

KAROL STARMACH

O STANIE ROZWOJU POLSKIEJ ALGOLOGII

Właściwie dopiero w połowie XX wieku ujawniło się z całą ostrością znaczenie glonów w gospodarce przyrody i człowieka. Zainteresowanie botaników glonami wzrosło w tym czasie wyraźnie. Wpłynął na to w ogóle żywszy rozwój nauk botanicznych, ale też i stwierdzenie, że znajomość glonów pozostaje co najmniej o 50 lat w tyle poza znajomością roślin kwiatowych, o czym jeszcze w 1935 r. pisał znany angielski algolog F. E. Fritsch. W ostatnim 25-leciu wpłynęło na rozwój algologii także wzmożone zainteresowanie wodami, jako niezbędnym elementem i surowcem w gospodarce przyrody i człowieka. Zwrócono uwagę na glony jako podstawowych producentów materii organicznej w wodach, w dodatku producentów niezwykle wydajnych dzięki drobnym wymiarom ciała i wskutek tego bardzo dużej sumarycznej powierzchni czynnej w stosunkach organizm — środowisko. Zwrócenie uwagi na ten fakt stało się powodem rozwinięcia masowych kultur glonów dla produkcji materii organicznej jako pożywienia i jako surowca dla pozyskiwania cennych leków w przemyśle farmaceutycznym. Kultury glonów są równocześnie już dziś wyzyskiwane dla pochłaniania nadmiaru dwutlenku węgla w zamkniętych pomieszczeniach łodzi podwodnych o napędzie atomowym, przebywających długi czas pod wodą. Zainteresowana jest nimi szczególnie silnie astronautyka.

Dzięki pracom ONZ-etowskiej Organizacji do Spraw Rolnictwa i Wyżywienia (FAO) stwierdzono, że środowiska wodne, jakkolwiek zajmują 2/3 powierzchni Ziemi, dają zaledwie nieco więcej niż 1% środków żywności wykorzystywanych przez ludność świata. Środowisko to musi więc być o wiele lepiej wykorzystane, jeśli nie ma głodować ludność, której w r. 2000 ma być 7,5 miliardów, a powierzchnia ziemi uprawnej ma wynieść już poniżej 1 ha na głowę mieszkańca.

Obok produkowania materii organicznej, czyli wiązania i magazynowania energii słońca, glony biorą również udział w ważnym procesie samooczyszczania się wód obciążonych ściekami. Dzięki miksotrofizmowi, czym cechuje się wiele gatunków sinic i zielenic, biorą czynny udział w usuwaniu nadmiaru materii organicznej dopływającej do wód ze ściekami. Niektóre gatunki przyczyniają się również do uwalniania wolnego azotu z wód przeżyźnionych.

W glebach glony odgrywają dużą rolę jako czynnik zwiększający ilość próchnicy

i przewietrzający. Natomiast dla budowli wodnych i urządzeń przemysłowych, także dla wodociągarstwa, glony są niekiedy szkodliwym, nawet groźnym elementem. Dość powiedzieć, że np. duże elektrownie ciepłone z przyczyny glonów osadzających się w rurkach kondensatorów chłodniczych i hamujących schładzanie, tracą nieraz kilka milionów złotych dziennie. Oczyszczanie wody wodociągowej przy dużym rozwoju glonów bywa również bardzo kosztowne i w dodatku nie zawsze się udaje.

Różnorodna rola glonów w gospodarce przyrody i człowieka zwróciła więc na nie większą uwagę botaników. W gospodarce światowej zaistniała w wielu przypadkach konieczność regulowania i normowania, względnie racjonalnego kierowania rozwojem glonów. Do tego jednak niezbędna jest gruntowna znajomość cech fizjologicznych i ekologicznych poszczególnych gatunków. Rozwinęły się więc w nauce światowej 3 główne kierunki badań algologicznych:

florystyczno-ekologiczny,

fizjologiczno-genetyczny, związany również z badaniami ultrastruktury komórek w celu wyjaśnienia ich funkcji,

hodowli oraz gospodarczej i przemysłowej utylizacji glonów.

Jak na tym tle przedstawia się polska algologia?

Jest faktem bezspornym, że w ubiegłym 25-leciu zainteresowanie się botaników polskich glonami wzrosło wielokrotnie w porównaniu do okresu przedwojennego. Spowodowały to zarówno echa ze świata, jak i zrozumiałe braki i niedociągnięcia na tym polu w naszym kraju. Nie jest jednak łatwo zobrazować istotny stan badań algologicznych w Polsce. Jeśliby się oprzeć na kartotece literatury algologicznej gromadzonej w Zakładzie Algologii Instytutu Botanicznego PAN w Krakowie (chyba kompletnej), można by wymienić w ostatnim 25-leciu blisko 100 osób piszących w mniejszym lub większym zakresie o glonach. Jednakże takich osób, które mają kilka prac z tej dziedziny, jest tylko ok. 30. Można więc uznać, że w tych granicach mieści się główna kadra polskich algologów. Grupują się oni w miastach uniwersyteckich lub w stacjach badawczych związanych ze szkołami wyższymi, Polską Akademię Nauk, mniej z Instytutem Rybactwa i Instytutem Gospodarki Wodnej. Najwięcej algologów ma Kraków, potem Warszawa, a następnie dopiero inne miasta, jak: Wrocław, Szczecin, Gdańsk, Toruń, Poznań, Łódź, Olsztyn, Lublin, Zabrze i Katowice, mające po jednym lub po dwóch pracowników z tytułem doktora lub docenta.

Liczba wyprodukowanych prac naukowych i popularnonaukowych w ostatnim 25-leciu jest dość znaczna, wynosi bowiem ok. 518. Tematycznie można je rozbić następująco:

Systematyka i florystyka, głównie opracowania regionalne, 361 prac

Ekologia, produkcja pierwotna, biomasa — 38 prac

Fizjologia — 14 prac

Zanieczyszczenia wód — 55 prac

Glony Bałtyku — 23 prace

Glony kopalne — 22 prace

Inne — 5 prac

Obok tego wydano w latach 1963—1971 9 tomów *Flory słodkowodnej Polski*, wydano też 7 prac poświęconych roślinności wodnej, w których wspomniane są glony, a przynajmniej *Characeae*. Należy też zwrócić uwagę na liczne prace W. Michajłowa o eugleninach pasożytniczych (w sumie przeszło 50), które dotyczą wprawdzie swoistej grupy heterotroficznej, niemniej zaliczanej do glonów.

Zestawienie powyższe ma napewno luki (literaturę polską zawsze najtrudniej było zebrać w Polsce!), jest jednak charakterystyczne i reprezentuje aktualny stan algologii. Przeważają prace florystyczne, stanowiące ok. 70% wszystkich prac algologicznych. Poważniejszą pozycję stanowią jeszcze prace dotyczące charakterystyki wód zanieczyszczonych, ok. 10,6% (te niestety mają często nienaukowy charakter). Inne działy algologii wyglądają już gorzej. O ile fizjologią glonów zajmowało się w ostatnich czasach kilka osób, o tyle masowa hodowla i selekcja glonów nie cieszyła się większym zainteresowaniem. Prowadzona z początku energicznie pod egidą Instytutu Zootechniki, znajduje się obecnie w zastoju, a kilka prac wydawanych z tego materiału nie ma zbyt wysokiego poziomu. O glonach Bałtyku niewieleśmy się po wojnie dowiedzieli. Wyszczególnione powyżej 23 opracowania mają głównie charakter referatowy. Ładnie zaczęte prace pp. Kornasiów i Wojtusiaka nie były już od wielu lat kontynuowane. Nowe, obszerne wybrzeże morskie, tak jakby nie było zauważone przez botaników.

Nie mam zamiaru omawiać poszczególnych prac, choć te, które ujmują kompleksowo florę glonów większych obszarów fizjograficznych zasługiwały na uwagę, jak np. prace I. Dąbskiej o ramienicach polskich, J. Póltorackiej o planktonie jezior mazurskich, K. Wasylika o glonach rzeki Soły i ostatnio górnego Dunajca, pracowników Zakładu Biologii Wód PAN o glonach stawów i niektóre inne.

Wielkim wysiłkiem algologów krakowskich i szczególnie energii p. doc. J. Siemińskiej było zorganizowanie w Instytucie Botaniki PAN pewnego rodzaju centrali, zawierającej prawie wszystkie prace o glonach w odbitkach i mikrofilmach odnoszące się do ziem polskich, a jak wiadomo, niezmiernie rozproszone w piśmiennictwie trzech zaborów. Zbiory te, jak również pełna bibliografia flory glonów Polski dobiega końca. Stałe gromadzenie kartoteki rycin i stanowisk gatunków przedstawia cenny i jedyny w kraju materiał do opracowania poszczególnych tomów flory glonów polskich. Materiał ten, dostępny zresztą na miejscu dla wszystkich, umożliwił również stosunkowo szybkie opracowanie poszczególnych tomów flory słodkowodnej. Wyszło dotąd 9 tomów na zaplanowanych 18. Dwa dalsze tomy są w druku, inne w opracowaniu, przy czym 3 zbliżają się już do zakończenia.

Flora słodkowodna według powszechnie panującej opinii odegrała bardzo dużą rolę w pobudzaniu zainteresowania i uruchomieniu prac algologicznych w różnych ośrodkach uniwersyteckich. Spełnia też rolę usługową w placówkach Instytutu Gospodarki Wodnej i Ochrony Wód. Wielką przeszkodą w rozwoju algologii był zawsze brak nowoczesnych opracowań systematycznych obejmujących wszystkie grupy glonów. Nie ma takich opracowań również w światowej literaturze. Nie ma też ani w jednej polskiej bibliotece kompletu literatury taksonomicznej dla glonów. *Flora słodkowodna* wypełnia do pewnego stopnia tą lukę. Wzbudziła też duże zainte-

resowanie za granicą i liczne egzemplarze, mimo że są pisane po polsku, wędrują poprzez Instytut Botaniki w świat na żądanie odbiorców.

Flora słodkowodna obejmuje możliwie kompletne zestawienie gatunków glonów znanych w świecie. W założeniu bowiem było dostarczenie algologom polskim jak najpełniejszej informacji o glonach. Natomiast krytyczne opracowanie glonów do *Flory roślin zarodnikowych Polski* jest dopiero w początkach. Materiał do tego stanowią uzupełniane ciągle kartoteki gatunków w Pracowni Algologicznej Instytutu Botaniki PAN w Krakowie oraz konsekwentna penetracja florystyczna kraju. Wiele jest bowiem jeszcze obszarów w Polsce, w których glony nigdy nie były badane i luki te trzeba by jakoś wypełnić.

Florystyka w polskiej algologii ma zatem jeszcze bardzo dużo do zrobienia. Badania fizjograficzno-florystyczne stanowią podstawowy materiał do opracowania opisowej flory glonów Polski oraz ich roli w gospodarce kraju. Niezwykle szybkie tempo przemian w wodach jakie się obecnie obserwuje jest alarmującym sygnałem, wzywającym do podjęcia intensywnych badań tego, co jeszcze w naszych wodach żyje. Gatunki glonów zaś wycofują się najszybciej z wód pozostających pod wpływem ścieków, nie zawsze przemyślanej regulacji i zabudowy rzek, postępującej eutrofizacji jezior (nawet niektórych tatrzańskich!), nawożenia stawów. Może się zdarzyć, że bogata jeszcze dziś flora glonów kraju zniknie w dużym stopniu nim botanicy zdążą ją opisać.

Byłoby pożądanym, aby badania florystyczne były prowadzone planowo i objęły wody w całym kraju, nie wyłączając Bałtyku. Prowadzone wspólnie z badaniami hydrobiologicznymi prowadzą do scharakteryzowania aktualnego stanu czystości wód, co znowu stanowi niezbędną podstawę dla kontroli i nadzoru ustalonych standardów czystości wody w poszczególnych dorzeczach.

W gospodarce wodnej glony mają bardzo duże znaczenie. Chodzi nie tylko o produkcję pierwotną materii organicznej będącą podstawą bytu dla całego świata zwierząt wodnych, ale i o ocenę wody, jej zanieczyszczenia i samooczyszczania się. Glony jako wskaźniki dla oceny wody mają w porównaniu do zwierząt przewagę w tym, że czerpią substancje odżywcze bezpośrednio z wody i szybko reagują na zmiany jej chemizmu. Biologiczne wskaźniki dla oceny wody opierają się na założeniu, że warunki życia i przejawy życia pozostają ze sobą w przyczynowym związku. Badaniem tych związków zajmuje się ekologia, jeśli określimy ją jako gałąź nauki zmierzającą do zbadania specjalnych funkcji i zdolności przystosowawczych podstawowych jednostek świata żywego czyli gatunków, pojętych oczywiście w sensie genetycznym, a zatem genotypowo zaadaptowanych do środowiska. Wtedy to zespoły gatunków o znanych cechach ekologicznych doskonale odzwierciedlają warunki środowisk wodnych i mogą być wyzyskane do oceny, a przede wszystkim kontroli zmian zachodzących w wodach pod wpływem gospodarki ludzkiej.

Założenie powyższe otwiera rozległe perspektywy dla badań algologicznych w kierunku fizjologii przystosowywania się gatunków do czynników środowiska, jak również reagowania na te czynniki. Ten kierunek badań, szeroko stosowany w świecie, a w Polsce także się już zaznaczający, ma podstawowe znaczenie gospo-

darcze. Na znajomości warunków wzrostu i rozwoju glonów opiera się bowiem:

produkcja materii organicznej za pośrednictwem glonów i możliwości kierowania nią, co jest szczególnie ważne dla gospodarki stawowej i jeziorowej;

wyzyskanie glonów drogą kultur masowych (przemysł farmaceutyczny i spożywczy);

wykorzystanie glonów w procesach oczyszczania ścieków;

ochrona wód przed ujemnym wpływem masowego rozwoju glonów (głównie wodociągarstwo i przemysł).

Dla tych niezmiernie ważnych i aktualnych zagadnień daje podstawę dobra znajomość glonów rodzimej flory polskiej. Stąd też zawsze zasadniczym etapem badania będzie szeroko pojęta taksonomia i florystyka, której szczególnie na obecnym etapie rozwoju polskiej algologii należałoby dawać jak największe poparcie. Należy tu jednak podkreślić, że zbiory glonów jako materiał dokumentacyjny i porównawczy są w Polsce niezmiernie niktłe. W latach 1910—1911 wydano trzy fascykule fykoteki opracowane przez Raciborskiego i Wołoszyńską, razem 150 okazów, a następnie dopiero w latach 1954—1964 wydano kilka zeszytów ramienic polskich (Dąbbska, Karczmarz). Zbiory glonów w Instytucie Botaniki PAN są bardzo niewielkie, w innych Zakładach jeszcze mniejsze, lub ich w ogóle brak. Zbiory algologiczne są wprawdzie trudne do zachowania i utrzymania w stanie korzystnym dla badań i kontroli, niemniej są konieczne. Dysponują nimi wszystkie rozwinięte kraje Świata. Polska należy pod tym względem do najuboższych.

Deficytową dziedzinę przedstawia badanie glonów morskich. Jedyne poważniejsze prace powojenne pp. Kornasiów nie są kontynuowane, natomiast w praktyczystycznym podejściu, oznaczano wielkość ławic glonów w Zatoce Gdańskiej w interesie ich przemysłowej eksploatacji. Nie było przy tym algologów znających florę Bałtyku, nie zastanawiano się, że nasze wybrzeże przedstawia szczególnie niekorzystne warunki dla rozwoju glonów i czy przypadkiem nie niszczy się zbyt szybko owych nader skromnych skupisk glonów. A przecież ławice glonów są tak bardzo potrzebne dla całości życia w wodach przybrzeżnych, dla żerowania i rozrodu ryb, dla oczyszczania wody, która w Zatoce Gdańskiej jest już bardzo obciążona ściekami, dla zachowania jakiejś takiej równowagi biologicznej w wodach naszego wybrzeża, mających również tak niezmiernie doniosłe znaczenie dla rekreacji i wypoczynku. Badania glonów Bałtyku należy więc uznać za bardzo pilne. Może rozwinię je nowy uniwersytet w Gdańsku, bo Morski Instytut Rybacki nie zdobył się na to w ciągu 25-lecia. Nie są badane glony naziemne i ziemne, jakkolwiek mają one duże znaczenie w gleboznawstwie i stanowią niewątpliwie ochronę przed skutkami masowo stosowanych w rolnictwie środków ochrony roślin, zatrzuwających nie tylko zwalczane szkodniki roślin uprawnych, ale także i glebę. Glony glebowe są w stanie rozkładać i unieszkodliwiać wiele z tych trujących środków.

Badania glonów glebowych podjęła ostatnio pracownia algologiczna Instytutu Botaniki PAN w Krakowie. Napotkano jednakże na spore trudności z braku miejsca w laboratoriach, a szczególnie odpowiednio wyposażonych pomieszczeń dla kultur.

Niech mi będzie w końcu wolno wyrazić jednak optymistyczny pogląd na rozwój

polskiej algologii. Zrobiono dobry początek, choćby przez rozbudzenie zainteresowania dla tego kierunku. Reszta zależy od umiejętnego planowania i sensownej rozbudowy pracowni zarówno w Szkołach Wyższych, jak i w Instytutach Polskiej Akademii Nauk. Gospodarcze znaczenie glonów ujawniło się już tak mocno w całym świecie, że polska nauka musi się z tym poważnie liczyć, na czym także opieram swój optymizm. Podstawowym warunkiem będą jednak odpowiednio wyposażone laboratoria. Nie wystarczy już jak dawniej dobry mikroskop świetlny, połowy terenowe, zielniki. W badaniach zmierzających do poznania gatunków, warunków ich życia i funkcji w przyrodzie, nie można się już obejść bez hodowli, eksperymentów i precyzyjnej aparatury z mikroskopami elektronowymi łącznie. W nauce światowej poziom badania glonów jest już bardzo wysoki. Nie ma już dziś takich gatunków, których by nie można było prowadzić w czystych kulturach i badać szczegółowo ich wzrostu, rozwoju, rozmnażania się. Mikroskopy elektronowe stały się zwyczajnym i niemal takim samym narzędziem pracy jakim był dawniej mikroskop świetlny. Polska algologia jest jeszcze od tego poziomu bardzo daleko. Na razie polscy algolodzy mogą jedynie czytać o nowych metodach pracy, o osiągnięciach w dziedzinie rozwoju i ekologii glonów i oglądać piękne ryciny z pod mikroskopu elektronowego reprodukowane w czasopismach zachodnich. Żadna z naszych pracowni nie dysponuje nowoczesną aparaturą i nie zna wyspecjalizowanych metod badania glonów. Uważam za obowiązek zwrócić na to uwagi, gdyż bez naprawienia tego stanu rzeczy nie będziemy mogli myśleć nie tylko o osiągnięciu poziomu światowego, ale również o szczegółowym poznaniu naszej flory, nie mówiąc już o jej gospodarczym wyzyskaniu. Uwagi te kieruję przede wszystkim do Polskiej Akademii Nauk, tam bowiem istnieją największe możliwości rozwinięcia badań algologicznych na miarę światową.

Na końcu nieco o nazwie. W Polsce przyjęła się nazwa „algologia“, choć poprawniejsza byłaby nazwa „fykologia“. Słowo greckie *algos* znaczy bowiem — ból, zmartwienie, natomiast *fykos* — znaczy glon, trawa morska. W krajach anglosaskich niższe rośliny wodne nazywa się „algae“, ale naukę o nich — „phycology“.