

JAN KORNAŚ

## GEOGRAFIA ROŚLIN W POLSCE STAN BADAŃ I POSTULATY ICH PRZYSZŁEGO ROZWOJU

### Zakres i znaczenie geografii roślin

Przed omówieniem aktualnego stanu i perspektyw rozwojowych polskiej geografii roślin konieczne jest sprecyzowanie zakresu i zadań tej dyscypliny naukowej. Istnieją tu bowiem znaczne rozbieżności poglądów: jedni autorzy zawężają zakres geografii roślin tylko do badań nad zasięgami jednostek systematycznych, inni rozszerzają go niepomiarowo, niekiedy nawet na całość nauk geobotanicznych, łącznie z ekologią roślin i fitosocjologią. W rozważaniach naszych pójdziemy drogą pośrednią; pod pojęciem geografii roślin (fitogeografii) rozumiemy naukę — opisową i wyjaśniającą zarazem — zajmującą się rozmieszczeniem organizmów roślinnych na powierzchni kuli ziemskiej i jego przyczynami. Zadaniem tak zdefiniowanej dyscypliny jest nakreślenie możliwie wiernego i wszechstronnego obrazu szaty roślinnej całej Ziemi i poszczególnych jej regionów oraz ujawnienie czynników, które obraz ten kształtują współcześnie lub kształtowały w przeszłości. Przedmiotem zainteresowania fitogeografii jest zarówno rozmieszczenie jednostek systematycznych różnej rangi (taksonów), z których składa się flora, jak i różnego rodzaju zbiorowisk roślinnych (cenonów), z których złożona jest roślinność. Specyficznym narzędziem pracy tej dyscypliny są metody geograficzne, a zwłaszcza kartograficzne.

Geografia roślin jest typową dziedziną stykową, stojącą na pograniczu nauk biologicznych i geograficznych. Opiera się na zdobyczach wszystkich gałęzi botaniki (przede wszystkim taksonomii roślin, paleobotaniki, ekologii roślin i fitosocjologii, w mniejszym stopniu także morfologii, anatomii i cytologii roślin, genetyki roślin i fizjologii roślin). Równocześnie w szerokiej mierze korzysta z osiągnięć geografii fizycznej (zwłaszcza klimatologii, geografii gleb i paleogeografii). Szczególnie bliskie więzy łączą ją — dzięki podobnej problematyce i metodyce badawczej — z zoogeografią. Skutkiem tego geografia roślin jest dyscypliną najbardziej syntetyczną ze wszystkich gałęzi botaniki; jej uprawianie jest szczególnie trudne, a owocny postęp

możliwy tylko tam, gdzie harmonijnie rozwijają się wszystkie nauki podstawowe — biologiczne i niebiologiczne — na jakich się opiera.

Dzięki swojej węzłowej pozycji posiada fitogeografia szczególnie doniosłe znaczenie teoretyczne i praktyczne. W naukach botanicznych stanowi — obok filogenetyki i ekologii roślin — dyscyplinę najpełniej integrującą wyniki rozmaitych, nieraz odległych, specjalności. Naukom geograficznym dostarcza informacji o jednym z najważniejszych — także z punktu widzenia egzystencji człowieka — elementów środowiskowych. Wiąże się z tym bezpośrednia przydatność gospodarcza geografii roślin jako podstawy racjonalnego użytkowania i świadomego kształtowania szaty roślinnej Ziemi. Na podkreślenie zasługuje również doniosłe światopoglądowe znaczenie fitogeografii: bez jej pomocy nie sposób mówić o ewolucji świata roślinnego i właściwie oceniać miejsce i rolę człowieka w biosferze. Wynika stąd konieczność uwzględniania podstaw fitogeografii w programach nauczania szkolnego i studiów wyższych oraz wielkie zapotrzebowanie społeczne na popularyzację jej osiągnięć.

### Stan światowej geografii roślin

Geografia roślin wyodrębniła się jako samodzielna gałąź botaniki w początkach XIX wieku. Pierwszy etap jej bujnego rozkwitu przypadł na schyłek ubiegłego stulecia — był to okres wielkich syntez, opartych o koncepcje ewolucyjne. W początkach XX wieku zaznaczył się wyraźny spadek zainteresowań fitogeografią; natomiast żywiołowo rozwinęły się wtedy dwie nowe, wyłonione z niej, dyscypliny: ekologia roślin i fitosocjologia. Stworzyły one z czasem podstawy dla zrozumienia działania czynników środowiskowych na rośliny i zasad współżycia roślin w zbiorowiskach. Równocześnie taksonomia eksperymentalna i genetyka roślin wyświetliły w dużej mierze mechanizm procesów ewolucyjnych (zwłaszcza mikroewolucyjnych), a paleobotanika, posługując się nowoczesnymi technikami badawczymi, m. in. w zakresie analizy pyłkowej i bezwzględnego datowania znalezisk, wydatnie pogłębiła znajomość historii flor i roślinności Ziemi w trzeciorzędzie i czwartorzędzie. Zdobyte te stały się bodźcem do odnowy i gwałtownego rozwoju fitogeografii w bieżącym ćwierćwieczu; niemałą w tym zasługę miały także nowe odkrycia taksonomiczne i florystyczne, związane z udostępnieniem dla badań najodleglejszych nawet terytoriów Ziemi. Miarą współczesnego ożywienia fitogeografii jest rosnąca liczba publikacji z tego zakresu; obok prac szczegółowych obejmują one w coraz większej mierze dzieła syntetyczne: mapy geobotaniczne we wszelkich skalach, atlasy zasięgowe, monografie i przeglądowe opracowania podręcznikowe (por. Kornaś 1971).

Charakterystycznym rysem dzisiejszej geografii roślin jest przede wszystkim jej wzajemne przenikanie się z innymi dziedzinami botaniki i nauk geograficznych. Właśnie badania nad takimi zagadnieniami, stojącymi na pograniczu kilku dyscyplin, jak problem powstawania nowych jednostek systematycznych i ich zasięgów, wzajemne powiązania między klimatem, glebą i szatą roślinną, geneza flor i roślin-

ności różnych regionów i całej Ziemi itp., przyniosły najwięcej cennych rezultatów i rokując nadal największe nadzieje na przyszłość. Nowoczesną geografę roślin interesuje też coraz bardziej Ziemia jako całość: udział roślinności w funkcjonowaniu systemu życiowego biosfery, jej przemiany pod wpływem działalności człowieka i przyszłe losy, związane ze wzrostem zaludnienia Ziemi.

## **Stan badań z zakresu geografii roślin w Polsce**

### **a. Uwagi ogólne**

Udział badaczy polskich w rozwoju fitogeografii światowej był stosunkowo skromny. W wielkich syntezach fitogeograficznych u schyłku XIX wieku nie uczestniczyli oni niemal zupełnie. Także i później fitogeografia ogólna, poszukująca generalnych praw rządzących rozmieszczeniem roślin na Ziemi, rozwijała się u nas tylko w niewielkim zakresie. Poważniejszą wagę ma tutaj przede wszystkim dorobek J. Paczoskiego (1864—1942; teoretyczne podstawy chorologii), D. Szymkiewicza (1885—1948; rola czynników klimatycznych, statystyczna analiza flor) i W. Szafera (1886—1970; historia flor i roślinności). Fitogeografię regionalną, przedstawiającą stosunki geobotaniczne konkretnych terytoriów, uprawiano w Polsce od dawna, intensywnie i na dobrym poziomie naukowym, lecz przede wszystkim w skali własnego kraju. Szczególne zasługi przy budowie podstaw tego kierunku położył M. Raciborski (1864—1917). Natomiast wkład Polaków w badania fitogeograficzne innych obszarów europejskich był niewielki, a na obszarach pozaeuropejskich — znikomy.

Taki stan rzeczy utrzymywał się również przez całe dwudziestopięciolecie powojenne i trwa po dziś dzień. Nie jest to na pewno sytuacja najbardziej korzystna. Problematyka krajowa musi oczywiście zajmować centralną pozycję w polskich badaniach fitogeograficznych; w jej podejmowaniu i rozwiązywaniu nikt nas nie może wyręczyć. W przyszłości powinny być jednak organizowane w szerokiej mierze także i badania poza krajem, niezbędne dla uzupełnienia i pogłębienia tematyki krajowej oraz związania jej z nurtem nauki światowej. Bez tego fitogeografii polskiej zagrażać będzie partykularyzm, którego pewne symptomy zaznaczają się już obecnie. Badania za granicą mogą i powinny być również jedną z form pomocy polskiej dla krajów rozwijających się. Pierwsze tego rodzaju próby — podejmowane jak dotąd tylko z inicjatywy indywidualnych badaczy, pozbawione jeszcze ciągłości i ogólniejszego programu — mamy do odnotowania w ostatnich latach w Afryce i w Azji.

W zakresie problematyki krajowej należy ogólne kierunki rozwoju fitogeografii polskiej uznać za prawidłowe, a jej osiągnięcia ocenić pozytywnie: przewyższamy na ogół na tym polu inne kraje europejskie. Pomimo to istnieją nadal liczne luki w znajomości zagadnień geobotanicznych naszego kraju, zarówno tematyczne jak

i terytorialne. Postaramy się obecnie zbilansować osiągnięcia i braki fitogeografii polskiej, poczynając od prac o charakterze inwentaryzacyjnym poprzez badania problemowe w coraz szerszych ujęciach aż po najbardziej ogólne syntezy.

#### b. Florystyka roślin wyższych (kwiatowych i paprotników)

Florystyka jest najbardziej elementarnym działem geografii roślin, a zarazem jej najważniejszym fundamentem faktycznym. Zadanie swe streszcza w gromadzeniu i porządkowaniu danych o występowaniu gatunków (i innych jednostek taksonomicznych) na określonych terytoriach. Rozwój jej związany jest nierozdzielnie z postępami systematyki roślin: podstawę wszelkich badań nad występowaniem gatunków tworzą opisowe „flory” i inne dzieła taksonomiczne, umożliwiające ich poprawne oznaczanie. W tym zakresie sytuacja w Polsce przedstawia się — jeśli chodzi o rośliny wyższe — względnie korzystnie. Dysponujemy bardzo dobrym, zwięzłym opracowaniem podręcznym całej flory polskiej (Szafer, Kulczyński, Pawłowski, *Rośliny polskie* 1953, nie zmienione przedruki 1967, 1969), które wszakże wymaga uaktualnienia w postaci nowego wydania. Prace nad wielotomową *Florą polską*, zainicjowaną jeszcze w 1919 roku przez M. Raciborskiego i W. Szafera, zbliżają się wreszcie do pomyślnego zakończenia. Pierwsze tomy tego dzieła są jednak zupełnie przestarzałe; wynika stąd konieczność przygotowania nowej, uzupełnionej i ujednoliconej wersji całości.

Mimo istnienia dobrych podstaw taksonomicznych stan florystyki roślin wyższych w Polsce nie jest w pełni zadowalający. Dane faktyczne z tego zakresu tylko w niewielkiej mierze wchodzić mogą w skład dużych flor opisowych; właściwym miejscem dla ich publikowania są flory regionalne i lokalne oraz katalogi i notatki florystyczne. Pod względem takich opracowań kraj nasz należy do wyraźnie zaniedbanych. W okresie największego rozkwitu florystyki europejskiej w XIX wieku nauka polska, upośledzona przez zaborców, pozostała daleko w tyle poza innymi krajami. Istniejących zaległości nie usunął okres międzywojenny; dopiero w dwudziestopięcioleciu powojennym udało się częściowo nadrobić dawne zaniedbania. Zaznaczający się w tym okresie renesans florystyki europejskiej, związany z rozwojem badań na polu taksonomii dynamicznej i eksperymentalnej oraz koniecznością śledzenia zmian szaty roślinnej pod wpływem wzmagającej się ingerencji człowieka w przyrodzie, zwrócił uwagę młodszego pokolenia naszych badaczy na potrzebę nowych poszukiwań florystycznych. Coraz gęstsza sieć wyższych uczelni ułatwiła rozszerzenie badań terenowych na części kraju, omijane dawniej przez florystów (okolice Łodzi — J. Mowszowicz i współpracownicy, Lubelszczyzna — D. Fijałkowski itd.); uruchomienie wydawnictwa *Fragmenta Floristica et Geobotanica* znaczenie poprawiło możliwości publikowania prac z tej dziedziny.

Pomimo to stopień florystycznego zbadania Polski pozostał nadal bardzo nierównomierny. Do najlepiej poznanych należą regiony szczególnie interesujące z przyrodniczego punktu widzenia (np. Tatry, Pieniny, wyższe pasma Beskidów,

Bieszczady, Karkonosze, Puszcza Białowieska, Wolin, Pojezierze Kaszubskie i Mazurskie, itd.) lub położone w pobliżu starych ośrodków uniwersyteckich (zwłaszcza Krakowa, Poznania, Warszawy i Wrocławia). Natomiast najslabiej zbadane pozostały tereny mniej atrakcyjne lub gorzej dostępne (np. Pogórze Karpackie, Nizina Sandomierska, niektóre części Wyżyny Małopolskiej, Ziemia Lubuska, większość Mazowsza i Podlasia, Pojezierze Suwalskie, duże połacie Pomorza Zachodniego itd.). Na terenach tych odpowiednie badania są już przeważnie w toku; ich realizacja jest sprawą szczególnie pilną ze względu na gwałtowne ubożenie flory rodzimej pod wpływem antropogenicznych przemian środowiska geograficznego. Wielu luk, pozostawionych przez florystów XIX wieku, nie da się już w ogóle nigdy wypełnić. Zmiany, zachodzące na naszych oczach, muszą być rejestrowane pośpiesznie, póki jeszcze nie jest za późno. Wynika stąd potrzeba szczególnego popierania badań florystycznych w najbliższych latach; w pierwszej kolejności winny one dotyczyć terenów najszybciej zmieniających się (wskutek urbanizacji, uprzemysłowienia, wielkich inwestycji wodnych itp.) oraz okolic pominiętych w badaniach dawniejszych. Prace takie z powodzeniem rozwijać się mogą w placówkach wyższych uczelni, zwłaszcza że obok swego znaczenia naukowego mają również duży walor dydaktyczny, a wymagają tylko skromnej bazy materialnej (podstawowa literatura taksonomiczna, zielniki).

Wielką bolączką polskiej florystyki (i całej botaniki polskiej) jest zły stan naszych zbiorów zielnikowych. Wskutek półtorawiekowych zaniedbań pozostajemy tu daleko w tyle poza naszymi sąsiadami i niemal wszystkimi innymi krajami europejskimi. Sytuacja taka wymaga radykalnej zmiany; każdy z ośrodków badań botanicznych w Polsce powinien dysponować średniej wielkości zielnikiem o znaczeniu regionalnym; ponadto należy dążyć do stworzenia ogólnokrajowego zielnika centralnego na przyzwoitym europejskim poziomie. Bez spełnienia tego postulatu nie może być mowy o prawidłowym rozwoju w Polsce nie tylko florystycznej geografii roślin, lecz także taksonomii i filogenetyki roślin, fytosocjologii i ekologii roślin oraz wielu gałęzi botaniki stosowanej.

### c. Florystyka roślin niższych

Dziedzina ta jest u nas — w porównaniu z florystyką roślin wyższych — opóźniona w rozwoju o kilka dziesiątków lat. Opisowa flora roślin zarodnikowych Polski zaczęła ukazywać się dopiero od 1957 roku, jako wydawnictwo Instytutu Botaniki PAN; do chwili obecnej objęła ona tylko mchy, śluzowce, część wątrobowców i nieliczne grupy grzybów i porostów. W odniesieniu do glonów zastępuje ją częściowo *Flora słodkowodna Polski*, wychodząca od roku 1963, również pod egidą Instytutu Botaniki PAN, a zrealizowana obecnie w 1/3. Stan zbiorów zielnikowych roślin niższych przedstawia się u nas na ogół niezadowolająco; lepiej reprezentowane są — i to tylko w niektórych ośrodkach badawczych — mszaki i porosty, gorzej — grzyby i glony. Warunki do podjęcia szerszych badań nad rozmieszczeniem roślin niższych

w Polsce istnieją więc dopiero od niedawna i dotyczą tylko niektórych grup; w pozostałych grupach trwa jeszcze praca nad przygotowaniem odpowiednich podstaw taksonomicznych. Wynikiem tego jest nierównomierny rozwój naszej florystyki roślin niższych: znaczny jest jej dorobek w zakresie badania mszaków, częściowo także porostów, a skromniejszy i bardziej fragmentaryczny w odniesieniu do grzybów, zwłaszcza mikroskopowych, oraz glonów. Ważnym zadaniem na najbliższą przyszłość jest wyrównanie tych dysproporcji.

#### d. Bibliografia i dokumentacja florystyczna

Materiały florystyczne z terenu Polski są niebywale rozproszone i skutkiem tego praktycznie bardzo trudno dostępne. Dane publikowane pochodzą z okresu z górą 200 lat i są rozsiane w piśmiennictwie polskim, niemieckim, rosyjskim, węgierskim, czeskim itd., częściowo w wydawnictwach lokalnych, których brak w krajowych bibliotekach. Trudno nawet w przybliżeniu ocenić liczbę odnośnych prac, gdyż nie dysponujemy żadną kompletną bibliografią flory polskiej. Opracowanie Szymkiewicza (1925), doprowadzone tylko do roku 1923 i nie uwzględniające ziem zachodnich i północnych, wymienia 2035 tytułów; bibliografia Paxa (1929) dla flory Śląska (do roku 1927/28) — 2527 tytułów. Można więc przypuszczać, że obecna liczba prac publikowanych, zawierających dane florystyczne z terenu Polski, zbliża się już do 10 000. Pierwszym krokiem do ich udostępnienia winno być opracowanie pełnej aktualnej bibliografii florystycznej. Krokiem dalszym mogłoby być założenie regionalnych archiwów florystycznych w placówkach, pracujących nad florami poszczególnych części kraju, oraz archiwum centralnego, które gromadziłoby, porządkowało i udostępniało zainteresowanym publikowaną i nie publikowaną dokumentację florystyczną z terenu całej Polski. Pożądane byłoby zastosowanie do tego celu techniki kart perforowanych, umożliwiającej mechaniczną segregację i powielanie danych oraz ich automatyczne przenoszenie na podkłady kartograficzne.

#### e. Kartografia florystyczna

Najracjonalniejszym sposobem ujęcia i udostępnienia danych florystycznych jest forma kartograficzna. Używa się przy tym dwóch metod, z których każda dostosowana jest do innego celu: w badaniach nad ogólnym charakterem rozmieszczenia taksonów i granicami ich występowania wystarczy wyznaczanie linii kresowych, w badaniach nad wewnętrzną strukturą zasięgów konieczne jest stosowanie znacznie żmudniejszej techniki punktowej. W pracach dotyczących Polski — wobec stosunkowo niewielkiej powierzchni naszego kraju i wybitnie przechodniego charakteru jego flory — używany być musi najczęściej właśnie ten drugi sposób.

Kartografia florystyczna przeżywa obecnie okres wielkiego ożywienia w całym świecie, a szczególnie w Europie. Zaznacza się to dobitnie w ruchu wydawniczym: coraz więcej nowoczesnych flor zamieszcza mapy zasięgowe dla wszystkich lub



przynajmniej wybranych gatunków (flory skandynawskie, radzieckie, amerykańskie, słowacka i in.). Powstają odrębne kartograficzne wydawnictwa seryjne (np. *Arealy Rastienij Flory SSSR*, od 1965), ukazują się atlasy zasięgowe o charakterze lokalnym, regionalnym, krajowym (np. w Wielkiej Brytanii, Norwegii, Japonii itd.) i międzynarodowym (Europa północna — Hultén 1950, Europa środkowa — Meusel i współpracownicy 1965 itd.). W opracowaniu znajduje się atlas zasięgów wszystkich gatunków roślin naczyniowych w Europie, dla którego podstawę taksonomiczną tworzy publikowana obecnie *Flora Europaea*. Dzięki małej podziałce i uproszczonej metodyce pracy dzieło to rozwija się pomyślnie i rokuje wszelkie nadzieje na ukończenie w niezbyt odległej przyszłości (Jalas i Suominen 1967).

Duże ożywienie na polu kartografii florystycznej notuje się w dwudziestopięcioleciu powojennym także i w Polsce. Publikowane w tym zakresie prace mają najczęściej charakter lokalny lub regionalny, większość z nich dotyczy roślin wyższych (Pomorze Zachodnie — Czubiński 1950; Gorce — Kornaś 1955, Medwecka-Kornaś 1955; Gubałówka — Grodzińska i Pancer-Kotejowa 1960; Polica — Stuchlikowa i Stuchlik 1962; Pomorze Wschodnie — Polakowski 1963; Bieszczady — Jasiewicz 1965; Wysoczyzna Dobrzyńska — Kępczyński 1965; Wolin i Uznam — Piotrowska 1966, Puszcza Białowieska — Faliński 1966, 1968; Wyżyna Sandomierska — Głazek 1968; obszar kserotermiczny nad dolną Wisłą — Ceynowa 1968 — itd.). Znacznie mniej jest opracowań tego typu, odnoszących się do roślin niższych (np. mchów — Lisowski 1959, Kuc 1964, Lisowski i Kornaś 1966, wątrobowców — Szweykowski 1960 — itd.). Mapy zasięgowe obejmujące cały kraj pojawiają się najczęściej w publikacjach taksonomicznych — monografiach, rewizjach grup krytycznych itp. (por. np. Pawłowski — *Callitriche* 1956, *Thymus* — 1967, itd., Żukowski — *Eleocharis* 1965, *Cyperoideae* 1969, i w. in.). Opracowuje się także rozmieszczenie grup gatunków określonych z ekologicznego lub fitosocjologicznego punktu widzenia (np. grądowych — Pawłow 1968, związanych z widnymi dąbrowami — Górska 1968 — itd.). Bezpośrednim celem praktycznym służą mapy rozmieszczenia roślin użytkowanych ze stanu dzikiego, połączone niekiedy z oszacowaniem ich zasobów (np. roślin leczniczych — Turowska i współpracownicy od 1961). Nie brak wreszcie opracowań rozmieszczenia w całym kraju niektórych przedstawicieli roślin zarodnikowych, np. mchów (Szafran 1948 i in.), grzybów wyższych (Skirgiełło 1965, 1967) itd.

Znacznie zaawansowane są przygotowania do wydania regionalnych atlasów florystycznych (Śląsk — J. Mądalski, Lubelszczyzna — D. Fijałkowski, Karpaty — por. Kornaś 1966). Ukazują się od kilku lat zeszytami dwa atlasy ogólnokrajowe, stojące na bardzo dobrym poziomie rzeczowym i edytorskim: *Atlas rozmieszczenia drzew i krzewów w Polsce* (od 1963, z perspektywą niedalekiego ukończenia) i — znacznie trudniejszy do realizacji — *Atlas rozmieszczenia roślin zarodnikowych w Polsce* (od 1962), który na początek objął wątrobowce. Jednym z inicjatorów i redaktorów tych dzieł był Z. Czubiński; obecnie pierwsze z nich ukazuje się pod redakcją S. Białoboka i K. Browicza, a drugie — pod redakcją J. Szweykow-

skiego i T. Wojterskiego. Zadaniem, jakie należy podjąć i wykonać w najbliższych latach, jest ogólnokrajowy atlas rozmieszczenia wszystkich roślin naczyniowych. Pierwszym etapem na drodze do jego realizacji może być przygotowanie serii atlasów regionalnych, wykonanych ujednoliconą metodyką na takim samym podkładzie kartograficznym w podziale 1:1 000 000.

Obok przedsięwzięć w skali krajowej badacze polscy uczestniczą także w międzynarodowej współpracy na polu kartografii florystycznej. Najpoważniejszą akcją tego rodzaju jest przygotowanie materiałów z terenu kraju do atlasu rozmieszczenia roślin naczyniowych w Europie. Dzięki poparciu Komitetu Botanicznego PAN udało się zorganizować dla tej pracy zespół, złożony z 14 ośrodków regionalnych, z centrum koordynacyjnym w Katedrze Systematyki i Geografii Roślin (obecnie: Zakładzie Taksonomii Roślin i Fitogeografii) Uniwersytetu Jagiellońskiego w Krakowie. Zespół pomyślnie ukończył dwa etapy opracowania, obejmujące paprotniki, nagosałazkowe i pierwsze rodziny okrytozależkowych; istnieją dobre perspektywy kontynuacji tej działalności na przyszłość. Mikołodzy polscy uczestniczą we współpracy międzynarodowej na polu kartowania rozmieszczenia grzybów wyższych w Europie (por. Skirgiełło 1962).

#### f. Chorologiczna geografia roślin

Mapy zasięgowe tworzą punkt wyjścia dla problemowych opracowań chorologicznych. Mapy krajowe pozwalają na ustalanie przebiegu kresów zasięgowych i linii ich zagęszczenia, będących podstawą florystycznego podziału regionalnego, oraz na wyróżnianie — w oparciu o zasięgi cząstkowe — tzw. kierunkowych elementów flory (Hryniewiecki 1928); te z kolei dają możliwość uproszczonej charakterystyki geograficznej flor różnych regionów. Znajomość zasięgów całkowitych — która w przypadku naszej flory wymaga przeważnie uwzględnienia terenu Europy środkowej, całej Europy lub nawet Holarktydy — pozwala na wyodrębnianie tzw. geograficznych elementów flory i na statystyczne opracowanie jej charakteru i koneksji geograficznych. Te zagadnienia były przedmiotem ożywionych badań w okresie międzywojennym, kiedy to opracowano monograficznie różne grupy elementów flory polskiej (Kulczyński 1927, Czeczottowa 1928, Pawłowski 1929, Szafer 1930, Kozłowska 1931, Gajewski 1937 i in.) i stworzono oryginalne metody statystycznej analizy flor (Szymkiewicz — od 1934, Kulczyński i in.). W latach powojennych zainteresowanie taką problematyką wyraźnie osłabło, co należy uznać za objaw niekorzystny, tym bardziej, że przyjmuje się u nas obecnie coraz częściej mało przydatne systemy elementów geograficznych, opracowane przez autorów obcych. Chlubnym wyjątkiem jest oryginalna próba charakterystyki flory polskiej, zawarta w dziele *Szata roślinna Polski* — niestety, zgodnie z charakterem tego opracowania — lakoniczna i uproszczona (Pawłowska 1959 i w druku). Pilnym zadaniem na najbliższą przyszłość będzie szczegółowa krytyczna rewizja



poglądów na temat elementów flory polskiej i dostosowanie ich do obecnego stanu znajomości taksonomii i chorologii roślin.

Cenną i interesującą nowością tematyczną w naszej powojennej literaturze botanicznej jest lokalna problematyka chorologiczna, zajmująca się przede wszystkim szczegółową analizą wewnętrznej struktury zasięgów, wiążąca w jedną logiczną całość wyniki badań florystycznych i fitosocjologicznych. Takie „mikrochorologiczne” opracowania opublikowano np. z terenu Karpat (Gorce, Bieszczady itd.), Pomorza (Wolin i Uznam), Puszczy Białowieskiej, itd. Charakter pośredni między „makrochorologicznymi” opracowaniami całego kraju a badaniami „mikrochorologicznymi” mają opracowania dużych regionów; w dwudziestopięciolecie powojennym objęły one przede wszystkim Pomorze Zachodnie (Czubiński 1950) i Wschodnie (Polakowski 1963). Ten typ prac winien być szczególnie rozwijany w przyszłości.

Specjalnością fitogeografii polskiej są bardzo szczegółowe studia nad pionowym rozmieszczeniem gatunków w górach, nawiązujące do świetnych tradycji naszej florystyki karpackiej z ubiegłego stulecia, wywodzących się od Kotuli, Zapałowicza i in. Przyniosły już one ogromny materiał faktyczny, a w ostatnich latach zarysowują się coraz wyraźniej próby syntezy tych danych. Poważnym osiągnięciem jest tutaj oryginalna klasyfikacja gatunków z punktu widzenia ich rozmieszczenia wysokościowego (Pawłowski 1948 i in.); coraz liczniejsze są także próby ekologicznej interpretacji zasięgów pionowych w górach (Kornaś 1955, Medwecka-Kornaś 1955, Piękoś 1968). Badania takie na pewno warte są kontynuacji i poszerzenia ich na teren Sudetów.

#### g. Historyczna geografia roślin

Ten dział fitogeografii ma u nas szczególnie bogaty i chlubny dorobek, sięgający swym początkiem działalności J. Paczoskiego, M. Raciborskiego i W. Szafera. Jego rozwój łączy się ściśle z postępami paleobotaniki okresów najmłodszych; Polska już w dobie międzywojennej zdobyła tu sobie mocną pozycję międzynarodową i utrzymuje ją po dziś dzień, dzięki nowoczesnej metodyce i szerokiej problematyce badawczej, wykraczającej daleko poza granice kraju. Największe osiągnięcia odnotować należy w zakresie odtwarzania zmian szaty roślinnej i warunków jej egzystencji w czwartorzędzie i górnym trzeciorzędzie, a przede wszystkim historycznych sukcesji drzew i formacji leśnych, ewolucji klimatu oraz wpływu człowieka prehistorycznego i wczesnohistorycznego na roślinność (por. Śröder — *Szata roślinna Polski* 1959 i w druku). Pod tym względem kraj nasz należy do najlepiej zbadanych w Europie, a dalszy pomyślny rozwój jest tutaj zapewniony dzięki istnieniu mocnych i dobrze zorganizowanych placówek specjalistycznych z Zakładem Paleobotaniki Instytutu Botaniki PAN na czele.

Mniej pomyślnie przedstawia się w Polsce sprawa studiów nad historią zasięgów poszczególnych jednostek systematycznych (epiontologia), zwłaszcza jeśli pominąć

drzewa i krzewy. Chodzi tu o takie zagadnienia, wymykające się zazwyczaj badaniom przy pomocy bezpośrednich metod paleontologicznych, jak kwestia ośrodków pochodzenia oraz czasu i dróg wędrówek poszczególnych gatunków, powstawania zasięgów dysjunktywnych i reliktowych, genezy flor i zbiorowisk roślinnych itp. Zainteresowanie tymi problemami było u nas stosunkowo najżywsze w okresie międzywojennym, kiedy powstały monograficzne opracowania na temat elementów genetycznych i migracyjnych naszej flory (Kulczyński 1927, Czechtowa 1928, Pawłowski 1929, Szafer 1930, Kozłowska 1931, Gajewski 1937 i in.). Konieczność stosowania metod pośrednich i związane z tym ryzyko badawcze zdaje się dziś raczej odstraszać od podejmowania tej tematyki; wydaje się wszakże, że istnieją już obecnie dobre podstawy faktyczne do nowego, pogłębionego ujęcia naszych poglądów na temat pochodzenia, wieku i szlaków wędrówek poszczególnych składników flory polskiej, terenów ostożowych i problemów zróżnicowania taksonów na tle historycznym. Najnowszą próbę przeglądu tych zagadnień zamieściła S. Pałowska w *Szacie roślinnej Polski* (1959 i w druku).

Pomyślnie rozwijają się w Polsce badania, stojące na pograniczu historycznej geografii roślin, taksonomii dynamicznej i cytologii roślin, a dotyczące kariologicznej analizy flory, rozmieszczenia i historii różnych kariotypów, procesów krzyżowania i introgresji oraz ich ewolucyjnej interpretacji (por. Pogan *Szata roślinna Polski*, w druku). Podjęto również próby taksonomicznej i genetycznej analizy populacji reliktowych, celem wyjaśnienia procesów ich różnicowania się i ewolucji. Na uwagę zasługują wreszcie badania nad genezą i historią naszych nielicznych endemitów; szczególnie owocne okazały się tutaj metody eksperymentalne, wykorzystane np. w studiach nad brzozą ojcowską (*Betula oycoviensis* — Jentys-Szaferowa 1967). Ten wysoce nowoczesny kierunek prac winien być w przyszłości szczególnie preferowany.

#### h. Synantropizacja szaty roślinnej

W centrum uwagi fitogeografii polskiej znalazł się w ostatnim dwudziestopięcioleciu problem synantropizacji szaty roślinnej kraju tj. zagadnienia współczesnych przemian flory i roślinności pod wpływem działalności człowieka (por. Kornaś *Szata roślinna Polski* 1959 i w druku, Faliński 1966). Zainteresowania te idą w kierunku zgodnym z rozwojem światowej problematyki badawczej: przemiany środowiska przyrodniczego na Ziemi i ich praktyczne konsekwencje dla przyszłego bytu ludzkości wysunęły się dziś na czoło zagadnień, stawianych przed naukami biologicznymi przez samo życie. Wynika stąd ożywiona działalność najpoważniejszych instytucji międzynarodowych (UNESCO, FAO, IBP itd.) na polu propagowania i organizowania badań nad procesami synantropizacji biosfery. Spontanizmem wyrazem zainteresowań botaników polskich w tym zakresie były sympozja na temat postępu badań nad florą i roślinnością synantropijną kraju, zorganizowane w 1967 r. przez Katedrę Systematyki i Geografii Roślin Uniwersytetu Jagiellońskiego

w Krakowie oraz w 1968 i 1970 r. przez Zakład Fitosocjologii Stosowanej Uniwersytetu Warszawskiego. Łącznie pracuje u nas w tej dziedzinie kilkadziesiąt osób; dzięki rozległej i różnorodnej tematyce badawczej, dużemu dorobkowi faktycznemu i oryginalnym własnym koncepcjom teoretycznym (np. co do geograficzno-historycznej klasyfikacji synantropów, kartograficznych ujęć przemian antropogenicznych, ogólnych mechanizmów procesów synantropizacji itd.), znajdujemy się tutaj niewątpliwie na jednym z czołowych miejsc na świecie.

Polskie prace nad procesami synantropizacyjnymi są właściwie niemal w całości dorobkiem ostatniego dwudziestopięciolecia. Za punkt wyjścia miały one badania florystyczne i fitosocjologiczne. W zakresie poznania flory synantropijnej kraju dokonaliśmy wielkiego postępu. Opracowano szczegółowo i przeanalizowano pod względem geograficznym i historycznym flory szeregu ośrodków miejskich (Poznań — Krawiecowa 1951, Gdańsk — Schwarz 1967, Chełm Lubelski — Fijałkowski 1967, Opola — Michalak, 1970, Szczecin — Ćwikliński, 1970, itd.). Zajmowano się także florą terenów przemysłowych (Sowa — od 1962, Trzcina-Tacik 1966, Wilkoń-Michalska i Sokół 1968 i in.) oraz linii i węzłów komunikacyjnych (Kornaś, Leśniowska i Skrzywanek 1959, Sowa — od 1962, Schwarz 1968 i in.). Rozwinięto badania nad historią współczesnych wędrówek poszczególnych przybyszów synantropijnych i mechanizmem tych migracji; w kilku przypadkach ujęto wyniki w formie kartograficznej (np. dla *Bidens melanocarpus* — Trzcina 1961, *Elsholtzia Patrini* — Świeboda 1963, *Veronica filiformis* — Pietras 1970, kilku gatunków rodzaju *Artemisia* — Żukowski 1971 itd.). Dzięki współpracy botaników i archeologów zgromadzono sporo danych co do prehistorycznych i wczesnohistorycznych dziejów roślin synantropijnych. Wiele uwagi poświęcono zagadnieniom podziału roślin synantropijnych z punktu widzenia ich pochodzenia, historii i stopnia zadomowienia w naszym kraju (por. np. Nowiński 1955); ostatnio opracowano nową, oryginalną klasyfikację w tym zakresie (Kornaś 1968). Podjęto badania nad stosunkiem nowych przybyszów do flory rodzimej, procesami ich penetracji i inwazji do różnego rodzaju zbiorowisk oraz konsekwencjami tych zjawisk dla flory i roślinności miejscowej (Faliński red. 1968).

Znacznie mniej wiemy — jak na razie — na temat zanikania różnych składników naszej flory, choć i w tym zakresie istnieje już sporo obserwacji zarówno co do wymierania flory rodzimej (np. torfowiskowej — Jasnowski, Jasnowska i Markowski 1968), jak i co do zaniku dawnych towarzyszy człowieka (np. wyspecjalizowanych chwastów upraw lnu — Kornaś 1961). Dane te mają szczególne znaczenie jako podstawa do podejmowania wszelkich wysiłków ochronnych, zapobiegających ubożeniu „puli genów” naszej flory. W świetle badań nad antropogenicznymi zmianami w rozmieszczeniu roślin rodzi się też nowe spojrzenie na ogólne podstawy chorologii, a przede wszystkim na zagadnienia dynamiki zasięgów.

Stosunkowo niewiele uwagi poświęcano w Polsce dotychczas efektom ewolucyjnym, jakie przynosi ze sobą postępujący proces synantropizacji szaty roślinnej

(adaptacja przybyszów do nowego środowiska, nasilenie zmienności na terenach zaburzonych, powstawanie i selekcja nowych biotypów, procesy krzyżowania i introgresji oraz narodziny i ekspansja poliploidów pod wpływem działalności człowieka). Zagadnienia te, będące ostatnio przedmiotem bardzo intensywnych studiów za granicą, należałoby badać także i u nas, zarówno ze względu na ich znaczenie teoretyczne jak i praktyczne (np. dla rolnictwa).

Na szczególną uwagę zasługują podejmowane u nas próby syntetycznego ujęcia całokształtu procesów synantropizacyjnych, ustalenia ich ogólnych prawidłowości i stawiania ewentualnych prognoz na przyszłość (Kornaś *Szata roślinna Polski* 1959 i w druku, Faliński 1966, 1968). Ze względu na ogromną rangę tego problemu prace nad synantropizacją szaty roślinnej Polski winny się jeszcze bardziej nasilać w przyszłości. Wysoce pożądane byłoby tu stopniowe przenoszenie punktu ciężkości z badań rejestracyjnych na coraz szersze ujęcia problemowe.

#### i. Socjologiczna geografia roślin

Problematyka synantropizacji szaty roślinnej obejmuje także zjawiska zaniku pierwotnych zbiorowisk roślinnych, ich przekształcania się i powstawania zbiorowisk antropogenicznych. W tym zakresie splatają się ze sobą zainteresowania geografii roślin i fitosocjologii. Szczególnie wiele uwagi poświęcano u nas ostatnio wzajemnym powiązaniom przestrzennym i dynamicznym pomiędzy roślinnością wtórną i naturalną oraz ich kartograficznemu przedstawianiu na mapach tzw. potencjalnej roślinności naturalnej (Medwecka-Kornaś i Kornaś 1963, Matuszkiewicz 1966 i in.). Z punktu widzenia fitogeografii ważne są podejmowane u nas próby przejścia od map czysto fitosocjologicznych w dużej skali do syntetycznych map w małej skali i rozwijane w związku z tym koncepcje teoretyczne (kartowanie kompleksów przestrzennych i geograficznych grup zespołów). Próby te zasługują na kontynuowanie, m. in. ze względu na dużą użyteczność gospodarczą uzyskiwanych rezultatów.

Innym obiecującym kierunkiem socjologicznej geografii roślin są rozpoczęte u nas niedawno oryginalne badania nad zjawiskiem zastępczości geograficznej gatunków i zespołów roślinnych w Holarktydzie (Medwecka-Kornaś 1961, Kornaś 1970). Mogą one rzucić nowe światło na kwestię powstawania i historii zasadniczych typów holarktycznych zbiorowisk leśnych.

#### j. Ekologiczna geografia roślin

W zakresie ekologicznej geografii roślin odnotować można stosunkowo niewielką liczbę prac. Dotyczą one m. in. ograniczającej roli warunków środowiskowych na kresach występowania gatunków, np. u ich pionowych granic w górach (Medwecka-Kornaś 1955, Piękoś 1968), lub znaczenia czynników zewnętrznych dla dynamiki granic zasięgowych (np. dla wędrowek roślin górskich wzdłuż rzek —

Walas 1938 i in.). Bliżej zajmowano się rozmieszczeniem gatunków wyspecjalizowanych pod względem wymagań edaficznych: halofitów (Wilkoń-Michalska 1963, Piotrowska 1966), roślin galmanowych (Dobrzańska 1955), serpentynowych (Karpowicz 1963), gipsofilnych (Medwecka-Kornaś 1959) i in.; szczególnie wiele uwagi poświęcono zależności rozmieszczenia zespołów roślinnych od przestrzennego zróżnicowania typów gleb. Ostatnio zaczęto prowadzić szczegółowe studia nad wpływem warunków mikroklimatycznych i edaficznych na wewnętrzną strukturę zasięgów poszczególnych gatunków, stosując przy tym metody zdjęcia kartograficznego w dużej skali (przykładem może tu być opracowanie rozmieszczenia roślin naczyniowych na terenie Ojcowskiego Parku Narodowego wykonane przez Michalika — w przygotowaniu do druku). Wszystkie te prace stoją już na pograniczu fitogeografii i ekologii roślin.

Oryginalne koncepcje ogólne na temat zadań i zakresu ekologicznej geografii roślin rozwija J. Motyka (od 1947).

#### k. Polskie syntezy fitogeograficzne

Syntetyczne opracowania stosunków geobotanicznych mniejszych lub większych regionów stanowią oryginalną i mocną stronę polskiego dorobku na polu geografii roślin. Stworzono w tym zakresie własny model prac, harmonijnie wiążących w jedną całość dane z zakresu fitogeografii florystycznej, historycznej i ekologicznej oraz fitosocjologii. Obok opracowań lokalnych tego typu (Gorce — Kornaś 1955, Bieszczady — Jasiewicz 1965, Wysocyzna Dobrzyńska — Kępczyński 1965, Wolin — Piotrowska 1966 itd.) ukazały się obszerne monografie rozległych regionów (Pomorze Zachodnie — Czubiński 1950, Pomorze Wschodnie — Polakowski 1963) oraz ujęcie podręcznikowe w skali całego kraju, nie mające wielu odpowiedników w literaturze zagranicznej (*Szata roślinna Polski* 1959, wydanie angielskie 1966, drugie wydanie polskie w druku). Stawiają one i rozwiązują z powodzeniem także kwestię podziału kraju na jednostki geobotaniczne; kartograficzny obraz takiego podziału przedstawiają liczne wersje mapy geobotanicznej Polski, kreślone przez W. Szafera (pierwsza w 1918 roku, najnowsza w drugim wydaniu *Szaty roślinnej Polski* — w druku). Szczególnie dokładnie poznany jest — dzięki badaniom B. Pawłowskiego i in. — piętrowy układ roślinności w naszych górach. Syntetyczne opracowania geobotaniczne mają — obok znaczenia teoretycznego — również doniosłą wartość praktyczną, zwłaszcza dla racjonalnego zagospodarowania przestrzennego kraju oraz prawidłowego użytkowania i ochrony jego szaty roślinnej.

#### Placówki badawcze, kadra naukowa i jej kształcenie

W Polsce — podobnie jak w wielu innych krajach — nie ma żadnej placówki naukowej, specjalizującej się wyłącznie w badaniach na polu geografii roślin. Tematykę z tej dyscypliny uprawiają — jako jedną z głównych dziedzin swej działalności

lub też bardziej marginesowo — liczne zakłady, zajmujące się równocześnie taksonomią roślin, ekologią i fitosocjologią, paleobotaniką, ochroną przyrody itd. Należą do nich wszystkie bez wyjątku uniwersyteckie zakłady (dawne katedry) systematyki i geografii roślin, niektóre dalsze zakłady uniwersytetów, wyższych szkół pedagogicznych i rolniczych, akademii medycznych itd., placówki botaniczne Polskiej Akademii Nauk, Instytut Geografii PAN i Instytut Badawczy Leśnictwa. Liczbę osób, pracujących czynnie na polu fitogeografii, oceniać trzeba na ponad 100. Niemal bez wyjątku są to jednak badacze, zajmujący się równocześnie taksonomią roślin, fitosocjologią i innymi dziedzinami botaniki. Pracują oni w kilkunastu ośrodkach, rozmieszczonych dość równomiernie na terenie całego kraju.

Taką sytuację kadrową i organizacyjną w zakresie geografii roślin w Polsce uznać można w zasadzie za prawidłową. Powiązanie badań z tej dziedziny z tematyką innych gałęzi botaniki zapewnia pracom fitogeograficznym lepsze podstawy faktyczne i większą wszechstronność; rozmieszczenie placówek na terenie całego kraju ułatwia prowadzenie prac terenowych we wszystkich regionach. Niestety, wyposażenie tych placówek jest — poza zakładami Polskiej Akademii Nauk i starymi ośrodkami uniwersyteckimi — bardzo skromne i pozwala przeważnie tylko na rozwijanie badań w skali regionalnej.

Niekorzystnie przedstawia się także sprawa kształcenia młodych adeptów fitogeografii. Dyscyplina ta wchodzi jedynie — i to w minimalnym zakresie — w program studiów geograficznych; studenci biologii stykają się z nią tylko w tych uniwersytetach, które prowadzą odpowiednie wykłady monograficzne. Dysponujemy oryginalnym, wydawanym już trzykrotnie podręcznikiem, obejmującym zakres ogólnej geografii roślin (Szafer 1964); odczuwa się natomiast dotkliwy brak podręcznika regionalnej fitogeografii świata i książek pomocniczych. Liczba prac doktorskich i habilitacyjnych w zakresie geografii roślin jest bardzo szczupła. Poprawę istniejącego stanu rzeczy może przynieść tylko ponowne wprowadzenie wykładów fitogeografii jako obowiązujących wszystkich studentów specjalizacji botanicznej, co jest — ze względu na stały wzrost dorobku i znaczenia tej dyscypliny w nauce światowej — sprawą szczególnej wagi.

### Wnioski końcowe

W świetle przytoczonych danych można określić stan fitogeografii w Polsce jako względnie dobry. Perspektywy dalszego rozwoju tej dyscypliny mogą być pomyślne, pod warunkiem spełnienia — łatwych zresztą do realizacji — postulatów w sprawie poprawy wyposażenia placówek, zwiększenia środków na prace badawcze i zapewnienia należytego kształcenia nowych specjalistów. Jeśli chodzi o tematykę przyszłych prac, szczególnie ważne wydają się następujące zadania:

1. nasilenie badań florystycznych, zwłaszcza na terenach dotąd zaniedbanych i tych, które ulegają gwałtownym przemianom środowiskowym;



2. wyrównanie zaniedbań w zakresie florystyki roślin niższych;
3. stworzenie odpowiednich centrów dla gromadzenia i przechowywania danych florystycznych;
4. opracowanie regionalnych i ogólnokrajowych atlasów rozmieszczenia roślin w Polsce; przygotowanie materiałów z terenu Polski do atlasu europejskiego;
5. kontynuowanie prac nad trzeciorzędową i czwartorzędową historią flory i roślinności w Polsce;
6. ożywienie prac na polu chorologii flory polskiej, a przede wszystkim studiów nad jej elementami geograficznymi, genetycznymi i migracyjnymi;
7. popieranie wszechstronnych badań nad zjawiskami synantropizacji szaty roślinnej kraju, przesunięcie punktu ciężkości w tej dziedzinie z prac rejestracyjnych na badania problemowe;
8. rozwijanie kartografii zbiorowisk roślinnych w średnich i małych skalach, opracowanie map potencjalnej roślinności naturalnej dla poszczególnych regionów i całego kraju;
9. szczególne preferowanie syntetycznych opracowań geobotanicznych dla małych i dużych regionów oraz całej Polski;
10. umożliwienie fitogeografom polskim prowadzenia badań poza granicami kraju, zwłaszcza na terenach pozaeuropejskich (Afryka, Azja), drogą organizowania wypraw badawczych i stażów długoterminowych w ramach współpracy międzynarodowej i pomocy dla krajów rozwijających się.

*Zakład Taksonomii Roślin i Fitogeografii Uniwersytetu Jagiellońskiego w Krakowie*

## LITERATURA

Najobszerniejszą bibliografię polskich prac z zakresu geografii roślin zawiera *Szata roślinna Polski* (w druku); znaleźć w niej można tytuły niemal wszystkich prac szczegółowych, wymienionych w niniejszym artykule. Poniżej zestawiono jedynie ważniejsze opracowania bibliograficzne, atlasy zasięgowe oraz niektóre publikacje, informujące o stanie badań fitogeograficznych w Polsce lub za granicą.

Atlas rozmieszczenia drzew i krzewów w Polsce, 1963—1970. Zesz. 1—9, oprac. K. Browicz i M. Gostyńska-Jakuszevska. Poznań, PWN.

Atlas rozmieszczenia roślin zarodnikowych w Polsce, 1962—1969. Ser. IV, zesz. I—VI, oprac. J. Szweykowski. Poznań, PWN.

Bibliografia fitosocjologiczna Polski, 1960, 1964, 1967. Cz. 1: do 1958 r. (oprac. H. Traczyk). Cz. 2: 1959—1963 (oprac. A. Matuszkiewicz, J. B. Faliński). Cz. 3: 1964—1966 (oprac. A. Matuszkiewicz). Mat. Zakł. Fitosoc. Stos. UW, 1: 1—35; 5: 1—57; 19: 1—48.

Bibliografia polskich map fitosocjologicznych, 1964. Cz. 1: do 1963 r. (oprac. A. Matuszkiewicz). Ibidem 3:1—15.

Jalas J., Suominen J., 1967. *Mapping the distribution of European vascular plants*. Memor. Soc. pro Fauna et Flora Fenn. 43: 60—72.

Kornaś J., 1966. *Prace nad atlasem rozmieszczenia roślin naczyniowych w Karpatach polskich*. Wiad. Bot. 10 (1): 17—23.

Kornaś J., 1971. *Geografia roślin*. W książce: „Biologia XX wieku”, Warszawa, Wiedza Powszechna.

- Pax F., 1929. *Bibliographie der schlesischen Botanik*. Schlesische Bibliogr. 4: 1—167. Breslau, Priebatsch's Buchhandlung.
- Skirgiełło A., 1962. *Apel Committee for Mapping of Macromycetes in Europe*. Wiad. Bot. 6 (4): 339—346.
- Synantropizacja szaty roślinnej. I. Neofityzm i apofityzm w szacie roślinnej Polski, 1968. Red. J. B. Faliński. Mat. Zakł. Fitosoc. Stos. UW, 25: 1—229.
- Szafer W., 1928. *Zarys rozwoju geografii roślin w Polsce w ostatnim 50-leciu*. Kosmos (Lwów), t. jubileusz. 1875—1925: 64—86.
- Szafer W., 1964. *Ogólna geografia roślin*. S. 433. Warszawa, PWN.  
*Szata roślinna Polski*, wyd. I., 1959.  
Tom I i II, red. W. Szafer s. 586 i 333. Warszawa, PWN.
- Szata roślinna Polski*, wyd. II, w druku.
- Szymkiewicz D., 1925. *Bibliografia flory polskiej*. Prace Monogr. Kom. Fizjogr. PAU 2: 1—159.