prace gleboznawców polskich, którzy do niedawna uprawiali tę umiejętność jedynie tylko ze stanowiska praktycznego rolnictwa, wykazują w ostatnich czasach coraz więcej zrozumienia dla gleb i roślinności występujących w stanie natury i przez to nawiązują one coraz ściślej do badań geograficzno-botanicznych.

Wkońcu podnieść należy, że jedną z pierwszych prób klasyfikacji ekologicznej zbiorowisk roślinnych ze stanowiska czynników edaficznych, wykonał na ziemiach polskich, a m. na polskim Pomorzu, uczonej niemiecki P. Graebner (1898).

O ile czynniki klimatyczne i edaficzne znalazły — jak widzieliśmy — należyte zrozumienie i wzbudzały zawsze duże zainteresowanie wśród geografów roślin w Polsce, to niestety czynnikiem biotycznym poświęcono dotychczas stosunkowo niewiele uwagi. Pewną rekompensatą za to jest oryginalność nielicznych polskich prac z tego zakresu. Na pierwszym miejscu wymienić tu trzeba świetne studjum E. Malinowskiego nad walką porostów naskalnych, pracę tegoż badacza, wykonaną wspólnie z S. Dziubałtowskim (1914), nad walką konkurencyjną roślin kwiatowych na porębach Łysicy w Górach Św.-Krzyskich, oraz wspominaną już oryginalną pracę W. Schramma (1913) o zjawisku wdziarów sosnowych w Karpatach nad górnym Sanem. Dotkliwą lukę w naszej literaturze w omawianym zakresie stanowi zwłaszcza zupełny brak prac naukowych, odnoszących się do pro-

blemów biologiczno-kwiatowych w związku z geograficznym rozmieszczeniem gatunków roślin i zapylających je owadów; brak ten jest tem dotkliwszy, że w państwie sąsiadującym z nami (w Niemczech) ta właśnie dziedzina badań rozwinęła się znakomicie.

Większość prac geograficzno-roślinnych, mających charakter t. zw. monografij regionalnych, uwzględnia w przedstawieniu szaty roślinnej wzgl. zbiorowisk roślinnych danego obszaru, zespół wszystkich czynników ekologicznych, a chociaż — jak to wyżej zaznaczyłem — ich wartość naukowa leży głównie w spisach florystycznych, jakie podają, najbardziej przecież słusznym wydało mi się wymienienie ich w tem miejscu. W przeglądzie tym pominię jednakowoż prace drobne oraz wszystkie te regionalne monografie, których treścią istotną są wykazy florystyczne.

Polskie monografie regionalne geograficzno-roślinne pozostawały w ostatnim 50-leciu niemal wyłącznie pod wpływem kierunku ekologiczno-geograficznego, jaki wprowadził do nauki najpierw Humboldt, a który rozwinęli A. Kerner i E. Warming. Zwłaszcza wpływ tego ostatniego, wybitnego uczonego duńskiego, którego dzieło pod tytułem «Zbiorowiska roślinne» przetłumaczone zostało przez E. Strumpfa na język polski (1900), był w ostatnich dziesiątkach lat w Polsce bardzo wybitny, podobnie zresztą jak i w wielu innych krajach.

W okresie ostatniego 50-lecia opracowane zostały w Polsce dość liczne tereny w sposób monograficzny, przy uwzględnieniu, mniej lub więcej dokładnem, warunków ekologicznych życia roślin.

Przegląd ich rozpocząć należy od cennych prac tego typu H. Zapalowicza, który w r. 1880 opisał monograficznie szatę roślinną Babiej Góry, a w roku 1889 szatę roślinną Gór Pokucko-Marmaroskich, oraz od równie cennych prac jego kolegi, przyjaciela i częstego uczestnika wspólnych wycieczek, B. Kotuli, który w r. 1883 opisał najpierw roślinność Karpat nad górnym Strwiążem i Sanem, a w latach 80-tych opracował w sposób klasyczny roślinność naczyniową Tatr, kładąc przytem główny nacisk na poznanie pionowych zasięgów poszczególnych gatunków. Dzieło to, będące chlubą naszej literatury geograficzno-roślinnej, wyszło w r. 1889/90 staraniem W. Kulczyńskiego. W tym samym roku wyszedł drukiem także I-szy tom flory tatrzańskiej Sargorskiego i Schneidra (1891), w którym opisana jest, głównie jednak ze stanowiska florystycznego, szata roślinna Tatr.



W roku 1885-tym podał W. Massalski szkic flory i klimatu okolic Druskiennik a A. Panek opisał w stylu Kernerera roślinność okolicy Rzeszowa.

Dziesięciolecie od 1890—1900 dało naszej literaturze szereg cennych rozpraw monograficznych. A. Lehmann (1896), we wstępie do swego dzieła o florze Inflant Polskich, opisał świetnie również zbiorowiska roślinne tego kraju; F. Pax opublikował w 2-ch tomach (I 1898, II 1908) wyniki badań geograficzno-roślinnych prowadzonych przez szereg lat w łuku całych Karpat, a chociaż w dziele tem nie uwzględniono, a nawet do pewnego stopnia zlekceważono dorobek polskich uczonych (zwłaszcza B. Kotuli), posiada ono dla problemów karpaccich dotychczas pierwszorzędną wartość. J. Trzebiński opisał w r. 1899 roślinność lasów garwolińskich. W roku 1900 wyszła w druku jedna z najcenniejszych polskich rozpraw regionalnych, w której J. Paczowski dał nie tylko jasny i dokładny opis zbiorowisk roślinnych Polesia, ale także poruszył w sposób oryginalny zagadnienie genezy flory tego obszaru i rzucił nowe myśli co do socjalnej struktury zbiorowisk. Praca ta, która do dnia dzisiejszego jest najlepszą monografią geograficzno-roślinną Polesia w naszej literaturze, wpłynęła w znacznym stopniu na dalszy rozwój badań geograficzno-roślinnych w Polsce.

Z rosyjskich prac tego dziesięciolecia zasługuje na uwagę praca A. Zielencowa (1890—92) o florze i klimacie byłej gubernji wileńskiej, z niemieckich zaś praca I. B. Scholza o formacjach roślinnych nad dolną Wisłą (1896).

Zanim przejdę do omówienia prac wykonanych już w XX-tym wieku, muszę osobną wzmianką podnieść wielkie zasługi K. Łapczyńskiego, który chociaż nie opublikował żadnej, obszerniejszej pracy o charakterze monografji regionalnej, należał przecież, szczególnie w latach 80-tych u. w., do wybitnych propagatorów tego kierunku pracy, dzięki swym licznym publikacjom, którym nadał skromną formę sprawozdań z wycieczek po kraju. Po niezapomnianej pamięci W. Jastrzębowskiemu, który w latach 50-tych odbywał swe sławne wycieczki botaniczne, był Łapczyński świetnym propagatorem idei czerpania coraz to nowych problemów geograficzno-roślinnych z przyrody ziem polskich, które przemierzył pieszo od Dźwiny po Karpaty.

Pierwsze dziesięciolecie nowego wieku przyniosło w dziedzinie omawianej nie wiele i to przeważnie przez obcych pisanych

prac. W roku 1901-szym ogłosił Jelenkin nader słabą, zwłaszcza pod względem florystycznym, pracę o dolinie Ojcowskiej, w roku 1905-tym F. Pax dał nam zarys roślinności Babiej Góry, wzbogacając po Zapałowiczu w nieznacznej tylko mierze naszą wiedzę o tem gnieździe górskim, w tymże roku opisał I. B. Scholz zbiorowiska roślin polskiego Pomorza, w r. 1906/7 dał Preuss dobry opis roślinności Puszczy Tucholskiej, w rok później pisał na ten sam temat J. Mühlradt (1908), wreszcie w r. 1909-tym opisał Ganieszyn roślinność Gór Św.-Krzyskich, która to praca, mimo swoich braków i luk, jest dotychczas jedyną w literaturze próbą syntezy geograficzno-roślinnej tego ciekawego i w samym sercu Polski położonego obszaru.

Drugie dziesięciolecie przyniosło nam szereg prac polskich oraz szereg prac «wojennych», t. j. napisanych często pośpiesznie i bez należytego wyzyskania polskich źródeł, przez niemieckich uczonych, których los wojenny zapędził do Polski. Z pomiędzy pierwszych wymienię: M. Raciborskiego (1910) opracowanie zbiorowisk roślin wodnych wód stojących okolicy Lwowa, opracowanie roślinności Miodoborów (W. Szafer 1911), rozpoczęcie doskonałego wydawnictwa Z. Woycieckiego p. t. «Obrazy Roślinności Królestwa Polskiego i krajów ościennych» (wychodzi od r. 1912-go), J. Kołodziejczyka (1916) monografię flory Świtezi i S. Dziubałtowskiego (1916) cenną pracę o roślinności obszaru położonego nad dolną Nidą. Z wojennych prac niemieckich, wykonanych w Polsce z pobudek nie zawsze czysto naukowych, wymienię przedewszystkiem F. Paxa: «Geografję roślin Królestwa Polskiego», która wyszła w wydawnictwie jenerała Beselera, o której zaletach i wadach pisałem już kiedyś w «Kosmosie», oraz G. Hayeka rozdział w jego obszernej geografji roślin b. Austro-Węgier, traktujący w sposób dyletancki o geografji roślin b. Galicji. Do tegoż szeregu wojennych publikacyj należą jeszcze prace P. Graebnera (1918) o zbiorowiskach roślinnych w Puszczy Białowieskiej i E. Kriebauma (1918) o roślinności okolic Chełma.

W ostatnich pięciu latach wzbogaciła się nasza literatura regionalna poza jedną pracą niemiecką, będącą niejako śpiewem łabędzim Niemców opuszczających Polskę zachodnią, K. Preussa (1921), szeregiem prac nowych: W. Kulesza (1921) opracował zbiorowiska roślinne w okolicy Piotrkowa Trybunalskiego, A.



Kozłowska opisała monograficznie szatę roślinną ziemi Miechowskiej (1923), oraz dała cenny przyczynek do znajomości Polesia (1922), B. Pawłowski (1924) dał obraz roślinności Sąddeczynny, W. Sławiński (1924) opisał florę Jezior Zielonych w Wileńszczyźnie, wreszcie W. Kulesza (1924) zbiorowiska roślinności nadmorskiej koło Rewy.

Próba syntezy charakterystyki polskich zbiorowisk roślinnych, pojętych w sensie Warminga, była praca A. Rehmana, opublikowana w «Encyklopedji polskiej» (tom I-szy) w r. 1912, która jednakowoż nie stała już na tej wyżynie naukowej, na której umieścić należy inne, dawniejsze prace geograficzno-roślinne tego zasłużonego autora (n. p. «O formacjach roślinnych Galicji», z r. 1870).

Ażeby uzupełnić powyższy obraz badań zbiorowisk roślinnych w Polsce ze stanowiska ekologicznego, należy jeszcze wspomnieć o kilku pracach opisujących życie wodorostów w jeziorach i stawach, które to badania rozpoczęte w Polsce przez R. Gutwińskiego na Podolu (1892) i w Tatrach (1909), rozwinięte zostały następnie oryginalnie przez J. Wołoszyńską i B. Namysłowskiego w terenach niżowych i górskich.

Z pomiędzy zbiorowisk, które w zupełności lub częściowo zawdzięczają swe powstanie człowiekowi, badane były zwłaszcza łąki. Piękne prace z zakresu analiz łąkowych zawdzięczamy J. Góralowi (1902), S. Krzemieniowskiemu (1902) i A. Żmudzie (1912). Analizy łąk metodą Jaccarda przeprowadzał u nas na łąkach okolic Krakowa E. Malinowski (1911).

### 3. Rozwój historycznej geografji roślin.

Renesans historycznej geografji roślin, wywołany w nauce właśnie w latach 60-tych i 70-tych u. w., przez odkrycia dyluwialne i koncepcje myślowe najwybitniejszych paleobotaników O. Heera i A. G. Nathorsta, odbił się żywym echem w Polsce, a wyrazem tych nowych idei u nas była cenna rozprawa A. Rehmana (1880) «O początku współczesnych okręgów roślinnych». Od tego czasu zainteresowanie problemami historycznego kierunku geografji roślin w Polsce utrzymywało się stale, chociaż — jak to zobaczymy — szerokiego i oryginalnego rozmachu nabyło ono u nas dopiero w ostatnich kilkunastu latach.

W badaniach historii rozwoju i przemian czasowych roślinności i zbiorowisk roślinnych posługujemy się dwoma różnymi metodami: dokumentami flory kopalnej oraz analizą społecznie istniejących zasięgów geograficznych gatunków roślin. Metody te, chociaż prowadzą do tego samego celu, nie są w niczem do siebie podobne, a nawet — powiedzieć można — wymagają innych zgoła zdolności i innych zamiłowań od badaczy, którzy się nimi posługują. Metoda paleontologiczna wymaga gruntownej znajomości geologii i systematyki, metoda analizy istniejących zasięgów ze stanowiska epiontologii wymaga przede wszystkim dużych zdolności syntetycznego ujmowania zjawisk zasięgowych.

Historyczna geografja roślin w Polsce, pracując metodą paleontologiczną, nawiązała już nici rozwojowe dzisiejszej szaty roślinnej do przeobrażeń, jakim ulegała ona w czasie epoki lodowej. Poza epokę lodową wstecz, t. zn. do trzeciorzędu nie udało się jej sięgnąć dotychczas. Przez szczęśliwe odkrycia kopalnych flor dyluwialnego wieku (zarówno flor glacialnych czyli lodowcowych jak i międzylodowcowych), o czym szerzej jest mowa w rozdziale innym tej książki (J. Lilpopa), powiodło się już w ogólnych zarysach odtworzyć cykl przemian jakim ulegała roślinność ziem polskich w ostatnim akcie swej historii. Znalezienie w stanie kopalnym szeregu roślin arktycznych i wysokogórskich na niżu z jednej, oraz znalezienie elementów ciepłych interglacialnych z drugiej strony, pozwalają nam już dzisiaj na należyte zrozumienie przeszłości dzisiejszej szaty roślinnej Polski, tem bardziej, że odnajdujemy w niej dziś żyjące «relikty» tych, minionych dawno, okresów klimatycznych. Rozpoczęte obecnie (B. Szafran 1925) badania naszych podyluwialnych torfów, oraz badania roślin paleolitu i neolitu rozpoczęte przez A. Kozłowską (1920), uzupełniają znakomicie, choć jeszcze w niedostatecznej mierze, obraz tych historycznych przemian polskiej flory.

Zasięgi społeczne gatunków i zbiorowisk roślinnych w Polsce były podstawą licznych dociekań i wniosków epiontologicznych. Pierwszą, wybitną pracą, w której ideje historycznego rozwoju szaty roślinnej znalazły u nas na tej podstawie szerokie uwzględnienie, była rozprawa J. Paczoskiego (1900) o florze poleskiej, o której już wyżej powiedziałem, że była zacznym, z którego wypłynęła inicjatywa do dalszych badań tego rodzaju. Tutaj po raz pierwszy skryształizowały się problemy historyczno-geograficzne



w odniesieniu do flory naszych wschodnich krain. W dziesięć lat później opublikowane przez tegoż autora (1910) w języku rosyjskim dzieło syntetyczne, o tych samych problemach, lecz rozszerzonych znacznie terytorjalnie i pogłębionych myślowo, nie miało u nas w Polsce tak wielkiego wpływu, na jaki w pełni zasługiwało, głównie dlatego, że język rosyjski nie był przeważnie znany tym naszym najwybitniejszym geografom roślin z tego czasu, którzy grupowali się około obydwu polskich Uniwersytetów w Krakowie i we Lwowie.

H. Zapałowicz (1912 i 1913), znakomity znawca flory karpackiej, okazywał dla zagadnień historycznych, pozostających w związku z zasięgami roślin w dyluwium żywe zainteresowanie. B. Błocki, poświęciwszy całe swe życie studjom florystycznym, dał naszej literaturze w r. 1908-ym cenną analizę historycznych elementów flory lwowskiej. M. Raciborski, jak na tyłu innych polach, tak i na tem zasłużył się niepomierne przez swe znakomite studia nad «ostojami» dyluwialnymi flory, oraz przez szerokie a oryginalne zakreszenie dróg wędrówek roślinności z ostoi tych na tereny młodsze (1916). S. Dziubałtowski (1916) stworzył produktywną ideję o międzylodowcowym wieku flory pd. części Wyżyny Małopolskiej, a A. Żmuda (1914), pierwszy u nas, ocenił należycie znaczenie Bramy Morawskiej jako drogi wpadowej t. zw. roślinności pannońskiej w głąb środkowej Polski, którą to ideję rozwijali później inni (W. Szafer 1918 i 1923 i A. Kozłowska 1925). W obrębie łuku karpackiego epionologiczne zagadnienia stworzone przez H. Zapałowicza, E. Wołoszczaka i F. Paxa, rozwijał w ostatnich latach zwłaszcza B. Pawłowski (1923 i 1924). Praca S. Kulczyńskiego (1923), dotycząca historii elementu borealnego i borealno-arktycznego w Europie środkowej, jest wzorem sumiennego, a zarazem pełnego myśli oryginalnych i nowych, opracowania zasięgów roślinnych ze stanowiska epionologii. Problem ostojowych reliktyw trzeciorzędnych na Wołyniu, stworzony przez J. Paczoskiego, interesował również naszą geografję roślin w ostatnich czasach (W. Szafer 1923). Zjawiska dysjuncyj poziomych i pionowych w naszej florze, jako mające przyczyny historycznej natury, były również przedmiotem studjów epionologicznych (W. Szafer 1922).

Z obcych badaczy, czynnych w Polsce w zakresie omawianych zagadnień, zasługują w pierwszej linii na wspomnienie stu-

dja Niemców, odnoszące się do genezy wysp stepowej roślinności położonych nad dolną Wisłą (K. Preuss 1909, 1912, 1914 i 1921, I. B. Scholz 1896, 1912), oraz prace F. Kupfera (1909 i 1925) nad historycznymi elementami flory krajów położonych nad wschodnim Bałtykiem.

Powyższy szereg prac pozwala już dzisiaj orjentować się, do pewnego stopnia, w historycznych elementach flory polskiej, chociaż brak nam jeszcze analizy epionologicznej niektórych z nich. O trudnościach następczących się przy tego rodzaju pracach świadczy najlepiej trudność analizy t. zw. «pontyjskiego elementu», którego krytyczne ujęcie dał nam w pierwszej próbie, w ostatniej swej pracy przed śmiercią M. Raciborski (1916).

Zagadnienia dotyczące wieku, ośrodków powstania i dróg migracji poszczególnych gatunków roślin, składających naszą florę, które roztrząsane być mogą jedynie tylko na podstawie gruntownej znajomości systematycznej danej grupy roślin, nie miały dotychczas, niestety, w Polsce wielu zwolenników. M. Raciborskiego cenne studjum «o sośnie» (1907), S. Kulczyńskiego studjum monograficzne nad gwoździkami, A. Kozłowskiej nad kopalniami zbożami (1916), M. Raciborskiego (1890) i W. Szafera (1912) nad modrzewiem polskim, studjum tegoż nad niektórymi trawami, oraz dociekania dość licznych i wyżej już cytowanych badaczy nad zieliną (*Azalea pontica*), — oto niemal wszystko, co na tem polu dotychczas posiadamy. Od budzącego się w Polsce na nowo, nowoczesnie pojętego, zainteresowania się florystyką, oczekiwać można — jak sądzę — że i ten dział historycznej geografji roślin da nam niebawem nowe prace.

Najnowszą ideją w historycznej geografji roślin, zarówno u nas jak i zagranicą, jest badanie historii powstania dzisiejszych zbiorowisk roślinnych. Ten kierunek badań, który, dzięki amerykańskim i francusko-szwajcarskim badaczom, wkroczył w ostatnich latach na właściwą drogę przez naukę o t. zw. sukcesjach, zaczyna i u nas w Polsce zyskiwać zwolenników (A. Kozłowska 1925, W. Szafer 1925, B. Pawłowski i i.). Byłoby jednakowoż rzeczą przedwczesną i chybioną oświetlanie i ocenianie już teraz tego, dopiero rodzącego się kierunku naukowego w polskiej geografji roślin.



#### 4. Rozwój kartografji geo-botanicznej.

Zjawiska geograficzno-roślinne zauważone w przyrodzie, podobnie jak wszystkie inne zjawiska geograficzne, powinny być, ile możliwości, utrwalone w sposób ścisły przez przedstawienie ich graficznego obrazu na mapie. Nawet najlepszy i najdokładniejszy opis zasięgu geograficznego nie jest bowiem w stanie zastąpić mapy, która pozwala nieraz jednym rzutem oka objąć zjawiska skomplikowane. Mapa geobotaniczna jest bowiem nietylko metodą pomocniczą w geografji roślin, ale jest ona często jedynie możliwym sposobem wypowiedzenia się geografja roślin, zwłaszcza jeżeli chodzi o obrazy syntetyczne, które w opisie słabo tylko mogą być uwypuklone.

W stosunku do tej, tak doniosłej roli kartografji w geografji roślin, nie osiągnęła ona dotychczas należytego poziomu, nietylko u nas w Polsce, ale również w wielu krajach zagranicą. Uderzającym jest n. p., że Niemcy, mogący pochłubić się bogatym i oryginalnym dorobkiem w zakresie badań geograficzno-roślinnych, posiadają równocześnie kartografję geograficzno-roślinną stojącą na nader niskim stopniu rozwoju. Stosunkowo najwyżej stoją pod tym względem Ameryka i Szwajcarja, lecz i w tym ostatnim kraju, który przoduje światu w pewnych kierunkach pracy geobotanicznej, kartografja nie nadaża w swym rozwoju postępowi nauki. Zdarza się jeszcze ciągle, że ukazują się w druku prace dobre a nawet doskonałe, opisujące wiernie i oryginalnie stosunki geo-botaniczne pewnych obszarów, a równocześnie mapy do nich dodane są więcej niż prymitywne, a nieraz wprost bezwartościowe. Wystarczy, gdy dla przykładu przypomnę, jak wygląda mapa Gór Św.-Krzyskich, w dobrej zresztą pracy Ganieyszyna, lub jak prymitywnymi i zgoła niewystarczającymi są mapy w dziele F. P a x a o roślinności Karpat.

Nie chcę w tem miejscu omawiać przyczyn tych rażących niedomagań; najważniejszymi z nich są bez wątpienia: po pierwsze brak należytego zrozumienia znaczenia kartografji, jako takiej, w geografji roślin, powtóre zaś brak należytego przygotowania botaników do poprawnej pracy kartograficznej w terenie i w pracowni.

Polska kartografja geograficzno-roślinna przedstawia obraz nie lepszy ale i nie gorszy aniżeli w innych krajach. Pozwolę sobie wyrazić zapatrywanie, że przy znacznych zdolnościach polskich

do syntezy i uogólnień, które w geografji roślin najłatwiej jest wypowiedzieć na mapie, możemy spodziewać się w przyszłości w Polsce oryginalnego rozkwitu tej ważnej gałęzi pracy geograficzno-roślinnej.

Podstawową pracą, na której oprzeć się może kartografja w geografji roślin, jest dokładne przedstawienie na mapach zasięgów poziomych i pionowych poszczególnych gatunków roślin flory polskiej. Idealnym celem, do którego w tym kierunku dążymy, jest atlas map, przedstawiający te zasięgi i to nie metodą przedstawiania na mapie ich przybliżonych linii granicznych, lecz przez wyznaczenie na niej ile możliwości wszystkich ich miejsc znalezienia punktami, z uwzględnieniem wszystkich luk czy naturalnych przerw zasięgowych, jakie w poziomym i pionowym zasięgu geograficznym danego gatunku dadzą się stwierdzić. Taki atlas stanowiłby jedynie pewną podstawę dla każdej pracy geograficzno-roślinnej. Niestety, obecnie posiadamy w naszej literaturze kartograficznej zaledwie drobny ułamek takiego dzieła materiałowego, a każdy geograf roślin, pragnący dokładnie poznać zasięg geograficzny danego gatunku, musi z nakładem ogromnego trudu zasięg dany rysować, przeszukując całe stopy literatury florystycznej.

Pierwszym, który w Polsce przystąpił do zapoczątkowania systematycznych studjów kartograficznych nad zasięgami poziomymi poszczególnych grup systematycznych roślin kwiatowych, był K. Ł a p c z y ń s k i, którego odnośne prace wyżej już przytoczyłem. Wprawdzie mapy przez niego pozostawione, zarówno z powodu użytej w nich metody kreślenia linii granicznych, jak niemniej z powodu niedostatecznego materiału florystycznego, jakim rozporządzał, nie posiadają już obecnie większej wartości, jednak z punktu widzenia historycznego są one pracami dla nauki naszej chlubnymi, gdyż przez nie wyprzedziliśmy w tym dziele pracy niejeden naród o wyższej od naszej kulturze naukowej. Dopiero analogiczne prace kartograficzne wykonane dla Śląska w r. 1901 przez B. S c h u b e g o, stanęły godnie obok prac Ł a p c z y ń s k i e g o, w nowszych zaś czasach przybyło nieco dalszych materiałów kartograficznych, rozprószonych jednakowoż przeważnie w literaturze florystycznej i w regionalnych lub systematycznych monografiach rodzin lub rodzajów. Całość ich, odnosząca się w przeważnej mierze do drzew i krzewów, oraz do t. zw. roślin interesujących pod



względem geograficznym, daleką jest jeszcze od tego, ażebyśmy mogli mówić o wystarczającym stanie tej podstawowej gałęzi kartografii. Z nazwisk polskich geografów roślin, którzy w omawianym kierunku najwięcej się zasłużyli, wymienię: S. Kulczyńskiego, A. Żmudę, B. Pawłowskiego, B. Hryniewieckiego, D. Szymkiewicza, W. Wierdaka, K. Steckiego i i. Osobna wzmianka należy się mapom zasięgowym M. Raciborskiego, publikowanym w «Encyklopedji polskiej Akad. Umiej.».

Grupy roślin geograficznie jednolite, zwane «elementami geograficznymi», przedstawiane były na mapach dotychczas tylko sporadycznie. Tutaj wspomnieć trzeba o pracach S. Kulczyńskiego (1922), F. Paxa (1918), W. Szafera (1919), B. Pawłowskiego (1921) i A. Kozłowskiej, (1923 i 1925). Pod względem metodycznym cenne są zwłaszcza prace kartograficzne S. Kulczyńskiego, który z powodzeniem zastosował do kartografii geograficzno-roślinnej metodę statystyczną (1923).

Do kierunku historycznej geografii roślin stosowano metodę kartograficzną u nas bardzo rzadko. Poza mapami takimi w pracach S. Kulczyńskiego, A. Kozłowskiej, W. Szafera i B. Pawłowskiego (1924) nie mamy ich wcale, chociaż zagranicą mamy już sporo udanych prób w tym kierunku.

Związek pomiędzy klimatem a roślinnością był częściej przedmiotem kartograficznego przedstawienia. Tutaj wymienić można zwłaszcza mapy w cytowanych już wyżej pracach nowszych W. Jedlińskiego, D. Szymkiewicza i W. Szafera, z dawniejszych zaś zwłaszcza W. Köppena.

Związek roślinności z warunkami edaficznymi nie posiada dotychczas u nas swej kartografji, jeżeli pominiemy drobne jej zawiązki w pracach F. Paxa (1918) i A. Kozłowskiej (1924). Dopiero rok ostatni (1925) przyniósł nam w tym kierunku cenną mapę należącą do tej kategorii J. Włodka i K. Strzemieńskiego z Tatr.

Obrazy geograficznego rozmieszczenia zbiorowisk roślinnych w określonych terenach mają zato u nas stosunkowo dużo prób przedstawienia ich na mapie, często kolorowej. Mapy zbiorowisk roślinnych posiadają u nas obecnie następujące tereny: Miodobory (W. Szafer 1911), okolice Piotrkowa Trybunalskiego (W. Kulesza 1918), Miechowskie (A. Kozłowska 1921), Sokalskie

(W. Szafer 1925)<sup>1)</sup> i pd.-wschodnia część dawnej Puszczy Sandomierskiej (M. Nowiński, w druku). Kilka innych map analogicznych znajduje się w opracowaniu.

Mapę zespołów roślinnych, ujętych ze stanowiska społecznej socjologii roślin, posiada w Polsce dotychczas jedynie tylko zachodnia część Tatr polskich, a m. Dolina Chochołowska (W. Szafer, B. Pawłowski i S. Kulczyński 1923)<sup>2)</sup>.

Mapę syntetyczną, charakteryzującą krainy geo-botaniczne całej Polski i uwzględniającą ogół czynników wyciskających swe piętno na roślinności w Polsce, dał po raz pierwszy naszej literaturze naukowej M. Raciborski (1912), później zaś w trzech nieco odmiennych ujęciach W. Szafer (1918, 1920 i 1923).

##### 5. Udział Polaków w pracy geograficzno-roślinnej zagranicą.

Brak niepodległości państwowej i trudne warunki pracy na polu naukowym w Polsce, nie sprzyjały ekspansji naukowej Polaków poza granice, rozdartego na trzy części państwa. Mimo to możemy z zadowoleniem pochwalić się w naszej literaturze geograficzno-roślinnej kilkoma, wybitnymi pracami Polaków wykonanymi w obcych krajach.

Na pierwszym miejscu należy wymienić doskonałe prace A. Rehmanna, który najpierw w r. 1872 dał nauce doskonałą rozprawę dotyczącą stosunków geo-botanicznych wybrzeży Morza Czarnego, a następnie w r. 1879-tym opisał «Geo-botaniczne stosunki południowej Afryki», która to praca, opatrzona kolorową mapą, jest do dzisiejszego dnia jedną z najlepszych w literaturze światowej, a zarazem jest jedyną tego rodzaju pracą napisaną w języku polskim.

H. Zapałowicz, odbywszy podróż naokoło świata, przyczynił się do wyjaśnienia zjawisk dyluwialnego zlodowacenia w Peru, oraz w cennej «Szacie roślinnej Gór Pokucko-Marmarokskich» (1885) sięgnął daleko poza granice Polski.

B. Hryniewiecki (1903) przyczynił się w dużym stopniu do poznania stosunków geograficzno-roślinnych w górach Kaukazu;

<sup>1)</sup> Leży w rękopisie od kilku lat w Muzeum im. Dzieduszyckich we Lwowie.

<sup>2)</sup> Dalsze części tej mapy w druku.



do tego samego obszaru odnosi się też oryginalna praca W. Siemaszki (1924), w której opisał zasięgi pionowe pewnej grupy grzybów i na tej podstawie dał pierwszą próbę układu piętrowego tych roślin na pd. Kaukazie.

M. Raciborski wzbogacił literaturę światową w cenne szkice biologiczno-geograficzne z Jawy.

W krajach sąsiadujących z Polską zasługują na szególną wzmiankę zasługi J. Paczoskiego, który w szeregu znakomych dzieł, pisanych po rosyjsku, przyczynił się nie tylko do stworzenia i rozwiązania wielu problemów geo-botanicznych w Rosji, ale także stał się twórcą rosyjskiej szkoły socjologicznej.

E. Janczewski, będąc mieszkańcem Żmudzi, zgromadził z biegiem czasu duże zbiory florystyczne z tego kraju, przyczynił się też w wielkiej mierze do rozszerzenia o nim wiadomości geobotanicznych; w rozprawach A. Żmudy (1911 i 1919) opartych na materiałach Janczewskiego znajdują się cenne materiały wyjaśniające zasięgi poziome kilkunastu gatunków roślin, które na Żmudzi znajdują kresy swego przyrodzonego rozmieszczenia.

#### Zakończenie.

Obecny, pomyślny stan geografii roślin w Polsce oraz znaczne zainteresowanie, jakie jej problemy budzą u botaników młodszego pokolenia, pozwalają żywić nadzieję, że nauka ta rozwijać się będzie u nas nadal. Gwarancją jej dalszego rozwoju jest przede wszystkim ogólny wzrost zainteresowania dla zagadnień związanych z fizjografią ziem polskich. Postępy w badaniach geologicznych (zwłaszcza dyluwialnych), geograficznych, i zoo-geograficznych, — powszechny ruch krajoznawczy i bujnie krzewiąca się idea regionalizmu, — zdobycze idei ochrony przyrody w postaci licznych rezerwatów, zachowujących dla przyszłych pokoleń warstwy pracy naukowej, — wreszcie rosnący z roku na rok ścisły związek polskiej geografii roślin z ośrodkami pracy na tem polu zagranicą — oto są główne zjawiska, które każą nam z otuchą patrzeć w przyszłość.

*W Krakowie, w czerwcu 1925 r.*

*Z Instytutu Botanicznego Uniwers. Jagiell.*

J. LILPOP.

## Zarys rozwoju paleobotaniki w Polsce.

Treść: 1. Brak polskich prac paleobotanicznych przed r. 1888. 2. Prace M. Raciborskiego jako punkt zwrotny. 3. Działalność paleobotaniczna Raciborskiego. 4. Prace syntetyczne Raciborskiego. 5. Przegląd głównych prac paleobotanicznych polskich, podług wieku geologicznego. 6. Charakterystyka polskiego dorobku paleobotanicznego.

W czasie kiedy Polskie Towarzystwo Przyrodników im. Kopernika rozpoczynało swoją działalność, paleobotanika polska nie istniała. Nie mieliśmy bowiem wówczas prac polskich z tego zakresu, a nieliczne wiadomości o kopalnych florach Polski zebrane były przez przyrodników obcych i ogłaszane w obcych wydawnictwach. Z Polaków czynnych w tym czasie jeden tylko Zejszner podał nieco własnych spostrzeżeń; prace jego noszą jednak charakter prac geologicznych, w których dane paleobotaniczne mają znaczenie litylko pomocnicze.

Prawie do końca ósmego dziesiątka lat wieku XIX rozpowszechnionem było mniemanie o wielkim ubóstwie Polski we flory kopalne. Jak bardzo zdanie takie było niesłuszne dowiodły w ciągu 5 lat prace M. Raciborskiego, obejmujące szereg flor kopalnych różnego wieku i z różnych okolic kraju.

Towarzystwu im. Kopernika przypada w udziale zasługa, że w jego organie ukazała się pierwsza polska praca paleobotaniczna; była nią rozprawa Tondery, poświęcona florz kopalnej krakowskiego zagłębia węglowego (F. Tondera, K. 1888)<sup>1)</sup>.

Jakkolwiek wielu przyrodników polskich, zarówno botaników jak i geologów, ogłaszało prace z obchodzącego nas zakresu, to przecież paleobotanikiem polskim w pełnym znaczeniu słowa

<sup>1)</sup> Tytuły najważniejszych prac podaję w odnośniku. Odnośnie do prac drobniejszych podaję tylko w tekście właściwe wydawnictwo, jego tom oraz rok ogłoszenia. Skróty tytułów wydawnictw wzorowane są na «Bibliografii Flory Polskiej» Szymkiewicza.



był tylko M. Raciborski. W jego życiu naukowym praca nad roślinnością kopalną nie była — jak u innych autorów — epizodem. Raciborski przez szereg lat celowo gromadził i opracowywał materiały kopalne, obejmując zakresem badań zarówno flory paleozoicznej, jak mezozoicznej, trzeciorzędowej oraz dyluwialnej. Nawet pobyt na Jawie i potężne, a nowe wrażenia przyrody podzwrotnikowej, które go tam czekały, nie zdołały odwrócić myśli jego od tej dziedziny botaniki. Dowodzą tego badania w trzeciorzędzie Jawy, które ogłosił dopiero po powrocie do kraju (BJA. 1909). Ostatnią pracę paleobotaniczną ukończył Raciborski i referował na posiedzeniu Wydziału matematyczno-przyrodniczego Akademii Umiejętności w r. 1915 (SAU. 1915), nie stało mu już jednak sił dla jej ostatecznego przygotowania do druku.

Działalność Raciborskiego w dziedzinie paleobotaniki nie ograniczyła się jednak wyłącznie do badań analitycznych: on jeden z pośród Polaków, dążył do zsyntetyzowania wiadomości o kopalnej roślinności Polski. W czasie pobytu swego w Niemczech opracował «Flory kopalne Polski». Dzieło to, przeznaczone na ogłoszenie przez Akademię Umiejętności w Krakowie, konkurs imienia J. Majera; oparte zarówno na danych czerpanych z piśmiennictwa, jak i na zbiorach polskich i bogatych muzeach niemieckich, w których prowadził żmudne poszukiwania, dawało pełny obraz ówczesnego stanu wiedzy. Rękopis, złożony już w Akademii, wycofał autor następnie, pragnąc go uzupełnić; liczne notatki, które pozostawił, dowodzą, że myślał o tem uzupełnieniu stale — lecz, niestety, zamiaru swego do końca nie doprowadził.

Drugą pracą Raciborskiego, która objęła całokształt wymarłej roślinności Polski są «Dzieje roślinności Polski», stanowiące jeden z rozdziałów, wydanej przez Akademię Krakowską «Encyklopedji Polskiej».

W ostatnich latach życia opracował Raciborski rozdział o paleobotanice Polski dla «Poradnika dla Samouków»; druk artykułu tego opóźnił się niestety ogromnie i dopiero obecnie wszedł w stadium ostatecznej realizacji.

\* \* \*

Przejdę obecnie do treściwego zestawienia ważniejszych polskich prac paleobotanicznych, dzieląc je na grupy, stosownie do wieku geologicznego opracowywanego materiału.

Roślinność epok starszych od Karbonu nie była w Polsce przedmiotem specjalnych badań. Skąpe wiadomości w tym względzie spotykamy tylko w pracach geologów, wśród których wymienię J. Czarnockiego (PTW. Wydz. III. Nr. 28. 1919), który stwierdził masowe występowanie *Haliserites Dechenianus* w dolnym dewonie gór Ś-to-Krzyskich.

Pierwszą zatem epoką badaną w Polsce, pod względem paleobotanicznym jest

#### Karbon.

Jeżeli pominiemy wzmianki dotyczące flory kopalnej zagłębia węglowego, zawarte w pracach natury geologicznej, to pierwszym autorem, który zajął się polskim zagłębiem węglowym był F. Tondera. Wzmiankowana na wstępie praca jego, drukowana w Kosmosie, była wstępną notatką ogłoszoną w ciągu badań, których wynik przedstawił w rozprawie o florze Jaworzna, Dąbrowy i Sierszy<sup>1)</sup>. Osobno opisał Tondera roślinność kopalną Dąbrowy i Gołonogu (RAU. XX 1890). Rozprawą o nowym gatunku «wodorości», *Deleseria Mortimeri* (Kraków 1892, Spr. Dyr. Szkoły Real.) zamknął Tondera cykl swoich publikacji, dotyczących flory i stratygrafji polskiego zagłębia węglowego.

Tondera, opracowując swój — ubogi zresztą — materiał, nie miał możności korzystania ze zbiorów nagromadzonych w muzeach obcych, nie posiadał także dość obszernej literatury. Okoliczności te zmuszają do bardzo ostrożnego traktowania jego danych, które później uległy krytyce. Nie mniej pozostanie na zawsze wielką jego zasługą, że był pierwszym paleobotanikiem, który zainteresował się florą polskiego karbonu.

Po rozprawach Tondery przez przeciąg lat zgorą 20-tu, nie prowadzono żadnych poważniejszych badań na terenie polskiego zagłębia.

Dopiero rok 1913 przyniósł pracę B. Rydzewskiego o wieku pokładów węglowych zagłębia krakowskiego<sup>2)</sup>. Autor zastosował na szeroką skalę metodę porównawczą, zestawiając florę zagłębia krakowskiego z zagłębiami Europy zachodniej; zgromadził przytem materiał bez porównania obfitszy niż ten, którym

<sup>1)</sup> F. Tondera: Opis flory kopalnej pokładów Jaworzna, Dąbrowy i Sierszy w Okręgu Krakowskim. PAU. XX 1889.

<sup>2)</sup> B. Rydzewski: «Sur l'âge des couches houillères du bassin carbonifère de Cracovie». BIA. 1913.



rozporządzał Tondera. Pozwoliło mu to na sformułowanie oryginalnych wniosków dotyczących wieku i wzajemnego stosunku różnych pokładów węgla w zagłębiu krakowskim.

Ujemną stroną tej pracy jest zupełny brak opisów i danych literackich odnośnie do omawianych gatunków, co nie pozwala na wyrobienie sobie własnego sądu o ich systematycznej wartości. Brak ten usunął autor w pracy dotyczącej zagłębia Dąbrowskiego<sup>1)</sup>, którego florę opisał dokładnie, stosując także i tutaj porównanie z dobrze znanymi zagłębiami francuskimi i mało-azjatyckimi. Wreszcie przystąpił autor do monograficznego opracowania flory karbonu polskiego, rozpoczynając opis od rodzaju *Lepidodendron* — i szczerze żałować należy, że dalsze części zamierzonej pracy nie zostały wykonane.

Zupełnie odrębny dział studjów nad formacją węglową stanowi badanie mikroskopowej budowy węgla. W tym względzie posiadamy dwie tylko prace polskie. Jedna z nich poświęcona jest budowie węgla z Dąbrowy Górniczej<sup>2)</sup>, druga, mając główny swój cel w zagadnieniach metodycznych, zajmuje się budową węgla młodszych formacji (Lilpop: BIA. 1917). Wobec bardzo obszernego tematu i wielkiego, a różnorodnego materiału, który przedstawia polskie zagłębie węglowe — prace powyższe stanowią jedynie początek, dowodzący jednak, że od danego kierunku wiele jeszcze oczekiwać należy.

#### Perm.

Z okresu stojącego na przejściu między Karbonem a Permem, posiadamy florę wapienia karniowickiego i skrzemieniały las Araukarytów w Kwaczale — obie flory opracowane przez M. Raciborskiego.

Flora karniowicka<sup>3)</sup> zachowana jest jako skamieliny, jednak przekryształowanie wapienia zniszczyło budowę mikroskopową. Gatunki wchodzące w skład flory karniowickiej należą zarówno do górnego karbonu, jak i dolnego poziomu permu; flora ta należy zatem do okresu przejściowego, określanego zwykle jako permo-

<sup>1)</sup> B. Rydzewski: Próba charakterystyki paleobotanicznej Dąbrowskiego zagłębia węglowego. PTW. Wydz. III. Nr 8 1915.

<sup>2)</sup> St. Karczewski: O budowie mikroskopowej węgla kamiennego z Dąbrowy Górniczej. PF. XIX 1907.

<sup>3)</sup> M. Raciborski: Permokarbońska flora wapienia karniowickiego. RAU. XXI 1891.

karbon. W zestawieniu z florami kopalnemi Europy zachodniej uderza znaczne jej podobieństwo do flory karbońskiej z Autun.

Skrzemieniały las kwaczalski (Raciborski: SKF. XXIII 1889) jest nieco od flory karniowickiej młodszy, składa się z jednego tylko gatunku drzewa, *Dadoxylon (Araucarites) Schrollianus* Goep. Charakterystyczny jest dla zupełnego braku pierścieni rocznych i niezmiernie skąpego rozgałęzienia.

Żeby odrazu wyczerpać sprawę pni skrzemieniałych w Polsce, zaznaczę, że w tej samej pracy zajął się Raciborski pniami brunatnej jury okręgu krakowskiego. Zły stan zachowania danego materiału nie pozwolił jednak na należyte rozwinięcie tematu.

Florę cechsztynu, znamioną obecnością kilku gatunków z rodzajów *Voltzia* i *Ulmannia*, znamy z okolic Kajetanowa w górach Śto-Krzyskich (J. Czarnocki i J. Samsonowicz RAU. LIII, 1913). Podobne do kajetanowskich, wapienno-ilaste łupki, występujące na zachód od Kielc, nie zawierają już oznaczalnych szczątków roślinnych.

#### Trias.

Okres triasowy, ściślej mówiąc, piętro retyckie dostarczyło bogatego materiału odcisków roślin, które w szeregu publikacji opracował M. Raciborski.

W ilastych łupkach pod przełęczą Tomanową w Tatrach, znalazł Raciborski niezbyt bogatą roślinność, złożoną ze skrzypów paproci i drzew szpilkowych (Raciborski: RAU. XXI 1890). Ponieważ Tomanowa nie jest jedynym miejscem w Tatrach, w którym występują «łupki tomanowskie», oczekiwać zatem należy znalezienia w Tatrach jeszcze innych stanowisk flory tego samego wieku.

Znacznie obfitszego i lepiej zachowanego materiału roślinności retyckiej dostarczyły glinki ogniotrwałe występujące w kilku miejscach u północnego podnóża gór Śto-Krzyskich. Florze tej poświęcił Raciborski dwie prace<sup>1)</sup>; mimo to materiał nie został jeszcze wyczerpany. W omawianych glinkach spotykamy po raz pierwszy w Polsce Sagowce, obok nich widzimy skrzypy, paprocie oraz konifery. Wiek badanych flor określił autor, zarówno na podstawie położenia warstw roślinnych w profilu, jak i na pod-

<sup>1)</sup> M. Raciborski: Flora retycka północnego stoku gór Śto-Krzyskich. RAU. XXIII 1891.

M. Raciborski: Przyczynek do flory retyckiej Polski. RAU, XXIV 1892.



stawie danych paleobotanicznych Europy i Azji. Roślinność retycką Gór Sto-Krzyskich odkrył i cały, opracowany przez Raciborskiego materiał zebrał inż. S. Stobiecki z Krakowa. Jemu też zawdzięczamy odkrycie «modrzewiowej» roślinności dyluwialnej pod Jarosławiem i Rzeszowem, o której wspomnę na właściwym miejscu.

#### Jura.

Na pierwszym miejscu wśród flor jurajskich nietylko Polski, lecz i całej Europy, wymienić można florę gliniek ogniotrwałych z Grojca pod Krakowem, opracowaną przez M. Raciborskiego. Flora grojecka jest nietylko jedną z najbogatszych flor jurajskich na świecie, lecz odznacza się ponadto tak znakomitem zachowaniem szczegółów powierzchniowej rzeźby organów roślinnych, że można było zbadać budowę mikroskopową zarodni paprociowych, co stało się podstawą osobnej rozprawy (M. Raciborski: Engler's Jahrbücher, XIII 1891). Prócz monografji i wspomnianej przed chwilą pracy o paprociach, wydał Raciborski w ciągu badań dwukrotnie wiadomości tymczasowe, dotyczące flory grojeckiej. Druga z tych wiadomości (Raciborski: SKF. XXIII 1889) jest dla tego dla nas ważną, że znajdujemy w niej jedyne drukowane daty dotyczące roślin kłodziniastych i szpilkowych, występujących w glinkach grojeckich. Monograficznego opracowania flory grojeckiej<sup>1)</sup> posiadamy bowiem tylko część pierwszą, która, prócz rozważań wstępnych zawiera połowę zaledwie systematyki, t. j. opis roślin skrytopłciowych. Część druga, która miała objąć dokończenie systematyki — t. j. kłodziniaste i szpilkowe — a dalej oznaczenie wieku geologicznego opisanej flory, oraz dane dotyczące jej stosunków geobotanicznych i filogenetycznych nie została ogłoszona.

We florze grojeckiej odkrył Raciborski szereg nowych, gatunków. Wspomnę tylko o *Paleohepatica Rostafiński*. Jest to pod względem wieku geologicznego drugi z rzędu wątrobowiec: starszy opisał też Raciborski z retu Śląska Górnego (Raciborski K. 1892).

#### Kreda.

Senoński wapień marglisty w Potyliczu pod Żółkwią zawiera jedyną dotychczas w Polsce florę kredową. Odciski liści

<sup>1)</sup> M. Raciborski: Flora kopalna gliniek ogniotrwałych krakowskich. PAU. XVIII 1897.

z Potylicza znane były już w r. 1850, a niewielki ich zbiór znajdował się w muzeum im. Dzieduszyckich we Lwowie od lat przeszło 30. Opracowanie jednak tej flory podjął dopiero J. Nowak, który uzupełnił materiał wspomniany własnymi zbiorami i w ten sposób uzyskał kolekcję możliwie kompletną (J. Nowak: RAU. XLVII 1907 i K. 1907). Morfologia zachowanych liści, wchodzących w skład flory Potylicza, zdaje się dowodzić, że flora ta żyła w klimacie suchym i gorącym. Obserwację tę potwierdza obecność rodzajów takich jak *Magnolia*, *Eucalyptus* lub *Aralia*. Oznaczenie wieku zgadza się zupełnie z danymi paleozoologicznymi.

Do okresu kredowego zaliczany bywa zwykle opisany przez Raciborskiego skrzemieniały pień sagowca. Ponieważ jednak miejsce znalezienia okazu nie jest znane, zatem zarówno jego wiek, jak i karpackie jego pochodzenie uważać należy za bardzo prawdopodobne, lecz nie za stwierdzone. Znakomite zachowanie budowy mikroskopowej pozwoliło na dokładne poznanie anatomji pnia; na niej też oparł się Raciborski, opisując badany okaz jako nowy gatunek, *Cycadeoidea Niedźwiedzki* (Raciborski: RAU. XXVI 1893). Nie posiadamy natomiast dostatecznych danych odnośnie do narzędzi owocowania tego gatunku; Raciborski zbadał tylko jeden «kwiat», z którego zachowała się tylko podstawowa część, podczas gdy części szczytowe sporofilów, wystające ponad powierzchnię pnia, uległy zniszczeniu. Nie jest jednak wykluczone, że w górnej części okazu znajdują się jeszcze «kwiaty» całkowite.

*Cycadeoidea Niedźwiedzki* nie jest jedyną w Polsce skamieniałą tego rodzaju i tego samego typu fosylizacją. W muzeum Drezdeńskim znajduje się pień sagowca, wydobyty w Lednicy pod Wieliczką, a opisany przez Goepperta. Nadto podał Raciborski krótką wiadomość o skrzemieniałym pniu paproci, zebrany w żwirowisku Sanu (Raciborski: SAU. XX 1915). Żaden z tych okazów nie wykazuje poważniejszego oglądzenia powierzchni, co dowodzi, że jakkolwiek nie wydobyto ich bezpośrednio z warstwy skalnej, to przecież nie pochodzą one z miejsca zbyt oddalonego. Wskazuje to na możliwość istnienia na brzegu karpackim pokładu zawierającego skrzemieniałe rośliny.

Z wtórnego natomiast łoża pochodzą skrzemieniałe okazy *Rhizodendron* zebrane na epoce kredowej pod Lwowem i Pińczowem.



## Trzeciorzęd.

Flora Trzeciorzędu polskiego, jakkolwiek bogata, mniej jest zbadana, niż roślinność innych okresów geologicznych. Wyjątek stanowi pogranicze zachodnie, gdzie pracowali paleobotanicy niemieccy.

Z lat osmdziesiątych mamy tylko artykuły M. Łomnickiego i M. Raciborskiego dotyczące glonów słodkowodnych trzeciorzędu Podola, oraz rozprawę dotyczącą zagadkowej skamieliny, znanej pod nazwą *Taonurus ultimus*. (Raciborski: RAU. XV 1897). Raciborski odszukał trzeciorzędową florę w Tatrach (paleocen) i na Podhalu (miocen) oraz w okolicy Krakowa (Podgórze, Łagiewniki — miocen); prócz krótkiej jednak notatki (K. 1892) nic o tych znalezieniach nie pisał.

W. Kuźniar opracowując eocen tatrzański, opisał florę tego wieku zachowaną w postaci odcisków liści lub owoców w bitumicznym wapieniu Hrubego Regła (Kuźniar: SKF. XLIV 1909). Liczne gatunki, które autor oznaczył, znane są z flor współczesnych Europy zachodniej i Niemiec. Uderzającym znalezieniem z Hrubego Regła są owoce *Nipadites*, rozprzestrzeniane przez fale morskie, podobnie jak dzisiejsze orzechy palmy kokosowej.

Dopiero w latach powojennych obudziło się nieco więcej zainteresowania florą trzeciorzędu w Polsce. Prace w tym czasie wykonane odnoszą się do miocenijskiej flory Poznańskiego (J. Zabłocki: BIA. 1924) i do drzew skrzemieniałych (J. Zabłocki: BIA. 1924) oraz lignitowych (J. Lilpop: SPIG. 1924). Nadto posiadamy dane dotyczące budowy mikroskopowej węgla brunatnego z Dobrzymia nad Wisłą (J. Lilpop: BAU. 1917). Wspomnę wreszcie, że parę flor miocenijskich znajduje się w opracowaniu.

## Dyluwium i czasy podyluwialne.

Roślinność okresu dyluwialnego składa się z gatunków, które tworzą także dzisiejszą szatę roślinną ziemi. Stąd też problemy systematyczne i filogenetyczne, odgrywające pierwszorzędną rolę w stosunku do roślin właściwych starszym okresom geologicznym, schodzą na plan dalszy w odniesieniu do roślinności dyluwialnej. Znaczenie zasadnicze zyskują natomiast zagadnienia rozmieszcze-

nia gatunków w przestrzeni i czasie — czyli zagadnienia wchodzące w zakres geografii roślin. Dlatego paleobotanika okresu dyluwialnego posiada zupełnie swoisty charakter i własne metody i w szkicu niniejszym będzie traktowana w sposób nieco odmienny, niż paleobotanika dawniejszych okresów geologicznych.

Pierwsze prace odnoszące się do flory okresu lodowego w Polsce datują z roku 1885, a przedmiotem ich jest flora glonów. Są to wprawdzie krótkie notatki, nie wyczerpujące danego materiału, zasługują przecież na uwagę z tego względu, że w latach późniejszych nikt się już u nas tym przedmiotem nie zajmował. Notatka Raciborskiego (SKF. XX 1885) odnosi się do pelitu z pod Niepołomic pod Krakowem, drugie dwie (St. D. i J. Siemiradzki: W. IV. 1885 — Zalewski A.: W. XII, 1893)<sup>1)</sup> do pelitu okrzemkowego z dwu stanowisk na niżu środkowej Polski.

W tym samym roku, co pelit niepołomicki, opracował Raciborski szczątki kopalne modrzewia z pod Jarosławia i Rzeszowa. Ponieważ w pracy tej autor zajął się przede wszystkim zagadnieniem historii i systematyki modrzewia w Polsce, poza samym faktem istnienia tego gatunku w stanie kopalnym w południowej Polsce — nie znajdujemy tam więcej danych paleobotanicznych.

Przez następnych lat 17 nie mamy żadnych badań z obchodzącego nas tu zakresu. Dopiero w roku 1907 W. Rogala (K. 1907) podał wiadomość o dwu florach leśnych, wieku prawdopodobnie międzylodowcowego, pochodzących z okolic Nadwórny i Rzeszowa. Mając jednak na widoku inne zadania autor nie wyczerpał bogatego materiału kopalnych roślin, który w danych miejscach występuje.

Okres badań prowadzonych celowo z punktu widzenia botanicznego rozpoczął W. Szafer opisem flory dryjasowej z Wołynia (W. Szafer: BIA. 1912); jest to najbardziej na południowy wschód wysunięte stanowisko flory tego typu, jakie znamy dotychczas. W dwa lata później przedstawił A. J. Żmuda roślinność dyluwialną z Ludwinowa pod Krakowem<sup>2)</sup>, dając zarazem pierwsze fakty następstwa flor w Polsce po cofnięciu się lądolodu starszego zlodowacenia ku północy. Praca Żmudy przedstawia naj-

<sup>1)</sup> Ziemia okrzemkowa z pod Dobrzymia jest prawdopodobnie wieku trzeciorzędowego.

<sup>2)</sup> A. J. Żmuda: «Fossile Flora des Krakauer Diluviums». BIA. 1914.



bogatszą florę glacialną na świecie, wywołała też żywe zainteresowanie także poza granicami Polski i stała się punktem wyjścia dalszych poszukiwań w Ludwinowie, prowadzonych już po wojnie. Badania te (J. Lilpop i W. Szafer: SPIG. I 1922) wyjaśniły pewne wątpliwości związane z występowaniem modrzewia w dyluwium Ludwinowa i dorzuciły nowe szczegóły, uzupełniające obraz ówczesnej roślinności. Bardzo jednak ważne zagadnienie dotyczące wieku lasu mieszanego, spoczywającego w górnej partji profilu Ludwinowskiego, wymaga jeszcze dalszych badań. Nowe poszukiwania w tym terenie mogą przynieść wiele nieznanego dotychczas materiału, to też szczerze żałować wypada, że zamierzona monografia utworów dyluwialnych Ludwinowa, opracowana przez przedstawicieli różnych specjalności, nie doszła do skutku.

Rok 1914 oprócz pracy Żmudy, przyniósł rozprawę o roślinności szybu mamutowego w Staruni (M. Raciborski i W. Szafer: Muz. im. Dzieduszyckich XV 1914). I w tym wypadku konieczne są dalsze badania, mające na celu ściślejsze ustalenie wieku pokładów zawierających szczątki organiczne.

Prace o Krystynopolu i Ludwinowie wyjaśniły w głównych zarysach stosunki panujące u krawędzi lądolodu w czasie maksymalnego zlodowacenia Polski. Natomiast brak było danych o florze międzylodowcowej, gdyż wzmiankowane powyżej prace Raciborskiego i Rogali nie dały w tym kierunku dostatecznego materiału. Należało więc rozszerzyć badania na ziemię środkowej i północnej Polski, dla odnalezienia flor współczesnych drugiemu zlodowaceniowi Polski, oraz flor międzylodowcowych. Tą też drogą poszedł rozwój dalszej pracy.

A. Kozłowska (K. 1921) przez zbadanie paleolitycznych węgielków z ognisk w jaskiniach Ojcowa, dostarczyła danych dotyczących ciepłego okresu międzylodowcowego, współczesnego z kulturą aszelską i następującego po nim okresu zimnego, w czasie którego limba i modrzew zeszyły daleko na niż. Ta sama autorka odkryła nad rzeką Czarną roślinność międzylodowcową (A. Kozłowska: ASBP. I 1923), charakterystycznym skutkiem obecności lipy wielkolistnej i Tsugi, która w utworze wieku dyluwialnego tutaj po raz pierwszy została znaleziona. A. Kozłowska (RAU. 1920) zajęła się także zbożami z neolitycznych warstw kulturowych, stwierdzając w tej dobie w Polsce uprawę żyta i 4 gatunków pszenicy. Jest to jedyna praca dotycząca flory czasów podyluwialnych

w Polsce. Torfowiska bowiem, których badanie w Europie i w Ameryce dostarczyło obfitego materiału w danym zakresie, nie stanowiły dotychczas w Polsce przedmiotu specjalnych studjów. Prace w tym kierunku zostały rozpoczęte dopiero w ubiegłym roku (B. Szafrań 1924), możemy jednak już w najbliższym czasie oczekiwać z tej strony nowych danych, które pozwolą nawiązać bezpośrednią łączność między dyluwialną a dzisiejszą florą Polski<sup>1)</sup>. W ten sposób zostanie uzupełniony, dziś jeszcze niekompletny obraz historyczny rozwoju roślinności Polski.

Dalsze badania nad roślinnością dyluwialną — obecnie w toku — prowadzone są w Grodzieńszczyźnie i nad średnim Bugiem, z jednej, a w dorzeczu Warty i Pilicy, z drugiej strony. Prace te skupiające się około Instytutu Botanicznego Uniw. Jag. i około Państwowego Instytutu Geologicznego, prowadzą do bliższego scharakteryzowania okresu międzylodowcowego w Polsce (L<sub>3</sub>—L<sub>4</sub>)<sup>2)</sup>. Okres ten, traktowany dotychczas w literaturze europejskiej zupełnie schematycznie, w świetle nowych danych przedstawia się jako szereg kolejnych faz klimatycznych, w czasie których odbywały się wędrówki roślin z zachodu ku wschodowi, lub odwrotnie. Bliższe określenia zmian spowodowanych w roślinności Polski przez te wędrówki, będzie zadaniem lat najbliższych.

<sup>1)</sup> Po złożeniu rękopisu niniejszego sprawozdania w Redakcji ukazała się w druku praca B. Szafrań: Budowa i wiek torfowiska w Pakosławiu pod Ilżą (SKF. LXI i BIA. 1925). Na podstawie analizy mikro- i makroskopowej wyróżnił autor w czasach polodowcowych w Polsce następujące okresy klimatyczne: 1. preborealny, z panującą brzozą i sosną, 2. infraborealny, ze świerkiem, 3. atlantycki, z jodłą, świerkiem, modrzewiem, bukiem itd., 4. subborealny, z sosną i dębem, wreszcie 5. subatlantycki z florą leśną podobną do dzisiejszej.

W zakresie roślinności wykopalisk archeologicznych czasów średniowiecznych, ukazały się w tym czasie 2 prace: M. Matlakówny, średniowieczne szczątki roślinne ze Żmudzi oraz niektóre zagadnienia pochodzenia zbóż (ASBP. III 1925—1926) i W. Swederskiego, chwasty z wykopalisk archeologicznych na Żmudzi i w Małopolsce. (Ibid.).

<sup>2)</sup> Już po ukończeniu rękopisu niniejszego wyszły z druku niektóre z tych prac. Najważniejszą z nich jest: W. Szafer, «O florze i wieku okresu międzylodowcowego pod Grodnem». SKF. LX. Autor opisuje w niej flory międzylodowcowe z dwu stanowisk i na podstawie ich dokładnej analizy i porównania z równowiekowymi florami Polski, Niemiec i Rosji, wprowadza szereg wniosków geobotanicznych i klimatycznych.

Dwie inne prace (Lilpop. S.P.I.G. 1925) przynoszą dane o międzylodowcowej florze nad średnim Bugiem i Pilicą.



Drugim ważnym zadaniem paleobotaniki jest wyświetlenie wzajemnego stosunku glacialnej roślinności Polski w czasie różnych okresów lodowych, w związku ze sprawą przesuwania się kolejnych faz lodowych z zachodu na wschód. Zagadnienie to z punktu widzenia geografji roślin przedstawił St. Kulczyński (BIA. 1924).

\* \* \*

Jeśli na podstawie powyższego przeglądu<sup>1)</sup> prac paleobotanicznych spróbujemy wyrobić sobie pojęcie o całości polskiego dorobku w tej dziedzinie nauki, to zauważyć musimy pewną jego jednostronność.

Z zakresu anatomji roślin kopalnych posiadamy tylko jedną pracę poważniejszą, zresztą same tylko drobne przyczynki do znajomości drzew szpilkowych i to w ograniczonej ilości 4 prac.

Dziedzina mikrochemji roślin kopalnych — bardzo trudna i rzadko poruszana — była dwukrotnie przedmiotem prac polskich — a to odnośnie do roślin trzeciorzędowych i dyluwialnych.

Wszystkie pozostałe prace paleobotaniczne w Polsce mają charakter florystyczno-geograficzny. Do tego kierunku należą także 3 rozprawy autorów polskich, dotyczące roślinności kopalnej krajów obcych (M. Raciborski, K. Miczyński, Wł. Szajnocha).

Kierunek filogenetyczny, niezmiernie płodny i dziś niemal panujący w klasycznych krajach paleobotaniki, za jakie słusznie uchodzą Anglia i Szwecja, jest paleobotanikom polskim prawie zupełnie obcym.

Taki jednostronny rozwój paleobotaniki w Polsce znajduje proste wytłomaczenie w naturalnem dążeniu do możliwie dokładnego zapoznania się z ogółem flor kopalnych Polski, które stanowi pierwszy etap rozwoju paleobotaniki w danym kraju. Zadaniem obecnego pokolenia paleobotaników będzie dalsze uzupełnienie tego «inwentarza», i rozszerzenie badań w nowych dla Polski kierunkach.

Rękopis ukończyłem w maju 1925: literaturę późniejszą aż do końca 1926 r. uwzględniłem w odnośnikach.

<sup>1)</sup> W zestawieniu tem pominięto prace o charakterze referatowym i popularyzatorskim, nie przynoszące nowych danych faktycznych. Wyszły one niemal bez wyjątku z pod pióra M. Raciborskiego.





Biblioteka Główna UMK Toruń

1972

BIOTORU



300046584062

Biblioteka Główna UMK



300046584062