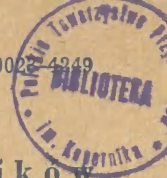


PL ISSN 0022-4249



Polskie Towarzystwo Przyrodnicze
im. KOPERNIKA

KOSMOS



ROK XXXIII

WARSZAWA 1984

ZESZYT 1 (182)

PAŃSTWOWE

WYDAWNICTWO

NAUKOWE

K O S M O S

ROK ZAŁOŻENIA 1876



WARSZAWA 1984

PAŃSTWOWE WYDAWNICTWO NAUKOWE

RADA REDAKCYJNA

*prof. dr Leszek Kuźnicki (wiceprzewodniczący), prof. dr Włodzimierz Michajłow,
prof. dr Włodzimierz Ostrowski, prof. dr Henryk Szarski, prof. dr Przemysław Trojan,
prof. dr Adam Urbanek (przewodniczący), prof. dr Kazimierz Zieliński*
sekretarz: mgr Jadwiga Kobuszewska

KOMITET REDAKCYJNY

*doc. dr Władysław Goliński, prof. dr Krystyna Kisielewska, prof. dr Adam Łomnicki,
prof. dr Włodzimierz Michajłow (redaktor naczelny), prof. dr Halszka Osmólska,
prof. dr Aleksandra Przełęcka, prof. dr Andrzej Wierciński,
prof. dr Kazimierz Lech Wierzchowski (zastępca redaktora naczelnego), doc. dr Jerzy Żuk*
sekretarz: mgr Jadwiga Kobuszewska

Adres redakcji: 00-901 Warszawa, Pałac Kultury i Nauki, XIX p.
Polskie Towarzystwo Przyrodników im. M. Kopernika
(tel. 20-02-11, wew. 25-44)

Wydano z pomocą finansową
Polskiej Akademii Nauk

PAŃSTWOWE WYDAWNICTWO NAUKOWE — WARSZAWA, MIODOWA 10

Nakład 1012 + 108 Ark. wyd. 8.00 Ark. druk. 7,50 + wkł. Papier
druk. mat. III 71 g. B-1

Oddano do składania 24.XI.1983 r. Podpisano do druku 1984 r.

Druk ukończono w maju 1984 r.

Zam. 769/83

Cena zł 120,—

WARSZAWSKA Drukarnia Naukowa, Warszawa, ul. Śniadeckich 8

DEKLARACJA WIEDENSKA W SPRAWIE POLITYKI I EDUKACJI ŚRODOWISKOWEJ

PREAMBUŁA

1. *My, przedstawiciele pozarządowych organizacji i instytucji naukowych z całej Europy, zajmujących się problemami środowiska a istniejących i działających w różnych systemach politycznych i gospodarczych, zebraliśmy się wiedzeni wspólnym zainteresowaniem sprawami środowiska.*
To pierwsze spotkanie, które odbyło się w dniach 9—11 czerwca 1983 r. w Wiedniu pod auspicjami Austriackiego Towarzystwa Ochrony Przyrody i Środowiska, okazało się pilną potrzebą w obliczu nieustannie rosnących problemów środowiskowych.
2. *W 1972 r. w Deklaracji Sztokholmskiej podpisanej przez uczestników Konferencji ONZ nt. środowiska człowieka stwierdzono, iż „jest tylko jedna Ziemia”; konferencja ta dała również podstawy do utworzenia UNEP (United Nations Environmental Programme).*
W 1975 r. Akt Końcowy Konferencji Helsińskiej, wśród wielu innych spraw, wzywał także do wielostronnej współpracy w zakresie problemów środowiskowych w Europie.
Krok naprzód został postawiony w 1980 r. przez Strategię Ochrony Środowiska Globalnego (World Conservation Strategy). W 1982 r. waga ochrony środowiska została wyrażona w Światowej Karcie Przyrody ONZ (UN World Charter for Nature).
W tym duchu rozważaliśmy liczne problemy i jesteśmy zgodni co do następujących spraw:

POLITYKA ŚRODOWISKOWA

3. *Nie należy kontynuować takich tendencji przemysłowego i rolniczego rozwoju w Europie, które nie uwzględniają ściśle potrzeb ochrony środowiska. Stąd też usilnie zalecamy stosowanie procedury ocen wpływu na środowisko dla wszystkich indywidualnych i publicznych zamierzeń oraz planów rządowych.*
4. *Musimy brać pod uwagę ekologiczne skutki wyścigu zbrojeń i dać priorytet przeorientowaniu środków oraz wykorzystaniu rzadko występujących zasobów na zgodny z wymogami środowiska rozwój świata jako całości. W pełni popieramy podjęte w tym zakresie uchwały UNESCO (21. Sesja Konferencji Generalnej UNESCO w Belgradzie w 1980 r.).*

5. Jesteśmy poważnie zaniepokojeni skutkami zmian środowiska oraz oczywistymi faktami zanieczyszczenia powietrza, wód i oceanów, a także gleb.
6. Z tego powodu należy jak najszybciej zahamować opady „kwaśnych deszczów”. Wody, a w szczególności wody pograniczne, powinny być oczyszczone, a zrzucanie do nich zanieczyszczeń wstrzymane. Nie kontrolowany w skali międzynarodowej transport i rozmieszczenie niebezpiecznych odpadów powoduje zagrożenie przyrody i zdrowia ludności. Stąd też popieramy i dążymy do przyspieszenia działań i stosowania odpowiednich środków w tej mierze.
7. Niezbędne zróżnicowanie genetyczne jest zagrożone przez zanikanie wielu gatunków zwierząt i roślin, jak też przez zmiany w nich zachodzące, które osiągnęły tempo dotychczas nie notowane. Popieramy i ponaglamy do stosowania odpowiednich środków w planowaniu przestrzennym, polityce rolnej i handlu, które będą służyć w ochronie siedlisk i naturalnych ekosystemów.
8. Obecny stan środowiska wskazuje, iż musi rosnąć odpowiedzialność ludzi w Europie za natychmiastowe i efektywne stosowanie tych środków.
9. Ponadto obawiamy się, że polityka środowiskowa prowadzona w Europie może wywrzeć niekorzystny wpływ na kraje rozwijające się. W szczególności należy zaprzestać nieograniczonego eksportu uciążliwych produktów i odpadów do krajów rozwijających się.
10. Instytucje naukowe oraz rządowe, pozarządowe i międzynarodowe organizacje środowiskowe ponoszą wspólną odpowiedzialność za informowanie opinii publicznej o niebezpieczeństwach i zagrożeniu zdrowia ludności i ekosystemów naturalnych.
11. Prowadzenie publicznej polityki środowiskowej nie może być pozostawione samym politykom i administracji. Dlatego też należy włączyć opinię publiczną w wymianę informacji — tak za pośrednictwem różnych organizacji, jak też innymi drogami — a jednocześnie stworzyć warunki do krytyki polityki środowiskowej w otwartych i nieskrępowanych dyskusjach. Władze powinny ożywiać ten proces przez stworzenie odpowiednich form organizacyjnych, kryteriów moralnych, zasad prawnych, działań praktycznych i przeznaczanie środków finansowych.
12. W tym procesie organizacje pozarządowe muszą odgrywać główną rolę. Dzięki swojej elastyczności i niezależności organizacje te mają swoiste skuteczne sposoby działania zmierzające do ochrony środowiska oraz pogłębiania społecznej świadomości w tej dziedzinie, nie tak łatwo osiągalne przez oficjalne czynniki i organizacje.

EDUKACJA ŚRODOWISKOWA

13. W ślad za licznymi międzynarodowymi zaleceniami stało się możliwe uczynić edukację środowiskową wiodącą zasadą kształcenia w ramach różnych

przedmiotów nauczania w szkołach i tym sposobem wprowadzić ją w życie. Jednak ciągle jeszcze w niektórych krajach europejskich istnieje tendencja do ograniczenia edukacji środowiskowej wyłącznie do przedmiotów ujmujących te zagadnienia w aspekcie biologicznym, co pociąga za sobą niebezpieczeństwo zawężenia kształcenia wyłącznie do zagadnień ochrony przyrody. Szkolne kształcenie środowiskowe musi również wchodzić w zakres takich przedmiotów, jak sztuka, literatura, filozofia, religia, ekonomia, socjologia i geografia.

14. Oparta na mocnych podstawach edukacja środowiskowa, przy ciągle rosnącej liczbie spełnianych przez nią funkcji, wymaga w pierwszym rzędzie funkcjonowania obsadzonych dobrą kadrą i dobrze wyposażonych narodowych ośrodków informacji i koordynacji w zakresie edukacji środowiskowej.
15. Tylko za pośrednictwem takich instytucji poszczególne kraje będą zdolne obiektywnie, naukowo i odpowiedzialnie informować swoje narodowe systemy kształcenia i doszkalania, środki masowego przekazu i ogół ludności, zapobiegając tym sposobem niebezpieczeństwu wypaczania systemu edukacyjnego i wywierania nań nie poddanych krytyce wpływów. Bez takich instytucji krajowych i bez skutecznej międzynarodowej wymiany doświadczeń cel ten nie może być osiągnięty.
16. W ostatnich kilku latach obserwuje się znaczny postęp na polu dokształcania i dalszego kształcenia nauczycieli w wielu krajach europejskich, ale w niektórych nie stwierdzono prawie żadnego postępu w tym zakresie. Jest rzeczą niezwykle ważną, aby szkolenie specjalistyczne i system dalszej edukacji, które mają szczególne znaczenie dla przyszłości środowiska w Europie, objęły nauczycieli kształcących przyszłe pokolenia.

DALSZE DZIAŁANIE

17. Uczestnicy Międzynarodowego Sympozjum nt. „Długoterminowy rozwój polityki i edukacji środowiskowej w Europie” wyrażają podziękowanie Austriackiemu Towarzystwu Ochrony Przyrody i Środowiska OGNU oraz sponsorom konferencji. Są przekonani, że wartościowe rezultaty konferencji zasługują na kontynuację stymulującego procesu zbierania doświadczeń i informacji. Uczestnicy konferencji zamierzają spotkać się wkrótce ponownie celem wymiany informacji oraz przedyskutowania metod kształcenia i aktualnych problemów środowiskowych.

BARBARA POGONOWSKA

Akademia Ekonomiczna
w Poznaniu

RODZAJE SYSTEMÓW PARANAUKOWYCH W BIOLOGII

POJĘCIE SYSTEMU PARANAUKOWEGO

Akceptowanej w danym czasie wiedzy naukowej towarzyszy często funkcjonowanie specyficznych przekonań o charakterze światopoglądowym, określanych mianem systemów paranaukowych. Są to przekonania, które powstają i istnieją faktycznie obok czy poza nauką, jednakże ich szczególnie charakter sprawia, iż są one rozpoznawane w świadomości społecznej jako wiedza prawdziwa, czyli naukowa.

Analiza tekstów paranaukowych łączy się z określeniem ich stosunku do aktualnie akceptowanej wiedzy naukowej. Kwestia podania granicy między naukowym a paranaukowym zespołem przekonań sprowadza się do określenia akceptowanych w danym czasie, w środowisku uczonych, kryteriów naukowości. Werbalizację owych kryteriów napotkać można na terenie filozofii nauki. Kryteria naukowości nie mają oczywiście charakteru ponadczasowego, zmieniają się wraz z rozwojem wiedzy naukowej, są niejednorodne w ramach danego etapu i w odniesieniu do rodzaju dyscypliny (jakkolwiek można mówić również o tzw. inwariantach świadomości metodologicznej). Tak więc działalność paranaukowa towarzyszy nie tylko biologii, ale także i innym dyscyplinom: matematyce, fizyce, historii, psychologii lub archeologii. Rozwój wiedzy naukowej wpływa na formy paranauki również i w tym sensie, iż — mając współcześnie do czynienia z istnieniem szeregu nauk powstałych na pograniczu tradycyjnych dyscyplin — obserwujemy jednocześnie generowanie odpowiednich postaci paranauki (np. wokół biofizyki).

W całokształcie przekonań tworzących świadomość społeczną systemy paranaukowe należą do światopoglądowej sfery kultury symbolicznej i są bezpośrednio powiązane z dziedzinami tej sfery, tzn. z magią, religią i świecką filozofią metafizyczną. Takie usytuowanie owych systemów pozwala na właściwe określenie funkcji, jakie są przez nie spełniane, oraz podanie ich genezy, czyli wskazanie na rodzaj materiału myślowego, do którego przekonania te nawiązują¹.

Teksty paranaukowe charakteryzują się szeregiem cech, które generalnie można sprowadzić do własności, jaką jest tendencja do uzyskania statusu

¹ W tekście wykorzystuję szereg założeń koncepcji kultury symbolicznej J. Kmity; por. np. J. Kmity: *O kulturze symbolicznej*. COK 1982.

koncepcji naukowej. Właśnie owa tendencja obliuguje przy analizie tekstów do stosowania kryterium, które wyraża stosunek tychże koncepcji do aktualnie akceptowanej wiedzy naukowej. Pozwala ono również na wyróżnienie interesujących nas tekstów spośród innych form działalności światopoglądowej.

Jak już wcześniej zaznaczono, teksty paranaukowe faktycznie powstają i funkcjonują poza granicami wiedzy naukowej, natomiast w świadomości społecznej zajmują często równorzędną z nią pozycję a zdarza się, że prawdziwa nauka jest przez nie zdominowana. Wpływa na to charakter tekstów oraz sytuacja nauki, jej niedostatki i niejako naturalne ograniczenia.

Teksty paranaukowe wyposażone są w szereg tzw. akcesoriów naukowości, takich jak język, styl i forma zbliżona do kształtu rozpraw naukowych. Dla niespecjalisty z danej dziedziny są to często wystarczające kryteria prawdziwości i zasadności oferowanych konstatacji. Wydaje się jednak, iż istnieją głębsze powody akceptacji koncepcji paranaukowych wykraczające poza ich zewnętrzną formę. Chodzi mianowicie o typ zagadnień poruszanych w tekstach i sposób ich rozstrzygania. Rodzaj stawianych pytań i procedura udzielania nań odpowiedzi jest w pewnym sensie odbiciem funkcji waloryzującej pełnionej przez te teksty. Reprezentują ją np. kwestie dotyczące powstania i celu Wszechświata lub metoda szukania na terenie teorii naukowych uzasadnienia dla przekonań magicznych bądź religijnych. Koncepcje paranaukowe, jak wiele innych systemów światopoglądowych, racjonalizują określone przekonania ze sfery doświadczenia społecznego — starając się je uzasadnić w sposób naśladowający postępowanie naukowe. Polega to na tym, że konstruowana w sposób spekulatywny wizja świata, czy też wizja określonego fragmentu rzeczywistości stanowić ma potwierdzenie słuszności i prawdziwości zdroworozsądkowych, potocznych mniemań w odniesieniu do tej sfery. Ponieważ zaś często paranauka obejmuje dziedziny szczególnie istotne dla jednostki, jednocześnie pozostawione jakby na uboczu zainteresowań nauki, nie jest trudno w takiej sytuacji przewidzieć fakt rozpowszechniania się i akceptacji odnośnych przekonań. Podobnie rzecz się przedstawia w przypadkach wątpliwych, wtedy kiedy nauka waha się, nie mogąc dać definitywnej odpowiedzi w kwestii określonego problemu (sytuacja kilku konkurencyjnych teorii) — paranauka dokonuje autorytatywnych rozstrzygnięć opowiadając się za tą teorią, która w pewnym sensie jest zgodna z przyjętym przez nią sposobem widzenia świata. Wybór taki musi być oczywiście dokonany przy przyjęciu dodatkowych — o charakterze pozanaukowym — założeń.

RODZAJE KWALIFIKACJI TEKSTÓW PARANAUKOWYCH

W literaturze popularnonaukowej, publicystyce, a także na terenie filozofii nauki (choćby rzadko) znajdujemy szereg przykładów nadawania poszczególnym tekstom paranaukowej kwalifikacji. Analizując teksty oraz argumentację autorów takich właśnie kwalifikacji, można stwierdzić, iż fakt

orzekania paranaukowości danego tekstu wywołany jest najczęściej następującymi czynnikami:

A. Wnioski wypływające z danego tekstu nie są zgodne z dotychczas akceptowaną wiedzą naukową;

B. Konstatacje tekstu nie są zwerbalizowane w języku wiedzy naukowej;

C. Zjawiska opisywane w ramach tekstu nie uzyskały dotąd wyjaśnienia w ramach nauki.

Chodzi o to, że występujące w literaturze przedmiotu przypadki nadawania tekstom paranaukowej kwalifikacji odwołują się do aktualnie akceptowanej wiedzy naukowej i w tym sensie stanowią efekt stosowania — obowiązującego w danym czasie w środowisku uczonych — kryterium naukowości. Tym samym chciałabym zaznaczyć, iż przykłady tekstów występujące w ramach niniejszego szkicu nie mają ilustrować poglądów jego autorki. Opieram się w tym względzie na dostępnych w literaturze przedmiotu przypadkach paranaukowej kwalifikacji, ewentualnie uzupełniam je o tzw. metodologiczne analogony paranauki².

Należy w tym miejscu zaznaczyć, iż paranaukowa kwalifikacja, będąca efektem odwołania się do stosunku danego tekstu wobec aktualnie akceptowanej wiedzy naukowej, stanowi przejaw głębszej relacji łączącej oba typy wiedzy. Aktualnie akceptowana wiedza naukowa w postaci systemu teorii i hipotez jest rezultatem respektowania określonych norm i dyrektyw metodologicznych, tworzących obszar świadomości metodologicznej danej grupy uczonych. Tak więc relacja między wiedzą naukową a grupą tekstów paranaukowych jest konsekwencją stosunku między daną świadomością metodologiczną a regułami postępowania przyjętymi przez twórców tychże tekstów. Najważniejszym punktem analizy tekstów powinna więc być ich niezgodność wobec świadomości metodologicznej (nienadążanie albo jej wyprzedzanie) lub brak zgodności z inwariantnymi normami metodologicznymi. Jest to jednak problem do dalszych badań.

KWALIFIKACJA TYPU A

Szczegółową analizę tekstów paranaukowych w biologii rozpoczniemy od koncepcji, których paranaukowa kwalifikacja wynika z niezgodności wobec wiedzy naukowej. Jest to przypadek, w którym relacja paranauka — wiedza naukowa jest niezwykle ostra: dany tekst odrzuca powszechnie przyjęte rezultaty i proponuje nowy sposób widzenia danego problemu. Zarzuca dotychczasowym wynikom fałsz i sam prezentuje się jako jedynie prawdziwy. Często koncepcje te dotyczą problemów ważnych, będących fundamentem nauk biologicznych i dlatego też podważanie istniejących ustaleń teoretycznych może mieć istotne konsekwencje.

Tego typu teksty traktowane są najczęściej jako pozbawione podstaw naukowych spekulacje, będące jedynie wymysłem autora, a nie uwieńczeniem

² Są to funkcjonujące w świadomości społecznej teksty, które mimo iż są metodologicznie nieodróżnialne od tekstów *explicite* zalicznych do paranauki — nie otrzymują takiej kwalifikacji.

określonych badań w rozumieniu praktyki badawczej. Uważa się, że powstają one jako efekt dopasowywania czy wręcz zniekształcania odpowiednich faktów względem wyobrażonej wizji określonych zjawisk. Znaleźć można w nich nie tylko pewne nieścisłości, pomijanie znaczących danych, fragmenty świadczące o niewiedzy autora, ale również i to, co można by nazwać fałszerstwem.

Przykładem tego typu kwalifikacji są teksty związane z pewną odmianą radiestezji, która — jak wiadomo — zajmuje się wykrywaniem wpływu różnego rodzaju promieniowania na organizmy żywe (w tym i ludzkie). Posługując się specjalnymi przyrządami (wahadełko, różdżka) radiesteta jest w stanie wskazać podziemne złoża metali i wody, zlokalizować optymalne miejsce do wypoczynku w mieszkaniu, określić stan zdrowia itp. W interesującej nas odmianie radiestezji twierdzi się, iż eksperymentator niekoniecznie musi działać w terenie, którego dotyczy różdżkarska eksploracja, do uzyskania efektu wystarczy mu bowiem mapa lub fotografia. O ile nauka nie odrzuca możliwości wpływu pola elektromagnetycznego na organizm ludzki przy jednoczesnym braku wyjaśnienia mechanizmu tego oddziaływania, o tyle teza o skuteczności radiestezji, oparta na zdolności odbioru fal płynących z mapy lub fotografii, jest sprzeczna nie tylko z wiedzą naukową, ale również i ze zdrowym rozsądkiem³.

Przekonania wiążące się z „sygnałem śmierci” lub „przedśmiertną mobilizacją ustroju” są znane od dawna (opowieści o psach, które na odległość „przeczuwają” i sygnalizują śmierć swego pana). Według współczesnych badaczy owych zjawisk ustalono, iż ginąca komórka (np. bakterii) wysyła cztery serie impulsów, natomiast na chwilę przed śmiercią następuje nagle, bardzo wzmożona emisja promieniowania⁴. Stwierdza się również, iż dokonując pomiaru termodynamicznych zmian w powietrzu otaczającym głowę umierającego człowieka, można zaobserwować krótkotrwały wzrost emisji energii w chwili poprzedzającej śmierć kliniczną. Zjawiska te według psychotroniki znajdować mają swe uzasadnienie i wyjaśnienie w eksperymencie znanym jako „efekt Kirliana”, interpretowanym jednakże jako przejaw istnienia „sił witalnych” bądź „energii psychicznej” w organizmach żywych i możliwości ich przekazywania (zjawisko tzw. ożywczego wpływu dłoni ludzkiej przesuwanej nad martwym liściem lub przekazywanie własnej energii psychicznej przez uzdrowiacza pacjentowi). Owa interpretacja, dopuszczająca działanie tajemniczych sił w sytuacji gdy istnieje naukowe wyjaśnienie zjawiska Kirliana⁵, jest typowym przykładem konstrukcji tekstu paranaukowego pozostającego w sprzeczności z wiedzą naukową.

Telekineza obejmuje zakres zjawisk, które polegają na zdalnym oddziaływaniu żywego organizmu na przedmioty. Środkiem oddziaływania w telekinezie są procesy myślenia, którym towarzyszą określone zjawiska materialne (chemiczne i fizyczne), mające bezpośredni wpływ na dany przedmiot.

³ Por. K. Boruń, S. Manczarski: *Tajemnice parapsychologii*. Warszawa 1977 Iskry, s. 220.

⁴ K. Boruń stwierdza, iż wiadomo o odnośnych eksperymentach przeprowadzonych tylko w jednym ośrodku, w: A. K. Wróblewski [red.]: *Z powrotem na Ziemię*. Warszawa 1980 PIW.

⁵ Por. Boruń, Manczarski: *op. cit.*, s. 148.

Wzajemne oddziaływanie przedmiotów, np. przyciąganie, jest możliwe dzięki powszechnie znanej energii, jaką jest grawitacja. Zjawiska telekinezy natomiast tłumaczy zdaniem psychotroniki hipoteza biograwitacji sformułowana przez Aleksandra Dubrowa. W żywym organizmie w rezultacie tzw. konformacyjnych zmian (w strukturze molekuł białkowych zachodzą zmiany przestrzenne) wytwarza się pole biograwitacyjne posiadające szereg cech i własności grawitacji. Tak zwany „efekt Gellera”, zaliczany do klasycznych fenomenów telekinetycznych, polegający na zmianie kształtu sztabki metalu w trakcie wielokrotnego podrzucania jej w powietrzu przez eksperymentatora, jest wyjaśniany właśnie na podstawie owej hipotezy. Podczas spadania przedmiot jest „wyjęty spod prawa sił grawitacji ziemskiej”, znajduje się natomiast pod wpływem sił biograwitacyjnych, które ulegają zmianom pod wpływem czynników psychologicznych. W ten sposób tłumaczone są również i inne zjawiska psychotroniczne (lewitacja, mediumizm, zjawisko psychograficzne, zdolność do realizacji wyobrażeń w postaci różnych form „materializacji”).

Brak jest dowodów przemawiających za prawomocnością hipotezy pola biograwitacyjnego, jednocześnie zaś jest ona niezgodna z teorią grawitacji. Uważa się bowiem, iż aby było możliwe przezwyciężenie wpływu grawitacji Ziemi, Słońca czy Księżyca, źródłem detekcji promieniowania biograwitacyjnego musiałyby być ogromne skupiska masy, znacznie większe niż organizm ludzki. Jeśli nawet istnieje taka energia, to jest ona bardzo słaba i jej moc nie może wystarczyć do unoszenia czy odkształcania przedmiotów. Tak więc wyjaśnienie proponowane przez psychotronikę jest sprzeczne z aktualnym stanem wiedzy⁶.

Jasnowidzenie jest fenomenem polegającym na pozazmysłowym postrzeganiu zdarzeń i procesów, przedmiotów ukrytych bądź odległych w przestrzeni i czasie. Znane są różne odmiany tego zjawiska (psychometria, retrokognicja czy prekognicja).

Przekonaniu o realności tych zjawisk towarzyszy pogląd, iż wszelkie wydarzenia pozostawiają po sobie określone ślady w materii oraz że z istniejących śladów można wnioskować o kierunkach czy tendencjach przyszłych wydarzeń. W tym momencie przyjmuje się także założenie o determinacji przyszłych zdarzeń przez aktualne zjawiska. Wymienione fenomeny tłumaczy się na gruncie psychotroniki za pomocą tzw. hipotezy śladu zaczerpniętej z holografii. Jest to dziedzina fizyki stosowanej, która zajmuje się zapisem informacji o obiekcie niesionej przez odbite od niego fale spójne — tj. o tej samej długości i stałej w czasie różnicy faz — oraz uzyskiwaniem obrazu tego obiektu poprzez rekonstrukcję owych fal. Hologramy, czyli obrazy obiektów można uzyskiwać nie tylko za pomocą fal światła widzialnego, lecz również w całym zakresie promieniowania elektromagnetycznego.

Według współczesnej nauki w pewnym sensie jest możliwe występowanie zapisu informacji w materii, nie można natomiast zgodzić się z tezą, iż

⁶ Por. *ibidem*, s. 163 oraz S. Lem: *O zjawiskach pozazmysłowych*. „Kultura” 1974 nr 45/46.

ślady wszelkich wydarzeń są zapisane w materii świata i że można je odczytać. Zachodzi tu chociażby problem zacierania się starszych zapisów pod wpływem nowych lub kwestia odczytania danego obrazu z mieszaniny fal o różnych długościach. Dlatego też psychotronika uzupełnia wyjaśnienie zjawisk jasnowidzenia dodatkowo o hipotezę kontaktu telepatycznego. Istniejące ślady w materii miałyby zawierać obraz osobowości określonego człowieka i ułatwiać jasnowidzowi dostrojenie własnego „układu nadawczo-odbiorczego” do podobnego układu innego człowieka. W przypadku prekognicji, snów wieszczych i przeczuć uważa się, iż następuje nieświadomy odbiór bodźców i że mają miejsce procesy myślowe przebiegające w podświadomości i ujawniające się w postaci wyobrażeń nawet często o dość nieokreślonej treści informacyjnej lecz za to o dużym ładunku emocjonalnym. Zakłada się również możliwość przekazów telepatycznych i odczytywania zdarzeń ze śladów utrwalonych w materii, pozwalających na określenie kierunku, w jakim potoczy się los.

Zdaniem współczesnej nauki realność zjawiska jasnowidzenia nie jest do pogodzenia ze stanem aktualnej wiedzy. System przekonań tłumaczący ów fenomen jest sprzeczny z dotychczasowymi ustaleniami na temat związku przyczynowego, relacji czasu i przestrzeni oraz charakteru realnych procesów biologicznych i fizycznych⁷.

Kolejną grupę tekstów, których paranaukowa kwalifikacja jest wywołana tym, iż są niezgodne z wiedzą naukową, są mity seksuologiczne. Stanowią one bardzo obszerny zbiór przekonań i obejmują takie zagadnienia, jak: metody określania płci dziecka przed poczęciem, kwestia wyższości jednej płci nad drugą, pochodzenie płci, metody przywracające młodość i aktywność seksualną itp. Większość tych problemów jest znana z mitów, legend czy wierzeń religijnych, natomiast mniej więcej od dwóch stuleci zaczęły powstawać koncepcje wyjaśniające je z punktu widzenia biologii i innych dyscyplin (np. na podstawie teorii grawitacji Newtona). Liczne przykłady świadczą o utrzymywaniu się także różnych form panseksualizmu (np. koncepcja tzw. energii orgonalnej Reicha)⁸.

Pośrednio powiązane z dyscyplinami biologicznymi są koncepcje określane mianem medycyny ludowej. Przypadki orzekania paranaukowości owych tekstów wypływają z faktu, iż w ich obrębie akceptuje się zasady, które przez profesjonalną medycynę zostały zakwestionowane jako nieprawdziwe. Przykładowo: klasyczna doktryna kręgarstwa głosi tezę, iż patologia organizmu sprowadza się do stanu kręgosłupa (idąca z mózgu do poszczególnych narządów „siła witalna” może ulec na swej drodze zablokowaniu w kręgosłupie poprzez różne zwichnięcia i nieprawidłowe wychylenia kręgow — właściwe ich nastawienie i odblokowanie siły witalnej miałyby być równoznaczne z wyleczeniem chorego), natomiast współczesna medycyna, odrzucając tę tezę, jednocześnie akceptuje kręgarstwo jako jedną z metod zwalczania bólu pochodzenia kręgowego⁹. Podobnego typu powody zadecydo-

Ibidem.

⁸ Obszerny opis owych tekstów zawiera praca M. Gardnera: *Pseudonauka i pseudouczni*. Warszawa 1966 PWN.

⁹ T. Dmżał: *Bez przesady*. „Polityka” 1980 nr 14.

wały także o nadaniu paranaukowej kwalifikacji takim koncepcjom, jak znachorstwo, homeopatia, akupunktura¹⁰.

KWALIFIKACJA TYPU B

W wyróżnionej na wstępie klasyfikacji przypadków nadawania paranaukowej kwalifikacji drugą grupę stanowią koncepcje, których konstatacje i ustalenia nie są zwerbalizowane w języku wiedzy naukowej. Dotyczy to tekstów, które wykraczają poza ramy i możliwości nauki, chcąc jednocześnie owe sfery do niej włączyć. Przedmiotem ich zainteresowania są problemy, którymi nauka się nie zajmuje, bowiem zajmując się nimi przestałaby nią być i upodobniałaby się np. do religii. Chodzi tu o zagadnienia, które zawierają się w pytaniach dotyczących sensu i celu Wszechświata, losu jednostki ludzkiej po śmierci itp. Są to pytania, których nauka po prostu nie może rozstrzygnąć, pytania, które wprawdzie mają rycę bytu w systemach światopoglądowych, ale nie są rozstrzygalne w sensie poznawczym.

Stosunek do wiedzy naukowej nie polega w tym przypadku na niezgodności z uznanymi teoriami. Dany tekst akceptuje wiedzę naukową w tym sensie, iż traktuje poszczególne ustalenia nauki jako podstawę swych dalszych dociekań, zdarza się nawet, iż są one osobistym osiągnięciem autora danego tekstu. Oparcie się na naukowych podstawach przyjmuje tu jednak specyficzną postać. Często autor powołuje się na hipotezy akceptowane przez uczonych — nie mające jednak waloru ostatecznej rozstrzygalności. Oznacza to, że stanowią jedną z kilku możliwości rozwiązania danego problemu i że istnieją odmienne, również dobrze uargumentowane hipotezy. Jednocześnie każda z tych hipotez nie wyjaśnia pewnych faktów, które z kolei mają swe wytłumaczenie w obrębie hipotezy konkurencyjnej. Arbitralne opowiedzenie się za jedną z kilku możliwości wymaga odwołania się do założeń pochodzących już spoza terenu nauki. I tak właśnie dzieje się w przypadku tekstu paranaukowego. Uzyskany z połączenia różnych teorii i hipotez system wiedzy jest dodatkowo uzupełniony komentarzem filozoficznym, który nawet niekoniecznie musi być sprzeczny z owym systemem; wystarczy, iż nie zachodzi między nimi związek wynikania. Dlatego też konstatacje tworzące ów komentarz nie są i nie mogą być werbalizowane w języku wiedzy naukowej.

Współczesna psychotronika posługuje się pojęciem „eksterioryzacja” (*out-of-the body-experiences*) dla oznaczenia zjawisk związanych m.in. ze zdolnością człowieka do wysyłania własnej świadomości w odległe miejsca. Również przeżycia ludzi umierających, a następnie za pomocą reanimacji przywróconych do życia, znane pod nazwą „życie po życiu” zalicza się do tego typu fenomenów¹¹. Relacje 150 reanimowanych osób zostały zebrane i opracowane w pracach R.A. Moody’ego. Zwraca w nich uwagę zbieżność podawanych informacji odnośnie do rodzaju przeżyć będących udziałem przywróconych

¹⁰ A. Horst: *O cudach szkodliwych*. „Polityka” 1979 nr 18 oraz Domżał: *op. cit.*

¹¹ Por. m.in. artykuły zawarte w „Argumentach” 1979 nr 15.

do życia (wędrowka po szczęśliwej krainie, rozmowy z nieżyjącymi krewnymi, spotkanie z bóstwem). Książki Moody'ego wywołały ogromne zainteresowanie — mimo iż autor nie twierdzi, iż relacje osób są dowodem realności egzystencji ludzkiej po śmierci, to jednak właśnie w ten sposób zostały one rozpoznane. Moody nie wyjaśnia opisywanych przez siebie zjawisk, stara się natomiast nadać im status obiektywizmu, m.in. poprzez podkreślenie punktów wspólnych w poszczególnych relacjach. Stwierdzić jednak należy, iż materiał użyty przez autora nie może być poddany weryfikacji naukowej, a otrzymane wyniki nie mogą być prawomocne. Traktując łącznie prace Moody'ego oraz komentarze do nich nawiązujące, można powiedzieć, iż powstały zespół przekonań należy do grupy tekstów paranaukowych, których konstatacje nie są zwierbalizowane w języku wiedzy naukowej. Jednocześnie teksty te pośrednio dotyczą zjawisk nie wyjaśnionych dostatecznie w ramach wiedzy biologicznej (psychofizjologii). Chodzi tu o zjawiska halucynacji, pewnych wizji, jakie tworzą się pod wpływem silnych bodźców, np. bólu lub strachu. Niezwierbalizowanie konstatacji tekstu w języku nauki polega na tym, iż dotyczy on problemów, które mogą być rozstrzygane tylko poza jej granicami. Kwestia kontynuacji egzystencji istoty ludzkiej w chwili śmierci klinicznej, czyli problem istnienia życia pośmiertnego jest wyłącznie domeną systemów religijnych.

Warto wspomnieć, iż relacje osób reanimowanych, mówiąc dokładniej, wnioski i konstatacje, jakie są na ich podstawie tworzone, wykazują pewne podobieństwa do staroindyjskiej idei reinkarnacji. Ruch teozoficzny nawiązujący do doktryn filozoficzno-religijnych Wschodu rozpowszechnił tę ideę w XIX w. na terenie Europy i Stanów Zjednoczonych. Teozofia cieszyła się dużym zainteresowaniem, zwłaszcza wśród środowisk związanych ze spirytyzmem, ponieważ idea reinkarnacji w odpowiednio przekształconej postaci była całkowicie zgodna z założeniami tego ruchu, a nawet znajdowała swe „empiryczne” potwierdzenie w fenomenach spirytystycznych (przypadki mediów psychicznych, które w trakcie seansu odtwarzały historie swych kolejnych „wcieleń”). Mówiąc o powiązaniach spirytyzmu i przekonań z zakresu „życie po życiu” z ideą reinkarnacji, pragnę podkreślić, iż jest ona fragmentem pewnego systemu filozoficzno-religijnego i w tym sensie nie może być inkorporowana do żadnego systemu wiedzy naukowej, nie może też być traktowana jako przesłanka wyjaśniająca dla jakichkolwiek zjawisk. Wszystkie zabiegi sprowadzające się do takich prób stanowią wystarczający warunek do nadania odpowiednim tekstom kwalifikacji paranaukowej, ponieważ proponowane przez nie ustalenia nie mogą być zwierbalizowane w języku wiedzy naukowej.

Współcześnie ogromną popularność zyskały różnorodne formy treningów i ćwiczeń będące zmodernizowaną i często eklektyczną wersją praktycznych zaleceń funkcjonujących w ramach obszerniejszych systemów filozoficzno-religijnych Dalekiego Wschodu. Wykorzystuje się elementy hinduskiej jogi, zenu, praktyk lamów tybetańskich, koncepcji konfucjańskich i taoistycznych. Jak już wcześniej wspomniano, w skład tych systemów jako nieodłączny ich element wchodzi pewne ćwiczenia o charakterze fizycznym i medytacyjnym, których celem jest osiągnięcie — rozmaicie rozumianej — doskonałości czło-

wieka. Systemy, a właściwie ich uproszczone wersje określane są mianem medytacji wschodnich (wydaje się, iż będą one stanowić metodologiczne analogony paranauki). W tym rozumieniu można mówić o takich metodach, jak joga, tzw. leczenie za pomocą oddychania, medytacja „w ruchu”, ruch regeneracyjny „seitai”, medytacja transcendentna itp. Abstrahując od kwestii o charakterze higieniczno-leczniczym medytacji, należy zwrócić uwagę na ich aspekt światopoglądowy. Kompleks ćwiczeń, nakazów i zakazów oraz praktycznych wskazówek jest zawsze wpleciony w rozległy system przekonań dotyczący wizji świata, miejsca człowieka w Kosmosie itd. Rodzaj tych ćwiczeń ma być uzależniony od zasad rządzących Wszechświatem, a ich wykonywanie ma sprzyjać integracji człowieka, jego duszy i ciała z całym Kosmosem. Niekiedy też podkreśla się istnienie w organizmie człowieka „naturalnej energii życiowej”, która dzięki wykonywanym ćwiczeniom dociera do wszystkich zakamarków ciała i umysłu.

Można powiedzieć, iż metody i techniki relaksacyjne proponowane przez medytację wschodnią są prawie w całości akceptowane przez współczesną medycynę, fizjologię, psychoterapię i psychologię eksperymentalną. Jeśli chodzi natomiast o podawane uzasadnienie ich skuteczności i celowości, odwołujące się do powszechnych zasad rządzących Kosmosem (np. koncepcja dwóch przeciwieństw scalających Wszechświat, współdziałanie energii aktywnej — jang i pasywnej — jin), to należy stwierdzić, iż mamy do czynienia już z przekonaniami paranaukowymi. Przekonania te są wprawdzie powiązane z owymi regułami, ale tylko w sensie światopoglądowym, nie zaś praktyczno-poznawczym.

Kolejnym przykładem z grupy tekstów, których paranaukowość jest orzekana ze względu na fakt, iż nie są one zwerbalizowane w języku wiedzy naukowej, jest system Hoimara von Ditfurtha. Należy podkreślić, iż pomimo braku jednoznacznej kwalifikacji koncepcji Ditfurtha jako paranaukowej, niektóre wypowiedzi i uwagi pozwalają przypuszczać, iż decyzja umieszczenia poglądów tego autora w obszarze paranauki nie jest arbitralna¹².

Mówiąc o systemie Ditfurtha, mamy na myśli wizję świata zawartą w jego „trylogii”¹³. Zamiarem Ditfurtha było skonstruowanie syntetycznej koncepcji początku, rozwoju i celu Wszechświata; koncepcji opartej na rezultatach różnorodnych dyscyplin: astronomii, kosmologii, fizyki, chemii, biologii, neurofizjologii, psychologii. W tym miejscu skoncentrujemy się tylko na tych elementach, które odnoszą się do nauk biologicznych.

System Ditfurtha jest przykładem tekstu, którego konstatacje nie są zwerbalizowane w języku wiedzy naukowej w tym sensie, iż obejmuje zagadnienia, które wykraczają poza granice nauki. Odnosi się to przede wszystkim do takiego ujęcia zmian ewolucyjnych odbywających się w przyrodzie, które zakłada istnienie sensu i celu tych procesów. Nie musi to wcale prowadzić do zniekształcania i błędności opisu owych zmian, chodzi o to, że przyjmuje się istnienie ponadorganicznego rozumu lub ducha natury, który powoduje,

¹² Por. przedmowę M. Iłowieckiego do książki: H. von Ditfurth: *Na początku był wodór*. Warszawa 1978 PIW.

¹³ H. von Ditfurth: *Dzieci Wszechświata*. Warszawa 1976 PIW; *Na początku był wodór*. Warszawa 1978 PIW; *Duch nie spadł z nieba*. Warszawa 1980 PIW.

iz mamy do czynienia z przemyślanymi i celowymi, a więc inteligentnymi działaniami w przyrodzie. Teza o istnieniu rozumu bez mózgu, świadomości bez materii jest zresztą motywem przewodnim prac Ditfurtha. Wydaje się, że tego typu przekonanie nie należy do wiedzy naukowej, chociaż wcale nie musi być sprzeczne z opisem zmian ewolucyjnych, który z punktu widzenia określonych reguł jest prawomocny. Brak tylko związku wynikania między obu rodzajami przekonań. Obok sensowności zmian ewolucyjnych Ditfurth wskazuje również na ich celowość: realizacja pewnych zasad ma doprowadzić do powstania potężnego „galaktycznego organizmu” wyposażonego w świadomość.

Zamiarem autora było skonstruowanie ogólnej wizji świata, na podstawie wyników nauk szczegółowych, które jego zdaniem dostarczają wyjaśnień szątkowych, bardzo ubogich w stosunku do potrzeb wiedzy ludzkiej. Zajmują się one tylko obszarami, które — jak pisze Ditfurth — są „wymierzalne i wyważalne”. Dlatego też trzeba wyjść poza te fragmentaryczne opisy świata i zbudować całościową wizję, wypełniając luki pozostawione przez nauki szczegółowe.

Trzeba przyznać, iż prace Ditfurtha stanowią niezwykle bogaty zbiór teorii i hipotez naukowych przedstawionych w formie przystępnej i jednocześnie fascynujących czytelnika rozległością analiz. Jednakże Ditfurth, dochodząc do określonych konkluzji, stosuje specyficzne procedury, przykładowo: porusza problemy, które w danym czasie znajdują wyjaśnienie na gruncie kilku, nawzajem konkurencyjnych hipotez lub teorii. Na terenie nauki żadna z propozycji nie jest uznana za dostatecznie prawomocną, natomiast Ditfurth wybiera jedną z nich i na jej podstawie konstruuje dalsze wnioski. Dokonanie wyboru w takiej właśnie sytuacji musi się łączyć z przyjęciem przesłanek dodatkowych, o pozanaukowym charakterze (ma to miejsce w związku z problemem mechanizmu mutacji lub w kwestii bezpośrednich przodków gatunku ludzkiego). Wydaje się, iż Ditfurth, skonstruowawszy uprzednio określoną wizję świata, dobiera w celu jej uzasadnienia takie propozycje teoretyczne, które do tej wizji po prostu pasują. Tego typu postępowanie pozwala umieścić uzyskane na jego podstawie ustalenia w grupie tekstów nie werbalizowanych w języku wiedzy naukowej.

Wydaje się, iż analogonem metodologicznym opisanej powyżej grupy tekstów paranaukowych jest falowa koncepcja życia Włodzimierza Sedlaka, spełniająca warunki systemu przekonań, którego ustalenia nie są werbalizowane w języku wiedzy naukowej.

Elektromagnetyczny model życia Sedlaka jest nową, oryginalną propozycją, która ma wyjaśnić pewne plazmowe własności półprzewodników białkowych (jakkolwiek wskazuje się na jej powiązanie z odrzuconymi dawno w nauce prądami¹⁴). W jej ujęciu życie przedstawia się jako emitowane przez bioukład fale elektromagnetyczne. Generatorem i nośnikiem owych fal jest bioplazma wypełniająca żywy organizm. Możliwość emisji fal poza rozciągłość cielesną (chemiczną) organizmu powoduje, iż są one nie ograniczone czasem i przestrzenią; zgodnie zaś z zasadą zachowania energii mogą istnieć

¹⁴ C. Nowiński: *Bioelektronika i filozofia*. „*Studia Filozoficzne*” 1978 nr 10.

w przestrzeni również po śmierci bioukładu. Istnieje również możliwość (jak na razie hipotetyczna — brak odpowiedniego kodu) „odczytania” wyemitowanej fali, indywidualność osobnicza bowiem jest wyrażona charakterystyką spektralną pasma fali.

Abstrahując od stopnia prawomocności falowej koncepcji życia, interesujące wydaje się zwrócenie uwagi na konstatacje tworzone na jej podstawie. Otóż funkcjonuje ona w świadomości społecznej jako naukowe uzasadnienie słuszności odwiecznych przekonań na temat nieśmiertelności istoty ludzkiej oraz duszy (status, jaki przybrała koncepcja, jest zresztą zgodny z intencjami jej twórcy). Jednakże są to ustalenia, które wykraczają poza obszar wiedzy naukowej (dotyczą bowiem obiektów o charakterze metafizycznym), w tym sensie nie można orzekać, czy są one prawdziwe czy fałszywe. Ich przyjęcie bądź odrzucenie może być jedynie wynikiem akceptacji bądź dezakceptacji odpowiednich przekonań religijnych.

KWALIFIKACJA TYPU C

Na koniec pozostała jeszcze grupa tekstów, których paranaukowość jest orzekana ze względu na fakt, iż dotyczą zjawisk nie wyjaśnionych w obrębie nauk biologicznych. Bardzo często teksty te nie są również zwerbalizowane w języku wiedzy naukowej, jest to konsekwencją faktu, iż problemy nie wyjaśnione przez naukę znajdują swoją „odповідź” na terenie paranauki. Owa odpowiedź jest najczęściej zaczerpnięta z terenu magii, religii lub filozofii metafizycznej. W przypadku tej grupy tekstów występuje również sytuacja, kiedy określone zjawiska nie są wyjaśnione przez naukę z braku odpowiednich środków technicznych lub kiedy mamy do czynienia z czymś, co określa się niewiedzą nauki.

Można powiedzieć, iż nauka jak dotąd nie znalazła odpowiedzi na określone pytania, co nie znaczy, iż uzyskanie jej jest niemożliwe. Wykorzystując luki w wiedzy naukowej, paranauka proponuje własne, przeważnie bardzo oryginalne rozwiązania. Nie chodzi o to, że owe rozwiązania są na tyle oryginalne, iż burzą to, co dotychczas w nauce powstało; problem tkwi w tym, iż to co proponuje paranauka, nie spełnia podstawowych wymogów postępowania badawczego, np. zasady kontrolowalności. Częsty jest również pogląd, iż teksty paranaukowe noszą wszelkie znamiona spekulacji pozbawionej zasad racjonalności.

Paranauka zajmuje się także tajemniczymi zjawiskami, które — jak twierdzi nauka oficjalna — mają charakter przypadkowy, są losowymi zakłóceniami, a ich niezwykłość jest po prostu wynikiem zbiegu okoliczności. Paranauka utrzymuje jednak, iż owe zjawiska odgrywają bardzo ważną rolę, szczególnie jeśli odnieść je do jednostki, a ich wyjaśnienie mogłoby pomóc w zrozumieniu wielu jak dotąd nie rozpoznanych problemów (np. własności psychiki ludzkiej). Gdyby nauka zdecydowała się zaakceptować określone koncepcje z zakresu np. parapsychologii, musiałaby totalnie przetransformować całą swoją strukturę. Nie jest bowiem możliwe, aby nauka mogła dokonać prostego aktu inkorporacji tego typu koncepcji; musiałaby uznać realność

faktów nie istniejących w sensie dotychczasowego obrazu rzeczywistości przyrodniczej. Nie wyklucza się, iż w obrębie nauki mogą nastąpić istotne przekształcenia, nie będą one jednak inspirowane przez zjawiska losowe. Być może w wyniku tych przekształceń fenomeny Psi znajdą swe wytłumaczenie, nie będzie to jednak centralny efekt zmian w poznaniu naukowym, lecz uboczny i okazjonalny zysk¹⁵.

Do grupy tych tekstów można zaliczyć współczesną postać XVIII-wiecznej doktryny mesmeryzmu — czyli magnetobiologię. Zajmuje się ona badaniem oddziaływania słabego pola elektromagnetycznego na centralny układ nerwowy; to, co mesmeryzm rozumiał przez koncentrację i przekazywanie fluidu, czyli siły magnetycznej — przedstawia jako emisję promieniowania elektromagnetycznego komórek ciała lekarza na system nerwowy pacjenta. Jeśli nawet takie oddziaływanie istnieje, to jego mechanizm pozostaje nieznanym (podobnie jak w przypadku różdżkarstwa).

Kolejnym przykładem jest zjawisko telepatii, które ma polegać na przekazie informacji między nadawcą a odbiorcą, z tym że ów przekaz odbywa się bez udziału narządów zmysłu. Czasem określa się telepatię jako pozazmysłowe odczytywanie myśli drugiej osoby.

Współcześnie istnieją dwie hipotezy wyjaśniające zjawisko telepatii. Pierwsza z nich odnosi się do przypuszczalnych mechanizmów ewolucji i w tym sensie zdolności telepatyczne miałyby być pozostałością atawistycznych mechanizmów percepcji, które zanikły wskutek rozwoju kory mózgowej i związanych z nią funkcji myślenia i mowy. Zdolnością tą mają być obdarzone zwierzęta a fakt, iż przejawy jej mają najczęściej występować u ludzi o przeciętnej lub niskiej inteligencji, dopuszczającej do głosu pierwotne popędy, miałyby potwierdzać tę hipotezę. Można jednak wskazać powody, dla których ów argument ewolucyjny rozpatruje się przeciwko tezie o realności telepatii¹⁶.

Hipoteza druga opiera się na wynikach fizyki w zakresie teorii pola elektromagnetycznego oraz biologii molekularnej. Jest to hipoteza tzw. elektromagnetycznego nośnika bioinformacji S. Manczarskiego. Na poziomie molekularnym i submolekularnym żywej materii są generowane — zależnie od jej stanów biochemicznych i biofizycznych — sygnały elektromagnetyczne, które mogą być właśnie owym nośnikiem. Nawet bardzo niskie natężenie tego promieniowania umożliwia odbiór przez podobne struktury zbudowane z biomaterii. Towarzyszące procesy wyzwala się energią wpływającą na reakcje katalityczne oddziałujące na przebieg zjawisk biochemicznych i biofizycznych w komórkach układu nerwowego i hormonalnego. Według tej hipotezy telepatia nie polega na wiernym odczytywaniu myśli drugiej osoby (jak potocznie rozumie się telepatię), ale na uzyskiwaniu podobnych łańcuchów skojarzeniowych zbieżnych z podaną myślą; możliwe to jest tylko w przypadku „duchowego” pokrewieństwa. Natomiast ewentualność telepatycznego odczytywania sygnałów zagrożenia ma się wywodzić z faktu, iż są one pierwotne i generowane przez nie zmieniające się indywidualnie,

¹⁵ S. Lem: *op. cit.*

¹⁶ S. Lem: *Summa Technologiae*. Kraków 1974 Wyd. Literackie, s. 496—498.

stare filogenetyczne struktury; w podobny sposób można tłumaczyć zjawisko percepcji pierwotnej, znanej też jako tzw. efekt Backstera.

Ostatnim przykładem tekstu paranaukowego, który dotyczy zjawisk nie wyjaśnionych w pełni przez współczesną naukę, jest idea pozaziemskiego rozwoju cywilizacji *Homo sapiens*, która zyskała największą popularność w wersji Ericha von Dänikena. Koncepcja Dänikena jest w zasadzie typowym mitem kulturowym — zawiera jednak elementy odnoszące się do ustaleń nauk biologicznych. Chodzi głównie o tzw. „brakujące ogniwo” egzemplifikujące lukę w naszej wiedzy dotyczącej rozwoju ewolucyjnego od momentu pojawienia się ok. 250 tys. lat temu neandertalczyka do chwili pojawienia się człowieka rozumnego ok. 40 tys. lat temu. Zdaniem niektórych badaczy neandertalczyk nie był bezpośrednim przodkiem dzisiejszego człowieka — wskazują na to pewne cechy antropologiczne i inne fakty, jednocześnie zaś brak danych na temat okresu wcześniejszego niż granica 40 tys. lat. Uważa się, iż musiały nastąpić wtedy bardzo radykalne zmiany mutacyjne, które poważnie przyspieszyły ewolucję gatunku ludzkiego. Badacze nie są jednak zgodni co do charakteru czynników powodujących owe zmiany.

W koncepcji Dänikena zawarta jest teza stwierdzająca, iż tak nagły rozwój hominidów został spowodowany przez interwencję wysoko rozwiniętej cywilizacji pozaziemskiej ok. 40 tys. lat temu (wybrane osobniki zostały poddane sztucznej mutacji i następnie izolowane — nabywały od swoich nauczycieli podstawowych umiejętności).

Koncepcja Dänikena jest przykładem tekstu paranaukowego, który porusza problemy nie w pełni jeszcze wyjaśnione. Zdawać by się mogło, iż Däniken spełnia pozytywną rolę proponując hipotezę, która wypełnić może lukę w naszej wiedzy. Okazuje się jednak, iż tak nie jest. Jego koncepcja pełna jest błędów, naiwnych interpretacji opartych zarówno na niewiedzy autora, jak i na fałszywych danych; legendy i mity (wyrwane z kontekstu kulturowego) są traktowane jako materiał dowodowy itp. Wydaje się, iż poglądy Dänikena tworzą system na tyle spekulatywny, że nie można wobec niego stosować żadnych reguł określających prawomocność konkretnych konstatacji¹⁷.

UWAGI KOŃCOWE

Celem niniejszego tekstu była dość ogólna charakterystyka systemów przekonań towarzyszących współczesnym dyscyplinom biologicznym. Jak wspomniano na wstępie, przekonania te noszą miano tekstów paranaukowych ze względu na fakt, iż w potocznej świadomości społecznej są one rozpoznawane jako wiedza naukowa — mimo iż funkcja faktycznie przez nie pełniona jest odmiennej natury. Punktem wyjścia owej charakterystyki miały być przykłady nadawania paranaukowej kwalifikacji odnośnym tekstom — obecne w literaturze przedmiotu. Generalnie chodziło o uzyskanie odpowiedzi na pytanie, jakiego typu cechy interesujących nas przekonań zadecydowały

¹⁷ Por. np. A. K. Wróblewski: *Antydäniken*. „Przegląd Techniczny” 1980 nr 51–52 oraz odpowiednie rozdziały Wróblewski: *Z powrotem*..

o nadaniu im takiej właśnie kwalifikacji, przy jednoczesnym przyjęciu założenia, iż jedynym kryterium umożliwiającym naszkicowanie obrazu paranauki może być aktualnie akceptowana wiedza nauk biologicznych.

Równocześnie intencją autorki było zwrócenie uwagi na to, iż wspomniana faktyczna funkcja systemów paranaukowych wymaga analizy podobnej jak w przypadku innych systemów światopoglądowych (magicznych, religijnych, filozoficznych). Dostrzegając ich miejsce w całokształcie przekonań świadomości społecznej motywującej działania społeczne, należy rozpatrywać je jako istotny element tejże świadomości, będący jednocześnie określoną odpowiedzią na obiektywne zapotrzebowanie. W tym sensie zadaniem poczynionych uwag nie jest wartościowanie tekstów (traktowanie ich np. jako nauki gorszego gatunku), lecz wskazanie na faktycznie pełnioną przez nie funkcję, inną od tej, jaka jest im przypisywana w potocznej świadomości społecznej, tzn. funkcję praktyczno-poznawczą realizowaną wyłącznie przez systemy ustaleń naukowych. Natomiast obserwowane współcześnie zjawisko ogromnego zainteresowania paranauką i akceptacja, często bezkrytyczna, odnośnych przekonań we wszystkich niemal środowiskach społecznych powodują iż paranauka powinna stanowić znaczący przedmiot badań humanistycznych.

KRZYSZTOF BIENIARZ, PIOTR EPLER

Katedra Ichtiologii i Rybactwa Akademii Rolniczej
Kraków

ZMIANY PŁCI U RYB

Przed omówieniem zagadnienia zmian i kontrolowania płci u ryb konieczne jest chociaż bardzo pobieżne przypomnienie anatomiczno-genetycznych cech związanych z płcią.

U ryb właściwych *Teleostei* w przeciwieństwie do ryb spodoustych i pozostałych kręgowców jajniki, jądra i drogi wyprowadzające produkty płciowe rozwijają się z tego samego zawiązku. Drogi wyprowadzające dojrzałe komórki płciowe u *Teleostei* powstają niezależnie od układu moczowego.

U ryb właściwych występują gatunki:

- hermafrodytyczne (hermafrodytyzm synchroniczny, hermafrodytyzm następczy: protoandralny i protogynalny),
- rozdzielnopłciowe (gonochoryzm nie zróżnicowany i gonochoryzm zróżnicowany),

- jednopłciowe — tylko samice rozmnażające się gynogenetycznie.

U większości ryb właściwych samce są heterogametyczne (XY) a samice homogametyczne (XX). U niektórych gatunków, jak np. u węgorza, jest odwrotnie. Samce są homogametyczne (ZZ), a samice są heterogametyczne (ZW).

Powyższe zagadnienia były obszerniej omawiane w artykułach drukowanych we „Wszechświecie” (Epler, Bieniarz 1979, 1981).

Pierwsze badania nad kontrolowaniem płci u ryb łososiowatych były rozpoczęte przez Padoa (1937, 1939). W badaniach tych zanurzano młodociane stadia pstrąga tęczowego w estronie. W rezultacie otrzymywano w potomstwie znacznie większy procent samic niż samców. Ponieważ jednak estron wywierał zdecydowanie ujemny wpływ i powodował duży procent śmiertelności, nie wykluczone, że większy procent samic był spowodowany większą śmiertelnością samców.

W roku 1973 Okada przeprowadził doświadczenia, w których świeżo wylęgłe larwy pstrąga tęczowego karmione były paszą z dodatkiem estronu. Na 1 kg paszy dawano 10, 50, 100 mg estronu. W grupie, w której osobniki otrzymywały w paszy estron, stwierdzono 79-94% samic, natomiast w grupie kontrolnej było 57,5% samic. W grupie, która otrzymywała w paszy estron, nie było normalnych samców, a obserwowano stosunkowo duży procent ryb z niezróżnicowanymi gonadami.

Podobne doświadczenia przeprowadził Jalabert i wsp. (1975). W doświadczeniu tym pstrągi tęczowe trzymano w temperaturze 6-8 C i karmiono paszą z dodatkiem estronu. Zastosowano kilka dawek estronu na 1 kg paszy. Ryby zaczęto karmić dopiero 1 miesiąc po wylęgu do 5 miesiąca po wylęgu. Badano procent samców i samic po 2 latach od momentu wylęgu. Stwierdzono w potomstwie 54% samic, 10% samców, 30,5% osobników hermafrodytycznych i prawie 6% ryb sterylnych. Liczne osobniki hermafrodytyczne zawierały elementy dojrzałej tkanki jajnikowej i tkanki jąder tak, że można było dokonać samozapłodnienia.

Simpson (1975, 1976) i Simpson i wsp. (1976) przeprowadził doświadczenia z łososem atlantyckim i pstrągiem tęczowym, zanurzając świeżo wylęgłe larwy na 2 godz. do roztworu zawierającego 250 µg estradiolu w 1 l, a następnie karmiąc larwy paszą zawierającą 20 mg estradiolu w 1 kg przez 120 dni. Histologiczne badanie gonad 16 miesięcy później wykazało, że 21 osobników, które przeżyły, były wyłącznie samicami. W innych badaniach przeprowadzonych w warunkach wylęgarni komercyjnej stwierdzono 100% samic w grupie pstrągów tęczowych, które otrzymywały w pożywieniu 20 mg estradiolu na 1 kg paszy przez 30 dni, przy czym rezultat był taki sam, jeżeli zamiast podania estradiolu w paszy zanurzano co jakiś czas larwy w kąpieli zawierającej ten hormon.

W innych doświadczeniach przeprowadzonych w laboratorium nie stwierdzono takiego wysokiego procentu samic w grupie pstrągów tęczowych, które były karmione paszą z dodatkiem estradiolu. Być może było to wynikiem różnicy między warunkami laboratoryjnymi a warunkami wylęgarni, zwłaszcza jeśli chodzi o zagęszczenie i fotoperiod. W okresie karmienia ryb paszą z dodatkiem estronu lub estradiolu obserwowano zahamowanie tempa wzrostu, ale potem, kiedy przzerwano podawanie do paszy estradiolu, różnice we wzroście między grupą doświadczalną a kontrolną zatarły się.

W ostatnich badaniach Van Den Hurk i wsp. (1980) otrzymał pewną feminizację pstrąga tęczowego trzymając wylęg w 12 C i w NN-dimetylformamidzie (0.1 ml/l wody akwaryjnej) i z 30 mg/l progesteronu przez 4 tygodnie po wylęgu.

W licznych innych doświadczeniach, m.in. przeprowadzonych przez Donaldsona i wsp. (1982), traktowano wylęg ryb łososiowatych metyltestosteronem. Stwierdzono, że metyltestosteron w odpowiednich dawkach powoduje, że genotypowe samice rozwijają się jako samce. Pozyskane od tych samców mleczko zawierało plemniki homogametyczne, które użyte do zapłodnienia jej normalnych samic dawały w efekcie w potomstwie 100% samic.

Stosowanie dużych dawek metyltestosteronu prowadziło do sterylizacji. I tak stwierdzono, że np. chów pstrąga tęczowego przez 4–8 tygodni od wylęgu w wodzie zawierającej 30 lub 300 µg metyltestosteronu na 1 l powoduje sterylność, ale równocześnie bardzo wysoką (65%) śmiertelność. Podobne prace robiono z łososiami Oceanu Spokojnego, gdzie wysokie dawki metyltestosteronu prowadziły do sterylizacji ryb, a niskie powodowały przejście genotypowych samic w fenotypowe samce produkujące „samicze mleczko”. Jeżeli takie mleczko użyto do zapłodnienia normalnych jaj, to w potomstwie

uzyskiwano 100% samic. Jeżeli do zapłodnienia normalnych jaj używano mleczka fenotypowych samców (wśród których były zarówno genotypowe samce, jak i genotypowe samice), to w potomstwie uzyskiwano 75% samic i 25% samców. Taki stosunek samic do samców ma duże znaczenie przy tzw. pasterstwie morskim (Donaldson i wsp. 1982).

Wiele badań przeprowadzono nad produkcją potomstwa składającego się wyłącznie z samic poprzez sztuczną gynogenezę. Pierwsze badania nad sztuczną gynogenezą przeprowadził Hertwig w 1911 r., używając jaj płazów, które pobudzał do rozwoju przez zaplemnienie ich inaktywowaną przez promienie gamma spermą (dawka promieniowania była tak dobrana, że powodowała tylko uszkodzenie materiału genetycznego, nie uszkadzając aparatu ruchu plemników). Dzięki temu plemniki mogły wnikać do jaja, ale nie mogły dokonać jego zapłodnienia.

Podobne prace były wykonywane na pstrągu potokowym *Salmo trutta* przez Oppermanna w 1913 r., a na karpniu przez Golovinską w 1969 r. i przez Nagy w 1978 r. We wszystkich tych wypadkach jaja były zaplemnione nasieniem, które było inaktywowane promieniami X. Natomiast jaja po zapłodnieniu były poddawane szokowi, najczęściej termicznemu.

Przy gynogenezie stosowano, jak wyżej wspomniano, szoki termiczne zimne lub gorące, co znacznie zwiększało procent diploidalnych jaj. Najlepsze rezultaty u ryb łososiowatych uzyskiwano przy stosowaniu zimnego szoku $-0,4^{\circ}\text{C}$, który rozpoczynał się w 1 godz. po dodaniu wody do ikry i kontynuowany był przez prawie 7 godz. Gorący szok dawał dobre rezultaty, gdy stosowano temperaturę $27-29^{\circ}\text{C}$ przez 10 min. natychmiast po zapłodnieniu lub zaczynając 30–50 min. od momentu zapłodnienia. Szok termiczny powodował wzrost diploidalnych jaj do 33%. Tego rodzaju doświadczenia przeprowadzili u *Oncorhynchus kisutch* Refstie i wsp. (1981). Stwierdzono po 8 miesiącach, że w potomstwie tak utrzymanym było 100% samic. Po poddaniu takich samic androgenizacji otrzymano mleczko, które użyto do zapłodnienia jaj od samic gynogenetycznych różnego genetycznego pochodzenia. W efekcie uzyskano taki efekt, jaki się otrzymuje przy skrzyżowaniu oddzielnych imbredowych linii. Należy pamiętać, że inaczej działają wysokie temperatury, inaczej niskie. Wysokie temperatury powodują rozpuszczenie włókienek wrzeciona, a niskie temperatury zahamowanie cytokinezy. Różne gatunki ryb są różnie podatne na czynniki zewnętrzne, takie jak szok temperaturowy (zimny lub gorący), wysokie ciśnienie hydrostatyczne itp. wywołujące zahamowanie wyżej wymienionych procesów i sztuczną diploidyzację jaj. Bardzo łatwo np. wywołać diploidyzację jaj u *Zebra fish*, trudno u białego amura. Stopień imbridingu utrzymywany przy gynogenezie zależy od tego, w jakim momencie proces mejozy został zahamowany. Mianowicie jeżeli została zahamowana 1 mejoza, to procent imbridingu wynosi 50, tzn. tyle, ile przy samozapłodnieniu, a gdy zahamowana jest druga mejoza, procent imbridingu waha się między 50–100%.

Stosując szok termiczny i normalne plemniki, uzyskano triploidalne samice i samce. Gonady samic posiadających 3 X były małe, z nienormalnym mejotycznym podziałem, natomiast jądra u samców były normalne (Chourrout). Rozwój jąder u samców triploidalnych łososiowatych wiąże się z faktem,

że zaczynają one mejozę dopiero na parę miesięcy przed okresem tarłowym.

Działając różnymi środkami chemicznymi można uzyskiwać triploidy. I tak zapłodnione jaja łosia atlantyckiego oraz zapłodnione jaja pstrąga tęczowego traktowano cytochalazinem B — 10 µg/ml w czasie 35—70 stopniogodzin, po zapłodnieniu do momentu stadium 4 komórek. Kariologiczne badanie po 4 dniach wykazało, że komórki embrionów były w większości tetraploidalne. Zanurzenie zapłodnionych jaj pstrąga źródlanego w 0,01% roztworze kolchicyny od 84 lub 90 stopniogodzin do 120 stopniogodzin od momentu zapłodnienia powodowało powstanie w komórkach poliploidalnej mozaiki (Refstie i wsp. 1977).

Najczęściej dla sprawdzenia poliploidalności mierzy się objętość jąder erytrocytów albo stosuje się metody cytogenetyczne w połączeniu z elektroforezą. Dobrze jest mieć genetyczny marker, np. wzór ubarwienia lub inną cechą morfologiczną. Diploidalny hybryd białego amura z pstrąg tołpygą jest różny morfologicznie od triploidalnego hybrydu tych samych gatunków.

Triploidy tego samego gatunku morfologicznie są nierozróżnialne od diploidów tego samego gatunku. Dla uzyskania poliploidalności stosuje się szoki dla diploidyacji jaj i normalne nasienie. Dla uzyskania hybrydów triploidalnych używa się nasienia jednego gatunku ryby i jaj diploidalnych drugiego. Przeprowadzono takie krzyżówki białego amura z karpem, pstrąga tęczowego ze źródlanym, białego amura z pstrąg tołpygą. Poliploidalne hybrydy okazały się bardziej żywotne niż diploidalne hybrydy tych gatunków („normalne”), z tym, że u triploidów stwierdzono więcej cech matczynych, co można traktować jako marker genetyczny. Triploidy są sterylne i dlatego triploidyację stosuje się u tych gatunków, w których pożądaną jest zmniejszenie płodności.

Stosuje się też inne metody dla sterylizacji. Często w celu sterylizacji ryb używano promieniowania. Zanurzenie łosia atlantyckiego w wodzie ze strontem 90 powodowało depresję pierwotnych komórek płciowych i uzyskanie osobników sterylnych (Migalowski 1971). Naświetlanie (kobalt 60) powodowało hamowanie rozwoju płciowego pstrąga tęczowego (Tashiro 1972). Ogólnie można powiedzieć, że promieniowanie może być użyte do sterylizacji łososiowatych, a specjalnie do opóźnienia dojrzewania. Do sterylizacji używa się też pewnych związków chemicznych, jak metalibure, który hamuje produkcję i uwalnianie gonadotropiny. Szczególnie dobrze działa na hamowanie dojrzewania u samców (Donaldson 1973, Flynn 1973).

Opisane powyżej sposoby manipulowania płcią mają na względzie zarówno aspekty teoretyczne, jak i praktyczne.

Aspektem teoretycznym jest poznanie genetycznych i anatomicznych podstaw „płciowości” i związanych z tym mechanizmów hormonalnych i socjalnych.

Aspekt praktyczny sprowadza się do następujących zagadnień. U wielu gatunków ryb (m.in. u *Tilapii*) chodzi hodowcom o ograniczenie płodności lub opóźnienie wieku, w jakim ryby osiągają dojrzałość płciową. Są to najczęściej gatunki wód subtropikalnych lub tropikalnych (np. *Tilapia*). Osiągają one szybko dojrzałość płciową przy małych rozmiarach i na daleko trą się kilka razy do roku, co prowadzi szybko do przegęszczenia.

Szybkie osiągnięcie dojrzałości płciowej i kilkakrotne tarła w jednym roku prowadzą do zahamowania wzrostu, w rezultacie czego ryba konsumpcyjna jest bardzo mała, a jej wydajność rzeźna jest znikoma (zawiera dużo części niejadalnych). W celu wyeliminowania przedstawionych powyżej niekorzystnych zjawisk prowadzi się krzyżówki międzygatunkowe dla uzyskania nieplodnych mieszańców, oddziałuje się dużymi dawkami hormonów steroidowych na ryby w wieku, w którym następuje u nich różnicowanie się płci, aby spowodować sterylność, lub stosując mniejsze dawki steroidów usiłuje się produkować populacje jedнопłciowe.

Populacje jedнопłciowe wytwarza się również dla zwiększenia produkcji materiału zarybieniowego, natomiast sterylizację stosuje się obecnie celem przedłużenia przebywania w morzu populacji łososi Oceanu Spokojnego i zapewnienia w ten sposób dodatkowych przyrostów ryb w środowisku szczególnie bogatym w pokarm.

Z produkcją populacji sterylnych lub jedнопłciowych łączy się także nadzieje na uzyskanie lepszego stosunku części jadalnych do niejadalnych, czyli poprawę tzw. wydajności rzeźnej. Badania teoretyczne nad sterowaniem płcią znalazły już praktyczne zastosowanie. A oto i przykłady. Na zjeździe w Wageningen (Holandia) Donaldson i wsp. (1982) przedstawili wyniki badań nad oddziaływaniem estradiolu lub testosteronu na ok. 40 tys. larw łososa pacyficznego. W wyniku działania estradiolu otrzymano populację składającą się wyłącznie z samic, a w wyniku działania dużych dawek testosteronu uzyskano populację ryb sterylnych.

Po tysiąc osobników z każdej grupy przeniesiono do sadz w morzu, aby kontrolować ich wzrost, śmiertelność i rozwój gonad. Pozostałe ryby poznaowano znaczkami przypiętymi do nozdrzy i pod płetwą grzbietową i wypuszczono do morza. Obie grupy miały podobną przeżywalność aż do momentu osiągnięcia przez grupę traktowaną estradiolem dojrzałości płciowej. Tempo wzrostu ryb sterylnych było wolniejsze niż ryb, które poddane były działaniom estradiolu, ale w przeciwieństwie do tych ostatnich kontynuowały wzrost w morzu po czasie, w którym samice osiągały dojrzałość płciową, przestawały rosnać i wracały na tarło do rzeki (łososie Oceanu Spokojnego osiągają dojrzałość płciową raz w życiu i po tarle giną w większości wypadków). Mięso ryb sterylnych okazało się jakościowo znacznie lepsze niż mięso dojrziałych samic.

Na tym samym zjeździe Shelton (1982) przedstawił wyniki eksperymentu przeprowadzonego na skalę przemysłową z produkcją tylko samiczej populacji białego amura. W USA wiele zbiorników wodnych zarybiono amurem (*Ctenopharyngodon idella*) dla zabezpieczenia tych zbiorników przed nadmiernym zarastaniem. Niespodziewanie biały amur znalazł w wielu zbiornikach amerykańskich doskonałe warunki do rozrodu, co doprowadziło do nadmiernego wzrostu jego populacji. Biały amur zaczął niszczyć tarliska ryb fitofilnych, w tym tarliska cennej również z punktu widzenia sportowego ryby, jaką jest sum amerykański. Spowodowało to podjęcie badań nad populacją jedнопłciową (tylko samiczą) białego amura. Otrzymanie takiej populacji rozwiązał Shelton (1982) następująco: otrzymaną od dojrziałych samic ikrę zaplemniał inaktywowanym nasieniem białego amura. W ten sposób

rozвивały się tylko te jaja, które przypadkowo były diploidalne, gdyż znane jest zjawisko, że w większej liczbie jaj normalnych (haploidalnych) znajduje się nikły procent jaj diploidalnych. Shelton uzyskał dzięki temu na początku parę osobników które były gynogenetycznymi samicami. Część tych osobników w wieku 10—16 tygodni poddano działaniu testosteronu, wszczepiając im kapsułki zawierające ten steroid. Uzyskano w ten sposób genotypowe samice (samice białego amura są homogametyczne), które były fenotypowymi samcami produkującymi plemniki będące nosicielami wyłącznie chromosomów X. Używając takich samców do rozrodu z normalnymi samicami, uzyskiwano w potomstwie wyłącznie samice. Wyprodukowano już setki tysięcy takich ryb. Ponieważ w wielu krajach nie dopuszcza się na rynek mięsa zwierząt, które poddane były działaniu hormonów, stąd dużą przyszłość ma metoda przedstawiona przez Donaldsona (1982), polegająca na uzyskiwaniu populacji jednopłciowej samczej przy użyciu wyłącznie androgenizacji. Dzięki temu uzyskuje się wśród normalnych samców również samce, które są genotypowymi samicami. Po sprawdzeniu przez analizę stosunku płci w potomstwie kilku samców, które pochodziły z populacji poddanej androgenizacji, wybiera się samce — genotypowe samice — i używa się je do tarła z normalnymi samicami. Uzyskuje się w potomstwie wyłącznie samice, które nigdy nie były poddane przez człowieka działaniu hormonów i mogą być dopuszczone do konsumpcji.

LITERATURA

- [1] Chourrout D. — *Thermal induction of diploid gynogenesis and triploidy in the eggs of the rainbow trout (Salmo gairdneri Richardson)*. Reprod. Nurt. Dev. 20, 727—733, 1980.
- [2] Donaldson E. M. — *Reproductive endocrinology of fishes*. Am. Zool. 13, 909—927, 1973.
- [3] Donaldson E. M., Hunter G. A. — *Sex control in fish with particular reference to salmonids*. Can. J. Fish. Aquat. Sci. 39, 99—110, 1982.
- [4] Epler P., Bieniarz K. — *Rzadkie formy rozrodu i różnicowania się płci u ryb*. Wszechświat 11, 258—260, 1979.
- [5] Epler P., Bieniarz K. — *Zapłodnienie ryb oraz rozwój jaj i larw*. Wszechświat 2, 28—31, 1981.
- [6] Flynn M. B. — *The effect of methalibure and a constant 12 hours light: 12 hours dark photoperiod on the gonadal maturation of pink salmon (Oncorhynchus gorbuscha)*. M. Sc. thesis. Dep. Zool. Univ. B. C., Vancouver, B. C., 70, 1973.
- [7] Golovinskaya K. A. — *Artificial gynogenesis in carp*, 74—78. 1969. W: Cherfas B. I. [red.] *Genetics, selection and hybridization of fish*. Akad. Nauk SSSR Transl. N.T.I.S., Springfield, VA.
- [8] Hertwig O. — *Die Radiumkrankheit tierischer Keimzellen*. Arch. Mikrosk. Anat. Entwicklungsmech. 77, 1—97, 1911.
- [9] Jalabert B., Billard R., Chevaissus B. — *Preliminary experiments on sex control in trout: production of sterile fishes and simultaneous self-fertilizable hermaphrodites*. Ann. Biol. Anim. Biochim. Biophys. 15, 19—28, 1975.
- [10] Migalovskii I. P. — *Development of fish eggs and the early period of gametogenesis in the embryos and larvae of the Atlantic salmon under conditions of radioactive contamination of water*. AEC transl. from Tr. Polyarn Nauchno-Issled. 36—52, 1971.

- [11] Nagy A., Raiki L., Horvath L., Csanyi V. — *Investigation on carp Cyprinus carpio L. gynogenesis*. J. Fish. Biol. 13, 213—224, 1978.
- [12] Okada H. — *Studies on sex differentiation of salmonidae. I. Effects of estrone on sex differentiation of the rainbow trout (Salmo gairdnerii irideus Gibbons)*. Sci. Rep. Hokkaido Fish. Hatch. 28, 11—21, 1973.
- [13] Oppermann K. — *Die Entwicklung von Forelleneiern nach Befruchtung mit radiumbestrahlten Samenfadern*. Arch. Mikrosk. Anat. 83, 141—189, 1913.
- [14] Padoa E. — *Differenziazione e inversione (femminizzazione) di avanotti di Trota (Salmo iridues) preventive trattati con ovone follicolare*. Nota Monit. Zool. Hal. 48, 195—203, 1937.
- [15] Padoa E. — *Observations ultérieures sur la différenciation du sexe, normale et modifiée par l'administration d'hormone folliculaire, chez la truite (Salmo iridues)*. Bio-Morphosis 1, 337—354, 1939.
- [16] Refstie T., Stoss J., Donaldson E. M. — *Production of all female coho salmon (Oncorhynchus kisutch) by diploid gynogenesis using irradiated sperm and cold shock*. Aquaculture 0,00—00, 1981.
- [17] Refstie T., Vassvik V., Gjerdem T. — *Induction of polyploidy in salmonids by cytochalasin B*. Aquaculture 10, 65—79, 1977.
- [18] Shelton W. L. — *Production of reproductively limited grass carp for biological control of aquatic weeds — Phase II*. Off. Water Res. and Tech. USDI, Water Resour. Res. Inst. Bull. 45, Auburn Univ. 1982.
- [19] Simpson T. H. — *Endocrine aspects of salmonid culture*. Proc. R. Soc. Edinburgh (B) 17, 241—252, 1975-1976.
- [20] Simpson T. H., Johnstone R., Youngson A. F. — *Sex reversal in salmonids*. Int. Council. Explor. Sea CM/E 48, 6, 1976.
- [21] Tashiro F. — *Effects of irradiation ⁶⁰Co gamma-ray on the maturation of rainbow trout*. Bull. Jpn. Soc. Fish. 38, 793—797, 1972.
- [22] Van den Hurk R., Slof G. A., Schurer F. A. — *Gonadal sex differentiation in rainbow trout, Salmo gairdneri, with special reference to the effects of steroid hormones and N,N-dimethylformamide*. Gen. Comp. Endocrinol. 40, 323, 1980.

CO TO JEST NATURALISTYCZNY APRIORYZM?

Określenia „naturalistyczny aprioryzm” użyła Hanna Buczyńska-Garewicz w przedmowie do książki K. Lorenza *Odwrótne strona zwierciadła* dla określenia jego koncepcji epistemologicznej. Określenie niezwykle trafnie oddaje istotę tej koncepcji, która z jednej strony zajmuje się analizą apriorycznych struktur poznawczych podmiotu warunkujących wszelkie możliwe doświadczenie i w tym sensie przyznaje rację Kantowi wraz z całą tradycją rycjonalizmu genetycznego, z drugiej strony wbrew tej tradycji, a w zgodzie z naturalizmem, traktuje owe aprioryczne struktury i mechanizmy poznania jako wynik procesu ewolucji.

Na temat racjonalizmu genetycznego i aprioryzmu Kantowskiego napisano tomy, wydaje się więc pożądane rozważenie koncepcji naturalistycznego aprioryzmu, który te same problemy próbuje rozwiązać inaczej — jest, jakby można powiedzieć za K. Popperem, hipotezą alternatywną. Celem niniejszych rozważań będzie zreferowanie tej koncepcji, pokazanie konsekwencji, jakie zeń wynikają, oraz trudności, na jakie napotyka.

Naturalistyczny aprioryzm K. Lorenza formułowany jest w kontekście realizmu hipotetycznego traktującego tezę o obiektywnym istnieniu jakości ustrukturuwanej rzeczywistości jako hipotezę, którą jest gotów odwołać, jeżeli analiza podmiotu i dostępnego nam świata zjawisk zakwestionuje jej prawomocność. Omija tym samym dogmatyzm tradycyjnego naturalizmu, który tezę realizmu zakłada bezrefleksyjnie w punkcie wyjściowym swoich rozważań. W analizie struktur i funkcji poznawczych podmiotu znajduje Lorenz argumenty wskazujące na istnienie rzeczywistości pozapodmiotowej i świadczące tym samym na rzecz hipotezy realizmu. Należą tu wszelkiego rodzaju mechanizmy kompensujące, które umożliwiają nam postrzeganie stałości barw, stałej formy przestrzennej przedmiotu przy obserwacji z różnych stron, czy wreszcie stałość, z jaką pewne oddziaływania z zewnątrz pojawiają się w naszym przeżywaniu zawsze równocześnie i wedle tej samej reguły pomimo całej zmienności warunków postrzegania oraz wewnętrznych stanów naszej świadomości. Istnienie tych mechanizmów kompensujących w obrębie struktury podmiotu wskazuje według Lorenza, że na zewnątrz podmiotu istnieje jakaś dynamiczna rzeczywistość, do której postrzeganie wyewoluowało.

“Te procesy rozgrywające się w naszej percepcji i najzupełniej niedostępne samoobserwacji podobne są świadomej abstrakcji i obiektywizacji również i w tym, że umożliwiają nam, całkiem jak tamte, ponowne rozpoznawanie określonych danych z naszego środowiska jako «rzeczy» czy obiektów. Przystosowanie kilku mechanizmów fizjologicznych do tego jednego wyczynu przyczynia się do utwierdzenia nas w przeświadczeniu o realności zewnętrznego świata” (K. Lorenz: *Odwrotna strona zwierciadła*, s. 44).

Te zupełnie niedostępne świadomości mechanizmy postrzegania nazywa Lorenz za E. Brunswikiem procesami racjomorficznymi. Polegają one na funkcjonowaniu bardzo skomplikowanego aparatu przeliczeniowego, który umożliwia rozpoznawanie niezmiennych w czasie konfiguracji bodźcowych, wychwytyjąc przede wszystkim relacje i układy, a pomijając niejako to, co przypadkowo towarzyszy postrzeganiu i jest za każdym razem inne. Zdolności racjomorficzne są nie tylko przywilejem człowieka, są rozpowszechnione wśród zwierząt wszędzie tam, gdzie konieczne jest postrzeganie i identyfikowanie bodźców istotnych ze względu na przeżycie (pokarm, drapieżnik itp.) na tle różnorodnych i zmieniających się sytuacji w środowisku. Konstruuąc swoją koncepcję realizmu hipotetycznego, przywołuje Lorenz procesy racjomorficzne funkcjonujące w strukturze podmiotu jako argumenty przemawiające za uznaniem istnienia rzeczywistości pozapodmiotowej. Są one niejako skierowane na zewnątrz do wychwytywania tego, co istotne dla organizmu, a pomijania tego co akcydentalne w strukturze zewnętrznego świata. Warto zauważyć, że procesy te są zupełnie analogiczne do postulowanych przez Kanta kategorii intelektu, które jako aprioryczne formy poznania miały nam umożliwiać konstruowanie przedmiotu doświadczenia i pod nieobecność których dany byłby jedynie „chaos wrażeń”.

Okazuje się, że postrzeganie cech rodzajowych jest o wiele starsze niż ludzka zdolność myślenia pojęciowego, a „chaos wrażeń eliminują już procesy racjomorficzne. „Funkcje racjomorficzne są zdolne do działania niezależnie od myślenia pojęciowego, ich wiek liczy się na eony dziejów Ziemi, gdyż wolno niechybnie przypuszczać, iż siatkówka stegocefali, wymarłych płazów okresu węglowego, osiągała w zasadzie to samo, co jak dziś wiemy, potrafi siatkówka żaby. Funkcjonalne, percepcyjne zdolności abstrahowania i obiektywizacji są prekursorskie wobec odpowiednich funkcji naszego myślenia pojęciowego. Jak zwykle jednak bywa przy integracji wcześniej istniejących systemów w wyższą całość, nie stały się one bynajmniej zbędne wskutek fulguracji myślenia pojęciowego, lecz nadal stanowią jego nieodzowne warunki wstępne i części składowe” (Lorenz: *op. cit.*, s. 208).

Lorenz przekonuje że mamy dostateczne podstawy do przyjęcia hipotezy o obiektywnym istnieniu świata, a także możemy zasadnie twierdzić, że człowiek i jego struktury poznawcze stanowią fragment tego świata zrodzony w procesie ewolucji przy udziale sił i mechanizmów działających w biosferze. Jednym z takich mechanizmów jest fulguracja, czyli nagle powstanie nowej struktury wskutek złączenia kilku wcześniej funkcjonujących, niezależnych układów. Powstający dzięki fulguracji system ma całkiem nowe i nieoczekiwane własności, różne od własności jego elementów składowych. Tego rodzaju holistyczne układy są w biologii opisywane przy użyciu pojęcia

emergencji. Lorenz ma jednak zastrzeżenia do adekwatności terminu „emergencja” i wprowadza zaczerpnięty od średniowiecznych mistyków i jego zdaniem lepszy termin „fulguracja”. Zjawisko fulguracji w połączeniu z koncepcją „warst rzeczywistości” zaczerpniętą od N. Hartmanna odgrywa zasadniczą rolę w ontologicznej strukturze świata zaakceptowanej przez Lorenza. Dlatego zaskakująca wydaje mi się interpretacja C. F. von Weizsäckera, który odczytuje ją jako monizm materialistyczny tożsamy z fizykalizmem, czyli najsilniejszą wersją redukcjonizmu.

Koncepcja naturalistycznego aprioryzmu, którą usiłuję tu zrekonstruować na podstawie poglądów Lorenza, ujmując zdolności poznawcze człowieka w ścisłym powiązaniu, jaki zachodzi pomiędzy ich genezą i strukturą a strukturą świata, oraz rozpatruje owe struktury poznawcze w konfrontacji z innymi zdolnościami tego typu obserwowanymi w przyrodzie. Podejmując filozoficzny problem analizy podmiotowych warunków poznania, usiłuje go Lorenz rozwiązać przez odwołanie się do zdobyczy nauk biologicznych. Nie uznaje on nadrzędności filozofii wobec nauki, postuluje potrzebę nawiązania równorzędnego dialogu między filozofią a nauką.

Człowiek w procesie poznania wykracza poza subiektywność do świata istniejącego obiektywnie, świat ten nie tylko obiektywnie istnieje, ale jest jakoś zorganizowany i podlega prawom. W wyniku działania tych praw, które w tej koncepcji mają niewątpliwie walor obiektywny, mógł się pojawić zarówno człowiek, jak i inne gatunki istot żywych. Z tej perspektywy idealizm immanentny i argumenty filozofów o niemożliwości wykroczenia w procesie poznania poza granice podmiotu wydawać się mogą niedorzecznością i wymagają usprawiedliwienia. „Przedstawiać sobie, że cały ten ogrom, cała ta, być może, nieskończoność, dopiero dzięki temu otrzymywać mają swoją realność, że jętka ludzka coś z nich dostrzega, wydaje się komuś związanemu z przyrodą nie tylko czymś nie do pojęcia, lecz wręcz bluźnierstwem, przy czym „związany z przyrodą” może być równie dobrze chłop jak i biolog” (Lorenz: *op. cit.*, s. 49).

Lorenz próbuje zrozumieć ten opaczny stosunek, według wielu filozofów zachodzący między światem realnym a światem fenomenów sugerując, że usprawiedliwieniem może być radykalna zmiana, jaką zapewne było zdobycie zdolności myślenia refleksyjnego i wielki wpływ, jaki to myślenie wywarło na wszystkie inne zdolności poznawcze człowieka. Prawda *cogito ergo sum* skierowała poznanie niemal wyłącznie na rozważanie podmiotowych form oglądu, myślenia i czucia, tego, co bezpośrednio dostępne naszej świadomości. Odkrycie subiektywności i ufności wobec doświadczenia wewnętrznego sprzężone zostały ze zwątpieniem w istnienie świata zewnętrznego i wyłącznym skoncentrowaniem się na analizie tego, co podmiotowe. W konsekwencji doszło do wzajemnej ignorancji, a nawet pogardy pomiędzy tak subiektywnie zorientowaną filozofią a naukami przyrodniczymi. Ta izolacja okazała się zgubna i należy ją zlikwidować, gdyż do zlikwidowania nie rozwikłanego dotąd problemu wzajemnych relacji, jakie zachodzą między podmiotem poznającym a światem potrzebna jest współpraca przyrodników i filozofów.

Filozofowie opisali podstawowe problemy poznania, pokazali, jakie są trudności w rozstrzyganiu kwestii źródeł i granic poznania i jak doniosłą

rolę w relacji poznawczej odgrywa struktura podmiotu. Potraktowali jednak ową strukturę poznawczą podmiotu jako nieprzekraczalne datum, jako absolutny punkt wyjścia, w odniesieniu do którego pytanie: dlaczego struktura aparatu poznawczego jest właśnie taka? — nie było w ogóle stawiane, ani też nie dawało się sensownie sformułować. Pytanie o genezę struktur poznawczych nie pojawiło się nawet u Kanta — jednego z najbardziej wnikliwych — który z analizy granic poznania wyciągnął tak fundamentalne dla filozofii wnioski. Jeszcze ponad pół wieku dzieliło go od opublikowania dzieła Darwina, a przeszło wiek od powszechnej akceptacji teorii ewolucji. Sądzę, że gdyby Kant żył współcześnie, zmodyfikowałby odpowiedź na postawione sobie pytanie: jak jest możliwa wiedza o świecie wcześniejsza od indywidualnego doświadczenia tego świata? A w konsekwencji uniknąłby radykalnego agnostycyzmu. Naturalistyczny aprioryzm, doceniając aktywność poznawczą podmiotu, zauważa, że aparat poznawczy człowieka, struktura jego zmysłów i jego umysłu są wynikiem wzajemnego oddziaływania albo — lepiej — wzajemnego przymierzania się, jakie zachodziło pomiędzy środowiskiem, czyli fragmentem świata a człowiekiem i jego aparatem poznawczym w procesie ewolucji. Będąc częścią przyrody, z której się wyłonił, człowiek poznając siebie, poznaje świat, a poznanie świata jest konieczne, by poznać siebie. Nie jest tak, jak krytycznie zauważa C. F. von Weizsäcker, że Lorenz traktuje ewolucję jako klucz do teorii poznania a on (Weizsäcker) pragnie traktować teorię poznania jako klucz do teorii ewolucji i dlatego jest bliższy Kantowi. W moim przekonaniu istota koncepcji Lorenza polega na tym, że pragnie on przezwyciężyć oba rodzaje jednostronności w analizie ludzkich zdolności poznawczych. Pragnie badać te zdolności tak, jak teoretyk poznania i tak, jak przyrodnik. Z tej postawy wynika jego apel o przełamanie barier oddzielających filozofię od przyrodoznawstwa.

Jako przyrodnik próbuje prześledzić, w jaki sposób z różnych elementów spotykanych również u innych gatunków konstituował się ludzki aparat poznawczy: zdolność postrzegania przestrzeni, zdolność wychwytywania warunkowania przyczynowo-skutkowego, myślenia pojęciowego, rozwój języka i kultury oraz tego, co określa mianem „duch ludzki”. Takie ewolucyjne nastawienie i przejście od teorii ewolucji do teorii poznania wymaga o wiele szerszego rozumienia pojęć „poznanie” i „wiedza” w stosunku do tradycyjnego rozumienia tych terminów, i to jest w moim przekonaniu główna trudność, na jaką napotyka ta koncepcja. Nie jest to problem pozorny czy też czysto werbalny. Postulat poszerzenia zakresu tych pojęć pojawiał się w filozofii wielokrotnie. Znaleźć go można w propozycji Ryle’a rozróżnienia „wiedzy jak” i „wiedzy że”, w propozycji Chomsky’ego zdefiniowania kompetencji językowej jako niekoniecznie uświadamianej, lecz w praktyce wykorzystywanej wiedzy językowej, czy też w sugestiach Leibniza o wiedzy wrodzonej, dotyczącej reguł naszego myślenia i zasad postępowania, które nie zawsze sobie uświadamiamy, chociaż działamy i myślimy zgodnie z nimi.

Według Lorenza proces poznania rozpoczyna się wraz z powstaniem życia na Ziemi, a niemal każda struktura żywego organizmu jest odwzorowaniem jakiejś własności realnego świata. Ewolucja jest procesem poznawczym, gdyż wszelkie przystosowanie się do określonego aspektu śro-

dowiska oznacza pobranie przez system organiczny pewnej dozy informacji o tym aspekcie. Przebieg ewolucji polega na wzajemnym oddziaływaniu, jakie zachodzi między organizmem a środowiskiem. Informacja zdobywana w wyniku tego oddziaływania jest magazynowana w genomie i przekazywana z pokolenia na pokolenie. Jest to swego rodzaju wiedza wrodzona, której osobnik nie może zmienić i która stanowi coś w rodzaju apriorycznej struktury; na jej podstawie następuje indywidualny proces uczenia się. W zależności od zróżnicowania i rozwoju ośrodkowego układu nerwowego zakresy owej wiedzy wrodzonej i wiedzy nabywanej indywidualnie są bardzo różne. Mają jednak jedną cechę wspólną — są zorientowane utylitarnie — tylko na te aspekty „świata w sobie”, do których przystosowanie się było koniecznością warunkującą możliwość przetrwania.

Istniejąca rzeczywistość ma zapewne wiele aspektów, które są dla nas, podobnie jak dla innych gatunków, zupełnie nieuchwytnie, gdyż nasz aparat poznawczy nie mówi nam nic o tych własnościach rzeczywistości, na które nie został zaprogramowany. Wiedza, jaką uzyskujemy za pośrednictwem naszego aparatu poznawczego, podobna jest do tej, jaką o naturze swych ofiar ma barbarzyński łowca fok; wie on to tylko, co ma wartość utylitarną, co jest potrzebne, aby móc skutecznie polować. Mimo tych ograniczeń jego wiedza jest godna zaufania. Wiedza o fokach, którą dysponuje ich barbarzyński łowca, jest znikoma w stosunku do wiedzy zoologa, ale mimo to jest rzetelna. Proces ewolucji nie działa na zasadzie uniwersalnego demona epistemologicznego, który byłby zainteresowany wszystkimi aspektami świata. Wątpię też, czy reagowanie na wszystkie aspekty środowiska byłoby sensowne z biologicznego punktu widzenia. Wizja takiego demona pojawiła się wraz z pojawieniem się myślenia pojęciowego, samoświadomości oraz świadomości świata ujmowanej i wyrażanej w teoriach naukowych. W tym wymiarze świadomie artykułowanej wiedzy możliwe jest przekraczanie biologiczne zadanych ograniczeń, możliwe jest poznanie bezinteresowne.

Zgodnie z Kantem naturalistyczny aprioryzm podtrzymuje twierdzenie, że forma możliwego ludzkiego doświadczenia zdeterminowana jest strukturą podmiotu poznającego, jest aprioryczna względem doświadczenia indywidualnego i stanowi konieczny warunek jego możliwości. Jednak wbrew Kantowi, który nie podejrzewał żadnego związku między „światem w sobie” a strukturą naszych zmysłów i obrazem świata, jaki za ich pośrednictwem uzyskujemy, omawiana koncepcja zawiera naturalny związek między człowiekiem a światem, w którym on żyje. Obraz rzeczywistości pozapodmiotowej zależy wprawdzie od czynników podmiotowych, lecz to uwarunkowanie nie musi być barierą uniemożliwiającą dotarcie do „świata w sobie”, nie musi być z konieczności deformujące względem tego świata. Twierdzenie że między strukturą świata a naszym jego poznaniem nie ma żadnej odpowiedniości, jest równie bezpodstawne, jak naiwne jest twierdzenie przeciwstawne, że nasze poznanie daje nam zupełne odwzorowanie jego struktury. To, jaka jest odpowiedniość między strukturą świata a naszym jego odwzorowaniem, jest kwestią otwartą. Czy jest to jakiś rodzaj „obrazowania” lub „odzwierciedlania”, czy też jest to raczej dopasowanie, takie, jakie zachodzi np. między kluczem a zamkiem?

Te kwestie należy zbadać i rozstrzygnąć w zgodzie z faktami z zakresu nauk przyrodniczych i teorii poznania.

Lorenz zdaje się rozstrzygać te kwestie w duchu realizmu epistemologicznego i przytacza dla jego uzasadnienia argumenty z zakresu nauk przyrodniczych. Jeżeli doniesienia ogromnej liczby różnorodnych aparatów percepcyjnych o rozmaitym zakresie i poziomach integracji nie są z sobą sprzeczne, lecz tylko informacyjnie bogatsze lub uboższe w zależności od ich stopnia złożoności, to fakt ten w przekonaniu Lorenza wskazuje na to, że zaznajamiamy nas one w sposób dość rzetelny z jakąś obiektywną własnością realnego świata. Reakcja wymijania u pantofelka i złożona centralna reprezentacja przestrzeni stanowią przystosowanie do takiej własności rzeczywistości, jaką jest nieprzenikliwość ciał i ich rozmieszczenie w przestrzeni. Określony zaś sposób poruszania się ryb jest przystosowaniem do hydrodynamicznych własności wody analogicznie jak sposób latania ptaków jest uzależniony od aerodynamicznych własności powietrza. Świat jest obiektywnie jakiś i żeby się do niego przystosować i móc z nim oddziaływać, trzeba pobrać informację o jego strukturze. Struktura oka ślimaka, oka ludzkiego i kamery fotograficznej są w istocie podobne i zdeterminowane przez optyczne własności światła. Świat, organizm i aparat poznawczy są wzajemnie powiązane, to, jaki aspekt świata jest odwzorowany, jest uwarunkowane podmiotowo, ale jego własności nie są bynajmniej konstytuowane w sposób dowolny, lecz są określone przez strukturę obu członów. Wiedza o naszych strukturach poznawczych i wiedza o świecie przez nie obrazowanym wzajemnie się oświetlają i jedna wspiera drugą. Poznając nasz aparat percepcyjny, możemy „naprostować” obraz, który otrzymujemy za jego pośrednictwem i na odwrót – udoskonalenie naszego poznania umożliwia nam krytykę aparatu percepcyjnego. Każdy krok w tym oddziaływaniu jest w przekonaniu Lorenza w relacji wzajemnego wsparcia i wzajemnego oświetlenia.

Utylitarnie ograniczony obraz rzeczywistości, jakim dysponuje dowolny gatunek biologiczny, wyznaczony jest przez właściwe mu struktury poznawcze, które tym samym określają jego horyzonty poznawcze. W przypadku gatunku ludzkiego owe wrodzone struktury poznawcze uzupełnione zostają przez kulturowy aparat światobrazu, który posiada własne struktury i podobnie jak struktury biologiczne określa dalsze kierunki zdobywania wiedzy. Lorenz twierdzi, że „Z ogromnej ilości informacji, którą zawiera uwarunkowany kulturowo aparat światobrazu współczesnego człowieka, jej posiadacz uświadamia sobie jedynie znikomą część. Informacja ta stała mu się «drugą naturą» i jest dlań w tak samo naiwny sposób rzeczywista i słuszna, w jaki dla naiwnego realisty doniesienia jego narządów percepcyjnych dostarczających informacji chwilowej wydają się realnością pozapodmiotową” (Lorenz: *op. cit.*, s. 289).

Wrodzone, to znaczy filogenetycznie wypracowane struktury poznawcze to tylko połowa „odwrotnej strony zwierciadła”, druga jego połowa konstytuowana jest przez kulturowy aparat światobrazu, na który składają się zarówno mity, jak i teorie naukowe czy koncepcje filozoficzne. To wszystko, co w terminologii K. Poppera stanowi tzw. wiedzę obiektywną. Człowiek, tworząc swój specyficznie ludzki świat kultury, nie tworzył go

z niczego i w sposób absolutnie dowolny, podstawę stanowiły biologicznie zadane, wcześniejsze i starsze struktury poznawcze. W zgodzie z referowaną tu koncepcją naturalistycznego aprioryzmu ludzki sposób poznania rozgrywa się właściwie na dwu poziomach. Na poziomie przedrefleksyjnym, podobnie jak w całej biosferze, poznanie jest niemal całkowicie wyznaczone przez ewolucyjnie wypracowane narządy zmysłów. Na poziomie świadomej działalności poznawczej, operującej językiem i stanowiącej domenę rozumu, jest ono sprzężone z kulturowym aparatem światobrazu, czyli całą tradycyjnie przekazywaną wiedzą, która jest wytworem historii. Te dwie warstwy ludzkiego „zwierciadła” są wzajemnie sprzężone i nie tylko odróżniają go od innych, ale także określają jego funkcjonowanie i jego wyjątkowość. Lorenz dostrzega wyjątkowość ludzkiego poznania i jednocześnie dokonuje jego integracji z uniwersalnym procesem zdobywania informacji o świecie, który tu na Ziemi rozgrywa się od setek milionów lat i jest tożsamy z ewolucją. Tak szeroko rozumiane „poznanie” nie jest jedynie działalnością teoretyczną, ale przede wszystkim działalnością praktyczną, bo jest zmaganiem się organizmów ze środowiskiem. Jednakże użyteczny walor poznania i możliwość odwzorowania „świata w sobie” nie wykluczają się wzajemnie na gruncie koncepcji naturalistycznego aprioryzmu. Nie przyjmuje on tezy o całkowitej identyczności obrazu świata ze światem samym, bo nie ma i być nie może jednego obrazu świata. Jest ich niemal nieskończona wielość i różnorodność, a każdy z nich w sposób ograniczony, lecz pod pewnymi względami adekwatny odwzorowuje jakieś aspekty rzeczywistości.⁶

Mówiąc na gruncie tej koncepcji o ograniczonej adekwatności w odwzorowaniu rzeczywistości, mam na myśli sytuację, w której rzeczywistość pozapodmiotowa jako preegzystujący ustrukturuwany model posiada, być może, niekonieczną liczbę własności, z których każdy organizm żywy odwzorowuje tylko ograniczony zakres, taki, do jakiego przystosowanie było ważne ze względu na przeżycie, ale ten ograniczony zakres odzwierciadla adekwatnie. Im bardziej złożone i różnorodne są struktury poznawcze, którymi dysponuje gatunek, tym pełniej odwzorowuje rzeczywistość. Pytanie o to, jaka jest struktura autonomicznie istniejącego świata, nie jest w obrębie tej koncepcji pytaniem źle postawionym i daje się sensownie sformułować, chociaż nie można na nie wyczerpująco odpowiedzieć, gdyż każda próba odpowiedzi jest mniej lub bardziej ograniczona. To, że autonomicznie istniejący świat ma jakąś strukturę i nie jest tylko „chaosem”, jest tu założeniem koniecznym, gdyż z chaosu nie mógł wynurzyć się człowiek ani żadna istota żywa. Ewolucja i jej mechanizmy, te, o których wiemy, i te, które być może jeszcze odkryjemy, mają walor obiektywny. Nie są tylko projekcją ludzkiego poznania, które przecież w ewolucyjnej skali czasu pojawiło się „przed chwilą”, a przytoczone przez Lorenza porównanie z jętką ludzką ma być tego wyrazem. Człowiek, przekraczając dzięki nauce i technice biologicznie zadane ograniczenia, może słyszeć dźwięki, na które ucho ludzkie jest głuche, i oglądać barwy, na które nasze oko jest ślepe. Dzięki poznaniu aparatów percepcyjnych innych gatunków poznajemy tym samym inne światobrazy, a inwarianty, które pomiędzy nimi występują, pozwalają nam formułować twierdzenia o tym, co konieczne, a z tego wnosić o tym, co nie zależy od naszej

szczególnej ludzkiej organizacji, lecz jest świadczone uniwersalnie w obrębie biosfery. Gdyby we Wszechświecie istniały inne istoty żywe i gdybyśmy dzięki zdobyciom techniki mogli kiedyś do nich dotrzeć, moglibyśmy wówczas sprawdzić, czy w innych częściach Wszechświata jest podobnie, czy konieczności, które stwierdzamy tu na Ziemi, tam także obowiązują, w „każdym z możliwych światów”, jak o tym marzyli filozofowie.

Wydaje się, że perspektywa, o której tu mowa, zbieżna jest z poszukiwaniem Prawdy (przez duże P), choć dokonywa się na nieco odmiennym drodze: nie przez oczyszczenie podmiotu ze wszystkiego, co empiryczne — lecz właśnie przez empiryczną analizę struktur poznawczych; nie przez zakwestionowanie wszystkiego, co mówią nauki — lecz przez oczyszczenie tego, co one twierdzą, dzięki poznaniu struktur, za pomocą których dokonuje się poznanie. Zaproponowane przez Lorenza ewolucyjne ujęcie problemów poznania stawia w nowym świetle wiele tradycyjnych opozycji i umożliwia eliminowanie jednostronnych rozwiązań, takich jak np. przeciwieństwo między biernym i aktywnym traktowaniem podmiotu poznającego, nie twierdzi bowiem, że człowiek kreuje przedmiot poznania w sposób absolutnie dowolny, czy też jedynie podmiotowo zdeterminowany. Nie redukuje też roli podmiotu do neutralnego zwierciadła, w którym świat ujawnia swe gotowe struktury, człowiek jest bowiem aktywny — i to w dwojakim sensie: jako podmiot poznający, którego struktura wyznacza zakres możliwego doświadczenia, i jako twórca pewnych warstw realnego świata (świat kultury). Badając granice i możliwości poznawcze podmiotu, nie popada w agnostycyzm, kiedy stwierdza, że takie granice i uwarunkowania podmiotowe istnieją.

Również przeciwstawienie podmiot — przedmiot nie ma tu większego znaczenia, gdyż podmiot jest samoświadomym fragmentem ewoluującego świata, któremu zawdzięcza zarówno swoje możliwości, jak i ograniczenia.

Podsumowując, pragnę podkreślić, że koncepcja naturalistycznego aprioryzmu i wszystkie konsekwencje, które z niej wynikają, dadzą się utrzymać jedynie wówczas, gdy prawdziwe jest twierdzenie Lorenza, że proces poznawczy rozgrywa się również na poziomie refleksyjnym. Jak już wcześniej próbowałam sugerować, nie jest to problem czysto werbalny. Propozycje Ryle'a lub rozumienie kompetencji językowej przez Chomsky'ego pokazują analogicznie, że pojęcia „wiedza” i „poznanie” domagają się poszerzenia. Wydaje się, że jest jakiś sens w twierdzeniu, że budowa skrzydeł i umiejętność latania ptaków zawierają jakąś „wiedzę” o aerodynamicznych własnościach powietrza. Ptaki „wiedzą, jak” latać, chociaż prawdopodobnie nie „wiedzą, że” latają.

LITERATURA

- [1] Chomsky N. — *Language and mind*. Harcourt, Brace, World, Inc. 1968.
- [2] Dittfurth H. — *Duch nie spadł z nieba*. PIW, Warszawa, 1979.
- [3] Lorenz K. — *Odwrotna strona zwierciadła, próba historii naturalnej ludzkiego poznania*. PWN, Warszawa. 1977.
- [4] Lorenz K. — *Trois essais sur le comportement animal et humain*. Éd. du Seuil. 1970.
- [5] Popper K. — *Objective knowledge*. Oxford Univ. Press, 1972.
- [6] Ryle G. — *Czym jest umysł*. PWN, Warszawa, 1970.
- [7] Weizsäcker C. F. — *Odwrotna strona zwierciadła — odzwierciedlona*. Literatura na Świecie 3 (119), 1981.

ZIELENICE PROKARIOTYCZNE (*PROCHLOROPHYTA*) — NOWA
GROMADA ROŚLIN

Ogólnie wiadomo, że prokarioty to bakterie i sinice, przez wielu bakteriologów uważane za cyjanobakterie. Tymczasem dobrych kilka lat już minęło od odkrycia prokariotycznych zielenic. Fakt ten uchodzi jednak uwagi wielu biologów, też piszących podręczniki. Historia odkrycia pierwszego przedstawiciela nowej gromady nadzwyczaj interesującej dla interpretacji ewolucji roślin jest następująca.

Od ponad 50 lat wiadomo, że tropikalnym morskim osłonicom (*Tunicata*), głównie z rodzaju *Didemnum*, towarzyszą obficie drobne, kuliste, zielone glony. Określano je ogólnikowo jako zoooksantelle lub zoochlorelle. Żyją one głównie wokół otworów kloacalnych osłonice, na powierzchni oraz zagłębione w ciało gospodarza. Newcomb i Pugh [10] przebadali te glony z materiału zebranego w 1973 r. z raf otaczających wyspy przy północno-wschodnich wybrzeżach Australii. Stwierdzili, że mikroskopowe i submikroskopowe cechy ich komórek oraz sposób dzielenia się są typowe dla sinic. Uzyskali też wstępną informację, że mają one chlorofil *a* oraz mało lub nic fykocyjaniny i fykoerytryny. Tuż potem nastąpiła seria publikacji inspirowanych przez Lewina.

W czasie kilku ekspedycji do Meksyku w latach 1967, 1969 i 1974 Lewin i Cheng [8] wielokrotnie obserwowali skupienia osłonice obrastających pod wodą korzenie mangrowe w Zatoce Kalifornijskiej, jak i skaliste brzegi Pacyfiku. Także i wszędzie tutaj na wielu okazach osłonice widać było wyraźne, trawiastozielone plamy sięgające średnicy ok. 30 cm, pochodzące od masowych skupień jednokomórkowych kulistych glonów. Również Lewin [4] stwierdził prokariotyczną budowę ich komórek. W mikroskopie świetlnym zielone kulki o średnicy 8–14 μm (czasem większe o średnicy 24 μm) wyglądają rzeczywiście jak sinice: nie daje się w nich wyróżnić jądra, plastydów ani pirenoиду, nie ma też stigmat ani wici: nie są obłonione, jednak nie mają galaretowatych otoczek charakterystycznych dla olbrzymiej większości sinic. Podobnie jak u sinic treść komórek nie daje się splazmolizować. Ponadto Lewin zasygnalizował dalsze odrębności w składzie barwników komórek. Badane kuleczki glonów okazały się być tak nietypowe, że stały się przedmiotem bardzo szczegółowych badań przy współpracy innych jeszcze wysokiej klasy specjalistów cytologów, fizjologów i biochemików.

Szczegółowe studium w transmisyjnym mikroskopie elektronowym [11] potwierdziło prokariotyczny charakter komórek z cechami typowymi dla sinic: substancja jądrowa nie ograniczona błoną; tylakoidy zgrupowane po dwa, rozmieszczone głównie pod powierzchnią komórki, ale także i rozproszone w jej wnętrzu, nie ograniczone błoną; obecność dużych ciałek polyedrycznych o delikatnej budowie krystalicznej; ściana komórkowa bardzo cienka, złożona z czterech warstewek o składzie takim jak u sinic; brak mitochondriów; brak wodniczków.

Rewelacją jest to, że te typowo prokariotyczne komórki mają komplet barwników pośredni między sinicami z jednej strony, a eukariotycznymi zielenicami i wszystkimi roślinami zielonymi z drugiej. Wykazano jednoznacznie [9, 12], że: brak im zupełnie czerwonych i niebieskich barwników fykobyliproteinowych charakterystycznych dla sinic (i występujących też u innych glonów); mają zarówno chlorofil *a*, występujący u sinic i wszystkich innych roślin asymilujących dwutlenek węgla przy równoczesnym wydzielaniu tlenu, jak i chlorofil *b*, którego tylko bakteriom i sinicom brak; mają ponadto typowe dla sinic barwniki karotenoidowe. Stwierdzono, że komórki tego glonu wystawione na światło w warunkach aerobowych zużywają dwutlenek węgla, wydzielając przy tym tlen.

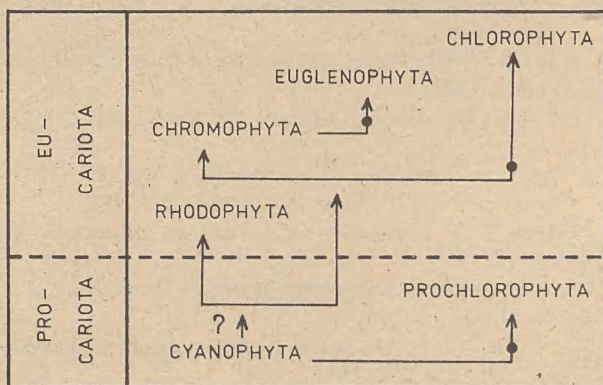
Zaliczając te glony do sinic, najpierw zidentyfikowano je z *Anacystis aeruginosa* (Zanard) Drouet et Daily [11], natomiast Lewin [4] włączył je do rodzaju *Synechocystis*, również z rzędu *Chroococcales*, jako nowy gatunek *S. didemni* z uwagi na wygląd i identyczną submikroskopową budowę komórek. Jednak niedługo później Lewin doszedł do przekonania, że różnice dzielące te glony od innych gatunków *Synechocystis* i w ogóle od sinic są zbyt istotne i zdecydował się wyróżnić nową gromadą glonów pod nazwą Prochlorophyta [6, 8] z jedną klasą *Prochlorophyceae*, jednym rzędem *Prochlorales* i rodziną *Prochloraceae*, która obejmuje jeden rodzaj *Prochloron* i jeden gatunek *P. didemni* [7]. W gatunku tym wyróżniona jest też *var. rosea* [5], gdyż obok trawiastozielonych komórek występowały także, znacznie rzadziej, podobne komórki, lecz zabarwione na różowo; nie udało się ich jednak wyizolować i rozmnożyć (podobnie jak nie udało się to z odmianą nominalną), a było ich za mało, by można było zbadać je dokładniej. Zarówno Newcomb i Pugh, jak też Lewin zwrócili uwagę, że u różnych gatunków zwierząt występują odmienne taksony, różniące się między sobą zakresem wielkości komórek oraz wielkością i kształtem bezbarwnej, centralnej części komórki zawierającej chromatynę.

Antia [1] skrytykował kreowanie nowej gromady jako nieuzasadnione wobec dotychczasowych kryteriów wyróżniania sinic. Dowodzi, że subtelne nowoczesne badania cytologiczne i biochemiczne wykrywają znaczną różnorodność cech u prokariotów, podając jako przykład znalezienie fotosyntezującego tlen aerobowego *Gloeobacter violaceus* [12], który nie ma tylakoidów ani fykobilisomów, a jednak wytwarza chlorofil *a*, fykobyliproteiny i typowe dla sinic karotenoidy. Są więc głosy [1, 13], by na razie traktować *Prochlorophyceae* jako klasę równorzędną z klasą *Cyanophyceae* w gromadzie *Cyanophyta*, osłabiając równocześnie sztywność kryteriów tradycyjnie stoso-

wanych przy określaniu tej gromady; uniknęłoby się w ten sposób mnożenia prokaryotycznych gromad glonów.

W każdym razie odkrycie tych glonów ma duże znaczenie dla wniosków filogenetycznych. Zdaniem Lewina komórki o charakterze podobnym do *Prochloron* mogły dać początek chloroplastom zielenic. Bourrelly i Ricard [2] suponują, że można sobie wyobrazić ciąg ewolucyjny od schizofitów mających chlorofil *a* i fykobyliny, przez przodków rodzaju *Prochloron* opatrzonych chlorofilami *a* i *b*, do zielenic i roślin wyższych. Takiemu kuszącemu ujęciu, które sugeruje też nazwa łacińska, sprzeciwił się Chadeffaud [4]. Jego zdaniem sprawa prawdopodobnie była bardziej skomplikowana. Oprócz zielenic (*Chlorophyta*) istnieją mianowicie także inne glony, które mają obydwa te chlorofile i również nie mają fykobylin. Są to eugleny i inne eugleniny zielone, a wiadomo, że nie są spokrewnione z zielenicami, ale wywodzą się z bardzo zróżnicowanej, szeroko pojętej grupy chromofitów obejmującej kryptofity, rafidofity, tobołki (w tym bruzdnice), chrysofity i brunatnice. Zasady tych pokrewieństw przedstawione są w znanym podręczniku systematyki glonów tegoż autora [3]. Wysuwa on zatem przypuszczenie, że pigmentacja typu zielenicowego z chlorofilami *a* i *b* powstała w drodze „makromutacji” i że takie „makromutacje” zdarzyły się kilkakrotnie, niezależnie jedna od drugiej.

Chadeffaud przypomina, że zjawisko „makromutacji” (zwane też „megamutacją”) gra ważną rolę w ewolucji, szczególnie przy powstawaniu wielkich grup systematycznych, i że istnieje wiele dowodów na powtarzanie się „makromutacji”. Na przykład: fakt występowania takich samych typów morfologicznych w obrębie glonów nie spokrewnionych z sobą, np. u zielenic i różnowiciowców czy różnowiciowców i złotowiciowców; wystąpienie ostrzyg typu *Gryphea* o niejednakowych połówkach skorupki, trzykrotnie w ciągu wieków: w dolnej jurze, tj. w liście, kredzie i trzeciorzędzie; występowanie podobnego typu oka u głowonogów i kręgowców.



Rys. 1. Makromutacje (oznaczone czarnym punktem), które doprowadziły do powstania pigmentacji zielenicowej (według Chadeffaud)

Zatem, zdaniem Chadeaud, dzięki „makromutacjom” pigmentacja zielenicowa wystąpiła trzykrotnie (rys. 1): 1) u sinic, dzięki czemu powstały *Prochlorophyta* mające tylakoidy podwójne; 2) u chromofitów, z których wywodzą się eugleniny o tylakoidach potrójnych; 3) u przodków zielenic, które mają tylakoidy zgrupowane po dwa, po cztery i więcej i przy tym mają zdolność produkowania skrobi w obrębie plastydów.

Można się spodziewać, że w przyrodzie znajdują się jeszcze inni przedstawiciele nowo opisanej gromady. Bowiem nie tylko wiele jest nie rozpoznanych jeszcze gatunków glonów, ale i wśród sinic tylko niewielka część gatunków została dobrze przebadana subtelnymi, nowoczesnymi metodami. Gatunki sinic zabarwionych na zielony kolor wzbudzą teraz szczególne zainteresowanie. Może będą to nie tylko gatunki morskie. Odróżnienie ich od sinic w materiałach kopalnych nie będzie jednak łatwe, chociaż obecnie i biochemia ma swój udział w paleontologii. Nie wiadomo ponadto, jak dawno zaistniała ta właśnie makromutacja.

Pozostaje nam jeszcze obrać polską nazwę dla nowej gromady glonów. „Prazielenice” nie wchodzi w grę, skoro prawdopodobnie nie są to przodkowie zielenic; „zielonki” to stara, zasłużona nazwa chloroplastów; może więc zatem „prochlorofity”.

Znalezienie prochlorofitów ugruntowuje opinię fykologów, że prokariota obejmuje wyraźnie wyodrębnione gromady organizmów, a nie tylko bakterie.

LITERATURA

- [1] Antia N. J. — *A critical appraisal of Lewin's Prochlorophyta*, Br. Phycol. J. 12, 217—276, 1977.
- [2] Bourrelly P., Ricard M. — *Analyses bibliographiques*. Rev. Algol., N. S. 13 (2), 179—182, 1978.
- [3] Chadeaud M. — *Les végétaux non vasculaires*. Masson éd., Paris. 1018. 1960.
- [4] Chadeaud M. — *Sur la notion de Prochlorophytes*. Rev. Algol., N. S. 13 (3), 205—206. 1978.
- [5] Lewin R. A. — *A marine Synechocystis (Cyanophyta, Chroococcales) epizoic on ascidians*. Phycol. 14 (3), 153—160, 1975.
- [6] Lewin R. A. — *Prochlorophyta as a proposed new division of algae*. Nature, 261, 697—698, 1976.
- [7] Lewin R. A. — *Prochloron, type genus of the Prochlorophyta*. Phycol. 16 (2), 217, 1977.
- [8] Lewin R. A. — *Prochlorophytes*. J. Phycol. 13. Suppl., 227. 1977.
- [9] Lewin R. A., Cheng L. — *Associations of microscopic algae with didemnid ascidians*. Phycol. 14 (3), 149—152. 1975.
- [10] Lewin R. A., Withers N. W. — *Extraordinary pigment composition of a prokariotic alga*. Nature 256. 735—737, 1975.
- [11] Newcomb E. H., Pugh T. D. — *Blue-green algae associated with ascidians of the Great Barrier Reef*. Nature 253. 533—534, 1975.
- [12] Rippka R., Waterbury J., Cohen-Bazire G. — *A cyanobacterium which lacks thylakoids*. Arch. Microbiol. 100, 419—436, 1974.
- [13] Schultz-Baldez M., Lewin R. A. — *Fine structure of Synechocystis didemni (Cyanophyta: Chroococcales)*. Phycol. 15 (1), 1—6, 1976.

- [14] Silva P. C. — *Names of classes and families of living algae*. Utrecht — The Hague; Bohu, Scheltema, Holkema — W. Junk, 1—156, 1980.
- [15] Withers N. W., Alberte R. S., Lewin R. A., Thornber J. P., Britton G., Goodwin T. W. — *Photosynthetic unit size, carotenoids, and chlorophyll-protein composition of Prochloron sp., a prokaryotic green alga*. Proc. Natl. Acad. Sci. USA 75 (5), 2301—2305, 1978.

RYSZARD OCHYRA

Instytut Botaniki PAN

Kraków

ZBIOROWISKA ROŚLINNE ANTARKTYKI

WSTĘP

Antarktyka — obszar znany niegdyś jako *Terra australis incognita* — jest obecnie coraz lepiej poznawana, a jej środowisko przyrodnicze stało się w ostatnich latach popularnym przedmiotem badań wielu dyscyplin naukowych. Roślinność lądowa Antarktyki, zdominowana przez rośliny zarodnikowe — głównie mchy i porosty — doczekała się również w ostatnim dwudziestoleciu wielu opracowań ekologicznych i fitosocjologicznych [49a]. Dowiodły one niezbicie, że opisywana przez dawnych badaczy [4, 6, 7, 8, 54, 55] prosta formacja tundry antarktycznej tworzy w rzeczywistości skomplikowany układ zbiorowisk roślinnych o ściśle określonym składzie florystycznym, wymaganiach siedliskowych i kierunkach rozwojowych. Jedyna ich odrębność w stosunku do zbiorowisk roślinnych w innych częściach świata polega na tym, że są to wyłącznie zbiorowiska kryptogamów, w których rośliny naczyniowe stanowią zwykle niewiele znaczącą domieszkę. Na tym tle w sposób szczególnie ostry uwidaczniają się zależności między środowiskiem a formą wzrostu roślin zarodnikowych. W skrajnie zubożałej w gatunki florze Antarktyki obok gatunków ubikwistycznych, rosnących we wszystkich możliwych typach siedlisk, występują także gatunki wykazujące wysoki stopień przywiązania do określonych zbiorowisk roślinnych. Stąd też forma wzrostu, stałość i dominacja określonych gatunków stały się głównymi kryteriami klasyfikacji zbiorowisk roślinnych w Antarktyce.

KLASYFIKACJA ZBIOROWISK ROŚLINNYCH ANTARKTYKI

Pierwsze opisy i klasyfikacje zbiorowisk roślinnych Antarktyki były bardzo powierzchowne i niekompletne. Skottsberg [54, 55, 56], opierając się na materiałach zebranych w trakcie szwedzkiej wyprawy 1901—1903, był pierwszym badaczem, który podał informacje o zbiorowiskach roślinnych Półwyspu Antarktycznego i Szetlandów Południowych. Zestawił on bardzo uproszczone i niekompletne listy forystyczne kilku dominujących ugrupowań porostów,

scharakteryzował zbiorowisko mokrych „dywanów” *Brachythecium* oraz formacje tundry plonnikowej z *Polytrichum* i naleźlinowej z *Andreaea*. Liczne uwagi na temat ugrupowań porostów antarktycznych zawierają taksonomiczne prace Lamba [30, 31, 32].

Jednakże dopiero ostatnie dwudziestolecie przyniosło prawdziwy i systematyczny rozwój badań nad zbiorowiskami roślinnymi Antarktyki. Dotyczą one przede wszystkim morskiej Antarktyki i są dziełem brytyjskich botaników z British Antarctic Survey, głównie Holdgate’a, Longtona i R. I. L. Smitha.

Pierwszy współczesny podział zbiorowisk roślinnych Antarktyki zaprezentował Holdgate [26], opierając się na badaniach przeprowadzonych na Signy Island (Orkady Południowe). Wyróżnił on trzy formacje roślin zarodnikowych rozwijające się na różnych typach siedlisk: 1) *Andreaea*—*Usnea*, 2) *Polytrichum*—*Dicranum* (= *Chorisodontium*), 3) *Drepanocladus*—*Brachythecium*—*Acrocladium* (= *Calliergon*).

Badania Longtona [36], przeprowadzone w całym obszarze morskiej Antarktyki, wykazały, że zbiorowiska roślinne są tu wszędzie bardzo podobne. Opierając się na kryteriach fizjonomicznych badacz ten wyróżnił dwie podstawowe formacje tundry antarktycznej: 1) formację antarktycznej tundry zielnej oraz 2) formację antarktycznej tundry roślin zarodnikowych.

Powszechne zastosowanie opracowanej przez Gimingham [21] metody analizy ilościowej i jakościowej płatów roślinnych dostarczyło wielu nowych, szczegółowych danych co do klasyfikacji zbiorowisk roślinnych w tej części świata. Słuszność tej metody potwierdziły później wyniki obiektywnej analizy statystycznej [60].

Opierając się na systemie jednostek roślinnych Braun-Blanqueta [5] z wykorzystaniem licznych jego modyfikacji [14, 20, 50, 61], Gimingham i Smith [23] stworzyli spójny system klasyfikacyjny zbiorowisk roślinnych dla całego obszaru morskiej Antarktyki, bardzo zbliżony do najnowszych systemów klasyfikacyjnych roślinności świata [15, 19], lecz bez pokównania bardziej szczegółowy. System ten został przyjęty przez licznych badaczy szaty roślinnej w całej antarktycznej strefie botanicznej [2, 33, 39, 45, 49, 57, 59].

Najwyższe jednostki w tym systemie — formacje i subformacje — chociaż wyróżnione tylko na podstawie kryteriów fizjonomicznych, są z całą pewnością odpowiednikami klas, rzędów i związków w hierarchicznym systemie Braun-Blanqueta, których wyróżnianie oparte jest na kryteriach florystycznego podobieństwa, stałości i wierności gatunków, co jest odbiciem zbliżonych warunków siedliskowych. Jest bowiem rzeczą niepodważalną, że określone formy wzrostu mchów są ściśle uzależnione od warunków siedliskowych, a zwłaszcza dostępności wody [21, 24, 36, 57]. Tym samym subformacje są naturalnymi jednostkami, które charakteryzują pewien określony typ siedliska.

Podstawową jednostką w omawianym systemie jest asocjacja wyróżniana na podstawie florystycznego podobieństwa i wysokiej stałości pewnych małych grup gatunków. Jest więc tym samym pełnym odpowiednikiem „zespołu” w systemie Braun-Blanqueta. Najniższe jednostki — socjacje — wyróżnione na podstawie dominacji jednego lub kilku gatunków w poszczególnych

fitocenozach są odpowiednikami podzespołów, wariantów i facji w tym systemie.

Jak dotąd jedynej próby zastosowania metody Braun-Blanqueta w analizie zbiorowisk roślinnych Antarktyki dokonał Follmann [18]. Opisał on wybitny zespół *Ramalinetum terebratae* z nadmorskich klifów z dwoma podzespołami: *R. t. polycaulionietosum regalis* i *R. t. thaminilecanietosum gerlachei*. Follmann sugeruje że zespół ten wykazuje znaczne podobieństwo do nadmorskich ramalinetów z innych części świata i proponuje zaliczenie go w system porostów epipetrycznych Klementa [29] lub Matticka [48]. *Ramalinetum terebratae* Follmanna dokładnie odpowiada asocjacji *Caloplaca regalis* — *Xanthoria elegans* botaników brytyjskich.

Podstawową trudnością, jaka stoi na przeszkodzie w zastosowaniu metody Braun-Blanqueta do badania antarktycznych zbiorowisk roślinnych, jest słaba znajomość flory, zwłaszcza porostów, tego obszaru. Konsekwencją tego jest niemożność podania pełnych list florystycznych dla poszczególnych płatów roślinnych, co z kolei uniemożliwia przeprowadzenie właściwej tej metodzie analizy zdjęć fitosocjologicznych. Można jednak żywić nadzieję, że postęp badań taksonomicznych usunie w przyszłości i tę przeszkodę.

Jak na razie powszechne zastosowanie w klasyfikacji zbiorowisk roślinnych Antarktyki ma system Gimingham i Smitha [23]. Poniżej przedstawiona została jego najnowsza wersja zaproponowana przez Longtona [42], przystosowana również do roślinności kontynentalnej Antarktyki. Pominięte tu zostały liczne socjacje, które niepotrzebnie rozszerzyłyby ramy niniejszego opracowania.

A. Formacja antarktycznej tundry roślin zarodnikowych

I. Subformacja porostów skorupiastych

1. Asocjacja *Buellia* — *Lecanora* — *Lecidea*
2. " *Caloplaca regalis* — *Xanthoria elegans*
3. " *Placopsis contortuplicata*
4. " *Verrucaria*

II. Subformacja porostów krzaczkowatych i liściastych

5. Asocjacja *Usnea* — *Umbilicaria* — *Himantormia lugubris*

III. Subformacja drobnych mchów darniowych i poduszkowych

6. Asocjacja *Andreaea*
7. " *Bryum antarcticum* — *Bryum argenteum*
8. " *Bryum inconnexum*
9. " *Ceratodon*
10. " *Pohlia nutans*
11. " *Pottia austro-georgica*
12. " *Sarconeurum glaciale*
13. " *Tortula* — *Grimmia antarctici*

IV. Subformacja wysokich mchów darniowych

14. Asocjacja *Campylopus*
15. " *Polytrichum strictum* — *Chorisodontium aciphyllum*
16. " *Polytrichum alpinum* — *Pohlia nutans*

V. Subformacja mszarów dywanowych

17. Asocjacja *Brachythecium*

- 18. " *Calliergidium austro-stramineum* — *Calliergon sarmentosum* — *Drepanocladus uncinatus*
- 19. " *Cephalozia badia*
- 20. " *Cryptochila grandiflora*
- 21. " *Marchantia berteroa*
- VI. Subformacja mszarów kępiastych
 - 22. Asocjacja *Brachythecium austro-salebrosum*
 - 23. " *Bryum algens* — *Drepanocladus uncinatus*
- VII. Subformacja glonów naziemnych
 - 24. Asocjacja *Prasiola crispa*
 - 26. " *Nostoc*
- VIII. Subformacja glonów naśnieżnych
 - 26. Asocjacja *Chlamydomonas nivalis*
- B. Formacja antarktycznej tundry zielnej
 - IX. Subformacja traw i poduszkowych chamefitów
 - 27. Asocjacja *Deschampsia antarctica* — *Colobanthus quitensis*

Brak epitetów gatunkowych w nazwach asocjacji może oznaczać, że tworzy ją kilka gatunków tego samego rodzaju, albo że nazwa przewodniego gatunku jest jeszcze nie znana. Wiele nazw gatunkowych w podanych wyżej asocjacjach, a zwłaszcza w nie wymienionych tu socjacjach, musi ulec rewizji taksonomicznej. Dla przykładu można podać, że gatunek powszechnie określany jako *Bryum antarcticum* jest to faktycznie *Pottia austro-georgica* [28]. Stąd też nie wiadomo dokładnie, czym w rzeczywistości jest asocjacja *Bryum antarrticum* — *B. argenteum*.

PRZEGLĄD NAJWAŻNIEJSZYCH ZBIOROWISK ROŚLINNYCH ANTARKTYKI

SUBFORMACJA POROSTÓW SKORUPIASTYCH

Obejmuje ona kilka naskalnych zespołów porostów skorupiastych, plakodoidalnych oraz drobnych porostów liściastych o plechach ściśle przylegających do skalnego podłoża. W niektórych jednak fitocenozach poważną rolę odgrywają porosty krzaczkowate i liściaste (*Ramalina terebrata*, *Mastodia tessellata*, *Usnea antarctica*).

Platy zbiorowisk z tej subformacji najczęściej rozwijają się na skałach nadmorskich, rzadziej w głębi lądu. Poszczególne zespoły mają przeważnie charakter nitro- i halofilny, zwłaszcza gdy rozwijają się na nadmorskich klifach, zajętych przez kolonie ptaków, rzadziej są nitrofobowe. Niektóre z nich są powszechne w całej Antarktyce, inne mają charakter lokalny.

W morskiej Antarktyce skały będące w bezpośrednim zasięgu fal morskich (do 4,5 m) porośnięto są całkowicie przez czarne plechy halofilnych porostów z rodzaju *Verrucaria* (*V. psychrophila*, *V. tessellatula*, *V. ceuthocarpa*). Czasami na Szetlandach Południowych i na Orkadach Południowych towarzyszy im halofilny mech *Muelleriella crassifolia*. Największe stężenie soli morskich znosi *V. psychrophila*, która tworzy wyraźny pas w bezpośrednim zasięgu fal morskich, a czasami nawet rośnie poniżej poziomu morza na skałach odsłanianych tylko w czasie odpływu. Inne gatunki od-

znaczają się mniejszą tolerancją na stężenie soli morskich i porastają wyższe partie skał.

Najpospolitszym i najbogatszym w gatunki jest zespół *Caloplaca regalis* — *Xanthoria elegans*. Jego płaty rozwijają się głównie na nadmorskich skałach powyżej strefy z *Verrucaria*, rzadziej w głębi lądu przy pojedynczych gniazdach ptaków. Nadmorskie skały zajęte są głównie przez kolonie pingwinów i haremety fok, których odchody dostarczają ogromnych ilości azotu i fosforu, niezbędnych do życia budujących ten zespół porostów.

Plechy większości ornitokoprofilnych porostów odznaczają się jaskrawymi barwami, a ponieważ porastają zwykle całe skały, nadają im przez to niepowtarzalny koloryt, rozjaśniający szarzyznę antarktycznego krajobrazu. Najpospolitszymi gatunkami w tym zespole są *Caloplaca regalis*, *C. cir-rochrooides*, *Xanthoria elegans*, *X. candelaria*, *Haematomma erythromma*, *Rinodina petermannii*, *Catillaria corymbosa*, *Mastodia tessellata*, *Microglæna antarctica*, *Acarospora macrocyclos*, *Ramalina terebrata* oraz liczne gatunki z rodzaju *Buellia*. Poza porostami brak jest w tym zespole innych roślin; sporadycznie tylko występują *Schistidium antarctici*, *Andreaea regularis*, *Muelleriella crassifolia*. Na półkach skalnych pokrytych bogatym w azot humusem występuje *Tortula conferta* (prawdopodobnie modyfikacja siedliskowa pospolitej w morskiej Antarktyce *T. grossiretis*). Fitocenozy omawianego zespołu pokrywają skały od 4,5 do 30 m n.p.m., a wyżej przechodzą w zbiorowiska porostów krzaczkowatych z *Usnea antarctica*.

Na skałach pozbawionych dopływu związków azotowych — zarówno na klifach nadmorskich, jak i w głębi lądu — rozwijają się płaty słabo jeszcze poznanego zespołu *Buellia* — *Lecanora* — *Lecidea*. Nadają one skałom, jakie porastają, barwę szarą lub białą. Dominują tu porosty z najtrudniejszych i przez to najslabiej poznanych taksonomicznie rodzajów *Lecanora*, *Lecidea*, *Rhizocarpon*, co sprawia, że skład florystyczny tego zbiorowiska nie jest w pełni poznany. Obok gatunków z wymienionych wyżej rodzajów dominują tu porosty z rodzajów *Buellia*, *Rinodina*, *Ochrolechia* i *Pertusaria*. Zbiorowisko to stanowi pierwszy etap zarastania nagich skał i głazów odsłoniętych spod lodu, np. na morenach, i w rozwoju sukcesyjnym opanowywane jest przez zbiorowiska porostów krzaczkowatych i mchów poduszkowych.

Na ubogich w związki azotowe skałach w głębi lądu na wyspach Orkadów Południowych i Szetlandów Południowych [2, 10, 33, 57, 58, 59] rozwijają się płaty zbiorowiska z dominującym *Placopsis contortuplicata*. Różowe plechy tego porostu w skrajnych przypadkach mogą osiągać średnicę do 80 cm.

SUBFORMACJA POROSTÓW KRZACZKOWATYCH I LIŚCIASTYCH

Naskalne zbiorowiska porostów krzaczkowatych i liściastych należą do wyjątkowo pospolitych w całej morskiej Antarktyce, a ich zubożałe fragmenty występują również na kontynencie [35, 39, 49]. Mają one nitro- i halofobowy charakter i dlatego najokazalsze ich płaty spotkać można

w głębi ładu oraz w wyższych partiach nadmorskich klifów, z dala od koloni ptasich. Poza skałami ich płaty rozwijają się na utrwalonych piargach, zwykle na zboczach o ekspozycji północnej.

Dominującą rolę w tych zbiorowiskach odgrywają porosty krzaczkowe i liściaste, np. *Usnea antarctica*, *U. fasciata*, *U. sulphurea*, *U. aurantiacatra*, *Himantormia lugubris*, *Umbilicaria antarctica*, *U. decussata*, *Stereocaulon alpinum*, *Alectoria nigricans*, *A. chalybeiformis*, *Alectoria pubescens*. Towarzyszą im liczne porosty skorupiate z rodzajów *Rhizocarpon*, *Lecidea*, *Lecanora*, *Caloplaca* oraz drobne mchy poduszkowe, np. *Andreaea gainii*, *A. regularis*, *Grimmia donniana*, *Schistidium antarctici*, *Dicranoweisia grimiacea*.

W obrębie szeroko pojętej asocjacji *Usnea — Umbilicaria — Himantormia* wyróżnia się szereg socjacji, które można jednak traktować jako odrębne zespoły różniące się ekologią, składem florystycznym i rozmieszczeniem.

W wyższych położeniach, zwykle powyżej 100 m n.p.m., występuje zbiorowisko zdominowane przez *Usnea fasciata* i *Himantormia lugubris*. Ma ono charakter „górski”, a płaty jego pokrywają wyższe partie gór i szczyty nunataków, zwłaszcza w miejscach silnie eksponowanych.

W niższych partiach, najczęściej od 30 do 100 m n.p.m., na siedliskach mniej eksponowanych, w miejscach nieco wilgotnych, na starych morenach, rozwijają się płaty zbiorowiska z *Usnea antarctica*. Brodaczką tą masowo porasta głazy i kamienie i osiąga dużą zwartość, przez co obszary zajęte przez to zbiorowisko z daleka wyglądają jak szara, spalona murawa. Obok *U. antarctica* często występują tu także *Sphaerophorus globosus*, *Cornicularia aculeata*, *Stereocaulon alpinum*, *Psoroma hypnorum*, różne gatunki z rodzaju *Cladonia* i wiele innych gatunków porostów skorupiastych. Na glebie pomiędzy kamieniami występują mchy (*Drepanocladus uncinatus*, *Pohlia nutans*, *Andreaea depressinervis*, *A. gainii*), a w niższych położeniach również i *Deschampsia antarctica*.

SUBFORMACJA DROBNYCH MCHÓW DARNIOWYCH I PODUSZKOWYCH

Obejmuje ona szereg zbiorowisk utworzonych przez drobne mchy darniowe i poduszkowe, osiągając zwykle 1—5 cm wysokości i tworzące mozaikowe kompleksy ze zbiorowiskami z poprzedniej subformacji.

Jednym z najbardziej charakterystycznych zbiorowisk jest tu asocjacja *Tortula — Grimmia antarctici*, często występująca na podłożu zasadowym na Szetlandach Południowych i na Orkadach Południowych. Dominują tu *Tortula fuscoviridis*, *Schistidium antarctici* i *Bryum algens*, a towarzyszą im liczne gatunki mchów i porostów nie osiągających jednak większego stopnia pokrycia.

Na całym obszarze morskiej Antarktyki, na plażach nadmorskich, występuje rzadkie zbiorowisko z *Pottia austro-georgica*. Rozwija się ono na miejscach zniszczonych przez słonie morskie i inne foki, a tym samym wzbogaconych w azot. Roślinność, w której dominuje *Pottia austro-georgica*, nie osiąga jednak większego zwarcia i podlega okresowym zniszczeniom.

Dla wulkanicznych obszarów Sandwichu Południowego i Deception Island w Szetlandach Południowych charakterystyczne jest zbiorowisko *Ceratodon purpureus* — *Pohlia nutans*, w którym poduszki i kępki mchów porośnięte są często przez porosty skorupiaste z rodzajów *Caloplaca*, *Lecanora* i *Ochrolechia*.

Na kontynencie do najpospolitszych zespołów z tej subformacji należy asocjacja *Sarconeurum glaciale* — *Caloplaca darbishirei*, rozwijająca się na skalistej glebie pomiędzy głazami. Roślinność nie osiąga tu nigdy większego zwarcia.

SUBFORMACJA WYSOKICH MCHÓW DARNIOWYCH

Gatunki budujące zbiorowiska z tej subformacji mają charakterystyczny wzrost i tworzą mniej lub bardziej zbite wysokie darnie. Dolne, obumierające partie mchów przekształcają się w torf. Są to zatem typowe zbiorowiska torfotwórcze. W swoim występowaniu ograniczone są wyłącznie do morskiej Antarktyki. Najlepiej ich fitocenozy rozwijają się na mniej lub bardziej nachylonych, dobrze nawodnionych zboczach północnych, na podłożu skalistym lub żwirowym.

Najbardziej charakterystyczne torfowiska buduje zespół utworzony przez *Polytrichum strictum* oraz *Chorisodontium aciphyllum* (*Dicranaceae*). Torfowiska te mają postać rozległych, izolowanych kopuł, o silnie zerodowanych brzegach i nieregularnie pofałdowanej powierzchni. Suche i bardziej eksponowane partie torfowisk opalone są zwykle przez porosty. Pokłady torfu osiągają często miąższość do 2 m [11, 57]. Torf poniżej 20—30 cm jest stale zamrażnięty.

Te kopulaste torfowiska są charakterystycznym elementem krajobrazu morskiej Antarktyki, zwłaszcza w pobliżu otwartych mórz. Na obszarach osłoniętych od bezpośredniego wpływu oceanu, np. w rejonie Zatoki Admiralicji na King George Island (Szetlandy Południowe), nie występują. Pospolite są natomiast na Orkadach Południowych [11, 57] oraz na niektórych wyspach Szetlandów Południowych, np. Elephant Island [2, 58] i Ardley Island [obserwacje autora] oraz na Argentine Islands przy Półwyspie Antarktycznym [4, 9, 36, 59]. Rozwijają się one od plaż nadmorskich aż po 250 m n.p.m.

Drugie zbiorowisko to należące, asocjacja *Pohlia nutans* — *Polytrichum alpinum*, jest bardzo pospolite w morskiej Antarktyce, zwłaszcza na Szetlandach Południowych [2, 33, 58 i obserwacje autora]. Przewodni gatunek, *Polytrichum alpinum*, tworzy zwykle duże koliste darnie do 30 cm wysokie i o średnicy dochodzącej do 1 m.

Obok jednogatunkowych skupień *Polytrichum alpinum* często można spotkać fitocenozy z większym udziałem *Chorisodontium aciphyllum*, *Drepanocladus uncinatus*, *Pohlia nutans* i *Polytrichum piliferum*. Poszczególne płaty tego zespołu rozwijają się na podobnych, dobrze nawodnionych siedliskach, zwykle na zboczach o ekspozycji północnej.

Wokół fumaroli na wulkanicznych wyspach Sandwichu Południowego

występują unikalne zbiorowiska utworzone przez gatunki z rodzaju *Campylopus* (*C. flavoviridis*, *C. spiralis*, *C. introflexus* [45]).

SUBFORMACJA MSZARÓW DYWANOWYCH

Mszary dywanowe, utworzone przez duże plagiotropowe mchy, należą do najpospolitszych w całej morskiej Antarktyce. Rozwijają się one w miejscach ze stagnującą wodą, w lokalnych zagłębieniach terenu, na brzegach kałuż i strumieni oraz na zboczach o ekspozycji południowej. W poszczególnych fitocenozach dominują *Calliergidium austro-stramineum*, *Calliergon sarmentosum* i *Drepanocladus uncinatus*. Towarzyszy im stale wątrobowiec *Cephaloziella varians*. Powierzchnia mszarów dywanowych jest często zainfekowana przez grzyby workowe [40].

Mszary dywanowe zalicza się do jednego zespołu *Calliergidium* — *Calliergon* — *Drepanocladus*. W poszczególnych płatach dominują zwykle tylko jeden gatunek, a inne stanowią niewiele tylko znaczącą domieszkę. W miejscach stale zalanych wodą dominują fitocenozy utworzone przez *Calliergidium austro-stramineum*, w miejscach mokrych, ale tylko okresowo podtopionych, rozwijają się płaty socjacji z *Calliergon sarmentosum*, a w miejscach stosunkowo suchych dominują płaty z *Drepanocladus uncinatus*. Zbiorowisko ma słaby charakter torfotwórczy. Pokłady torfu są jednak bardzo cienkie ze względu na silną dekompozycję materii organicznej [3, 11].

Na wulkanicznych wyspach Sandwichu Południowego, w rejonach fumaroli, występują unikalne w Antarktyce zbiorowiska liściastych wątrobowców — *Cryptochila grandiflora*, *Triandrophyllum subtrifidum* i *Cephalozia badia*. Na tych samych wyspach oraz na Orkadach Południowych rośnie interesujący wątrobowiec plechowaty *Marchantia berteroana*, tworzący własne zbiorowisko na podłożu zasadowym.

SUBFORMACJA MSZARÓW KĘPIASTYCH

Mszary kępiaste są dość rzadkie i zajmują tylko niewielkie powierzchnie. Spotyka się je w całej morskiej Antarktyce, najczęściej nad brzegami potoków, na morenach i skałach, gdzie występują ruchliwe wody powierzchniowe. Poszczególne fitocenozy utworzone są przez mchy rosnące w formie wysokich do 20 cm, luźnych lub zbitych poduch albo tworzących silnie pofałdowane dywany, nadające zbiorowisku osobliwy wygląd.

Dotychczas opisano dwa zespoły z tej subformacji. Zespół *Brachythecium austro-salebrosum* ma postać zbitych, złocisto-zielonych poduch rozwijających się nad potokami oraz na mokrych skałach. Podobny wygląd ma asocjacja *Bryum algens* — *Drepanocladus uncinatus*, w której dużą rolę odgrywa również *Tortula excelsa*.

SUBFORMACJA GLONÓW NAZIEMNYCH

Zbiorowiska glonów naziemnych należą do bardzo słabo poznanych w Antarktyce, mimo że odgrywają tam bardzo ważną rolę.

Zielenica *Prasiola crispa* należy do najpospolitszych roślin w Antarktyce. Jest to silnie nitrofilny gatunek, masowo rosnący na mokrej bagnistej glebie w koloniach ptaków i fok. Plechy tego glonu tworzą charakterystyczne, jednogatunkowe zbiorowisko, znane w całej Antarktyce.

W głębi lądu, na siedliskach pozbawionych dopływu związków azotowych, występują galaretowate kolonie sinic z rodzaju *Nostoc*. Należą one do bardzo słabo jeszcze poznanych, a występują na Orkadach Południowych [57], na Szetlandach Południowych [33] oraz w rejonie McMurdo Sound na kontynencie [34, 39].

SUBFORMACJA GLONÓW NAŚNIEŻNYCH

Skupienia jednokomórkowych, chionofilnych glonów na powierzchni topniejącego śniegu czy lodu można często obserwować w nadmorskich rejonach Antarktyki Zachodniej, zwykle od połowy do końca lata. Nadają one znacznym nieraz powierzchniom śniegu czy lodu barwę czerwoną, żółtą lub zieloną. Według Fogga [17] przyczyną nagłego pojawiania się kryoplanktonu jest mechaniczna akumulacja komórek glonów w miarę topnienia śniegu czy lodu, a nie gwałtowne rozmnażanie się organizmów. Skład gatunkowy tych zbiorowisk jest bardzo słabo poznany. Główną rolę odgrywają tu takie gatunki, jak *Chlamydomonas nivalis*, *Rhaphidonema nivale*, *Hormidium nivale*, *Ochromonas* sp.

SUBFORMACJA TRAW I PODUSZKOWYCH CHAMEFITÓW

Obie rośliny naczyniowe, trawa *Deschampsia antarctica* i mały poduszkowy przedstawiciel goździkowatych *Colobanthus quitensis*, są dość szeroko rozprzestrzenione w całej morskiej Antarktyce [24a]. Zwykle wchodzi one w skład rozmaitych zbiorowisk mchów i porostów. Czasami jednak obie te rośliny wykształcają własne, odrębne zbiorowisko, w którym dominują. Jego płaty, zajmujące zwykle niewielkie powierzchnie, wykształcają się na nasłonecznionych, osłoniętych od wiatru, lekko nachylonych zboczach o ekspozycji północnej lub zachodniej, zwykle dobrze nawodnionych. Niektóre płaty wykształcają się na płytkich glebach przypominających gleby brunatne strefy umiarkowanej [1, 16, 62]. Zbiorowisko ma zazwyczaj postać murawy, utworzonej z dużych kęp *Deschampsia antarctica*, pomiędzy którymi występują pojedyncze poduszki *Colobanthus quitensis*. Niekiedy są to czyste łąny śmiałka antarktycznego. Jako niewiele znacząca domieszka w poszczególnych płatach występują mchy (*Drepanocladus uncinatus*, *Tortula grossiretis*, *Polytrichum alpinum*), a bardzo rzadko porosty.

ROZWÓJ ZBIOROWISK ROŚLINNYCH A ŚRODOWISKO

Podobnie jak i w innych szerokościach geograficznych na rozwój zbiorowisk roślinnych ma tu wpływ szereg czynników siedliskowych, przy czym

najważniejszym z nich jest dostępność wody w okresie lata. Inne, nie mniej ważne czynniki siedliskowe to stabilność podłoża, warunki edaficzne, temperatura, ekspozycja, stopień akumulacji śniegu w zimie oraz czynniki biotyczne. Wypadkową działania wszystkich tych czynników jest rozwój określonego typu zbiorowisk roślinnych.

Niskie temperatury powietrza są w powszechnym mniemaniu jednym z najważniejszych czynników limitujących wzrost roślin. Jednakże jest to tylko prawda połowiczna. Wpływają one bowiem w sposób pośredni na rośliny przez ograniczanie im dostępu wody. Większość antarktycznych roślin nie należy do psychrofitów, a wręcz przeciwnie — jest przystosowana do znoszenia zimna, a więc i suszy [53]. Znane są przykłady długotrwałego znoszenia temperatury poniżej 0 C przez liczne mchy antarktyczne [25, 27, 44].

a. Dostępność wody — jak to już wyżej zostało stwierdzone — jest najważniejszym czynnikiem siedliskowym, mającym najpoważniejszy wpływ na rozwój i zróżnicowanie zbiorowisk roślinnych w Antarktyce [23, 36, 47, 49, 57]. Jest rzeczą powszechnie znaną, że określone formy wzrostu mchów są uzależnione od dostępu wody [21, 22, 24, 33, 36, 57], np. drobne mchy poduszkowe (*Andreaea*, *Grimmia*, *Schistidium*) są charakterystyczne dla siedlisk suchych i eksponowanych, mchy tworzące wysokie darnie (*Polytrichum*, *Chorisodontium*) rosną na miejscach dobrze nawodnionych przez ruchliwe wody, podczas gdy mchy tworzące rozległe dywany (*Calliergidium*, *Calliergon*, *Drepanocladus*) są charakterystyczne dla siedlisk stale mokrych lub wilgotnych, często ze stagnującą wodą.

b. Skład chemiczny podłoża, podobnie jak gdzie indziej, ma wielkie znaczenie i wpływ na wykształcenie się odpowiedniego typu zbiorowisk roślinnych. Jednym z charakterystycznych elementów szaty roślinnej Antarktyki są zbiorowiska roślin nitrofilnych, głównie porostów ornitokoprofilnych. Poza tym typowymi nitrofitami są *Prasiola crispa*, *Tortula conferta*, *Bryum argenteum*, *B. inconnexum*, *Pottia austro-georgica*.

W niektórych częściach Antarktyki, np. na Signy Island [57], wykształcają się zbiorowiska roślin wapieniolubnych. Do typowo kalcifylnych należą zbiorowisko *Marchantia berteroana* i asocjacja *Tortula* — *Grimmia antarctici*. Większość gatunków tworzących te zbiorowiska jest jednak tylko fakultatywnie kalcifylna i rośnie w innych częściach Antarktyki również na skałach kwaśnych.

c. Temperatura — dla rozwoju roślin szczególnie ważne są temperatury na poziomie gruntu, z reguły znacznie wyższe niż w wyższych warstwach powietrza [2, 13, 26, 37, 38, 41, 43, 44, 46, 47, 51, 52]. Dla przykładu można podać, że w lutym na Galindez Island (ca 64 S) stwierdzono w poduszkach *Drepanocladus uncinatus* temperaturę +30 C, podczas gdy temperatura powietrza wynosiła tylko +7,8 C [44]. Ci sami autorzy podają również, że na Deception Island (ca 63 S) w grudniu przy temperaturze powietrza +0,4 C zanotowali w poduszkach *Schistidium antarctici* średnią temperaturę +11,2 C na zboczu północnym, podczas gdy na zboczu południowym wynosiła ona tylko 0 C.

d. Ekspozycja w stosunku do słońca i wiatru — silne wiatry niosące piasek i kryształki lodu z jednej strony powodują mechaniczne uszkodzanie

roślin, z drugiej zaś wywołują nadmierne parowanie wody z podłoża i z samych roślin. Ekspozowane siedliska są również niekorzystne dla rozwoju zbiorowisk roślinnych z powodu ograniczonych możliwości akumulacji śniegu, chroniącego je w zimie przez nadmiernie niskimi temperaturami, a w lecie dostarczającego wody. Dlatego też suche i ekspozowane w stosunku do wiatru siedliska zajmowane są głównie przez zbiorowiska porostów skorupiastych i krzaczkowatych.

Szczególnie sprzyjające warunki do rozwoju roślin znajdują się na zboczach północnych, osłoniętych od wiatru i silniej nasłonecznionych. Dzięki temu miejsca takie otrzymują więcej wody pochodzącej z topniejącego śniegu.

f. Czynniki biotyczne – wpływ zwierząt na roślinność, zwłaszcza tworzących wielotysięczne kolonie pingwinów oraz żyjących w haremach fok, ma lokalnie bardzo duże znaczenie. Zwierzęta z reguły niszczą roślinność mechanicznie. Poza tym powodują nagromadzenie się ogromnych ilości związków azotowych i fosforowych, działających zabójczo na większość roślin w wyższych stężeniach. Sprawia to, że w pewnych rejonach rozwijają się na skalę masową unikalne zbiorowiska porostów ornitokopofilnych.

Biotyczne zależności między mchami, porostami a glonami są jednym z najbardziej interesujących problemów w ekosystemach antarktycznych, niestety jeszcze bardzo słabo poznanym. Bardzo często obserwowanym zjawiskiem jest np. masowa inwazja porostów i glonów w suchsze partie mszarów [11, 57] czy masowe porażanie niektórych mchów przez pasożytnicze grzyby workowe [40].

ROZWÓJ SUKCESYJNY ZBIOROWISK ROŚLINNYCH

Badania sukcesji zbiorowisk roślinnych w Antarktyce są jeszcze bardzo słabo rozwinięte. Problemy zonacji i przestrzennego rozmieszczenia zbiorowisk roślinnych zostały dotąd najobszerniej opisane na przykładzie roślinności Signy Island w Orkadach Południowych [57], wysp Sandwichu Południowego [44, 45] i Szetlandów Południowych [33].

Rozporządzamy w tej chwili nielicznymi tylko dowodami, wskazującymi na sukcesyjny rozwój zbiorowisk roślinnych w tej części świata. Tym wyjątkiem są semiombrogeniczne kopulaste torfowiska występujące w całej morskiej Antarktyce. Liczne badania [36, 57, 60] dowiodły, że *Chorisodontium aciphyllum* jako gatunek inicjalny zajmuje miejsca najbardziej mokre, a dopiero później wchodzi *Polytrichum strictum*. Bardziej szczegółowe badania Collinsa [11] wskazują, że rozwój torfowiska może inicjować albo *Polytrichum strictum*, kolonizując wilgotne zbocza zajęte przez zbiorowiska mchów poduszkowych, albo *Chorisodontium aciphyllum*, wchodząc na mszary dywanowe (zespół *Calliergidium* — *Calliergon* — *Drepanocladus*) lub na mokre podłoże pozbawione roślinności. Wiele światła na rozwój torfowisk rzucają badania nad wzrostem, reprodukcją, ekspansywnością i dynamiką populacji mchów budujących te torfowiska [3, 12, 13, 37, 38].

W większości jednak przypadków brak jest dowodów na sukcesyjny rozwój zbiorowisk roślinnych w Antarktyce. Badania szczątków roślinnych ze zbiorowisk wskazują, że większość z nich rozwinęła się niezależnie [45].

Częstym zjawiskiem jest natomiast, jak się zdaje, cykliczny proces niszczenia i odnawiania się zbiorowisk roślinnych. Przyczyny takiego niszczenia mogą być różne, a jedną z nich jest zasypywanie roślinności przez popioły wulkaniczne i jej ponowne odnawianie się, co szczegółowo opisał Collins [10] na przykładzie wulkanicznej Deception Island w Szetlandach Południowych.

Autor składa najserdeczniejsze podziękowania Panu Profesorowi J. Kornasiowi za przeczytanie i skomentowanie manuskryptu niniejszej pracy.

LITERATURA

- [1] Allen S. E., Heal O. W. — *Soils of the maritime Antarctic zone*, 693—696. W: Holdgate M. W. [red.]: *Antarctic ecology*, vol. 2 Academic Press, London, 1970.
- [2] Allison J. S., Smith R. I. L. — *The vegetation of Elephant Island, South Shetland Islands*. Br. Antarct. Surv. Bull. 33/34, 185—212, 1973.
- [3] Baker J. H. — *The rate of production and decomposition of Chorisodontium aciphyllum (Hook. f. et Wils.)*. Broth. Br. Antarct. Surv. Bull. 27, 123—130, 1972.
- [4] Bertram G. C. L. — *Plants and seals*. W: Fleming W. L. S., Stephenson A., Roberts B. B., Bertram G. C. L.: *Notes on the scientific work of the British Graham Land Expedition, 1934—1937*. Geogr. Journ. 91(6), 508—528, 1938.
- [5] Braun-Blanquet J. — *Pflanzensoziologie. Grundzüge der Vegetationskunde*. 3 Aufl. 865 Springer, Wien — New York, 1964.
- [6] Brown R. N. R. — *The problems of Antarctic plant life. Report on Scientific Results. Scottish National Expedition, S. Y. Scotia, 1902—04*, Vol. 3. Botany 1, 3—21, 1912.
- [7] Brown R. N. R. — *Plant life in the Antarctic*. Discovery 4(12), 149—153, 1923.
- [8] Brown R. N. R. — *Antarctic and sub-Antarctic plant life and some of its problems*, 343—352. W: Joerg W. L. G. [red.]: *Problems of polar research*. American Geographical Society, New York, 1928 (Amer. Geogr. Soc. Spec. Publ. 7).
- [9] Bryan H. M. — *Biology of East Base, Palmer Peninsula*. Proc. Amer. Phil. Soc. 89 (1), 256—269, 1945.
- [10] Collins N. J. — *The effects of volcanic activity on the vegetation of Deception Island*. Br. Antarct. Surv. Bull. 21, 79—94, 1969.
- [11] Collins N. J. — *The development of moss-peat banks in relation to changing climate and ice cover on Signy Island in the maritime Antarctic*. Br. Antarct. Surv. Bull. 43, 85—102, 1976.
- [12] Collins N. J. — *Growth and population dynamics of the moss Polytrichum alpestre in the maritime Antarctic*. Oikos 27, 389—401, 1976.
- [13] Collins N. J. — *The growth of mosses in two contrasting communities in the maritime Antarctic: measurement and prediction of net annual production*, 921—933. W: Llano G. A. [red.]: *Adaptation within Antarctic ecosystems*. Smithsonian Institution, Washington, 1977.
- [14] Du Rietz G. E. — *Classification and nomenclature of vegetation*. Svensk Bot. Tidskr. 24 (4), 489—503, 1930.
- [15] Ellenberg H., Mueller-Dombois D. — *Tentative physiognomic-ecological classification of plant formations of the Earth*. Ber. Geobot. Forsch. inst. Rübel 37, 21—55, 1966.
- [16] Everett K. R. — *A survey of the soils in the region of the South Shetland Islands and adjacent parts of the Antarctic Peninsula*. Inst. Polar. Stud. Rep. 58, 1—44, 1976.
- [17] Fogg G. E. — *Observations of the snow algae of the South Orkney Islands*. Phil. Trans. R. Soc., ser. B 252, 279—287, 1967.

- [18] Follmann G. — *Una asociación nitrófila de líquenes epipétricos de la Antártica Occidental con Ramalina terebrata Hook. et Tayl. como especie caracterizante*. Publ. Inst. Antárt. Chil. 4, 1—18, 1965.
- [19] Fosberg F. R. — *A classification of vegetation for general purposes*, 73—120. w: Peterkin G. F. [red.]: *Guide to check-sheet for I.B.P. areas*. Oxford and Edinburgh, Blackwell Scientific Publications, 1967.
- [20] Gams H. — *Bryo-cenology (moss-societies)*, 323—366. W: Verdoorn F. [red.]: *Manual of bryology*. The Hague, Martinus Nijhoff, 1932.
- [21] Gimingham C. H. — *Quantitative community analysis and bryophyte ecology on Signy Island*. Phil. Trans. R. Soc., ser. B 252, 251—259, 1967.
- [22] Gimingham C. H., Birse E. M. — *Ecological studies on growth-form in bryophytes: I. Correlations between growth-form and habitat*. J. Ecol. 45(2), 533—545, 1957.
- [23] Gimingham C. H., Smith R. I. L. — *Bryophyte and lichen communities in the maritime Antarctic*, 752—785. W: Holdgate M. W. [red.]: *Antarctic ecology*, vol. 2. Academic Press, London, 1970.
- [24] Gimingham C. H., Smith R. I. L. — *Growth form and water relations of mosses in the maritime Antarctic*. Br. Antarct. Surv. Bull. 25, 1—21, 1971.
- [24a] Greene S. W., Holtom A. — *Studies in Colobanthus quitensis (Kunth) Bartl. and Deschampsia antarctica Desv.: III Distribution, habitats and performance in the Antarctic botanical zone*. Br. Antarct. Surv. Bull. 26, 1—29, 1971.
- [25] Greene S. W., Longton R. E. — *The effects of climate on Antarctic plants*, 786—800. W: Holdgate M. W. [red.]: *Antarctic ecology*, vol. 2. Academic Press, London, 1970.
- [26] Holdgate M. W. — *Terrestrial ecology in the maritime Antarctic*, 181—194. W: Carricks R., Holdgate M. W., Prévost J. [red.]: *Biologie antarctique*. Hermann, Paris, 1964.
- [27] Horikawa Y., Ando H. — *The mosses of Ongul Islands and adjoining coastal areas of the Antarctic Continent*. JARE Sci. Rep., Spec. Issue 1, 245—252, 1967.
- [28] Kanda H. — *Two moss species of the genus Pottia collected from the vicinity of Syowa Station, East Antarctica*. Antarct. Rec. 71, 96—108, 1981.
- [29] Klement O. — *Prodromus der mitteleuropäischen Flechtengesellschaften*. Beih. Repert. Spec. Nov. Reg. 135 (1), 5—195, 1955.
- [30] Lamb M. I. — *Antarctic pyrenocarp lichens*. Discovery Rep. 25, 1—30, 1948.
- [31] Lamb M. I. — *Antarctic lichens I. The genera Usnea, Ramalina, Himantormia, Alectoria, Cornicularia*. Br. Antarct. Surv. Sci. Rep. 38, 1—34, 1964.
- [32] Lamb M. I. — *Antarctic lichens II. The genera Buellia and Rinodina*. Br. Antarct. Surv. Sci. Rep. 61, 1—129, 1968.
- [33] Lindsay D. C. — *Vegetation of South Shetland Islands*. Br. Antarct. Surv. Bull. 25, 59—83, 1971.
- [34] Llano G. A. — *The terrestrial life the Antarctic*. Sci. Amer. 207, 212—230, 1962.
- [35] Llano G. A. — *The flora of the Antarctica*, 331—350. W: Hatherton T. [red.]: *Antarctica*. London, Methuen, 1965.
- [36] Longton R. E. — *Vegetation of the maritime Antarctic*. Phil. Trans. R. Soc., ser. B. 252, 213—235, 1967.
- [37] Longton R. E. — *Growth and productivity of the moss Polytrichum alpestre Hoppe in Antarctic regions*, 818—837. W: Holdgate M. W., [red.]: *Antarctic ecology*, vol. 2. Academic Press, London, 1970.
- [38] Longton R. E. — *Reproduction of Antarctic mosses in the genera Polytrichum and Psilopilum with particular reference to temperature*. Br. Antarct. Surv. Bull. 27, 51—96, 1972.
- [39] Longton R. E. — *A classification of terrestrial vegetation near McMurdo Sound, continental Antarctica*. Can. J. Bot. 51, 2339—2346, 1973.
- [40] Longton R. E. — *The occurrence of radial infection patterns in colonies of polar bryophytes*. Br. Antarct. Surv. Bull. 32, 41—49, 1973.

- [41] Longton R. E. — *Microclimate and biomass in communities of Bryum association on Ross Island, continental Antarctica*. Bryologist 77, 109—127, 1974.
- [42] Longton R. E. — *Vegetation ecology and classification in the Antarctic Zone*. Can. J. Bot. 57, 2264—2278, 1979.
- [43] Longton R. E., Greene S. W. — *The growth and reproduction of Polytrichum alpestre Hoppe on South Georgia*. Phil. Trans. R. Soc., ser. B 252, 295—322, 1967.
- [44] Longton R. E., Holdgate M. W. — *Temperature relationships of Antarctic vegetation*. Phil. Trans. R. Soc., ser. B 252, 237—250, 1967.
- [45] Longton R. E., Holdgate M. W. — *The South Sandwich Islands: IV. Botany*. Br. Antarct. Surv. Sci. Rep. 94, 1—54, 1979.
- [46] Matsuda T. — *Microclimate in the communities of mosses near Syowa Base at East Ongul Island, Antarctica*. Antarct. Rec. 21, 12—24, 1964.
- [47] Matsuda T. — *Ecological study of the moss community and microorganisms in the vicinity of Syowa Station, Antarctica*. JARE Sci. Rep., Ser. E (Biology) 29, 1—58, 1968.
- [48] Mattick F. — *Wuchs- und Lebensformen, Bestandes- und Gesellschaftsbildung der Flechten*. Bot. Jahrb. 75 (1), 378—424, 1951.
- [49] Nakanishi S. — *Ecological studies of the moss and lichen communities in the ice-free areas near Syowa Station, Antarctica*. Antarct. Rec. 59, 68—96, 1977.
- [49a] Ochyra R. — *Świat roślinny Antarktyki*. Kosmos 2, 277—292, 1983.
- [50] Poore M. E. D. — *The method of successive approximation in descriptive ecology*, 35—66. W: Cragg J. B. [red.]: *Advances in ecological research*, vol. 1. Academic Press, London, 1962.
- [51] Rudolph E. D. — *Terrestrial vegetation of Antarctica: Past and present studies*, 109—124. W: Tedrow J. C. F. [red.]: *Antarctic soils and soil forming processes*. Washington, American Geophysical Union, 1966.
- [52] Rudolph E. D. — *Lichen ecology and micro-climate studies of Cape Hallett, Antarctica*. Biometeorology 2, 900—910, 1966.
- [53] Rudolph E. D. — *Ecology and land plants in Antarctica*, 191—211. W: Quam L. O. [red.]: *Research in the Antarctic*. Washington, American Association of Advances in Science, 1971.
- [54] Skottsberg C. — *Some remarks upon the geographical distribution of vegetation in the colder Southern Hemisphere*. Ymer 25 (4), 402—427, 1905.
- [55] Skottsberg C. — *Einige Bemerkungen über die Vegetationsverhältnisse des Graham Landes*. Wiss. Ergebn. Schwed. Südpolar-Exped. 1901—03, Bd. 4, Lief. 13, 1—16, 1912.
- [56] Skottsberg C. — *Algunas observaciones sobre las condiciones de la vegetación en la Tierra de Graham*. Bibl. Argent. Cienc. Nat. 2, 1—18, 1950.
- [57] Smith R. I. L. — *Vegetation of the South Orkney Islands, with particular reference to Signy Island*. Br. Antarct. Surv. Sci. Rep. 68, 1—124, 1972.
- [58] Smith R. I. L. — *The terrestrial vegetation*, 230—236. W: Furse C. [red.]: *Elephant Island: an Antarctic Expedition*. Anthony Nelson, Shrewsbury, 1979.
- [59] Smith R. I. L., Corner R. W. M. — *Vegetation of the Arthur Harbour — Argentine Islands region of the Antarctic Peninsula*. Br. Antarct. Surv. Bull. 33/34, 89—122, 1973.
- [60] Smith R. I. L., Gimingham C. H. — *Classification of cryptogamic communities in the maritime Antarctic*. Br. Antarct. Surv. Bull. 43, 25—47, 1976.
- [61] Tansley A. G. — *The British Islands and their vegetation*. XXXVIII+930. Cambridge University Press, Cambridge 1939.
- [62] Ugolini F. C. — *Antarctic soils and their ecology*, 673—692. W: Holdgate M. W. [red.]: *Antarctic ecology*, vol. 2. Academic Press, London, 1970.

GENY T—t U MYSZY

W siedemnastej parze chromosomów myszy mieszczą się dwa zadziwiające pod względem zachowania, skomplikowane pod względem budowy i działania, blisko siebie położone kompleksy T-t (*Brachyury*) i H—2 (*Histocompatibility*). Obu tym kompleksom poświęca się od dawna wiele uwagi, ale w dalszym ciągu ich funkcja, wzajemne korelacje i model działania nie jest w pełni wyjaśniony. W obecnym artykule zostaną omówione niektóre dane na temat kompleksu T—t, o genach H—2 pisała niedawno B. Płytycz [22].

W 1924 r. Dobrovolskaia-Zawadskaia [7] przeprowadziła w Instytucie Radowym Uniwersytetu w Paryżu szereg doświadczeń polegających na naświetlaniu promieniami X jąder myszy. Spośród 32 naświetlanych samców trzy wyprodukowały zmutowane potomstwo. Mutacja powodowała wyraźne zmiany morfologiczne w budowie ogona. Ogon mutantów był krótszy niż w u osobników normalnych i nie miał końcowych kręgów. Podczas dalszej hodowli tych zwierząt okazało się, że mutacja ta jest wywołana pojedynczym dominującym allelem, który Dobrovolskaia-Zawadskaia nazwała *Brachyury* (= *short tail* lub T). Homozygotyczne osobniki T/T są letalne i zamierają przed urodzeniem. *Brachyury* — jedna z najstarszych mutacji znanych u myszy — jest wciąż używana do badań w licznych laboratoriach światowych. Wkrótce po wykryciu allelu T okazało się, że niektóre myszy (z dzikich populacji), u których ogon jest morfologicznie normalnie ukształtowany, mogą dawać w kojarzeniach z osobnikami T/+ całkowicie bezogonowe potomstwo. Dalsze badania doprowadziły do wniosku, że bezogonowe myszy powstają w wyniku współdziałania dominującego allelu T z recesywnymi (letalnymi w postaci homozygotycznej) allelami t, których frekwencja w populacjach dzikich wynosi ok. 20% (fot. 1).

Szerszymi badaniami kompleksu T—t zajął się w późniejszym okresie Leslie C. Dunn z Columbia University w Nowym Jorku. Pracom nad genami T—t poświęcił on ponad 30 lat swojego życia i pozostawił olbrzymi dorobek w tej dziedzinie.

Stwierdzono, że allele t występują zarówno u myszy laboratoryjnych, jak i w populacjach dzikich. Kolejno wykrywane wśród myszy laboratoryjnych nowe allele określano jako: t^0 , t^1 , t^2 ... itd., natomiast nowe serie



+/+ T/+ T/t

Ryc. 1. Mysz z normalnym ogonem (+/+), mysz z krótkim ogonem (T/+), mysz bez ogona (T/t)

alleli znalezione wśród dziko żyjących populacji oznaczano jako: tw^1 , tw^2 , tw^3 ... itd. (od ang. *wild* = dziki). Allele wykryte poza obrębem laboratorium Dunna dla łatwiejszego rozróżnienia mają litery identyfikujące laboratorium i kolejny numer seryjny (np. allele t wyodrębnione w Anglii w Ośrodku Badań Radiobiologicznych w Harwell oznaczono jako th^1 , th^2 , th^3 ... itd).

Badania Dunna wykazały, że locus t ma działanie wysoce pleiotropowe, tzn. daje wiele różnorodnych efektów fenotypowych. Pleiotropizm i chwiejność tego systemu sugeruje, że nie jest to pojedynczy locus z serią alleli wielokrotnych, ale raczej złożony kompleks z serią haplotypów. Pod pojęciem haplotypu rozumiemy alternatywne, wzajemnie wykluczające się partie chromosomu, złożone z więcej niż jednego locus. Dlatego w 1952 r. Grüneberg użył zamiast określenia „ t -allel” — „ t -faktor”, którym posługuje się wielu badaczy. W obecnym artykule pozostaniemy przy określeniu „allel”.

Kompleks T jest jednym z najbardziej kontrowersyjnych zjawisk w genetyce ssaków. Wszystko, co wiadomo na ten temat, jest wyjątkowe i zaskakujące. Jedno stwierdzenie jest bezsporne: kompleks T — t wpływa na zmiany długości ogona. Opierając się na tej obserwacji, allele kompleksu T — t podzielono na dwie grupy: dominujące $-T$ i recesywne $-t$.

Allele T

Od chwili, gdy Dobrovolskaia-Zawadskaia wykryła mutację T , opisano dziesięć spontanicznie powstałych alleli T i około dwadzieścia tego typu mutacji indukowanych przez promienie X . Nie zaobserwowano rekombinacji pomiędzy różnymi allelami T , a wszystkie homozygoty T^x/T^y są letalne. Z genetycznego punktu widzenia T^x i T^y powinny zatem zajmować to samo miejsce w chromosomie i występować jako dwa allele tego samego locus. O trzy jednostki od niego położony jest na 17 chromosomie locus „quaking”, którego recesywny allel (qk) zaburza zdolność ruchową myszy. Heterozygoty $qk/+$ są normalne, jeżeli jednak osobnika qk/qk skojarzy się z nosicielem

allelu T, to heterozygoty zawierające zarówno T, jak i qk wykazują fenotyp quaking, mimo że mają tylko pojedynczy, recesywny allel qk. Zjawisko to określamy mianem pseudodominacji. Skądinąd wiadomo, że pseudodominacja może być wynikiem delecji (ubytku) części chromosomu, wskutek czego pseudodominant ma tylko zmutowany pojedynczy allel. Ponieważ locus qk nie jest alleliczny w stosunku do T, występujące pomiędzy nimi zjawisko pseudodominacji sugeruje, że gen T zajmuje raczej większy odcinek chromosomu niż pojedynczy allel. Z kolei locus tufted, kontrolujący wzrost włosów, a położony w odległości 7 jednostek od T, po tej samej stronie co qk, nie wykazuje pseudodominacji z T. Wskazywałoby to na fakt, że obszar chromosomu zmieniony przez gen T jest mniejszy niż 7 jednostek.

Homozygoty T/T zamierają w macicy, ale czas zamierania może być różny dla różnych alleli T. Homozygoty oryginalnej odmiany *Brachyury* zamierają w 10,5 dniu ciąży, natomiast homozygoty T^{Or} zamierają 8 dnia [1]. Gdybyśmy przyjęli, że różne odmiany mutacji T należą do tego samego locus, różnice w śmiertelności zarodków byłyby bardzo trudne do wytłumaczenia. Co najmniej jedna hipoteza musi zawierać stwierdzenie, że mutacja T zmienia także sąsiednie loci genowe. Jest możliwe na przykład że allele T zaczynają funkcjonować bardzo wcześnie w rozwoju osobnika i zależnie od tego, jak dalece zmieniają one loci położone w pobliżu, zamieranie homozygot następuje wcześniej lub później.

Pierwotna przyczyna letalności mutacji jest znana. U zarodków T/+ najlepiej widoczne są zmiany w strunie grzbietowej, której normalnie i nienormalnie rozwijające się regiony są łatwe do rozróżnienia. W nienormalnie rozwijających się partiach struny grzbietowej mezoderma degeneruje się i końcowy odcinek ogona ulega resorpcji. Redukcja ogona może być posunięta różnie daleko i zależy zarówno od czynników genetycznych, jak i niegenetycznych. Dunn przeprowadził skuteczną selekcję na długość ogona i wykazał, że można wyprowadzić linię bezogonową (albo o bardzo krótkim ogonie) oraz linię, w której większość myszy ma dłuższy ogon. Później Micková i Ivanyi [21] stwierdzili, że kongeniczne linie zawierające allel T na różnych tłach genetycznych drastycznie różnią się w sile przejawiania się mutacji T. Ekspresja ta zależy również od płci i objawia się silniej u samców niż u samic. Hamburg i jego współpracownicy [11] oraz Winfield i Bennett [24] stwierdzili także wpływ błękitu trypanu i aktynomycyny D na przejawianie się genu T.

Allele t

Recesywne allele t są o wiele bardziej różnorodne i zmienne niż dominujące allele T. Wpływają na rozwój embrionalny, przebieg spermatogenezy, zachowanie się plemników w czasie zapłodnienia, oraz hamują proces *cros-sing-over*.

Allele t w połączeniu z dzikim allelem (+) dają morfologicznie normalne zwierzęta. Jeżeli natomiast mysz posiada genotyp T/t, jest prawie całkowicie pozbawiona ogona. Natura współdziałania alleli T i t jest nie znana.

Homozygoty t/t można podzielić na trzy grupy: t^v — żywotne (*viable*), t^s — semiletalne (*semilethal*) i t^l — letalne (*lethal*).

Homozygoty t^v/t^v zachowują normalną lub prawie normalną żywotność. W grupie semiletalnej część homozygot t^s/t^s zamiera w okresie embrionalnym, część jest żywotna i morfologicznie normalna. Procent przeżywalności jest różny dla różnych alleli t^s . W grupie letalnej wszystkie homozygoty t^l/t^l zamierają w stadium embrionalnym, ale czas zamierania i nasilenie zmian patologicznych są charakterystyczne dla danego allelu t^l .

Opierając się na dwóch podstawowych kryteriach (czas zamierania noworodków i rodzaj zniekształceń) wszystkie znane allele t^l podzielono na sześć komplementarnych grup [3]. Jeżeli dwa letalne lub semiletalne allele $t(t^x \text{ i } t^y)$ niezależnego pochodzenia występują wspólnie u jednego osobnika, to może zachodzić jedna z dwóch możliwości:

a) jeżeli układy t^x/t^x i t^y/t^y są letalne i powodują śmierć niemal w tym samym czasie oraz wywołują podobne zmiany morfologiczne, to heterozygota t^x/t^y zamiera;

b) jeżeli każdy z tych alleli różni się czasem śmiertelności zarodków, to osobnik t^x/t^y może być żywotny i fenotypowo normalny.

Wyciągnięto wniosek, że w tym drugim przypadku allele t^x i t^y wzajemnie się dopełniają. Zjawisko komplementarności nie jest całkowite i niektóre heterozygoty zamierają w czasie rozwoju. Stopień komplementarności może być bardzo różny i nie da się ująć w żaden określony wzór [1].

Samce mające dwa allele t są często sterylne lub semisterylne, natomiast samice o takim samym genotypie są normalnie płodne [4, 5]. Samce t^s/t^s (allele semiletalne) są zazwyczaj całkowicie sterylne. Stwierdzono, że produkują one nienormalne spermatydy, które ulegają fagocytozie przez komórki Sertoliego. Badania preparatów mikroskopowych wykazały, że całkowitemu zaburzeniu ulega struktura mikrotubul w spermatydach [1]. U samców t^s/t^l lub t^l/t^l (gdzie t^l i t^l są komplementarne) plemniki są morfologicznie normalne, ale mają ograniczoną zdolność ruchu. Samce mające kombinację letalnego (lub semiletalnego) i żywotnego allelu mogą produkować normalne plemniki, przy czym zdolność do produkcji morfologicznie i fizjologicznie normalnych plemników waha się od 0 do 100% [6, 8].

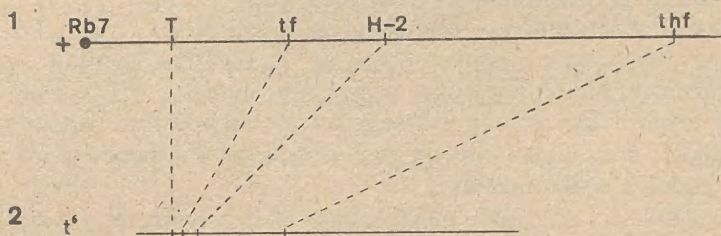
Fakt, że allele t wpływają raczej na samce, a nie na samice, może świadczyć o tym, że kierują one różnicowaniem organelli obecnych tylko w męskich gametach, albo że są silnie uzależnione od obecności męskich hormonów.

Jak już zaznaczono wcześniej, allele t wywierają również wpływ na zachowanie się plemników. W myśl założeń genetycznych, jeżeli wykonujemy kojarzenie $T/t \times +/+$ powinniśmy się spodziewać 50% potomstwa z ogonem normalnym ($t/+$) i 50% z ogonem krótkim ($T/+$). Proporcje te są zachowane tylko w tym przypadku, jeżeli heterozygota użyta do kojarzenia jest samicą ale ulegają znacznym zmianom, jeżeli heterozygota T/t jest samcem. Letalne i semiletalne allele t są przekazywane potomstwu zazwyczaj w większej frekwencji niż 50%, natomiast żywotne allele t wykazują normalny procent przekazywania. Zjawisko, które faworyzuje plemniki z allelami t , nosi nazwę „nierównomiernej segregacji” (*segregation distortion*).

Teoretycznie, mechanizm powodujący nierównomierne przekazywanie plemników z allelami t i + może działać od momentu rozpoczęcia spermatogenezy aż do chwili urodzenia potomstwa. Przy użyciu metacentrycznego markera 17 chromosomu Hammerberg i Klein [12] wykazali, że *segregation distortion* następuje po mejozie, a więc po zakończeniu spermatogenezy. Yanagisawa i współpracownicy [25] sugerują, że plemniki z allelami t dłużej utrzymują zdolność do zapłodnienia i że właściwość ta może być związana z liczbą antygenów kontrolowanych przez allele t, a występujących na powierzchni plemników.

Selekcja tła genetycznego prowadzona wśród myszy laboratoryjnych i myszy pochodzących z dzikich populacji wykazała, że na nierównomierną segregację genów t duży wpływ wywierają inne geny położone w 17 chromosomie, homologicznym do tego, który zawiera kompleks T—t [2].

Kompleks T—t spośród licznych genów posiada także dwa geny kontrolujące wzrost włosów: *tufted* (tf) i *thin fur* (thf) oraz główny kompleks genów zgodności tkankowej (*major histocompatibility complex*) [16]. Locus T ulega rekombinacji z centromerem z frekwencją ok. 2—4% [17]. Powiązanie T z innymi genami przedstawia schemat 1 [13]. Jeżeli jednak u któregoś z rodziców występuje allel t, relacje te ulegają silnym zmianom (schemat 2). Obecność allelu t silnie hamuje *crossing-over* i powstanie rekombinantów.



Ryc. 2. Rozmieszczenie genów położonych w rejonie kompleksu T-t w 17 chromosomie u samca T/+

2. Taka sama mapa genów kompleksu T—t u samca T/t⁶. W obecności allelu t⁶ następuje silne hamowanie *crossing-over*

binantów. Z danych eksperymentalnych wiadomo, że jeżeli chromosom zawiera allel t, to obserwuje się znaczną redukcję liczby chiazmy [9]. Sugerowałoby to, że supresja *crossing-over* zachodzi na poziomie chromosomowym.

Jak wynika z powyższych danych, wiele alleli t jest letalnych w stanie homozygotycznym. W związku z tym należałoby się spodziewać bardzo szybkiego ich wyeliminowania z naturalnych populacji. Badania prowadzone na dzikich populacjach nie tylko nie potwierdzają tego przypuszczenia, ale wskazują na stosunkowo wysoką frekwencję alleli t (ok. 20%). Wydaje się, że istnieją dwie główne siły utrzymujące je w populacjach: wysoki stopień przekazywania alleli t przez samce t/+ i zadziwiająca struktura populacyjna myszy domowych. Wielu badaczy starało się na podstawie tych dwu sił zbudować model, który tłumaczyłby zachowanie się alleli t w populacjach. Proponowane modele nie są jednak dostatecznie jasne, musi więc istnieć jakaś trzecia siła, o której jeszcze nic nie wiemy [17].

Ponieważ w tym samym chromosomie co kompleks T—t położony jest również kompleks H-2, możemy wnioskować, że w jakiś sposób współdziałają one z sobą, lub że mają ewolucyjne powiązanie. Zaobserwowano korelację między antygenami kompleksu H—2 a klasyfikacją alleli t. Z nielicznymi wyjątkami allele t należą do tej samej grupy, mają podobne antygeny H—2, natomiast antygeny H—2 myszy zawierających allele t z różnych grup zasadniczo się różnią [15].

GENETYCZNA INTERPRETACJA KOMPLEKSU T—t

Różnorodność i mnogość procesów biologicznych kontrolowanych przez kompleks T—t nasuwa pytanie, czy mamy do czynienia z pojedynczym genem, czy też z całą grupą współdziałających genów. Za tym drugim stwierdzeniem przemawiałby fakt, że udało się oddzielić w wyniku rekombinacji partie wpływające na długość ogona. Lyon i Meredith [18, 19, 20] otrzymały ok. 30 różnych rodzajów rekombinantów powstałych w wyniku *crossing-over* w rejonie T—t u myszy z allelem t^6 i +. Podobnie w drodze rekombinacji oddzielono od siebie te partie kompleksu T—t, które wpływają na długość ogona i śmiertelność embrionów. Oba te odcinki współdziałają w wytworzeniu nierównomiernej segregacji alleli t [23].

Zjawisko nierównomiernej segregacji zaobserwowano nie tylko u myszy, ale także u niektórych roślin i owadów, a ostatnio próbuje się znaleźć geny wykazujące nierównomierną segregację także u człowieka [10]. Zdziwiające wydaje się duże podobieństwo w zachowaniu się w czasie segregacji alleli t u myszy i dwóch loci genowych Sd (*segregation distorter*) i Rsp (*responder*) u *Drosophila*.

Oba te geny u *Drosophila* położone są blisko siebie w drugim chromosomie, a mechanizmy kierujące ich nierównomierną segregacją wydają się działać bardzo podobnie do tych, jakie spotykamy u myszy [23].

Na podstawie licznych danych Klein i Hammerberg [17] zaproponowali dwa modele genetyczne kompleksu T—t: kompleks T—t funkcjonujący jako pojedynczy gen lub kompleks złożony z wielu współdziałających z sobą genów. Jeżeli przyjmiemy pierwszą z proponowanych wersji, to musi to być gen, który łatwo ulega mutacjom i występuje w wielu odmianach. Produkty działania tego genu są formami monomerycznymi i są uaktywniane w różnych (ale zawsze początkowych) okresach rozwoju osobnika. Po uaktywnieniu mogą tworzyć białka polimeryczne. Jeżeli na skutek mutacji białka monomeryczne nie mogłyby tworzyć polimerów, osobnik byłby letalny. Model ten wydaje się jednak mało prawdopodobny w świetle najnowszych badań.

Model wielogenowy postuluje istnienie serii kontrolujących różne, ale powiązane z sobą stadia rozwoju osobniczego. Cała ta seria genów jest podobna do siebie, ponieważ ma wspólne pochodzenie. W czasie koniugacji chromosomów homologicznych w mejozie może dojść do błędnego połączenia się allelicznych odcinków chromosomu, a następnie do delecji lub duplikacji. Delecja pojedynczego genu może dawać początek nowej generacji letalnych alleli t.

Pomimo nagromadzenia wielu danych na temat budowy i funkcjonowania kompleksu T—t u myszy ciągle jeszcze istnieje wiele niejasności i kontrowersji. Dokładne poznanie tego zadziwiającego kompleksu powinno dostarczyć ważnych informacji na temat organizacji czynników genetycznych u ssaków.

LITERATURA

- [1] Bennett D. — *The T-locus of the mouse*. Cell. 6, 441, 1975.
- [2] Bennett D., Alton A., Artzt K. — *Genetic analysis of transmission ratio distortion by t-haplotypes in the mouse*. Genet. Res., Camb. 41, 29—45, 1983.
- [3] Bennett D., Dunn L. C. — *Repeated occurrences in the mouse of lethal alleles of the same complementation group*. Genetics 49, 949, 1964.
- [4] Bennett D., Dunn L. C. — *Studies of effects of t-alleles in the house mouse on spermatozoa. I. Male sterility effects*. J. Reprod. Fert. 13, 421, 1967.
- [5] Bennett D., Dunn L. C. — *Transmission ratio distorting genes on chromosome IX and their interactions*. W: *Immunogenetics of the H-2 system*. Red. Lengerova A., Vojtisková M., 90—103 Karger, Basel 1971.
- [6] Braden A. W. H., Gluecksohn-Waelsch S. — *Further studies of the effect of the T-locus in the house mouse on male sterility*. J. Exp. Zool. 139, 431, 1958.
- [7] Dobrovolskaia-Zavadskaja W. H. — *Sur la morphologisation spontanée de la queue chez la souris nouveau-née et sur l'existence d'un caractère (facteur) héréditaire „non viable”*. C. R. Soc. Biol. Paris. 97, 114, 1927.
- [8] Dunn L. C., Bennett D. — *Studies of effects of t-alleles in the house mouse on spermatozoa. II. Quasisterility caused by different combinations of alleles*. J. Reprod. Fert. 20, 239, 1969.
- [9] Forejt J. — *Chiasmata and crossing — over in the male mouse (Mus musculus). Suppression of recombination and chiasma frequencies in the ninth linkage group*. Folia Biol. (Praha) 18, 161, 1972.
- [10] Goodfellow P. N., Andrews P. W. — *Is there a human T/t locus?* Nature 302, 657—658, 1983.
- [11] Hamburg M., Herz R., Landa G. — *The effect of trypan blue on expressivity of the Brachyury gene „T” in mice*. Teratology 3, 111, 1970.
- [12] Hammerberg C., Klein J. — *Evidence for postmeiotic effect of t factors causing segregation distortion in the mouse*. Nature 253, 137, 1975a.
- [13] Hammerberg C., Klein J. — *Linkage relationships of markers of chromosome 17 of the house mouse*. Genet. Res. Camb. 26, 203, 1975b.
- [14] Hammerberg C., Klein J. — *Linkage disequilibrium between H-2 and t complexes in chromosome 17 of the mouse*. Nature 258, 296, 1975c.
- [15] Hammerberg C., Klein J., Artzt K., Bennett D. — *Histocompatibility-2 system in wild mice. II. H-2 haplotypes of t-bearing mice*. Transplantation 21, 199, 1976.
- [16] Klein J. — *The biology of the mouse Histocompatibility — 2 complex*. Springer Verlag, New York, 1975a.
- [17] Klein J., Hammerberg C. — *The control of differentiation by the T complex*. Immun. Rev. 33, 71—104, 1977.
- [18] Lyon M. F., Meredith R. — *Investigations of the nature of t-alleles in the mouse. I. Genetic analysis of a series of mutants derived from a lethal allele*. Heredity 19, 301, 1964a.
- [19] Lyon M. F., Meredith R. — *Investigations of the nature of t-alleles in the mouse. II. Genetic analysis of an unusual mutant allele and its derivatives*. Heredity 19, 313, 1964b.

- [20] Lyon M. F., Meredith R. — *Investigations of the nature of t-alleles in the mouse. III. Short tests of some further mutant alleles.* Heredity 19, 327, 1964c.
- [21] Micková M., Ivanyi P. — *Sex-dependent and H-2 linked influence on expressivity of the Brachyury gene in mice.* J. Hered. 65, 369, 1974.
- [22] Płytycz B. — *Antygeny zgodności tkankowej.* Wszechświat 9—12, 1980.
- [23] Styrna J., Klein J. — *Evidence for two regions in the mouse t complex controlling transmission ratios.* Genet. Res. Camb. 38, 315—325, 1981.
- [24] Winfield J., Bennett D. — *Gene-teratogen interaction. Potentiation of actinomycine D teratogenesis in the house mouse by the lethal gene Brachyury.* Teratology 4, 154, 1971.
- [25] Yanagisawa K., Pollard D., Bennett D., Dunn L. C., Boyse E. A. — *Transmission ratio distortion at the T-locus. Serological identification of two sperm populations in t-heterozygotes.* Immunogenetics 1, 91, 1974.

ROŚLINNOŚĆ WSPOMAGA, UDZIELA WSPARCIA *

Praca pod tytułem *Sprawocznik po ochronie przyrody* („Przewodnik ochrony przyrody”) jest zbiorowym dziełem następujących autorów: K. P. Mitruszkina, M. E. Berlanda, J. P. Bielichenki, W. F. Rudenki, W. W. Dieżkina i O. S. Kołbasowa. Przewodnik zawiera materiały odnoszące się do ochrony przyrody, służące racjonalnemu wykorzystaniu jej zasobów, podaje prawne podstawy ochrony przyrody, przedstawia zagadnienia ochrony flory i fauny.

Ze względu na bardzo interesujące problemy, rzutujące na wpływ świata roślinnego na zdrowie człowieka, uwzględniono m.in. zdania i cele nasadzeń i zalesień oraz wpływ na psychikę, higienę człowieka i efektywność jego pracy.

URBANIZACJA KRAJOBRAZU

Pod wpływem zabudowań miejskich odbywa się przekształcanie krajobrazów naturalnych w sztuczne, antropogeniczne. Krajobraz ulegający urbanizacji należy do najbardziej zmiennych, ponieważ znaczna część obszaru Ziemi, przykryta asfaltem, betonem, kamieniem, zajęta jest pod budynki mieszkalne i przemysłowe, przecięta jest magistralami transportu, liniami komunikacyjnymi.

Miasta zaczęły powstawać ponad 4000 lat temu, jednak prawie do XX w. tempo ich rozwoju oraz wpływ na przyrodę były umiarkowane. Jednym ze znacznych skutków rewolucji naukowo-technicznej stał się gwałtowny rozwój urbanizacji. Według danych ONZ ludność miast świata w latach 1920—1960 wzrosła prawie trzykrotnie, a według przewidywań demograficznych liczba ta wzrośnie wielokrotnie do roku 2000. W wielu krajach rozwiniętych już obecnie przeważająca część ludności skupiona jest w miastach. Miasta przekształcają się w gigantyczne aglomeracje, które zlewają się w jeszcze większe, hiperurbanizowane okręgi. Gigantyczna aglomeracja Nowego Jorku liczy 16 mln ludzi, strefę Kajchizi zaś (rejon Tokio—Jokohama) zamieszkuje 20 mln ludzi. W 1897 r. w miastach Rosji mieszkało tylko 15% całej ludności (18 mln ludzi); później ludność miejska ZSRR stanowiła już 62% (163 mln) ludności (*Narodonasielenije SSSR*; wg danych wszechzwiązkowego spisu ludności, przeprowadzonego w 1979 r. Moskwa 1980). W Związku Radzieckim istnieje ponad 500 aglomeracji, w których w 1970 r. skoncen-

* Wybrane zagadnienia opracowane na podstawie *Sprawocznika po ochronie przyrody* (Moskwa 1980 Lesnaja Promyszlennost).

trowało się ponad 80% miejskiej ludności. Największą aglomerację — moskiewską — zamieszkuje ponad 10 mln ludzi.

Urbanizacja krajobrazu naturalnego prowadzi do zubożenia szaty roślinnej, do zmniejszenia jego powierzchni oraz do kurczenia się liczby gatunków. Niestety deficyt zasobów ornych często pociąga za sobą obniżenie zapasów wodnych. W miastach z rozwiniętym przemysłem powstają pokaźne zanieczyszczenia powietrza, zbiorników wodnych oraz gleb, ujemnie odbijające się na warunkach życiowych mieszkańców oraz otoczenia przyrodniczego. Wpływa to znacznie na obciążenie antropogeniczne obszarów przyległych, powodując ich zubożenie i destrukcję. Sprzyja to rozwojowi zaburzeń psychicznych oraz zachorowań.

Procesy urbanizacji powiązane są pośrednio lub bezpośrednio z zanikiem i zagładą krajobrazów naturalnych. W starych miastach pierwotne i naturalne krajobrazy pogrzebane zostały pod zwałami naniesionymi przez czynniki antropogeniczne, które w Kijowie dochodzą do grubości 36 m, w Moskwie — 22 m, w Paryżu — 20 m, w Londynie zaś — 25 m grubości. Świat flory i fauny miast i ich najbliższych okolic ulega zubożeniu pod względem gatunkowym; zachowują się tylko organizmy dobrze znoszące obecność i aktywność działalności ludzkiej, które umiały przystosować się do zmienionych warunków bytowania. Roślinność spełnia ważną rolę w polepszeniu zdrowotności warunków życiowych mieszkańców miasta. Zakładane wokół miast i osiedli podmiejskich zielone pasy roślinności, masywy leśne, laski podmiejskie sprzyjają oczyszczaniu powietrza, nasycają je tlenem, zmieniają na lepsze warunki rozwojowe wielu pożytecznych roślin i ptactwa. W ten sposób na terenach podmiejskich powstają niezbędne warunki do odpoczynku i rekreacji.

HIGIENICZNA I JONIZUJĄCA ROLA ROŚLIN

Większość gatunków roślin wyróżnia się zdolnością wytwarzania jonów o ładunkach dodatnich — kationów i ujemnych — anionów w wyniku oderwania elektronu od obojętnego atomu albo cząsteczki pod wpływem promieniowania. Świat roślinny jonizuje powietrze w kierunku sprzyjającym, pozytywnym dla organizmu człowieka, ma decydujący wpływ na właściwości higieniczne atmosfery, stanowi ważne ogniwo w systemie czynnego, biologicznego oddziaływania roślin na człowieka. I. P. Pawłow, znakomity fizjolog rosyjski, podkreślając dynamiczną jedność organizmu i środowiska, stwierdził, że organizm „może istnieć dopóty, dopóki w każdej chwili zachodzi równowaga pomiędzy nim a warunkami otoczenia. Jak tylko równowaga ta zostaje poważnie zachwiana, organizm przestaje istnieć jako określony system biologiczny. Refleksy, odruchy — to elementy stałego przystosowania się organizmu do trwałej równowagi”.

Jonizacja powietrza, powiązana z umiarkowanym podwyższeniem koncentracji jonów lekkich (ujemnych ładunków elektrycznych) pozytywnie wpływa na czynności życiowe wszystkich żywych organizmów. Podkreśla się wzrost koncentracji jonów lekkich w przyziemnej warstwie atmosfery na terenach

gęsto zazielenionych. Skonstatowano wzrost jonów lekkich pod osłoną nasadzeń w porównaniu do miejsc otwartych. Współczesne badania ustaliły stopień wpływu różnych typów nasadzeń na zdrowie ludzkie oraz biologicznie czynnych składników środowiska leśnego, w tej liczbie aerojonów, czyli jonów występujących w powietrzu. Ostatnie są charakterystyczne dla niespecyficznych podniet, mogących spowodować reakcje fizjologiczne organizmu. W warunkach niedoboru jonów lekkich w powietrzu można obserwować procesy szybkiego przemęczenia się, przygnębienia, a nawet przypadki zejścia śmiertelnego u ludzi chorych (serce, płuca). W powietrzu leśnym stopień jonizacji tlenu jest 2—3-krotnie wyższy aniżeli w środowisku morskim oraz 5—10-krotnie większy aniżeli w atmosferze miast. Liczba jonów ujemnych w atmosferze bezleśnej dochodzi do 1000, w powietrzu mieszkań—25—100, natomiast w lesie dochodzi do 15 000.

Szczególnie podwyższona jonizacja (do 50%) zaznacza się w borach sosnowych i w nasadzeniach z domieszką sosny. Przebywanie w powietrzu o jonizacji ujemnej sprzyja wzmożonej aktywizacji enzymów oddechowych, stymuluje czynności systemów krążenia, oddychania, krwiotwórczego, wzmacnia bioprądy mózgu, podnosi zawartość tlenu we krwi, obniża poziom cukru i fosforu, polepsza samopoczucie i usuwa zmęczenie. Powietrze mające w swym składzie jony ujemne jest czynnikiem uzdrawiającym w przypadkach występowania przemęczenia, bezsenności, zwiększającego się nadciśnienia.

Największą jonizacją powietrza ujemnymi ładunkami wyróżniają się następujące gatunki roślin: dąb szypułkowy, dąb czerwony, jarzębina, lilak, robinia akacjowa, sosna zwyczajna, świerk pospolity, wierzba biała oraz spośród zielnych: przebiśnieg, rumianek, śnieżyczka. Przytłaczająca większość gatunków iglastych ma dobroczynny wpływ na skład jonów powietrza, gdyż powoduje wzrost liczby jonów oraz przyczynia się do zmniejszenia jonów ciężkich. Wyjątek pod tym względem stanowią: cis pospolity, czeremcha, magnolia, tytoń pachnący. Te ostatnie sprzyjają wzrostowi w atmosferze jonów dodatnich. Małe zanieczyszczenie powietrza zazwyczaj towarzyszy wzrostowi stopnia ujemnej jonizacji powietrza w zespołach roślinnych. Znane są przypadki wzrostu o 30—140% koncentracji lekkich jonów w atmosferze miast, w których skład powietrza wykazywał znaczny spadek zanieczyszczenia. W ten sposób ujemna jonizacja powietrza, jako ważny czynnik bioklimatyczny, staje się jednym ze wskaźników czystości atmosfery. Jonizująca, higieniczna rola roślin jest ważnym czynnikiem w powstawaniu dla człowieka optymalnego środowiska.

KOMPLEKSOWE ZAGOSPODAROWANIE TERENÓW REKREACYJNYCH

Dla polepszenia czystości obszarów rekreacyjnych realizowane są odpowiednie projekty i plany zazieleniania, służące pożytecznemu oddziaływaniu i rozbudowie terenów masowego odpoczynku. Tereny pozbawione wygód i urządzeń komunalnych należą do destrukcyjnych czynników, wpływających ujemnie na wypoczynek. Optymalizacja, dogłębne i pielęgnacja krajobrazu

wypoczynkowego 10—20-krotnie podnoszą wartości rekreacyjne danego obszaru. Takie uodpornione, antropotolerancyjne kompleksy przyrodnicze mogą w ciągu dłuższego czasu przyjmować większe partie wypoczywających, bez widocznych szkód dla otoczenia przyrodniczego. Oprócz podstawowej inżynierijnej odbudowy, utrzymywania w dobrym stanie zbiorników wodnych, osuszania terenów zabagnionych, odpowiednich urządzeń irygacyjnych, ważną rolę odgrywają też dobrze przemyślane planowe wytyczenia ścieżek, tras spacerowych, punktów widokowych. Kontrastujące z sobą krajobrazy, kompleksy klombów, kwietników i rabat, kępy drzew, polany i łączki, wszystko to pod względem estetycznym i psychologicznym jest pożądaną rozrywką dla odpoczywających, należy do elementów pełnowartościowych, uzdrawiających, podnoszących mikroklimat, sanitarno-higieniczne i estetyczne warunki terenów rekreacyjnych. Do składników zagospodarowania terenów wypoczynkowych należą jeszcze: uwzględnienie małych form architektonicznych odpowiednio umeblowanych, zainstalowanie odpowiednich urządzeń, jak osłon, schronień, daszków przeciwdeszczowych, punktów sanitarnych, specjalnych palarni oraz innych form obsługi rekreacyjnej. Należy podjąć zabiegi ochronne, służące uodpornianiu biogeocenozy, naturalnych zespołów organizmów żywych, przebywających w danym środowisku. W warunkach opisanej zabudowy i produkcyjnej działalności ludzkiej powstają sztuczne ekosystemy, utrudniające naturalny obieg substancji i energii, przytłaczające naturalne bioproducenty. Miasto współczesne ciągle odczuwa braki czystego powietrza, nie zatrutej wody, nie zanieczyszczonej gleby. Strefy zieleni zakładane na terenie miast i osiedli podmiejskich mają na celu gruntowne poprawienie sanitarno-higienicznych warunków, zbliżenie do naturalnego stanu. Zazielenienia pozostają w związku z problematyką ochrony przyrody, polepszenia warunków otaczającego środowiska, racjonalnego wykorzystania zasobów naturalnych dla celów wypoczynku, lecznictwa i turystyki. Strefy zieleni podmiejskiej przyczyniają się do powstania dobrego mikroklimatu, oczyszczenia basenu powietrznego, polepszenia odpowiednich warunków sanitarno-higienicznych środowiska. Na obszarze zabudowań wyróżnia się nasadzenia użytku ogólnego: parki i ogrody miejskie, skwery, zieleńce, bulwary, nadbrzeża; nasadzenia ograniczonego użytku: zazielenienia powierzchni mieszkalnych i mikrorejonów, terenów zajętych pod urzędy, przedsiębiorstwa, fabryki; nasadzenia przeznaczenia specjalnego: ogrody botaniczne, ogrody zoologiczne, wystawy, zbiorniki wodne, urządzenia o charakterze kulturalno-uzdrawiającym i dekoracyjnym. Zabudowania zielone należy uzgadniać i przeprowadzać jednocześnie z zabiegami służącymi do polepszania warunków ekologicznych miast i osiedli, terenów przemysłowych oraz terenów przyrodniczo-rekreacyjnych. Dookoła uzdrowisk, sanatoriów, zakładów leczniczo-profilaktycznych powstają lasy, które mają sprzyjać celom lecznictwa i wypoczynku.

Środki zapewniające zachowanie całej różnorodności bogactwa roślinnego. Trwający od milionów lat proces ewolucji, w związku z najrozmaitszymi zmianami warunków ekologicznych, znalazł odbicie w każdym z organizmów wykazujących swoisty wygląd i specyficzny rozwój. Genetyczna struktura populacji — całokształt wszystkich genów danej populacji — charakteryzuje się dokładnie i precyzyjnie określonym jakościowym i ilościowym składem genów

warunkujących właściwości populacji. Pod wpływem doboru naturalnego i dzięki płciowemu rozmnażaniu się osobników w każdym gatunku lub populacji gromadzą się pożyteczne dla gatunku cechy, zawarte w zestawieniu genów. Nauka poznała ok. 300 tys. gatunków roślin wyższych, których nieznaczną tylko część jest wykorzystywana przez człowieka. Flora różnych regionów świata nie została jeszcze dostatecznie zbadana, stąd możliwości zagospodarowania i wyzyskania pożytecznych właściwości tych lub innych składników flory pozostają ciągle niewyczerpane. W zakresie uprawy roślin wykorzystuje się na całym świecie obecnie tylko nieco powyżej 2500 gatunków, czyli ok. 1% gatunków całej tylko poznanej flory. Przy tym ok. 99% całego uprawianego obszaru przypada na 8 głównych upraw zbożowych, a mianowicie na: ryż, pszenicę, żyto, jęczmień, owies, kukurydzę, proso i sorgo. Stąd na pozostałe uprawy przypada niewiele ponad 1% obszarów uprawnych. Tymczasem ciągle wzrastający przyrost ludności Ziemi zmusza do odkrycia i poszukiwania dalszych zasobów żywnościowych. Jednocześnie wysiłki nauki idą w kierunku pogłębiania wiadomości o właściwościach użytkowych roślin, pomnożenia ich produktywności, uzyskania odmian bardziej wartościowych oraz sposobów hybrydyzacji poszczególnych gatunków. W szczególności podkreślić należy działalność takiej pożytecznej międzynarodowej organizacji, jak FAO (Food and Agriculture Organization), która wniosła olbrzymi wkład w dzieło rozwoju rolnictwa i leśnictwa, realizując takie zagadnienia, jak rozszerzanie drzewostanów, wykorzystanie bardziej produkcyjnych gatunków drzewiastych, zagospodarowanie pustyń, walka z erozją i innymi czynnikami niszczącymi gleby. Wszystko to wymaga głębokiej znajomości gatunków roślin użytkowych i możliwości ich racjonalnego wykorzystania.

Nasze współczesne uprawy zbożowe, warzywnicze, sadownicze, ogrodnicze, jagodowe, paszowe, pastewne, techniczne i dekoracyjne biorą swój rodowód albo od dzikich przodków, albo są wytworem nauki o strukturach genetycznych. Dzięki różnym metodom hybrydyzacji powstały: wieloletnia pszenica, mieszańce zbożowe (pszeniczno-żytni, pszeniczno-perzowo-żytni). Na XII Międzynarodowym Kongresie Botanicznym, który odbył się w Leningradzie, przyjęto pierwszorzędnej doniosłości uchwałę, wzywającą wszystkie narody i państwa do podjęcia prac i zabiegów w kierunku wzmoczonej produkcji artykułów żywnościowych zgodnie z zasadami ochrony przyrody i niezbędnego zachowania genetycznej różnorodności flory i fauny Ziemi. Ochrona gatunkowa roślin ma na celu obok zadań o charakterze praktycznym również ciągle wzrastające zadania o charakterze naukowo-teoretycznym, w szczególności dociekania i badania nad powstawaniem i kształtowaniem się oddzielnych, odosobnionych przedstawicieli flory. Znajomość roślin reliktowych i endemicznych rzuca światło na zagadnienie filogenii, systematyki i geografii roślin. Rośliny te, które zachowały się do naszych czasów, stanowią wielkie dziedzictwo i spuściznę odwiecznych kombinacji genetycznych, są najcenniejszymi składnikami współczesnej flory. Równocześnie mogą być wykorzystane w charakterze prototypów w przypadkach modelowania warunków biogeograficznych. Według szacunkowych obliczeń Komisji Międzynarodowego Związku Ochrony Przyrody jeszcze do końca bieżącego wieku mogą ulec zagładzie setki gatunków roślin, jeśli nie zostaną podjęte należne

środki ich ochrony. Ochronie i przetrwaniu kompleksów roślinności sprzyjają takie czynniki, jak zakładanie parków narodowych, rezerwatów, parków kultury i wypoczynku, uroczysk, ogrodów botanicznych. Również badania składu strukturalnego sukcesji szaty roślinnej, szczegółowe opracowania flory regionalnej, poszukiwanie ekologicznych wymagań, zdolności konkurencyjnej roślin, nasilenie prac nad introdukcją, reintrodukcją, repatriacją gatunków, wszystko to sprzyja celom ochronnym. Wraz z ubywaniem jakiegokolwiek gatunku ulega rozerwaniu i wypada jedno z ogniw w łańcuchu zespołu roślinnego, ulegają rozpadowi ukształtowane związki międzygatunkowe oraz stosunki biogeocenotyczne.

Do zachowania naturalnych warunków środowiska podmiejskiego i funkcjonalnych wartości ekologiczno-przyrodniczych tejsze strefy stosowane są i obowiązują przepisy o charakterze prawnym, biotechnicznym, organizacyjno-gospodarczym oraz różne posunięcia naukowe. Do najważniejszych zagadnień ekologicznych i ekonomicznych współczesności należy ochrona przyrody przed antropogenicznymi czynnikami na obszarach z rozwiniętym przemysłem oraz stworzenie optymalnych warunków bytowania dla mieszkańców miast. Miejskie środowisko życia z wysoką koncentracją przemysłu, z wytężonym, nerwowym trybem życia, często nie pokrywającym się z naturalnym procesem biorytmu, przyczyniają się do powstania struktur sztucznych. Różnorodna zieleń stref podmiejskich staje się ważnym pośrednikiem między środowiskiem miast a krajobrazem naturalnym, bierze bezpośredni udział w polepszeniu warunków zdrowotnych środowiska miejskiego oraz służy jako swoisty zawór wentylacyjny usuwający odpady, neutralizujący przeciążenie psychoemocjonalne. Wszechstronna ochrona zazielenień buforowych staje się zadaniem wyjątkowej wagi. Nie sprzyjający wpływ na podmiejskie kompleksy przyrodnicze mają także czynniki antropogeniczne, jak nie uporządkowany, nie kontrolowany zbiór przez ludność owoców leśnych (jagód, grzybów i kwiatów), zaśmiecanie miejsc rekreacyjnych i wypoczynkowych (papier, naczynia szklane, wyroby plastyczne, metal, guma itp.).

Świat roślinności jest prężnym źródłem wszystkich dóbr materialnych, chroni zdrowie człowieka, daje radość i wzbogaca jego świat duchowy. Ogromna, przeważająca większość gatunków nie odkryła jeszcze swoich możliwości i właściwości użytkowych.

Nie został jeszcze dogłębnie poznany i zbadany świat roślin: leczniczych, pokarmowych, paszowych i technicznych. Rozwiązanie niepokojących ludzkość problemów (żywnościowego, energetycznego, ekologicznego) niewątpliwie jest związane ze światem roślinności. Nie można też przewidzieć stopnia przydatności poszczególnych gatunków dla człowieka. Ciągłe poznajemy nowe użyteczne właściwości roślin (wskaźniki zanieczyszczenia atmosfery, dostarczyciele surowców dla celów technicznych). Wreszcie każdy gatunek biologiczny jest unikatowy, jako nieocenionej wartości twór dla kultury, niezwykle cenny, niepowtarzalny eksperyment przyrody, niosący informacje genetyczną, której rozszyfrowanie i poznanie ma nadzwyczaj ważne znaczenie naukowe i praktyczne. Wzrost ludności, burzliwy rozwój przemysłu i rolnictwa stwarzają szereg przesłanek bezpośrednio lub pośrednio wpływających na

stan arealów roślinności. Dziś narażone na wymarcie są setki gatunków, natomiast ok. 100 gatunków jest już straconych dla ludzkości. Do takich strat należą niekiedy unikatowe rośliny reliktowe.

PSYCHOEMOCJONALNA ROLA ROŚLINNOŚCI

Zespoły roślinne wyróżniają się właściwościami o dodatnim oddziaływaniu emocjonalnym, uzdrawiającym oraz dobroczynnym wpływie na stan duchowy człowieka. W systemie wielofunkcjonalnego wykorzystania sanitarno-higienicznych i rekreacyjnych zalet świata roślinnego ważne miejsce zajmuje wpływ psychologicznie uzdrawiający krajobrazu florystycznego. Na współczesnym etapie wysokiej koncentracji ludności w miastach i aglomeracjach industrialnych powstaje szereg nie sprzyjających człowiekowi zjawisk. Nerwowy tryb życia, zbytnie zagęszczenie ludności, zanieczyszczenie powietrza, obfitość podmiotów bytowych, informacyjnych, przestrzennych, komunikatywnych i innych stwarzają warunki do powstawania różnego rodzaju przeciążeń psychicznych, sytuacji stresowych, szybkiego przemęczenia fizycznego. Dlatego też nie można nie doceniać psychologicznej roli roślinności jako czynnika profilaktycznego, a także regenerującego, leczniczego i estetycznie oddziałującego na nasze samopoczucie. Kontakty ze światem roślin wywierają dobroczynny wpływ na psychikę ludzką, w szczególności mieszkańców miast. Oddziaływanie emocjonalne sił przyrody, drzewiastej i innej zieleni wytłumaczyć można naturalnym estetycznym i fizycznym wpływem niepowtarzalnych, oryginalnych kształtów i form, kolorów i barw, bogactw zapachów jako naturalnych, przyrodniczych dzieł sztuki i piękna, wywierających ogromne piętno na naszym życiu duchowym.

Rośliny odgrywają poważną rolę w duchowych przeżyciach człowieka. Różne pradawne zwyczaje pogańskie, ubóstwianie sił przyrody, wiekowych drzew, całych gajów, mistyczne obrzędy leśne — wszystko to jest swoistym dowodem odwiecznego, wielkiego psychologicznego wpływu roślin na wrażliwość ludzką. Można bez przesady przyznać, że świat roślinny stał się kolebką człowieka, dopomógł mu uświadomić sobie rytmiczny bieg przyrody, ustalić swoisty, emocjonalny stosunek do rolnictwa, nauczył udoskonalać metody uprawy ziemi oraz korzystać z obfitości tych osiągnięć. Refleksy tych zagubionych w mroku tysiącleci wzajemnych ustosunkowań między człowiekiem a przyrodą znajdujemy po dziś dzień w postaci wielokierunkowych zainteresowań roślinnością oraz w określonych dążeniach o charakterze emocjonalnym i intelektualnym. Psychoemocjonalne oddziaływania kompleksów czynników przyrodniczych na człowieka dzielą się na: pobudzające, uspakajające i hamujące. Stymulujący, czyli pobudzający wpływ wywierają przeważnie otwarte, dobrze przewietrzane tereny z naturalnie rozmieszczonymi zadrzewieniami różnego wieku i typu, o jaskrawym zabarwieniu listowia, z obszernymi, panoramicznymi widokami. Właściwości uspakajające przypisywane są zamkniętym krajobrazem z równomiernym, jednostajnym rozmieszczeniem drzewostanu o charakterze monotonnym, z zielonawosrebrzystym odcieniem listowia. Nasadzenia zielone należą do wyraźnie uspakajających

czynników. Człowiek zmęczony przebywający w lesie, parku, na skwerze czy w gaju doznaje pewnej ulgi. Szczególnie uzdrawiające efekty obserwuje się w czasie przebywania w urozmaiconych zespołach leśnych, gdzie panują: świeżość, chłód, cisza, atmosfera pozbawiona hałasów przy tym również łagodne światło, harmonia dźwięków i barw, uzupełniona przyjemnymi zapachami. Z przebywaniem człowieka wśród roślinności wiąże się dobroczynny wpływ barwy zielonej na jego psyche. Percepcja zieleni mniej męczy wzrok. Zielony świat przyczynia się do polepszenia samopoczucia i nastroju, zmniejsza przemęczenie, likwiduje sennność. Rośliny mogą wzbogacać atmosferę lekkimi jonami ujemnymi, tak niezbędnymi dla życia wszystkich organizmów. Dlatego w praktyce lekarskiej przywiązuje się coraz większą wagę do współczesnej terapii leśnej i krajobrazowej. Asocjacje roślinne przyczyniają się do regeneracji i podtrzymywania zdrowia, zdolności do wykonywania pracy zawodowej, przedłużają życie, stanowią źródła podniety produkcyjnej i twórczego natchnienia. Różnorodny świat roślin, wymagający niezbędnej ochrony, reprodukcji i dalszego wzbogacenia szaty roślin użytkowych jako czynnika wartości nadrzędnej dla dobra i zdrowia społeczeństwa i narodu, ma emocjonalny i duchowy wpływ fizycznie uzdrawiający i estetycznie upiększający życie człowieka.

SANITARNA I HIGIENICZNA ROLA ZIELONEGO ŚWIATA

Jedną z ważniejszych właściwości sanitarno-higienicznych roślinności jest polepszenie chemicznego składu powietrza, normalizacja jego składu gazowego. W procesie fotosyntezy z rośliny do powietrza obok tlenu przedostają się fitoncydy, lotne związki odznaczające się bakteriobójczymi i grzybobójczymi właściwościami, niszczącymi mikroorganizmy, powodującymi różne schorzenia u człowieka i zwierząt. Fitoncydy, biologicznie czynne substancje pochodzenia roślinnego, niszcząco działające lub hamujące rozwój organizmów żywych, głównie mikroorganizmów i pierwotniaków, odgrywają poważną rolę w odporności roślin. Fitoncydy wydostają się z roślin do powietrza, wody i gleby w postaci gazowej lub rozpuszczalnej w wodzie. Właściwości fitoncydów roślin mają również większe znaczenie sanitarno-higieniczne. Substancje fitoncydowe znacznie łagodzą, a w niektórych przypadkach neutralizują działanie organizmów chorobotwórczych, występujących w otaczającym środowisku człowieka. Zjawisko fitoncydów odkrył biolog radziecki B. P. Tokin, który zauważył fakt niszczenia pierwotniaków przez fitoncydy wydzielające się z roztertej cebuli. Skład chemiczny fitoncydów jest różnorodny i nie jest jeszcze dostatecznie poznany. U jednych roślin są to kwasy organiczne, u drugich — olejki eteryczne, alkohole lub kwasy aminowe. Aktywne antybiotyczne substancje wykryte zostały w gorczycy (synalbina), czosnku (allicyna), w porostach (kwas usneowy). Znaczne ilości fitoncydów produkują cytrusy i eukaliptusy. Soki i wyciągi z tych roślin działają niszcząco na następujące bakterie chorobotwórcze: duru brzuszego, dyzenterii (czerwonki), dyfterytu, paciorkowca (*Streptococcus*), gronkowca (*Staphylococcus*). Bakteriobójcze i bakteriostatyczne substancje powstają w roślinie

stale lub w momencie uszkodzenia tkanek czy ścian komórki. W ciągu jednej doby 1 ha lasu liściastego wyzwala w okresie wegetacyjnym do 2 kg fitoncydów, natomiast las iglasty — 5 kg, jałowiec zaś w tym samym czasie ponad 30 kg substancji fitoncydowej. Ogromne powierzchnie takiej roślinności tworzą sanitarno-higieniczne warunki i powodują efekt leczniczy na znacznych terenach, mimo wyjątkowej rozrzedzości drobnoustrojów. Przeprowadzone badania wykazują, że w powietrzu leśnym gwałtownie spada liczba bakterii chorobotwórczych, przy tym największą sterylność (aseptyczność) wykazują nasadzenia iglaste. Najmniejszą roczną wartość występowania bakterii w powietrzu leśnym wykazują bory leśne z przewagą sosny (do 60‰), ok. 2 razy mniejszą aniżeli w gaju brzozowym. Podobne zjawisko obserwuje się w pomieszczeniach zamkniętych, gdzie fitoncydy wydzielane przez doniczkowe rośliny pokojowe odkażają powietrze. Tak na przykład fitoncydy złoceń maruny drobnokwiatowej wpływają na zmniejszenie się występowania drobnoustrojów w powietrzu pomieszczeń o 66%, cibora (*Cyperus*) zaś o 59%, natomiast begonia i pelargonja o 43%. Wysokimi antybakteryjnymi właściwościami wyróżniają się drzewa i krzewy iglaste: jałowiec, jodła, sosna. Spośród drzew i krzewów liściastych fitoncydy wydzielają: berberys zwyczajny, brzoza, dąb czerwony, dąb szypułkowy, karagana syberyjska, klon jesionolistny, klon zwyczajny, leszczyna, oliwka, orzech włoski (grecki), porzeczka czarna, tawuły (*Spiraea*), topola balsamiczna. Istnieje bezpośrednia współzależność między stopniem oddziaływania fitoncydów a intensywnością procesów fotosyntezy i transpiracji. Liście roślin wystawionych na światło produkują więcej aktywnych fitoncydów; w ciepłe słoneczne dni wzrasta się wydzielanie fitoncydów. W ciągu dnia maksymalne ich wydzielanie przypada na południe, najmniejsze występuje w nocy. Zjawisko fitoncydów, wspólne dla wszystkich roślin, ma przed sobą dużą perspektywę w dziedzinie wykorzystania naturalnych sił obronnych roślin w walce ze szkodnikami i chorobami, przy przechowywaniu warzyw, w sterylizacji produktów spożywczych oraz znajduje różnorodne zastosowanie w medycynie, weterynarii i przemyśle spożywczym. Fitoncydy niektórych roślin szybko niszczą zarzę ziemniaczaną (*Phytophthora infestans*), jak również zwalczają grzyby pasożytnicze, powodujące takie schorzenia, jak mączniakowość, rdzawnikowość itp. Wyjątkową wartość mają prace podejmowane w związku z oczyszczaniem biologicznym gleby i zbiorników wodnych za pomocą specjalnie dobranych wodnych, nadbrzeżnych gatunków roślin, w szczególności wykorzystując właściwości antybakteryjne trawy-manny (*Glyceria L.*).

Do czynników podnoszących zdrowotność otaczającego środowiska należą intensywne samoczyszczenie się wód i usuwanie zanieczyszczeń spowodowanych przez mikroorganizmy. Odkazujące działanie roślinności stwarza też warunki do odpowiedniego przechowywania zapasów czystej wody. Podczas pobierania z powietrza dwutlenku węgla i przekształcania go w substancję organiczną roślina wiąże szereg szkodliwych domieszek powietrza, wykonuje aktywne funkcje filtrujące, przy tym zatrzymuje kurz, gazy, płynne i twarde cząsteczki aerozoli, zmniejsza elektryczne zanieczyszczanie powietrza spowodowane nabojami ciężkimi, dodatnimi, co jest niezbędne na obszarach gęsto zaludnionych i przemysłowych. W takich miejscowościach roślinność neutralizuje

szkodliwe hałasy, ustawiając na drodze fal dźwiękowych jakby półprzezroczystą zieloną barierę ekranową, znacznie obniżającą energię dźwiękową hałasu technologicznego. Bardzo ważna jest rola mikroklimatyczna naturalnej i nasadzonej roślinności, w pierwszym rzędzie jej oddziaływanie ochładzające i wentylujące w środowiskach miejskich. Rośliny drzewiaste i zielone wyróżniają się właściwościami obniżenia temperatury najbliższego otoczenia — temperatura rabatów w ciągu słonecznego dnia jest niższa od temperatury asfaltu o 8—10 °C; ta sfera ochładzająca roślinności sięga do wysokości 1,5 m nad ziemią, nasłonecznienie zaś ścian budynków osłoniętych drzewami jest 10—15-krotnie mniejsze. Rośliny zielone odgrywają ważną rolę w przechwytywaniu kurzu unoszącego się w przyziemnych warstwach powietrza, co jest niezwykle ważne w miejscach stałego przebywania dzieci. Również gęsta darń trawiasta przeszkadza w przenoszeniu pyłu. Wielka jest rola wiatrochronna roślin. Ogromną rolę spełnia doboroczynne psychoemocjonalne oddziaływanie formacji roślinnych na człowieka.

Na 16 Sesji Generalnej Konferencji UNESCO w 1970 r. przyjęto specjalny program pt. „Człowiek i biosfera”. W realizacji tych zadań bierze udział 80 państw, w tym również i Polska. Narody Ziemi muszą wspólnymi siłami ratować zagrożony byt przyrody i jej świata roślinnego. Ostatnie osiągnięcia nauki w dziedzinie pozyskiwania paliwa płynnego bezpośrednio z masy roślinnej otwierają nowe, nadzwyczajne perspektywy dla wykorzystania świata roślin, chroniącego i ratującego społeczność ludzką przez szkodliwościami cywilizacyjnymi oraz ujemnymi skutkami urbanizacji.

Rośliny dostarczają naszemu zmysłowi wzroku szlachetnych przeżyć i wrażeń, głębokich uczuć, dają tyle radości i jakże niepowtarzalnego piękna.

Literatura i muzyka, malarstwo i sztuka czerpią swoje natchnienie twórcze z otaczającego świata roślin, sięgają do motywów i wzorów florystycznych.

EWA BANDOŁA-CIOŁCZYK, ZBIGNIEW WITKOWSKI

Zakład Ochrony Przyrody i Zasobów Naturalnych PAN, Kraków

UWAGI DO PROJEKTU USTAWY O OCHRONIE PRZYRODY

WSTĘP

Ustawa o ochronie przyrody (Dz. U. 1949 nr 25, poz. 180) szczególnie w początkowym okresie po wprowadzeniu spełniała bardzo pozytywną rolę. Stworzono bowiem w miarę pełny i na owe czasy nowoczesny system prawno-organizacyjny, pozwalający na zachowanie, a nawet restytucję niektórych ginących gatunków rodzimej flory i fauny. Sukcesem Polski na skalę międzynarodową była udana restytucja żubra, skutecznie również zwiększono liczebność kilka innych ginących gatunków zwierząt. W pierwszych latach obowiązywania ustawy zabezpieczono najcenniejsze obiekty przyrodnicze w naszym kraju i właśnie z tych dobrych dla ochrony przyrody lat pochodzą największe polskie parki narodowe i rezerваты. W miarę upływu lat następowało stopniowe obniżanie rangi ochrony przyrody, a brak społecznej kontroli administracji ochrony przyrody i powszechne nieprzestrzeganie przepisów prawnych w tej dziedzinie spowodowały fatalne skutki dla rodzimej flory [7, 9] i fauny [2, 11]. W tej sytuacji pilną potrzebą stała się radykalna nowelizacja obecnego systemu prawno-organizacyjnego w ochronie przyrody. Dodatkowym powodem uzasadniającym konieczność nowelizacji było uchwalenie ustawy o ochronie środowiska (Dz. U. 1980 nr 3, poz. 6), regulującej generalnie problematykę ochrony środowiska życia człowieka, w tym również i zasady ochrony świata roślin i zwierząt.

Dla zapewnienia właściwej ochrony zasobów przyrody żywej kraju konieczne jest spełnienie trzech warunków: a) sformułowanie interdyscyplinarnej strategii ochrony przyrody; b) stworzenie na jej podstawie spójnego systemu prawnego, pozwalającego jednoznacznie określić miejsce realizacji strategii w całokształcie działalności naszego społeczeństwa i możliwości pełnego jej egzekwowania; c) powołanie służb administracyjnych ochrony przyrody, ciał opiniotwórczych wspomagających administrację oraz służb kontrolnych badających realizację zamierzeń w tej dziedzinie. W wypowiedzi niniejszej mamy zamiar ocenić stan realizacji każdego z trzech wymienionych wyżej postulatów.

STRATEGIA OCHRONY RODZIMEJ PRZYRODY

Założenia strategii ochrony przyrody w Polsce powinny opierać się na dwu źródłach: międzynarodowej strategii ochrony przyrody oraz własnych

lokalnych postulatach dotyczących ochrony rodzimej flory i fauny. Wydaje się, iż w obu przypadkach jesteśmy w bardzo korzystnej sytuacji. Międzynarodowa Unia Ochrony Przyrody i Jej Zasobów wydała w 1980 r. założenia światowej ochrony przyrody, liczna zaś kadra pracowników nauki pracujących na polu ochrony przyrody w Polsce jest zdolna do szybkiej i kompetentnej adaptacji światowej strategii do warunków lokalnych.

Nie podejmując szerszego omówienia koncepcji światowej strategii ochrony przyrody, należy jednak podkreślić zasadnicze jej idee [5]. Twórcy strategii akcentują z naciskiem, że ochrona żywej przyrody jest sterowaniem wykorzystania zasobów biosfery przez ludzkość dla potrzeb obecnej i przyszłych generacji. Zasadnicze cele strategii można ująć następująco [5, 10]:

a) utrzymanie podstawowych procesów ekologicznych i systemów biologicznych podtrzymujących życie na Ziemi, od których bezpośrednio zależy życie człowieka;

b) zachowanie genetycznej różnorodności gatunków i bogactwa gatunkowego biosfery;

c) zapewnienie nieprzerwanego użytkowania gatunków i ekosystemów.

Wypracowane w Polsce cele i strategia ochrony rodzimej przyrody są w istocie rzeczy zupełnie zbieżne z postulatami światowej strategii ochrony przyrody [1, 3, 4, 6]. Główny ciężar działań spoczywa obecnie na wypracowaniu systemu prawnego i organizacyjnego, które będą w stanie zapewnić realizację wytyczonej strategii.

POLSKIE USTAWODAWSTWO DOTYCZĄCE OCHRONY PRZYRODY

Do momentu uchwalenia przez Sejm ustawy o ochronie środowiska wiodącym aktem prawnym w dziedzinie ochrony przyrody i jej zasobów była ustawa o ochronie przyrody (Dz. U. 1949 nr 25, poz. 180). Ustawa ta w znacznym stopniu zdezaktualizowała się i nie odpowiada współczesnym potrzebom w ochronie przyrody. Liczne wypowiedzi zainteresowanych instytucji i osób potwierdzają to mniemanie [8]. Powstaje jednak pytanie — na czym zmiany te powinny polegać? Wydaje się, że pierwszą kwestią, która wymaga ingerencji, to likwidacja bałaganu w istniejącym systemie prawnym dotyczącym ochrony przyrody. Typowym przykładem zamieszania w systemie prawnym są dwa rozporządzenia dwu różnych ministerstw, oparte na dwu różnych ustawach (rozp. Min. Roln. z 16 IV 1975 r. w sprawie ochrony ryb i raków oraz rozp. Min. Leśn. z 4 XI 1952 r. w sprawie ochrony gatunkowej zwierząt). W obu wymienia się te same cztery gatunki ryb, jednak za ich bezprawne pozyskanie grożą różne sankcje.

Kwestia druga wymagająca uporządkowania to określenie ram działania przyszłej ustawy o ochronie przyrody. Ustawa o ochronie środowiska określa tę sprawę niezbyt precyzyjnie. W art. 33 ust. 1 tej ustawy ochrona świata roślin i zwierząt zdefiniowana jest w sposób następujący: a) poprzez racjonalne korzystanie z zasobów całej przyrody żywej, b) poprzez odtwarzanie zasobów, c) poprzez zachowanie pewnej części zasobów w stanie nienaruszonym ze względu na szczególne potrzeby naukowe lub społeczne. W art.

35 ust. 1 ustawa o ochronie środowiska określa zakres działania ustawy o ochronie przyrody jako: a) ochronę tworów cennych ze względu na wartości naukowe lub społeczne oraz unikalnych i rzadkich b) ochronę wyjątkowych obszarów, c) ochronę zasobów dziko rosnących roślin i dziko żyjących zwierząt. W tym miejscu warto się zastanowić, jakie obiekty przyrody żywej podlegać powinny ustawie o ochronie przyrody? Czy wszystkie dziko żyjące jej twory, a zatem i gatunki eksploatowane, czy też wyłącznie gatunki i ekosystemy podlegające ochronie konserwatorskiej? Za pierwszym rozwiązaniem przemawia art. 33 ust. 1 ustawy o ochronie środowiska i dalsze jej rozwiązania prawne. Ustawa spod ochrony konserwatorskiej wyłącza zielen w miastach i wsiach (art. 42—48), zwierzęta domowe i gospodarskie (art. 35 ust. 2), ogrody botaniczne i zoologiczne (art. 36 ust. 1) oraz chroni lasy przed zanieczyszczeniami atmosferycznymi (art. 34). Jeżeli zatem ustawa o ochronie środowiska nie wyłącza spod jurysdykcji ustawy o ochronie przyrody gatunków użytkowanych gospodarczo, należy uznać, że ustawa o ochronie przyrody powinna stanowić podstawowy akt prawny w sprawie użytkowania i konserwowania przyrody żywej. Przyjęcie modelu ustawy o ochronie przyrody w wersji obejmującej wszystkie dziko żyjące twory przyrody żywej (ryc. 1) przyniosłoby wiele istotnych korzyści. Ochrona i eksploatacja zasobów byłaby jednym systemem racjonalnego użytkowania przyrody żywej, zgodnego z postulatami światowej strategii ochrony przyrody [5], dałaby możliwość koordynacji i kontroli działań gospodarczych, ułatwiłaby wdrażanie nowych koncepcji i technologii ochrony oraz uporządkowałaby chaotyczny system sankcji za dewastację przyrody.

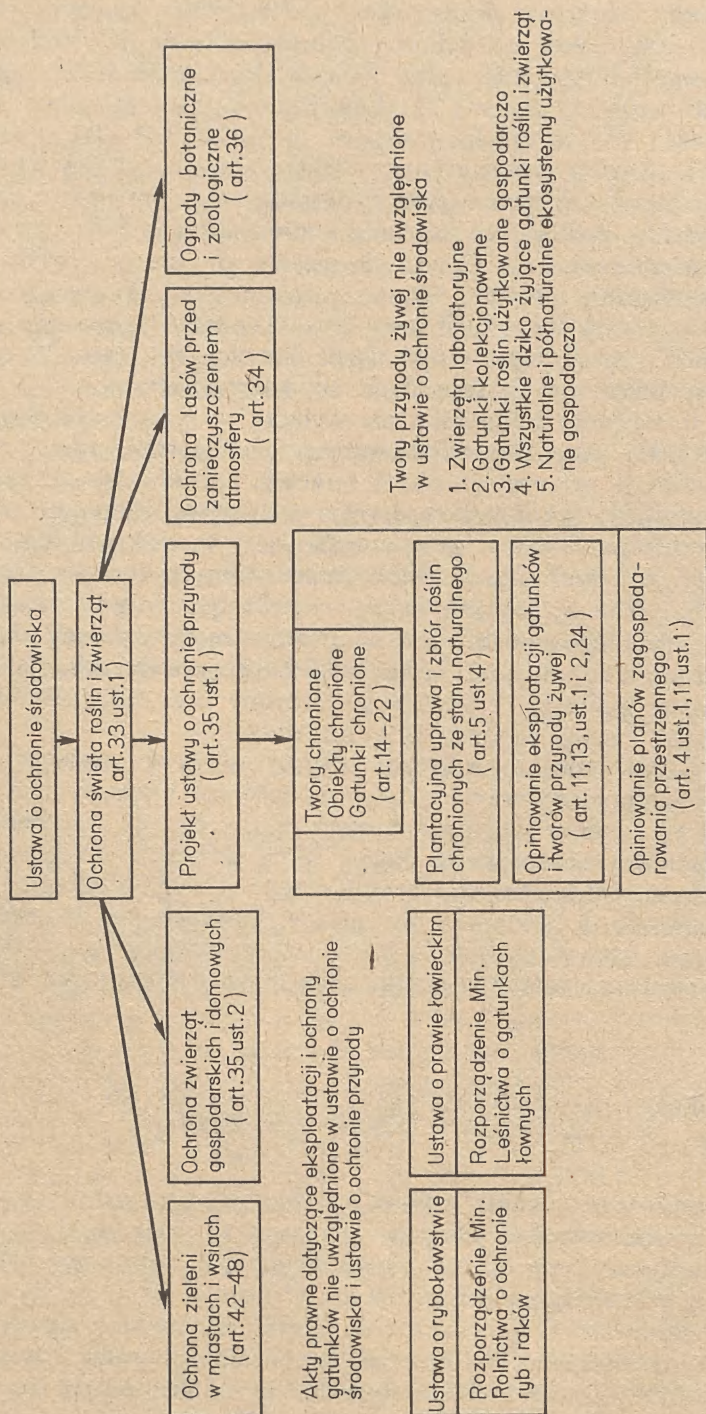
Przyjęcie takiego modelu niesie za sobą określone konsekwencje prawne w postaci podporządkowania ustawie o ochronie przyrody niektórych innych ustaw, np. ustawy o prawie łowieckim czy ustawy o rybołówstwie.

Na zakończenie rozważań warto dodać, że na podstawie dokładnej analizy ustawy o ochronie środowiska oraz projektu ustawy o ochronie przyrody stwierdzono, że w żadnym z obu aktów prawnych nie uwzględniono ochrony zwierząt laboratoryjnych, a także zabezpieczenia dziko żyjących roślin i zwierząt przed nadmierną eksploatacją spowodowaną przez kolekcjonerów.

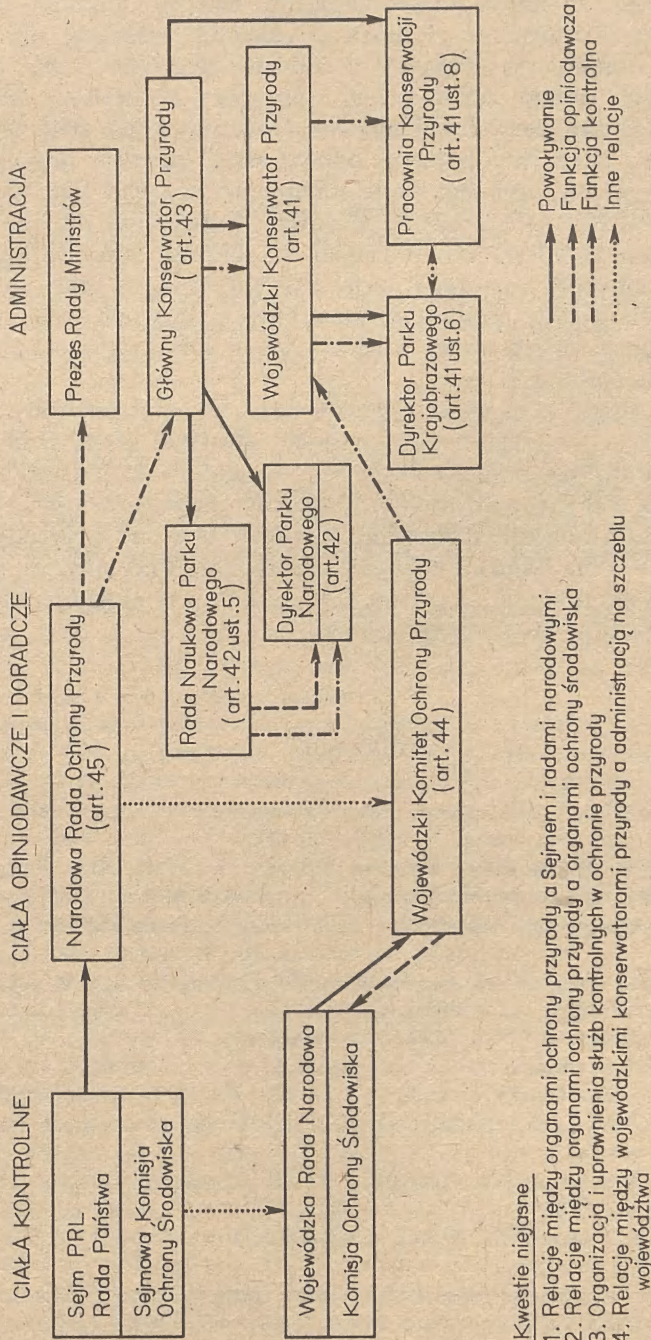
ORGANIZACJA ADMINISTRACJI, CIAŁ OPINIODAWCZYCH I SŁUŻB KONTROLNYCH W OCHRONIE PRZYRODY

Na mocy ustawy o ochronie środowiska oraz projektu ustawy o ochronie przyrody można stworzyć schemat organizacyjny służb działających na polu ochrony przyrody (ryc. 2). Na czele administracji stoi Główny Konserwator Przyrody podlegający prezesowi Rady Ministrów. Jemu zaś podlegają wojewódzcy konserwatorzy przyrody oraz dyrektorzy parków narodowych. Wojewódzkiemu konserwatorowi przyrody podlegają pracownie konserwacji przyrody oraz dyrektorzy parków krajobrazowych zlokalizowanych na terenie województwa.

Ciała opiniodawcze i doradcze to Narodowa Rada Ochrony Przyrody



Ryc. 1. Schemat systemu prawnego dotyczącego ochrony przyrody w Polsce (opracowany na podstawie ustawy o ochronie środowiska i projektu ustawy o ochronie przyrody)



Ryc. 2. Schemat organizacyjny służb i ciał ochrony przyrody w Polsce (opracowany na podstawie projektu ustawy o ochronie przyrody)

na szczeblu państwa oraz Wojewódzki Komitet Ochrony Przyrody na szczeblu województwa, a także Rada Naukowa będąca organem doradczym dyrektora parku narodowego. Ustawa o ochronie przyrody nie precyzuje jasno istnienia organów kontrolnych w ochronie przyrody. Część uprawnień kontrolnych mają organy opiniodawcze; na mocy konstytucji oraz ustawy o ochronie środowiska do kontroli działalności administracji centralnej uprawniony jest Sejm, działający poprzez odpowiednią komisję, analogicznie na szczeblu województwa organem kontrolnym administracji jest Wojewódzka Rada Narodowa. Nie sprecyzowane są również zależności między organami i agendami powstałymi na mocy ustawy o ochronie środowiska a administracją i ciałami opiniodawczymi, które działają na mocy ustawy o ochronie przyrody. Warto jednak podkreślić, że ustawa o ochronie środowiska dopuszcza w ramach swych służb istnienie sekcji lub działów poświęconych ochronie świata roślin i zwierząt.

Sprawą niejasną jest również finansowanie ochrony przyrody. Placówki badawcze zajmujące się tą dziedziną wiedzy powinny w znacznie szerszym niż dotąd stopniu pracować na zlecenie organów administracji ochrony przyrody lub jej ciał opiniodawczych. Uważamy również, że opinia publiczna powinna być informowana o działalności służb ochrony przyrody. Ustawa powinna obligować zarówno Głównego Konserwatora Przyrody, wojewódzkich konserwatorów przyrody, jak i dyrektorów parków narodowych do składania okresowych raportów ze swej działalności.

LITERATURA

- [1] Czemerda A., Zabierowski K. — *Motywy i program przestrzenny ochrony krajobrazu w Polsce*. Chrońmy Przyr. Ojcz. 33, 1, 21—30, 1978.
- [2] Głowaciński Z., Bieniek M., Dyduch A., Gertychowa R., Jakubiec Z., Kosior A., Zemanek M. — *Stan fauny kręgowców i wybranych bezkręgowców Polski — wykaz gatunków, ich występowanie, zagrożenie i status ochronny*. Studia Naturae A 21, 1—163, 1980.
- [3] Faliński J. B. — *Program ochrony krajobrazu Polski*. Inwest. i Bud. 4, 1977.
- [4] Gacka-Grzesikiewicz E. — *Ekologiczne problemy tworzenia nowych typów obszarów chronionych jako formy ochrony środowiska*. Wiad. Ekol. 11, 3 25, 1976.
- [5] IUCN 1980. *World conservation strategy*. Prepared by Int. Union for Conserv. of Nature and Nat. Resources, Morges.
- [6] Jagusiewicz A. — *System parków krajobrazowych w Polsce*. PWN, Warszawa—Łódź, 1979.
- [7] Kornaś J. — *Wymieranie flory europejskiej — fakty, interpretacje, prognozy*. Phytocenosis 5, 3/4, 173—186, 1976.
- [8] Krzemiński J. — *Sesja Klubu Ochrony Środowiska SDP — Ochrona przyrody*. Przyr. Pol. 7/8, 23, 1981.
- [9] Michalik S. — *Antropogeniczne przemiany szaty roślinnej Ojcowskiego Parku Narodowego od początków XIX w. do 1960 r.* Ochr. Przyr. 39, 65—174, 1974.
- [10] Soule M. E., Wilcox E. O. — *Conservation biology*. Sinauer Ass., USA, 1980.
- [11] Witkowski Z. — *O potrzebie zmian w dotychczasowej prawnej ochronie rodzimej fauny bezkręgowców*. Chrońmy Przyr. Ojcz. 30, 32—42, 1974.

ROLNICTWO I OCHRONA PRZYRODY

Znany radziecki specjalista z dziedziny ochrony przyrody I. P. Łaptiew, m.in. lansujący w ZSRR termin sozologia, używany w Polsce, opublikował książkę na temat ochrony przyrody w rolnictwie¹.

Książka ta zasługuje na uwagę zarówno naukowców — rolników jak też przedstawicieli sozologii. Zawiera ona wiele informacji dotyczących ochrony przyrody w rolnictwie ZSRR, a także informacji o gospodarce wiejskiej kraju, podanych na tle omówień problematyki globalnej ochrony środowiska. W tym krótkim z konieczności przedstawieniu treści książki położymy główny nacisk na tę właśnie problematykę, odsyłając zainteresowanych całokształtem danych do oryginału. Autor zaczyna na wstępie od następującego stwierdzenia: „Rolnictwo w naszych czasach stało się obok przemysłu potężnym czynnikiem oddziaływania na przyrodę, powodującym w niej różnorodne i zachodzące w wielkiej skali zmiany. Pod agrotechnicznym wpływem rolnictwa zmieniają się gleby, roślinność, świat zwierzęcy, właściwości hydrologiczne terenów, jakość powietrza atmosferycznego i wody, warunki ewolucji wielu gatunków organicznych”.

W pierwszym rozdziale Łaptiew precyzuje pojęcia biosfery i systemów ekologicznych. Przytacza przykłady wpływu człowieka na ekosystemy oraz formułuje tezę, że świadome przekształcanie ekosystemów powinno stanowić „doniosłą sferę działalności praktycznej społeczeństwa, która powinny się rozwijać i doskonalić w przyszłości”.

Wyliczając podstawowe właściwości ekosystemów, autor stwierdza m.in., że „współczesny kierunek i tempo rozwoju biosfery w poważnym stopniu zdeterminowane są przez społeczeństwa”. Dlatego też „dalszy rozwój biosfery nie może być procesem żywiołowym i w celu zapobieżenia ewentualnym zmianom katastroficznym wymaga zdecydowanego zarządzania ze strony społeczeństw w skali regionalnej i globalnej”.

W przeglądzie historycznym rozwoju rolnictwa na świecie autor przytacza m.in. dane świadczące o tym, że w okresie zbieractwa dla wyżywienia jednego człowieka potrzeba było 10 km², w okresie łowiectwa i rybołówstwa — 1 km², przy prymitywnym rolnictwie 1/20, pasterstwie 1/30, przy współczesnej uprawie roli — 1/45 km².

Rolnictwo, przy współczesnej intensywnej gospodarce, w niektórych dziedzinach wywiera na przyrodę większy wpływ niż inne dziedziny. „Możliwość wywołania w przyrodzie szkół przy niedostatecznie przemyślanym prowadzeniu gospodarki rolnej zmusza nas do zwrócenia bacznej uwagi na racjonalne wykorzystywanie, ochronę i odnawianie zasobów przyrody oraz warunków przyrodniczych w sferach rolniczo zagospodarowywanych”.

Łaptiew wylicza potrzeby rolnictwa w odniesieniu do zasobów naturalnych. Jeśli chodzi o gleby, to możliwości ich rolniczego wykorzystywania na świecie oceniane są różnie — od 30 do 360% wzrostu obszarów. Obecnie jednak głównym zadaniem jest intensyfikacja rolnictwa na obszarach już zagospodarowanych. Zapotrzebowanie globalne rolnictwa światowego na wodę wynosi ponad 2 400 km³ rocznie i stale rośnie. Zasoby „klimatyczne” są niedostatecznie wykorzystywane. Praktyczne wykorzystywanie takiego niewyczerpalnego źródła energii jak energia słoneczna może być stopniowo ograniczana na skutek rosnącego zapyłania atmosfery. Dzika roślinność trawiasta wykorzystywana jako pasza zajmuje na świecie 25% powierzchni

¹ I. P. Łaptiew: *Sielskoje chozajstwo i ochrona prirody*. Moskwa 1982 Kolos.

ładów. Zachodzi konieczność intensyfikacji wykorzystywania łąk i pastwisk. Obok nawozów naturalnych na świecie używa się obecnie ponad 400 mln ton nawozów sztucznych. Specyficzne źródło żywienia zwierząt stanowią obecnie organizmy wodne jako dodatek do paszy.

Autor wylicza zadania stojące obecnie przed pracownikami nauki — gleboznawcami, fizjologami, genetykami, geografami, geologami, chemikami, zoologami i ekonomistami, podkreślając konieczność badań kompleksowych nad powiększeniem naturalnych możliwości rozwoju oraz intensyfikacji rolnictwa w ZSRR. Wśród czynników ograniczających wpływ warunków przyrodniczych na rozwój rolnictwa autor wymienia m.in. zanieczyszczenia gleby, wody i powietrza przez przemysł. Podkreśla m.in. konieczność ochrony flory i fauny glebowej podlegających działaniu pestycydów.

W wyniku ogólnego zanieczyszczenia przyrody zachodzi także zmiana chemicznego składu gleby, powstaje możliwość zasadniczej zmiany procesów glebotwórczych pod wpływem zanieczyszczenia gleby.

Łąptiew zajmuje się zagadnieniem zmian warunków przyrodniczych i zasobów rolnictwa w ZSRR, rozpatrując problemy wody, klimatu, energii słonecznej, atmosfery, roślinności dzikiej, owadów. Píše on: „Nierozłączny związek rolnictwa z przyrodą polega także na tym, że ludność wsi oraz wszystkie organizmy hodowlane znajdują się wewnątrz biosfery i składających się na nią biogeocenozy (ekosystemów), z których składnikami gospodarka wiejska powiązana jest przez nader złożone, dodatnie i ujemne sprzężenia zwrotne”.

Pracownicy rolnictwa muszą poważnie zajmować się ochroną całej przyrody, a nie tylko gleb i organizmów uprawnych i hodowlanych.

Specjalny rozdział książki poświęcony jest antropogenicznym zmianom przyrody oraz ich wpływowi na gospodarkę wiejską. Podkreślając globalne znaczenie wszelkich zmian środowiska, autor zwraca uwagę m.in. na to, że w biosferze „pojawiły się setki tysięcy zupełnie nowych związków, stworzonych przez rozwijający się przemysł syntetyków”. Światowy kryzys ekologiczny Łąptiew charakteryzuje jako „krytyczny stan środowiska zagrażający istnieniu człowieka, powodowany przez rabunkowe wykorzystywanie podstawowych zasobów przyrodniczych wody powietrza, gleby, świata roślinnego i zwierzęcego oraz zanieczyszczenia środowiska”.

Autor przytacza różne osiągnięcia w dziedzinie ochrony środowiska, przeciwstawia się fatalistycznemu traktowaniu kryzysu jako „specyfiki XX stulecia”, omawia szeroko socjalistyczne podejście do korzystania z przyrody (*pririodopolzowanije*) jako drogę zapobiegania kryzysowi.

Omawia też szczegółowo wpływ rozwoju przemysłu na gospodarkę wiejską. Górnictwo, dostarczające obecnie ponad 30 ton kopalin na 1 mieszkańca Ziemi, nie tylko zajmuje wiele terenów rolniczych, ale także zakłóca krążenie wody w przyrodzie, zatrzuwa atmosferę. Metalurgia (800 mln ton produkcji rocznie w skali światowej) wprowadza do atmosfery szkodliwe substancje, w tym także mutageny. Niektóre substancje pochodne mogą być dla rolnictwa pożyteczne. I tak wzrost ilości dwutlenku węgla w przyziemnej warstwie powietrza z 0,03 do 0,8%, zwiększa produktywność fotosyntezy 2—3-krotnie. W dalszym ciągu omówiony jest wpływ przemysłu chemicznego i drzewnego, energetyki, wydobywania ropy, przemysłu rybnego, budownictwa, transportu, a także — turystyki i rekreacji. Z prognoz wpływu czynników antropogenicznych warto przytoczyć cytowane przez autora zdanie M. Budenki, że wzrost produkcji energii o 10% rocznie doprowadzi do wzrostu w 2000 r. przeciętnej temperatury atmosfery o 2°, co spowoduje „przegrzanie planety”. Optymalizacja stosunków przyrody i społeczeństwa powinna stanowić treść wieloletnich planów rozwoju w poszczególnych państwach. Należy powołać do życia odrębną naukę — ekologię rolniczą, która ustali racjonalną podstawę stosunków pomiędzy oddziaływaniami przyrody oraz gospodarką wiejską: „Każde nasze oddziaływanie na przyrodę poprzez ochronę poszczególnych obszarów bądź obiektów, poprzez przeobrażanie przyrody w interesach państwa, powinno być obowiązkowo oceniane z punktu widzenia jego wpływu na rolnictwo”.

Trzeci rozdział omawianej książki jest poświęcony wpływowi gospodarki wiejskiej na przyrodę. Ze względu na temat oraz jego ujęcie jest to rozdział najciekawszy. „Współczesną produkcję rolniczą można rozpatrywać jako ogromny kompleks czynników antro-

pogenicznych, których liczbę trudno określić. Niektóre spośród nich pod względem siły działania na przyrodę porównywalne są z czynnikami pochodzącymi z przemysłu".

Mogą to być czynniki mechaniczne, fizyczne, chemiczne i biologiczne. Wśród tych ostatnich znajdują się takie, których źródłem jest tylko rolnictwo, a więc odpady organiczne, fekalia, nawozy sztuczne, środki chemiczne do walki z chwastami i szkodnikami roślin. „Pracownicy rolnictwa powinni oceniać każde swe oddziaływanie na przyrodę nie tylko z punktu widzenia korzyści dla produkcji, ale także z uwzględnieniem możliwych zmian w kompleksie przyrodniczym”. Autor stwierdza, że „każdy antropogeniczny krajobraz rolniczy stanowi w istocie agrobiocenozę mającą wiele właściwości specyficznych, których poznanie jest konieczne do opracowania metod kierowania jego rozwojem”. Przy tym każdy czynnik antropogeniczny może pośrednio, przez zmiany przyrodnicze, lub bezpośrednio działać także na produkcję rolniczą.

Rolnictwo doprowadziło już do zniszczenia 2/3 obszaru lasów naszej planety. Powoduje to wiele konsekwencji godzących w samą gospodarkę wiejską. Uprawa gleby powoduje zagładę wielu organizmów żyjących w niej — lub na jej powierzchni, powoduje postępy erozji wietrznej i wodnej, przekształca glebę, zmienia jej oddziaływanie na powietrze i wodę. Traktory oraz inne maszyny rolnicze powodują utwardzenie powierzchni gleby, co ma wielu ujemnych skutków. Sianokosy radykalnie przekształcają ekosystemy na powierzchni 800 mln ha na świecie. Sianokosy oraz orka powodują ścinanie roślin, ugniatanie ziemi, wibracje, zanieczyszczenia gleby i powietrza, zagładę lub kaleczenie zwierząt itp. Zwierzęta domowe wypasa się obecnie na powierzchni 2 200 mln ha (w ZSRR — 14% obszaru). Ziemie nawadniane zajmują na Ziemi 160 mln ha. Wszystko to powoduje różnorodne i poważne zmiany w kompleksach przyrodniczych; charakter tych zmian nie zawsze jest możliwy do przewidzenia. Dla celów nawadniania zużywa się obecnie na świecie 2400 km³ wody.

Ponad 4,3 mln różnorodnych maszyn rolniczych na naszej planecie działa, naciskając na glebę, głównie w kierunku jej utwardzania i destrukcji. Przyczyniają się one także do „akustycznych zanieczyszczeń” krajobrazu. „Pestycydy stały się potężnym czynnikiem antropogenicznym. Ich produkcja roczna na świecie przekracza 1,25 mln ton...”. Badane są nowe rodzaje pestycydów w liczbie ok. 10 000. Dzieli się one na 10 grup według spełnianych zadań i na 4 grupy, biorąc pod uwagę czas ich rozkładu. Ich ujemny wpływ na zwierzęta zależy od wielu warunków m.in. pory ich stosowania. Notuje się przypadki uodporniania się szkodliwych owadów na działanie pestycydów. Nie można obecnie rezygnować z użycia pestycydów, gdyż ratują one do 34% plonów. Doskonałe metody walki biologicznej ze szkodnikami, należy jednocześnie tworzyć nowe, mniej szkodliwe, selektywnie działające pestycydy.

Kumulacja w glebie nawozów sztucznych bądź też ich przenikanie do wód śródlądowych (do 25% azotowych i 25% fosforowych) stanowi również niebezpieczeństwo (m.in. przedostawanie się do organizmów nitrytów i nitrozamin). Osobny problem stanowi gnojowica powstająca w hodowlach wielkostatdnych. „Trafiając do zbiorników wodnych i do gleby, odpady nie oczyszczone i nie dezynfekowane powodują zanieczyszczenie środowiska i zagładę wielu zwierząt wodnych”. Odpowiednio przygotowane odpady mogą jednak być wykorzystane w celach nawożenia. „Rośliny uprawne, zajmujące ok. 1,5 mld ha Ziemi, należą do kilku gatunków i odmian roślin trawiastych i drzewno-krzewowych, jednorocznych i wieloletnich. Ten biologiczny czynnik antropogeniczny wywiera różnorodny, mało dotąd zbadany wpływ na kompleksy przyrodnicze”.

„Hodowla roślin uprawnych gruntownie zmienia krążenie materii i energii, czyniąc nieodzownym stosowanie nawozów”. Podobnie działają zwierzęta hodowlane. Byk ważący 600 kg zabiera rocznie z 1 ha gleby 16 kg azotu, 5 kg fosforu, 1 kg potasu i 9 kg sodu. Obok innych szkodników rozwijają się przy monokulturach pasożyty roślin i zwierząt. Przypadkowa i nie przemyślana introdukcja nowych organizmów powoduje znaczne zmiany w ekosystemach. Tak więc: „Produkcja rolnicza w toku swego rozwoju spowodowała znaczne zmiany w naturalnym krążeniu materii i energii naszej planety”.

Autor szczegółowo omawia istotne zmiany, ilustrując je pomyslowym schematem. Stwierdza m.in.: „Specjaliści uważają, że wskutek przerywanego krążenia azotu pod wpływem rolnictwa corocznie gromadzi się i nie wraca do atmosfery ok. 9 mln ton azotu”. „Corocznie wiele milionów ton substancji organicznych i mineralnych z terenów rolniczych wraz z produkcją kierowane są do miast, skąd, pomijając glebę, przenikają do rzek, a następnie do mórz i oceanów”.

Autor analizuje następnie, głównie na podstawie danych dotyczących Związku Radzieckiego, wpływ rolnictwa na skład gatunkowy, rozpowszechnienie i liczebność organizmów, problemy rolniczego wykorzystywania odlogów na przyrodę, a także zagadnienia tzw. zdziczałych agrobiogeocenozy.

W czwartym rozdziale książki Łaptiew zajmuje się problemem socjalistycznego wykorzystywania przyrody w warunkach gospodarki rolnej. Podkreśla, że w ramach gospodarki planowej istnieją szerokie możliwości racjonalizacji działań w tym zakresie. Kładzie nacisk na konieczność „koordynacji zadań rolnictwa z zadaniami zakładów przemysłowych, wpływających na produkcję rolniczą poprzez zmiany przyrody”. Informuje o organizacji ochrony przyrody i rolnictwa w ZSRR, o planowym przekształcaniu przyrody, metodach kształtowania kompleksowych planów lokalnych, regionalnych i państwowych. Dokonuje przeglądu głównych składników środowiska przyrodniczego wymagających ochrony oraz źródeł zagrożeń. Interesujące są dane przytaczane przez autora, a dotyczące wykorzystywania i zagospodarowywania gnojowicy. W wielkich kompleksach hodowli świń (do 216 tys. sztuk rocznie) tworzy się 25–30 tys. ton odchodów na dobę. Kompleks złożony z 108 tys. sztuk daje rocznie około miliona ton odpadów. Stosowane są trzy metody oczyszczania gnojowicy — stanowiące różne kombinacje metod fizycznych, chemicznych i biologicznych. Odpady są rolniczo użytkowane, głównie jako nawozy.

W dalszym ciągu autor omawia problemy ochrony roślin i zwierząt, pomników przyrody, funduszu genowego, a także międzynarodowe działania na rzecz ochrony przyrody.

Rozdział ostatni poświęcony jest „Perspektywom rozwoju gospodarki wiejskiej w ZSRR w warunkach wzrastającego oddziaływania na przyrodę”.

W końcowej części pracy Łaptiew zwraca szczególną uwagę na problem ogólnej i specjalistycznej oświaty w zakresie ochrony przyrody i konieczność intensyfikacji badań naukowych nad problemami racjonalnego korzystania z zasobów przyrody. Załącznik do tej interesującej i pożytecznej książki stanowi przykładowy plan działań na rzecz ochrony przyrody i jej zasobów w konkretnych gospodarstwach rolniczych.

Włodzimierz Michajłow

R. Fritsch: *Index to Plant Chromosome Numbers — Bryophyta*. Utrecht — Antwerpia 1982 Bohn, Sheltema & Holkema; Haga — Boston 1982 Dr. W. Junk, ss. XVI+268. Regnum Vegetabile, Vol. 108. ISBN 90—313—05 162.

Badania kariologiczne nad mszakami mają już dość długą, bo ponad półwiekową, tradycję. Dotychczas zbadano w sumie liczby chromosomów dla ok. 700 taksonów wątrobowców i 1300 taksonów mchów, co stanowi niewiele ponad 10% wszystkich znanych gatunków w tej grupie roślin. Szczególnie słabo pod tym względem zbadane są flory egzotyczne, zwłaszcza obszarów tropikalnych, skąd brak jest prawie zupełnie danych kariologicznych dla mszaków.

Dotychczas opublikowane dane rozsiane były w dziesiątkach różnych czasopism na całym świecie, często trudno dostępnych nawet dla badaczy specjalizujących się w tej dziedzinie. Stąd też opracowanie gromadzące w jednym miejscu wszystkie opublikowane liczby chromosomów dla mszaków musi budzić zainteresowanie taksonomów i cytologów zajmujących się kariologią tej grupy roślin.

Autor niniejszego wykazu podjął podobną próbę już 10 lat temu. Praca ta, opublikowana w lokalnym czasopiśmie niemieckim, była jednak już od dawna nieosiągalna, a ponadto zawierała szereg nieścisłości i luk. W porównaniu do tamtego niniejszy indeks zestawiony został przy szerokiej konsultacji autora ze specjalistami z wielu krajów i zawiera, jak się wydaje, kompletny wykaz (o ile to jest w ogóle możliwe) wszystkich danych kariologicznych dla mszaków opublikowanych do końca 1981 r.

Sam indeks zestawiony jest w sposób bardzo jasny i przejrzysty, co stanowi dodatkowe ułatwienie dla użytkowników. Zawiera on osobno zestawione wykazy liczb chromosomów dla wątrobowców i mchów, ułożonych w porządku alfabetycznym według rodzajów. W przypadku mchów autor stosuje konsekwentnie nazewnictwo zaczerpnięte z *Index Muscorum*; nazewnictwo wątrobowców, wobec braku podobnego dzieła, zostało zweryfikowane przez Riclefa Grollego z Jeny, jednego z najlepszych znawców problemów nomenklatorycznych w tej grupie roślin.

Przy każdym taksonie podawane są kolejno według ustalonego schematu: liczba zbadanych populacji, haploidalna liczba chromosomów, autor i rok publikacji oraz kraj, skąd pochodził badany materiał. Bardzo cenne i istotne są dane odnośnie rysunków karotypów, idioграмów i formuł chromosomowych. Podstawowe znaczenie mają również informacje o mitotycznych i mejotycznych liczbach chromosomów. Całość uzupełnia obszerna bibliografia, licząca ok. 700 pozycji.

Po *Index Muscorum*, *Index Hepaticarum* (dzieło niestety jeszcze nie doprowadzone do końca) i indeksie map zasięgowych dla mszaków niniejszy indeks liczb chromosomów stanowi kolejną, niezwykle cenną, syntetyczną pozycję w literaturze briologicznej ostatnich lat. Jako wykaz niezwykle rzetelnie i sumiennie zebranych, a nade wszystko kompletnych danych odda on z całą pewnością wielkie usługi wszystkim cytotaksonomom mszaków, będąc dziełem o znaczeniu podstawowym w ich pracy.

Ryszard Ochyra¹

A. J. E. Smith [red.]: *Bryophyte Ecology*. London New York 1982 Chapman and Hall, ss. X+511. ISBN 0-412-22340-6.

Mszaki są niewielką, ale dobrze wyodrębnioną gromadą w świecie roślinnym, liczącą według różnych ocen nie więcej jak 14–20 tys. gatunków. Mimo swoich stosunkowo niewielkich rozmiarów rośliny te odgrywają ogromnie ważną rolę w różnych ekosystemach, zwłaszcza tych wykształconych w skrajnie niekorzystnych dla życia roślinnego warunkach, jak np. polarne pustynie czy piętra niwalne w wysokich górach. W niektórych typach zbiorowisk roślinnych, np. na torfowiskach czy w pewnych typach lasów tropikalnych, mszaki stanowią element dominujący. Od samego też początku rozwoju biologii jako osobnej dyscypliny botanicznej daje się zauważyć wzrastające zainteresowanie ekologią mszaków. Początkowe badania zbiorowisk mszystych przekształciły się z czasem w szczegółowe badanie wzajemnych zależności między środowiskiem a mszakami. Zagadnieniom tym poświęcono dziesiątki różnych prac, mniej lub bardziej szczegółowych.

Dziwić może jednak fakt, że do tej pory nikt nie pokusił się o podsumowanie całej dotychczasowej wiedzy na temat ekologii mszaków. W całej bogatej literaturze briologicznej istniała luka, której nie były w stanie wypełnić takie przeglądowe opracowania, jak rozdziały H. Gamsa i P. W. Richardsa w słynnym *Manual of Bryology* F. Verdoorna (1932) czy rozdziały o ekologii mszaków w znanej i powszechnie cenionej książce E. V. Watsona *Life and Structure of Bryophytes*. Również wydana ostatnio książka D. H. S. Richardsons *The Biology of Mosses* nie wyczerpała problemu. Ekologia mszaków jest bowiem zagadnieniem tak rozległym i wielostronnym, że niewielkie rozdziały w ogólnych podręcznikach briologicznych są za małe, aby ogarnąć całą tę problematykę.

Tę dotkliwą lukę w literaturze briologicznej i ekologicznej powinna wypełniać omawiana książka. Opracowana została przez międzynarodowe grono specjalistów pod redakcją wybitnego angielskiego briologa A. J. E. Smitha. W sumie książka obejmuje 13 obszernych rozdziałów, prezentujących różne aspekty i zagadnienia ekologii mszaków.

W pierwszym, wprowadzającym rozdziale J. W. Bates omawia szeroko znaczenie i przydatność ilościowych ujęć w ekologii mszaków, przy czym szczególnie dużo miejsca poświęca metodom numerycznym, stosowanym coraz częściej w badaniach zbiorowisk mszaków oraz przy analizie czynników siedliskowych. W drugim, krótkim, ale bardzo treściwym rozdziale K. Mägdefrau omawia zagadnienie form życiowych u mchów i wątrobowców, któremu dotąd poświęcono niewiele miejsca w literaturze. Autor wyróżnia, głównie na podstawie klasyfikacji Meusela, 10 typów form wzrostu u mszaków, ilustrując je licznymi, dobrze dobranymi przykładami. Omawia również rolę i znaczenie mszaków o określonych formach wzrostu w różnych zbiorowiskach roślinnych.

Następnych pięć rozdziałów poświęconych jest omówieniu różnych typów zbiorowisk mszaków, wykształcających się w odmiennych warunkach geograficznych lub siedliskowych. I tak kolejno opisane są szczegółowo zbiorowiska mszaków w lasach tropikalnych (T. Pócs), na pustyniach (G. A. M. Scott), w obszarach polarnych (R. E. Longton) oraz wysokogórskie zbiorowiska mszaków w Alpach (P. Geissler). W osobnym rozdziale A. J. E. Smith daje przegląd zbiorowisk epifitycznych i epilitycznych.

Specjalna rola i wielkie znaczenie torfowców (*Sphagnum*) w przyrodzie zostały podkreślone w omawianej książce w osobnym rozdziale, traktującym o ekologii tych niezwykle ważnych w przyrodzie mchów (R. S. Clymo i P. M. Hayward). Omówione tu zostały obszernie i szczegółowo wszystkie aspekty ekologii torfowców, poczynając od uwag ogólnych na temat biologii tych roślin, poprzez opis różnych zbiorowisk utworzonych przez torfowce, na roli różnych czynników siedliskowych w ich rozwoju kończąc.

Dla ekologów zwierząt zapewne bardzo interesujący okaże się rozdział poświęcony różnym bezkręgowcom (*Protozoa*, *Rotifera*, *Nematoda*, *Tardigrada*), żyjącym w poduszkach mchów (V. Gerson). Kolejne dwa rozdziały dotyczą fizjologicznych aspektów ekologii mszaków (M. C. F. Proctor i D. H. Brown), w których autorzy omawiają szeroko wpływ takich czynników siedliskowych, jak dostępność wody i światła, związków mineralnych i temperatury na rozwój mszaków.

Nie pominięte zostało w omawianej książce zagadnienie szczególnie ważne i charakterystyczne dla naszych czasów — reakcja mszaków na zanieczyszczenie środowiska (D. N. Rao). Mszaki, zwłaszcza zaś gatunki epifityczne, są podobnie jak i porosty niezwykle wrażliwe na wszelkie trucizny zawarte w powietrzu czy podłożu. Autor szczególnie dużo miejsca poświęca działaniu dwutlenku siarki, związków fluorowych i metali ciężkich na mszaki.

Książkę zamyka rozdział poświęcony paleoekologii mchów czwartorzędowych (H. J. B. Birks). Mchy są niezwykle ważnym elementem flor kopalnych, pozwalającym na dokładne zrekonstruowanie panujących w danym środowisku warunków ekologicznych. Rozdział ten daje przegląd i podsumowanie dotychczasowych osiągnięć na tym polu.

Bryophyte Ecology jest na pewno wydarzeniem o wielkim znaczeniu w briologii w ostatnich latach, będąc pierwszą i zarazem niezwykle udaną próbą podsumowania dotychczasowych osiągnięć ekologii mszaków. Warto również podkreślić, że niektóre rozdziały tej książki zawierają oryginalne wyniki badań oraz oryginalne koncepcje i poglądy, co niewątpliwie podnosi wartość całego opracowania. Należy się spodziewać, że książka ta znajdzie szeroki oddźwięk nie tylko wśród briologów, ale również wśród całej rzeszy ekologów roślin i zwierząt.

Każdy rozdział omawianej książki opatrzony jest pokaźnym spisem literatury. Niestety w przypadku prac publikowanych w periodykach podano tylko podstawowe dane bibliograficzne, pomijając zaś rzecz tak istotną, jak tytuł danego artykułu. W całej literaturze briologicznej jest to sposób raczej nie praktykowany i należy przypuszczać, że większość użytkowników nie będzie tym faktem zachwycona, tym bardziej że wiele cytowanych pozycji literatury pochodzi spoza standardowych, dobrze znanych czasopism briologicznych.

Przy omawianiu tej książki nie sposób nie zwrócić uwagi na jej niezwykle wysokie walory edytorskie. Znakomita jakość reprodukowanych rysunków i fotografii, brak większych usterek drukarskich, znakomity papier — oto główne zalety edytorskie książki. Dla chętnych do nabycia jej pewną przeszkodą może być jedynie stosunkowo wysoka cena, co jednak nie powinno odstraszać ze względu na prezentowaną tu problematykę i niezwykle walory naukowe książki.

Ryszard Ochyra

C. A. Stace: *Plant Taxonomy and Biosystematics*. Baltimore 1980 University Park Press, ss. 279, 56 ryc. ISBN 0-2391-4146-7

Współczesna taksonomia roślin jest rozległą dziedziną wiedzy, która w coraz to szerszym zakresie uwzględnia i wykorzystuje osiągnięcia innych, szczegółowych dyscyplin botanicznych takich jak np. ekologia, fitogeografia, paleobotanika czy genetyka. Staje się przez to równocześnie dyscypliną wiedzy ulegającą coraz to silniejszemu podziałowi na szereg „poddyscyplin”, częstokroć o bardzo wąskim zakresie. Ten stan rzeczy dowodzi również, że nowoczesna systematyka roślin jest, i prawdopodobnie zawsze pozostanie, eklektyczną dyscypliną naukową, syntetyzującą osiągnięcia innych, bardziej szczegółowych dyscyplin botanicznych.

Narastająca lawinowo, zwłaszcza w ostatnich latach, produkcja prac naukowych z systematyki roślin sprawia, że istnieje dziś większe niż kiedykolwiek dotąd zapotrzebowanie na wszelkie opracowania o charakterze przeglądowym, systematyzujące i podsumowujące aktualny stan wiedzy i badań w tej dziedzinie. Paradoksem jest bowiem, że przy ogromnej liczbie prac szczegółowych z taksonomii roślin bardzo nieliczne są opracowania przeglądowe o charakterze kompendiów. Spośród istniejących dotychczas jedne są zbyt obszerne, jak np. *Principles of Angiosperm Taxonomy* Dávila i Heywooda (1963), inne zaś, jak np. *Plant Taxonomy* Heywooda (1967; polski przekład 1974), nazbyt krótkie i powierzchowne. Spośród ostatnio opublikowanych książek tego typu z wielu względów na uwagę zasługuje omawiana pozycja.

Clive A. Stace jest znanym i cenionym taksonomem roślin. Ma również, jako wieloletni wykładowca tego przedmiotu na Uniwersytecie w Leicester (Wielka Brytania), ogromne doświadczenie pedagogiczne w przekazywaniu wiedzy taksonomicznej studentom. Stąd też niniejsza książka ma charakter nowoczesnego podręcznika taksonomii roślin, adresowanego przede wszystkim do słuchaczy kursów uniwersyteckich i dającego znakomity przegląd podstawowych zagadnień nowoczesnej taksonomii roślin.

Cała książka podzielona jest na trzy działy ogólne: (1) „Zasady taksonomii roślin”, (2) „Źródła taksonomicznych informacji”, (3) „Taksonomia w praktyce”, obejmujące w sumie 10 obszernych rozdziałów. Przedstawione w nich zostały najważniejsze zagadnienia i problemy nowoczesnej taksonomii roślin. Rozmyślnie wyłącza tu autor szereg innych aspektów nauki o klasyfikowaniu roślin, takich jak ekologia fizjologiczna, procesy mikroewolucyjne czy dynamika populacji, mających co prawda bardzo ścisły związek z taksonomią, ale będących przedmiotem szczegółowych badań ekologii i genetyki.

Dobór materiału i układ książki jest ściśle podporządkowany celowi, jaki autor sobie postawił. W pierwszym rozdziale, omawiając zakres taksonomii roślin, Stace przedstawił ją jako dyscyplinę o „szerokich horyzontach i dalekosiężnych konsekwencjach”. Wyjaśnia tu w sposób przekonujący potrzebę tworzenia systemów klasyfikacyjnych organizmów żywych (co nie dla wszystkich biologów współczesnych jest w pełni zrozumiałe) oraz szczegółowo systemy te omawia. W drugim rozdziale w sposób niezwykle jasny i przystępny przedstawiony został obraz historycznego rozwoju taksonomii roślin, w którym autor wyróżnia 7 wyraźnie zarysowanych okresów.

Po tych wstępnych uwagach, w pięciu kolejnych rozdziałach składających się na drugą część książki, omawia Stace źródła informacji taksonomicznych. W sposób niezwykle rozsądny i trafny pokazuje wartość i znacznie dla taksonomii danych morfologiczno-anatomicznych, chemicznych (które według niego są ważne, ale nie decydujące), cytologicznych i genetycznych (zbyt często nie docenianych i zapominanych przez taksonomów) oraz fitogeograficznych i ekologicznych. Każdorazowo autor podaje tu rozliczne, dobrze dobrane przykłady, ilustrujące omawiane problemy. Zaletą książki jest to, że autor operuje przykładami z różnych grup świata roślinnego, co sprawia, że będzie ona w jednakowym stopniu użyteczna dla badaczy glonów i mszaków, jak też roślin naczyniowych.

Dla wielu czytelników niezwykle interesująca i użyteczna zarazem może okazać się trzecia część omawianej książki, obejmująca trzy ostatnie rozdziały, traktujące o praktycznych stronach taksonomii roślin. Jest tu prawdziwa kopalnia danych i praktycznych porad odnośnie zbiorów zielnikowych, podstawowych dzieł bibliograficznych, typów prac taksonomicznych, sposobów konstruowania kluczy do oznaczania itd. Obszernie objaśnione zostały tu również podstawowe przepisy kodeksu nomenklatury botanicznej.

Masa danych i obserwacji otrzymanych z różnych źródeł musi w konsekwencji służyć taksonomom do konstruowania hierarchicznego systemu jednostek. Chociaż ostatnie lata przyniosły liczne udogodnienia w przetwarzaniu tych danych, np. techniki komputerowe, to jednak taksonom w dalszym ciągu musi niejednokrotnie przy podejmowaniu ostatecznych decyzji opierać się na własnym doświadczeniu i intuicji. Autor przypomina również licznym nietaksonomom, że systematyka roślin nie jest ani tak tania (finansowo), jak się powszechnie sądzi, ani też tak mało ważną dyscypliną naukową. Stace wykazuje tu w sposób przekonywający, że taksonomia roślin w dalszym ciągu zajmuje kluczową pozycję w badaniach biologicznych (oznaczanie okazów), w ochronie roślin (badanie flor tropikalnych i opisywanie nie znanych dotąd, a narażonych na wyginięcie gatunków), jak też w tak podstawowym zagadnieniu, jakim jest dzisiaj produkcja żywności (badanie ras taksonomicznych w centrach genetycznej różnorodności). Stąd też systematyka roślin przeżywa nadal okres burzliwego rozwoju.

Książka Stace'a jest w pierwszym rzędzie znakomitym podręcznikiem, w którym w sposób niezwykle jasny i przystępny wyłożone zostały podstawowe problemy nowoczesnej systematyki roślin. Tym samym wypełnia ona dającą się odczuć w ostatnich latach dotkliwą lukę w literaturze taksonomicznej. Chociaż przeznaczona jest ona głównie dla studentów, to jednak wydaje się, że również prowadzący wykłady i zajęcia seminaryjne ze studentami znajdą w niej niezwykle cenną i użyteczną pomoc. Szczególnie ważne może się to okazać u nas, gdzie brak jest w ogóle podręcznika taksonomii roślin. Odbija się to w konsekwencji na dorobku tej dziedziny w naszym kraju: który w porównaniu ze światowymi czy choćby europejskimi osiągnięciami na tym polu, a nawet z osiągnięciami innych dyscyplin botanicznych w Polsce, przedstawia się nader ubogo. Nie miejsce tu, aby ten problem analizować szczegółowo. Wydaje się, że niewielkie zainteresowanie systematyką roślin (która, o zgrozo, utożsamiana jest bardzo często z florystyką) jest konsekwencją obowiązującego u nas sposobu nauczania tej dyscypliny. Wykłady i zajęcia z systematyki na większości naszych uczelni to nic innego jak niezwykle nudny i często pozbawiony myśli przewodniej przegląd jednostek systematycznych, bez przykładania większej wagi do metod i sposobów badania ogromnej różnorodności świata roślinnego. Stąd systematyka roślin, będąca skądinąd pasjonującą dyscypliną naukową, na ogół nie cieszy się wśród naszych studentów popularnością. Można by przypuszczać, że sytuację mogłaby do pewnego stopnia uzdrowić zmiana sposobu nauczania systematyki roślin, ze zwróceniem szczególnej uwagi na jej teoretyczne podstawy. Aby to realizować, potrzebne są odpowiednie podręczniki — zarówno dla studentów, jak i ich nauczycieli. Wydaje się, że książka Stace'a spełnia wszystkie wymogi stawiane nowoczesnym podręcznikom akademickim. Warto by więc pomyśleć o jak najszybszym udostępnieniu tej mającej wiele niecodziennych zalet książki również polskiemu czytelnikowi.

Жизнь растений. Т. V., cz. 2: *Rośliny kwiatowe*. Red. A. L. Tachtadźjan. Moskwa 1981
Wyd. „Proswieszczenije”, ss. 511.

Na łamach „Kosmosu” recenzowałem poprzednie tomy monografii pt. *Жизнь растений* („Życie roślin”), wychodzącej pod redakcją członka AN ZSRR A. L. Tachtadźjana. Jest to praca pozostająca na współczesnym poziomie naukowym. W skład kolegium redakcyjnego wchodzi obok wyżej wspomnianego A. L. Tachtadźjana również następujący botanicy, członkowie korespondencji AN i profesorowie uniwersytetów: A. A. Fiedorow, A. L. Kursanow, N. W. Cicin, M. W. Gorlenko, W. K. Wasilewska, K. M. Gollerbach, J. W. Gruszwicki, A. A. Prokopjew, A. A. Jacenko-Chmielewski i S. G. Żylin. Oprócz tego w opracowaniu poszczególnych rzędów i rodzin roślin kwiatowych wzięło udział wielu botaników specjalistów.

Część druga tomu piątego obejmuje rośliny kwiatowe lub okrytonasienne — *Magnoliophyta* (*Angiospermae*), spośród klasy dwuliściennych (*Magnoliopsida*, *Dicotyledones*).

Klasa dwuliściennych rozpada się na 7 podklas. Do tych należą podklasy: *Magnoliidae*, *Ranunculidae*, *Hamamelididae*, *Caryophyllidae*, *Dilleniidae*, *Rosidae* i *Asteridae*. Pierwsze 4 zostały podane w pierwszej części piątego tomu, natomiast 3 pozostałe w drugiej części tegoż tomu. Ogólną charakterystykę tych podklas podał A. L. Tachtadźjan.

Warto zapoznać się z poglądami A. L. Tachtadźjana, jednego z twórców najnowszej filogenezy roślin kwiatowych, na powyższe podklasy dwuliściennych. *Dilleniidae* należą do największej podklasy spośród roślin dwuliściennych. W znaczeniu filogenetycznym są one najważniejszym odgałęzieniem drzewa genealogicznego, ogniwem łączącym podklasy *Magnoliidae* z *Rosidae*. Najbardziej prymitywni przedstawiciele tej podklasy, należący do rodzin *Dilleniaceae* i *Paeoniaceae*, wykazują jeszcze dużo wspólnego z *Magnoliidae*, szczególnie z rzędami magnoliowców — *Magnoliales* i anizowców — *Illiciales*, charakteryzującymi się apokarpicznym słupkiem oraz niektórymi innymi cechami prymitywnymi. Jednak większość *Dilleniidae* wyprzedziła w drodze specjalizacji i utraciła cechy prymitywne wiążące je z *Magnoliidae*. Takie rodziny, jak wilczomleczerwce — *Euphorbiaceae*, pierwiosnkowate — *Primulaceae*, krzyżowe — *Brassicaceae* (*Cruciferae*) lub wierzbowate — *Salicaceae*, wykazują tak wyspecjalizowane kwiaty, że na pierwszy rzut oka może wydawać się dziwne, że są łączone wraz z dilleniatymi — *Dilleniaceae* i piwoniatymi — *Paeoniaceae* w jedną podklasę. Jednak nawet najbardziej wyspecjalizowane rodziny związane są poprzez pośredniczące grupy filogenetyczne z najbardziej prymitywnymi jej przedstawicielami, szczególnie z rodzinami rzędów herbatowców — *Theales* i fiołkowców — *Violales*. W ten sposób podklasa *Dilleniidae* przedstawia całkiem naturalną linię filogenetyczną, której wszystkie odgałęzienia stanowią jedyny system powiązań ewolucyjnych. Do podklasy *Dilleniidae* należą 3 nadrzędy i 14 rzędów.

Wchodzące w skład podklasy *Rosidae* rzędy bardzo różnią się między sobą pokrojem, budową kwiatu oraz anatomią organów wegetatywnych. Jednak łączy je wspólne pochodzenie oraz podobnie jak inne podklasy dwuliściennych stanowią takson naturalny, odpowiadający jednej z największych filogenetycznych linii dwuliściennych. *Rosidae* wykazują wspólne pochodzenie ze współczesnymi *Dilleniidae* i według wszelkiego prawdopodobieństwa pochodzą od starożytnych przedstawicieli. Z jednej strony niektórzy najbardziej prymitywni przedstawiciele rzędów skalnicowatych — *Saxifragaceae* i różowców — *Rosales* wykazują niemal wspólne z *Dilleniidae*. Z drugiej zaś strony wyżsi przedstawiciele *Rosidae*, jak kruszynowce — *Rhamnales* lub tym bardziej bałanoforowce — *Balanophorales*, tak daleko wyodosobniły się od form wyjściowych, że bardzo trudno spostrzec cechy wiążące je z *Dilleniidae*. Niemniej wszystkie tak różniące się między sobą grupy roślin ciasno związane są przejściowymi grupami, stanowiąc jedną filogenetyczną linię. Podklasa *Rosidae* liczy 18 rzędów złączonych w 6 nadrzędów.

W skład podklasy *Asteridae* wchodzi najbardziej wysoko rozwinięte grupy dwuliściennych, wyróżniających się różnymi postępowymi cechami. W tej podklasie występują jeszcze drzewa i krzewy, lecz większość stanowią przedstawiciele roślin zielnych, często jednorocznych. Kwiaty podklasy *Rosidae* są prawie zawsze zrosłopłatkowe, liczba pręcików zaś nieliczna. *Asteridae*

to największa podklasa spośród dwuliściennych, liczy ok. 3500 rodzajów i ok. 65 000 gatunków.

Oto niektóre interesujące dane o rodzinie złożonych — *Asteraceae* odnoszą się do rzędu asterowców — *Asterales* z podklasy *Asteridae*, rzędu *Compositae*.

Złożone to największa rodzina spośród dwuliściennych, liczy 1150—1300 rodzajów i ponad 20 000 gatunków. Złożone spotyka się prawie wszędzie na kuli ziemskiej, gdzie tylko możliwa jest egzystencja i życie roślin wyższych, występują od tundr do równika i na wybrzeżach morskich do śniegów alpejskich, rosną na piaskach jałowych i na glebach żyznych. Rośliny należące do tej rodziny łatwo rozpoznać po typowym dla nich kwiatostanie — koszyczkach. Wymiary koszyczka u dziko rosnących gatunków są nieznaczące, wahają się w granicach od jednego do kilku cm. Z rzadka występują koszyczki o średnicy 10—15 cm, natomiast u hodowanego słonecznika (*Helianthus annuus*) dochodzą one w średnicy do wymiaru dużego półmiska — 60 cm. U wielu bylin (*Artemisia*) koszyczki są malusienkie, dochodzące do 2—4 mm wysokości i szerokości. W zależności od wielkości dna kwiatostanowego pozostaje liczba kwiatów w koszyczku. U słonecznika liczba ta przewyższa 1000, natomiast w żeńskich kwiatostanach *Ambrosia* występują tylko 2 kwiaty, a koszyczki u gatunków należących do rodzaju przegorzan — *Echinops* zawierają tylko po jednym kwiecie. Większość złożonych to rośliny zielne, lecz znane są również formy krzewiaste, dochodzące do 1—5 m wysokości, jak również drzewiaste. Liczne drzewiaste formy są charakterystyczne dla wysp oceanicznych. Tak na wyspach Galapagos rośnie endemiczny rodzaj *Scalesia*, którego gatunki przewyższają 20 m wysokości, o średnicy w pierśnicy wynoszącej 25—30 cm. W Afryce Południowej i na Madagaskarze występują dwupienne rośliny drzewiaste, należące do rodzaju *Brachylaena*. Endemiczne dla Madagaskaru drzewo *Brachylaena merans* dochodzi do 40 m wysokości i do 1 m średnicy. Drzewa różyczkowe mają pień nie rozgałęziający się lub słabo gałęzisty, na szczycie zaś koronę z liści ułożonych w postaci różyczki. Przykładem może być rodzaj starzec — *Senecio*, u którego drzewa różyczkowe dochodzą do 7,5 m wysokości. Drzewa te są charakterystyczne dla wysokogórskich krajobrazów afrykańskich zwrotników.

Recenzowany tom 5, część 2 monografii *Świat roślin* został bardzo bogato zilustrowany. Należy podkreślić naukową wartość oryginalnych fotografii, map, rysunków, wykonanych nie tylko przez radzieckich specjalistów, lecz także przez innych badaczy, jak R. Gorenflot (Francja), H. Ilits (USA), A. Cronquist (USA), M. Lopez (Kuba), M. K. Morcombe (Australia), B. C. Stone (Malezja).

Praca należy do wybitnych osiągnięć naukowców radzieckich w dziedzinie filogenetyki i systematyki roślin. Staranne opracowanie treści, dokonała adjustacja, oryginalne ilustracje oraz druk, jak również udane kolorowe fotografie podnoszą wartość naukową i dydaktyczną omawianego dzieła.

Praca ta powinna się znaleźć w bibliotekach naszych botanicznych instytutów, katedr i zakładów. Korzystać z niej będą mogli nie tylko specjalizujący się w różnych dziedzinach botaniki, lecz również służyć będzie dobrą i pomocną lekturą wszystkim miłującym świat roślin.

Jakub Mowszowicz

R. Wejner: *Bewegungen der Pflanzen*. Leipzig — Jena — Berlin 1982 Urania-Verlag, ss. 134.

W ramach wydawnictwa popularnonaukowego „Wir und die Natur” („My i przyroda”) wyszedł tomik Reinholda Wejnera pt. *Bewegungen der Pflanzen* („Ruchy roślin”). Autor starannie i dokładnie opracował wrażliwość roślin, reakcji na rozmaite bodźce (optyczne, chemiczne, przyciąganie ziemskie, mechaniczne itd.), na które reagują łańcuchem procesów fizykochemicznych.

Plazma, jądro komórkowe i plastydy komórki roślinnej są obdarzone zdolnością do ruchu. Plazma wykazuje ruchy cyrkulacyjny i rotacyjny, spowodowane zjawiskami natury auto-

onomicznej i autonomicznej, tj. indukowanych przez działanie bodźców zewnętrznych. Jądro komórkowe i chloroplasty ulegają przemieszczeniu się w komórkach, którym towarzyszą zmiany ich kształtu.

Znane są typy ruchów służących do wyrzucania nasion, ruchy higroskopowe ścian i martwych komórek. Różnice w turgorze pewnych warstw tkanek wywołują ruchy służące do rozsiewania nasion (*Impatiens*). Ruchy wyrzucające, uwarunkowane przez turgor, umożliwia specjalna budowa ścian owocu. Ruchy wyrzucające powstają niekiedy wskutek rozerwania pojedynczych komórek różniących się wysokim turgorem (*Pilobolus*). Pęcznienie i wysychanie martwych części ścian komórkowych jest przyczyną zamykania się lub otwierania wielu owoców, np. torebek nasiennych oraz zarodni. Ruchy kohazyjne, występujące w wysyconych wodą komórkach, mogą być przyczyną wyginania się tkanek martwych (zarodnia paprotki — *Polypodium vulgare*, elatery wątrobowców, pęcherzyki pływacza — *Utricularia*).

Znane są typy ruchów roślin spowodowanych bodźcami zewnętrznymi, wykonywanych przez organy roślin zakorzenionych (korzenie, liście, pędy). Tropizmy są to ruchy pozostające w związku z kierunkowym działaniem bodźca; nastie to ruchy odbywające się niezależnie od kierunku działania bodźca.

Wyróżniamy następujące tropizmy: fototropizm dodatni (ruch organu wyginającego się w kierunku źródła światła — kolcoptyle traw), fototropizm ujemny (ruch organu odwracającego się od światła — korzenie czepne i powietrzne), geotropizm dodatni (gdy korzenie główne ustawiają się w linii pionowej i rosną ku środkowi Ziemi), geotropizm ujemny (ustawianie się organów w kierunku od środka Ziemi), haptotropizm — wrażliwość na bodźce mechaniczne (wąsy wrażliwe na bodziec dotykowy), chemotropizm dodatni (wygięcie się rośliny w kierunku wzrastającego stężenia pewnego związku chemicznego — np. kiełkujące zarodniki grzybów reagują dodatnio na stopień stężenia cukrów lub soli fosforowych i amonowych), chemotropizm ujemny organ wygina się w kierunku zmniejszenia się stężenia pewnych substancji, tak strzępki grzybni ujawniają reakcje chemotropiczne ujemne w stosunku do kwasów nieorganicznych i organicznych). Istnieje jeszcze szereg innych bodźców mogących wywołać ruchy tropiczne: prąd elektryczny — galwanotropizm, urazy mechaniczne — traumatotropizm, temperatura — termotropizm.

Nastie to ruchy wywołane zmianą natężenia bezkierunkowego czynnika zewnętrznego, np. temperatury, światła, bodźca mechanicznego i bodźca chemicznego. Nastyczne ruchy wzrostowe mogą być wywołane wahaniami intensywności światła. Ruchy fotonastyczne są szeroko rozpowszechnione u kwiatów, szczególnie w rodzinie złożonych (*Compositae*), gdzie koszyczkowe kwiatostany otwierają się w związku z oświetleniem i zamykają się z zaciemnieniem. Proces termonastii polega na reakcji kwiatów na zmianę temperatury otoczenia, otwieraniem się lub zamykaniem, w temperaturze podwyższonej rośliny silniej górna powierzchnia działek okwiatu, w niższej — dolna strona działek: przyrost płatków tulipana, spowodowany ruchami termonastycznymi, jest niezwykle duży — kwiaty tulipana reagują na zmianę temperatury o 1, krokusa zaś o 2. Ruchy haptonastyczne odbywają się pod wpływem bodźców mechanicznych i chemicznych u roślin owadożernych, u gatunków rosziczki — *Drosera*, mających czułki reagujące na powyższe bodźce. Ruchy sejsmonastyczne są wynikiem każdorazowego dotknięcia rośliny — wrażliwej części kwiatu, płatków, pręcików (berberys, bławatek), znamion słupków. Ruchy nastyczne spowodowane zranieniem — traumatonastia lub podrażnieniem prądem elektrycznym — elektronastia mogą wywołać u mimozy (*Mimosa pudica*) sejsmonastię. Znane są ruchy noktynastyczne, czyli senne, powstające w zgodzie z rytmicznymi zmianami położenia liści z dobowym rytmem dnia i nocy; są one spowodowane przez czynniki zewnętrzne zarówno termonastii, jak i fotonastii (liście fasoli, blaszki oraz ogonki liściowe robinii i szczawiku opuszczają się wieczorem, a podnoszą rano).

Człowiek i zwierzęta czerpią energię z pobieranego pożywienia, rośliny natomiast z procesu fotosyntezy przy pomocy światła słonecznego, CO_2 i H_2O .

Książka została starannie wydana, zawiera 43 ilustracje barwne i czarno-białe. Ze względu

na wysoki poziom naukowy może być wykorzystana jako interesująca lektura botaniczna na wszystkich szczeblach kształcenia i nauki. Rysunki mogą służyć pomocą biologom i wykładowcom jako dowodowy materiał ilustracyjny.

Jakub Mowszowicz

J. S. Dąbrowski, M. Krzywicki: *Ginące i zagrożone gatunki motyli (Lepidoptera) w faunie Polski. Część I. Narodziny. Papilionoidea, Hesperioidea, Zygaenoidea*. Warszawa - Kraków 1982 PWN, ss. 171.

W obliczu stale zwiększającego się niebezpieczeństwa eksterminacji znacznej liczby gatunków roślin i zwierząt w wielu krajach publikowane są od kilku lat tzw. czerwone listy lub czerwone księgi gatunków ginących i zagrożonych. Do tej grupy opracowań zaliczyć trzeba prezentowaną książkę. Ukazała się ona w wydawnictwach popularnonaukowych Zakładu Ochrony Przyrody i Zasobów Naturalnych PAN jako 31 numer serii B Studia Naturae.

Rozpoczynający książkę „Wstęp i założenia pracy” oraz „Część ogólna”, podzielona na trzy rozdziały: „Lepidopterofauna a ekosystemy”, „Przyczyny zanikania populacji motyli” i „Metody ochrony”, zawierają podstawowe dane o stanie lepidopterofauny Polski oraz zwięzłe omówienie przyczyn zanikania motyli ze wskazaniem sposobów ich ochrony.

Część trzecia — „Przegląd systematyczny ginących i zagrożonych gatunków” — traktuje szczegółowo o 50 gatunkach tzw. motyli dziennych *Rhopalocera*; *Papilionoidea* + *Hesperioidea* (opracowanych przez M. Krzywickiego) i 12 gatunkach kraśników *Zygaenidae* (opracowanych przez J. S. Dąbrowskiego). Każdy gatunek omówiony został według następującego jednolitego schematu: nazwa łacińska ewentualnie z synonimami, nazwa polska, stopień zagrożenia, rozszedlenie geograficzne, występowanie w Polsce, charakterystyka biotopu, przyczyny zanikania (wyróżniono ich 18) niezależnie od krótkiego opisu zilustrowano za pomocą graficznych symboli (ułatwienie dla zagranicznego odbiorcy pracy) i metody ochrony. Na osobnych mapach pokazano zasięg każdego z omawianych gatunków w Europie, natomiast na mapach z siatką systemu UTM przedstawiono rozprzestrzenienie 45 gatunków w Polsce, stosując oznaczenia (6) informujące o aktualnym stanie i zmianach, jakie nastąpiły w występowaniu danego gatunku w ciągu ostatnich kiludziesięciu lat.

Wybór piśmiennictwa (blisko 150 pozycji), indeks łacińskich i polskich nazw motyli oraz streszczenie w języku angielskim kończą książkę.

Prezentując tę książkę, trzeba również zatrzymać się przy kilku kwestiach bądź skłaniających do polemiki, bądź też wymagających sprostowania. W pierwszym zakresie odczuwa się brak jasno sspecyzowanych kryteriów oceny stopnia zagrożenia poszczególnych gatunków (wyróżniono 4 grupy zagrożeń), co może sugerować arbitralność osądów, a w konsekwencji prowadzić do subiektywizmu w wyciąganiu wniosków. Przede wszystkim dotyczy to kilku gatunków zaliczonych do grupy I — „potencjalnie zagrożonych” oraz niektórych z grupy II — „zagrożonych wyginieciem”. Między innymi np. wyraźnie zanikający *Colias palaeno*, mający nieliczne już, rozproszone, izolowane i coraz szybciej niszczone stanowiska w naszym kraju, znalazł się w grupie I wśród szeroko jeszcze rozprzestrzenionych i nierzadkich gatunków, takich jak *Apatura iris*, *A. ilia* czy *Coenonympha tullia*. Natomiast także szeroko rozprzestrzeniony i dość powszechny u nas *Papilio machaon* umieszczony został w grupie II, co można interpretować, że jest on bardziej zagrożony wyginieciem niż *C. palaeno*. Do tej samej grupy II zaliczony został np. zaledwie kilkakrotnie notowany na południowym pograniczu *Brintesia circe*, podczas gdy np. *Chazara briseis* czy *Agrodiaetus ripartii*, będące stałymi składnikami rodzimej lepidopterofauny, zakwalifikowano do grupy III — „gatunków bardzo zagrożonych wyginieciem”. Jednocześnie pominięte zostały w tej waloryzacji pewne gatunki zasługujące na zainteresowanie, np. podany z kilku stanowisk na Śląsku *Philotes baton*. Podobnych przypadków budzących wątpliwości jest więcej.

Najpoważniejszym jednak uchybieniem w omawianej publikacji jest błędne zlokalizowanie wielu stanowisk omawianych gatunków na mapach Polski, np. Kraków (s. 41, 47, 85, 106), Cykarzew (s. 60), Chrzanów (s. 108, 110) itd. Ponieważ siatka użyta w tej pracy obowiązuje w międzynarodowym systemie inwentaryzacji europejskich bezkręgowców, dlatego precyzyjne umiejscowienie każdego stanowiska (któremu odpowiadają ściśle koordynaty geograficzne) ma tak istotne znaczenie. Będąc już przy kartografii, należy nadmienić o może drobnym, ale zwracającym uwagę szczególe. Na mapach Europy niekorzystne wrażenie robią narysowane każdorazowo inaczej i w przybliżeniu kontury granic naszego kraju.

Również informacje o występowaniu w Polsce niektórych gatunków podane są niekiedy błędnie lub nieściśle, np. *Maculinea nausithous* nigdy nie został stwierdzony w Krakowie ani okolicy, podobnie *Euphydras aurinia* w Częstochowie (występuje dopiero w Juliance 40 km na wschód od Częstochowy) czy *Ch. briseis* i *Lycaena helle* w Zawierciu. Ostatni gatunek wykazany jest natomiast z okolic Koniecpola (Niesiołowski 1928) i Szczekocin (L. i M. Masłowski 1928), czego jednakże nie podano w interesującej nas pracy. Tego rodzaju niedokładności jest więcej, oczywiście biorąc za podstawę powyższych uwag dane publikowane. Jeżeli jakieś stanowisko podane zostało na podstawie materiałów nie publikowanych powinno to być wyraźnie zaznaczone zarówno w tekście, jak i na mapie. Także wydaje się, że piśmiennictwo należało zestawić w sposób umożliwiający czytelnikowi zapoznanie się w razie potrzeby z pracami źródłowymi dotyczącymi poszczególnych stanowisk. I w tym zakresie istnieją luki w omawianej pracy (np. występowanie *Parnassius mnemosyne* w Górach Świętokrzyskich czy *Zygaena carniolica* koło Częstochowy).

Przy okazji wymaga sprostowania wiadomość o powtórnym zasiedleniu Jaworzna przez *Iphiclides podalirius* po utworzeniu rezerwatu (s. 35). W okolicach Jaworzna nie powstał żaden rezerwat, a żeglarka nie obserwowano tam po 1956 r. Najprawdopodobniej chodzi tu o rezerwat „Ligota Dolna” na Śląsku Opolskim, dzięki któremu przetrwał ten motyl (Bielewicz 1966).

Osobną sprawą, wykraczającą poza ramy tej recenzji, jest polskie nazewnictwo motyli. Czy koniecznie trzeba go tworzyć dla każdego gatunku? A jeśli już istnieje od dawna, to co należy czerpać z tradycji? Czyż nazwa górówka nie charakteryzuje lepiej rodzaju *Erebia*, niż użyta w tej pracy nazwa kniejowiec. Aczkolwiek tą ostatnią posługiwał się Żebrawski w 1860 r., to jednak wprowadzona nieco później, bo w 1865 r., przez Nowickiego górówka zyskała ogólną akceptację i stała się powszechnie używana w piśmiennictwie od kilkudziesięciu lat. Nie wydaje się więc konieczne sięganie teraz do priorytetu. *Nota bene*, nomenklatura łacińska używana jest w książce niejednolicie i niekonsekwentnie. Większość nazwisk autorów nazw łacińskich *Rhopalocera* nie została ujęta w nawiasy, co jest niezgodne z zasadami nomenklatury zoologicznej. Obowiązuje pisownia Denis & Schiffermüller, opuszczenie pierwszego nazwiska z tej dwójki jest także błędem, np. *A. ilia* (Denis & Schiffermüller 1775), a nie „*A. ilia* Schiffermüller, 1775” (s. 51) itd.

Powyższe uwagi dotyczą bardzo specjalistycznych zagadnień. Wypowiedziano je jedynie z życzliwą myślą o ewentualnym wznowieniu tej pożytecznej, mającej duże znaczenie dokumentacyjne i popularizatorskie książki, która ukazała się chyba w zbyt niskim nakładzie (280 + 90 egzemplarzy). W naszym piśmiennictwie jest to bowiem pierwsze nowoczesne studium oparte na analizie opublikowanych materiałów faunistycznych, dokumentalnych zbiorach muzealnych i wieloletnich badaniach autorów, poświęcone, niestety, regresywnym zmianom zachodzącym w wybranej grupie systematycznej bezkręgowców, w tym przypadku w trzech nadrodzinach motyli (*Lepidoptera*) — jednego z najliczniejszych rzędów owadów w ojczystej faunie. Ponieważ motyle zwracają powszechną uwagę każdego, kto ma jakikolwiek kontakt z przyrodą, dlatego ich zanik budzi niepokój nie tylko wśród specjalistów, ale także w szerokich kręgach społeczeństwa. Gwałtowny ubytek tych owadów, niezależnie od odczuć estetycznych, koncepcji etycznych czy potrzeby zachowania puli genowej, należy traktować jako poważne ostrzeżenie przed dalszym, galopująco już postępującym degradowaniem środowiska przyrodniczego w skali całego kraju. W tym miejscu, w formie dygresji, warto nadmienić

o koncepcji ochrony gatunkowej motyli, która zrodziła się wśród polskich lepidopterologów przed kilku laty, lecz dotychczas nie została szerzej zaprezentowana. Łączy ona ideę ochrony zagrożonych gatunków z potrzebą zachowania różnych typów siedlisk poprzez objęcie ochroną prawną gatunków zanikających, a jednocześnie charakterystycznych dla środowisk szczególnie narażonych na niszczenie. Spośród *Rhopalocera*, oprócz 3 gatunków już ustawowo chronionych (*I. podalirius*, *Parnassius apollo* i *P. mnemosynae*), proponowano objąć tą ochroną następujące gatunki: *C. palaeno* i ewentualnie *Vacciniina optilete* — relikty glacialne typowe dla torfowisk, *Limenitis populi* i *L. camilla* — mieszkańcy naturalnych, wielogatunkowych lasów liściastych, *Ch. briseis* — pojawia się na kserotermicznych murawach na podłożu skalnym, *Minois dryas* — występuje w środowiskach zaroślowych, *Lycaena dispar* i *L. helle* — związane z podmokłymi łąkami, pierwszy także z roślinnością szuwarową nad brzegami cieków i zbiorników wodnych. Przedstawiona koncepcja wydaje się o tyle godna uwagi, iż może przyczynić się do ochrony nie tylko wielu ginących motyli, ale również innych owadów czy w ogóle bezkręgowców. Bowiem występowanie rzadkiego, ustawowo chronionego gatunku motyla, podobnie jak ma to miejsce w przypadku ustawowo chronionych roślin, staje się argumentem uzasadniającym konieczność zachowania określonego obszaru i biocenozy. Kryteria i zasady ochrony gatunkowej bezkręgowców wymagają w Polsce szybkiej rewizji, natomiast omawiane studium pozwala pełniej spojrzeć na ten problem. Przydatność zaprezentowanej pracy wykracza więc poza stosunkowo wąskie grono entomologów czy biologów, może być ona bardzo pomocna dla szerokich kręgów planistów i wszystkich zainteresowanych lub zajmujących się różnymi aspektami gospodarowania w środowisku przyrodniczym.

Andrzej W. Skalski

Świat roślin. Praca zbiorowa pod red. J. Prończuka. Wyd. III. Warszawa 1982 PWN, ss. 512.

Książka *Świat roślin*, której trzecie wydanie ukazało się w 1982 r., adresowana jest głównie do leśników, hydrologów, geodetów, studentów akademii rolniczych i innych, którzy w związku z kierunkiem studiów bądź wykonywanym zawodem zajmują się zagadnieniami związanymi z kształtowaniem środowiska przyrodniczego. Podręcznik stanowi kompendium z zakresu botaniki, m.in. z morfologii, anatomii, fizjologii, genetyki, systematyki, autekologii, synekologii i geobotaniki. Autorzy zebrali materiał z różnych, czasami obszernych źródeł, w celu ułatwienia zainteresowanym przyswojenia podstawowych wiadomości, niezbędnych w studiach ekologicznych i pracy zawodowej.

Książka składa się z czterech części: „Budowa i czynności życiowe roślin” (I), „Procesy fizjologiczne roślin” (II), „Podział systematyczny świata roślin” (III) i „Zbiorowiska roślinne” (IV).

W skład pierwszej wchodzi 6 rozdziałów: „Organizm roślinny”, „Chemizm i budowa komórki”, „Kształtowanie się organizmu”, „Funkcjonowanie organizmu roślinnego”, „Przystosowanie organizmu roślinnego do warunków środowiska” (wszystkie opracowane przez Ludmiłę Hausbrandt) oraz „Dziedziczność i zmienność” autorstwa Zofii Świetlińskiej i Jerzego Żuka. Podano tu w sposób bardzo ogólny wiadomości z zakresu cytologii, anatomii z uwzględnieniem różnicowania się komórek; ponadto z histologii i organogenezy z omówieniem budowy i funkcji poszczególnych organów.

W rozdziale „Przystosowanie organizmu roślinnego do warunków środowiska” omówiono wpływ środowiska na różne formy przystosowań w budowie roślin, takich jak: wodnych, wilgociolubnych, suchoroślowych, światłolubnych, cieniulubnych, ponadto przystosowanie do trofizmu siedliska oraz uwarunkowania termiczne (omówienie form życiowych) i biologię zapyłania kwiatów i rozsiewania diaspory.

Niezbędne minimum informacji z zakresu genetyki zawiera rozdział „Dziedziczność i zmienność”. Przedstawiono w nim budowę kwasów nukleinowych, replikację DNA i RNA. Po-

dano definicję genu i kodu genetycznego oraz omówiono biosyntezę białka. Nieco uwagi poświęcono również chromosomom, mejozie, regułom dziedziczenia, w tym prawom Mendla oraz zmienności organizmów i ich źródłom.

Kompedium wiedzy z zakresu fizjologii roślin zawarł autor drugiej części książki (Emil Walberczak) w pięciu rozdziałach: „Przyswojenie energii”, „Procesy morfogenetyczne”, „Uwalnianie energii”, „Gospodarka wodna roślin”, „Gospodarka mineralna roślin” i „Odporność roślin na nie sprzyjające warunki bytu”. Ograniczono się tutaj do podania podstawowych procesów energetycznych w roślinie, jak fotosynteza i oddychanie, następnie morfogenetycznego oddziaływania światła widzialnego, promieniowania nadfioletowego i jonizującego na rośliny, znaczenie wody, jej pobieranie, przemieszczanie w organizmie roślinnym i wydalanie. Interesujący jest rozdział 11, m.in. ze względu na zamieszczone w nim tabelaryczne zestawienie, które jest kluczem do oznaczania niedoboru składników pokarmowych. Wspomniany dział zamyka rozdział poświęcony odporności roślin na nie sprzyjające warunki życiowe. Wydaje się jednak, że informacje z tego zakresu są zbyt zawężone, biorąc pod uwagę specyfikę zawodową adresatów recenzowanej książki. Omówiono w nim odporność roślin na suszę i niską temperaturę oraz odporność na czynniki antropogeniczne; tej ostatniej poświęcono jedynie pół strony.

Najobszerniejszym działem podręcznika jest część trzecia — „Podział systematyczny świata roślin” — opracowana przez Zbigniewa Podbielkowskiego i Henryka Tomaszewicza. Autorzy w podanym układzie systematycznym podzielili świat organizmów na dwa królestwa: bezjądrowe — *Procarvota* i jądrowe — *Eucaryota*. W podkrólestwie roślin wyróżnili 12 gromad: eugleniny — *Euglenophyta*, tobołki — *Pyrrophyta*, chrysofity — *Chrysophyta* (3 klasy), zielenice — *Chlorophyta* (3 klasy), brunatnice — *Phaeophyta*, krasnorosty — *Rhodophyta*, śluzorośla — *Myxomycota*, grzyby — *Mycota* (4 klasy), porosty — *Lichenes*, mszaki — *Bryophyta* (2 klasy), paprotniki — *Pteridophyta* (5 klas), nasienne — *Spermatophyta* z dwoma podgromadami: nagasiennych — *Gymnospermae* (6 klas) i okrytonasiennych — *Angiospermae* (2 klasy).

W krótkiej charakterystyce poszczególnych gromad świata roślin podane są informacje dotyczące budowy, zróżnicowania form, rozmnażania oraz środowiska życia poszczególnych przedstawicieli. Najwięcej miejsca poświęcają autorzy, co jest zrozumiałe, gromadzie nasiennej — *Spermatophyta*, a wśród nich okrytonasiennym — *Angiospermae*. Przegląd tej grupy roślin dośtosowany jest do tradycyjnego układu systematycznego, którego pierwszym rzędem są wieloowockowe (*Polycarpicae*). W opracowaniu omówiono 22 rzędy z klasy dwulisciennych i 6 z jednolisciennych. Pominięto takie taksony, jak *Polygonales*, *Parietales*, *Myrtales*, *Conrortae* czy *Rubiales*, które należało chyba uwzględnić w niniejszej książce.

W charakterystyce poszczególnych rzędów uwzględniono takie dane, jak forma życiowa, budowa kwiatów, strefa występowania, oraz omówiono ważniejsze rodziny wraz z ich przedstawicielami. Dział jest bogato ilustrowany, co czyni go bardziej atrakcyjnym i przystępnym.

Kończącą częścią podręcznika jest dział poświęcony zbiorowiskom roślinnym, składający się z 3 rozdziałów: „Geneza odkrywy roślinnej”, „Podział zbiorowisk roślinnych Polski” i „Strefy klimatyczno-roślinne kuli ziemskiej”. Józef Prończuk, autor dwóch pierwszych rozdziałów, w zwięzły sposób przedstawia proces powstawania zbiorowisk (sukcesję), wyjaśnia podstawowe pojęcia z zakresu fitysocjologii i typologii oraz podaje dwa systemy różnicowania zbiorowisk: fitysocjologiczny i typologiczny. Systematyka jednostek fitysocjologicznych podana jest za Matuszkiewiczem (1967), przy czym uwzględniono w niej tylko klasy, a pominięto rzędy, związki i zespoły. Leśne typy siedliskowe omówione zostały według typologii Mroczkiewicza i Trampler (1964), natomiast łąkowe według Prończuka (1962) oraz Pawłowskiego i Zarzyckiego (1962). Tekst uzupełniony jest licznymi fotografiami czarno-białymi.

W rozdziale 16 — „Strefy klimatyczno-roślinne kuli ziemskiej” — opracowanym przez Zbigniewa Podbielkowskiego, przedstawione zostały główne strefy roślinne kuli ziemskiej z uwzględnieniem najbardziej istotnych ich cech.

Recenzowana książka jest bogato ilustrowana, co stanowi cenne uzupełnienie tekstu.

Rysunki są przejrzyste i czytelne. Dla niektórych gatunków roślin podano mapy zasięgu ich występowania. Po każdym rozdziale lub części zamieszczone jest piśmiennictwo uzupełniające. Na końcu książki zamieszczono skorowidz nazw polskich i łacińskich. Podręcznik wydrukowano na papierze niskiej klasy, w miękkiej oprawie. Skraca to niestety czas jego używalności, co w obecnym okresie nie pozostaje bez znaczenia.

Omawiane opracowanie stanowi oryginalny typ podręcznika dla studentów botanicznych nauk stosowanych. Zawiera kompendium wiedzy botanicznej. Zwłaszcza interesujący jest zamieszczony rozdział o zbiorowiskach roślinnych. Książka przeznaczona jest dla studentów wydziałów technicznych akademii rolniczych, ale pomimo to może ona stanowić cenne źródło informacji również dla studentów biologii, zwłaszcza tych, którzy zamierzają specjalizować się w zakresie zagadnień ekologicznych.

Podręcznik stanowi obszerną publikację, wydany został dużym nakładem pracy, dlatego celowe wydaje się uzupełnienie go (lub uzupełnienie charakterystyki roślin) o dane dotyczące botaniki farmaceutycznej z elementami farmakognozji, przez co mógłby być wykorzystany przez studentów wydziałów farmacji akademii medycznych.

Istnieje pilna potrzeba uaktualnienia podręczników z tej dziedziny botaniki, tym bardziej że świat przeżywa renesans zainteresowania ziołolecznictwem i fitoterapeutykami. Wyważenie odpowiedniej proporcji między chemioterapią a fitoterapią jest wprost naglące i musi znaleźć odbicie w opracowaniach podręcznikowych przeznaczonych dla studentów akademii medycznych. Jest zadziwiające, że w programach kształcenia na wydziałach lekarskich problemy wykorzystania leku roślinnego traktowane są bardzo marginalnie. Codzienne doświadczenie, wynikające z kontaktu z lekarzami młodej generacji, wskazuje jednoznacznie, że ich znajomość wykorzystania leków roślinnych jest niewystarczająca. Ten stan wywołany został niewątpliwie niedocenianiem leku roślinnego i jego oczywistych zalet w porównaniu do chemioterapeutyków. Moim zdaniem koniecznym jest opracowanie nowoczesnego podręcznika z zakresu wiedzy o surowcach roślinnych i ich wykorzystania dla studentów wydziałów lekarskich i farmaceutów oraz utworzenie jednostek dydaktycznych kształcących lekarzy również w tej dziedzinie dla naszego wspólnego i najcenniejszego dobra, jakim jest zdrowie człowieka.

Dobór materiału do tego typu opracowania, jaki stanowi recenzowana książka, stanowi najbardziej dyskusyjną kwestię, szczególnie zaś, jeśli podręcznik jest dziełem kilku autorów. Jest zatem w znacznym zakresie subiektywny. Wśród kilku podręczników botaniki, jakie ukazały się na półkach księgarskich w ostatnim dziesięcioleciu, omówiony przeze mnie z pewnością spełni swą podstawową funkcję, tj. porządkującą wiedzę uzyskaną na ćwiczeniach i wykładach oraz podczas samokształcenia.

Niniejszy podręcznik akademicki należy uznać za niezbędną pozycję dla kształcenia w zakresie praktycznej wiedzy botanicznej.

Henryk Klama

I. Simmons: *Biogeographical Processes*. London — Boston — Sydney 1982 G. Allen & Unwin, ss. VI+97, 98 ryc. 10 tab. ISBN 0-04-574016-x.

Omawiana książka jest zwięzłym i bardzo przystępnym napisanym wprowadzeniem w zakres biogeografii. Mimo że adresowana jest do odbiorcy na poziomie szkoły średniej, zasługuje także na uwagę ze strony czytelnika bardziej zaawansowanego, który znajdzie tu sporo nowych danych faktycznych, pożytecznych zestawień tabelarycznych, pomysłowych schematów oraz znakomicie dobranych i starannie reprodukowanych (częściowo dwubarwnych) ilustracji. Dzięki tym walorom opracowanie I. Simmons'a może być użyteczne zarówno dla prowadzących, jak i dla słuchaczy wspólnych kursów biogeografii na pierwszych latach studiów biologicznych i geograficznych.

Z pięciu rozdziałów książki pierwszy wyjaśnia mechanizmy kształtowania się zasięgów

roślin i zwierząt: rolę czynników środowiskowych i znaczenie interakcji pomiędzy organizmami w obrębie zbiorowisk. Zawiera on również krótkie omówienie metod kartograficznego przedstawiania zasięgów i podstaw fitogeograficznego i zoogeograficznego podziału Ziemi. Rozdział drugi poświęcony jest pojęciu ekosystemu i jego znaczeniu dla biogeografii. Rozdział trzeci — najobszerniejszy — zawiera charakterystykę głównych ekosystemów (biomów) Ziemi: pustyń, tundr, stepów, sawann i czterech podstawowych typów biomów leśnych. Krótką wzmiankę poświęcono ekosystemom wyspiarskim; obszerniej omówiono procesy zachodzące w ekosystemach morskich. Rozdział czwarty przedstawia biogeograficzne efekty działalności człowieka; szczególny nacisk położono w nim na wyjaśnienie ekologicznych podstaw ochrony żywych zasobów przyrody. Rozdział końcowy poświęcony jest dyskusji nad alternatywnymi drogami przyszłego ukształtowania biosfery. Książkę zamyka krótka bibliografia, uwzględniająca najważniejsze opracowania podręcznikowe opublikowane w ostatnim dwudziestoleciu, słowniczek terminologiczny i skorowidz rzeczowy.

Jan Kornaś

J. Bryła: *Regulacja metabolizmu komórki*. Warszawa 1981 PWN, ss. 596.

Od zawsze cierpimy w Polsce na brak podręczników biologii, zwłaszcza tych z pogranicza tradycyjnych dyscyplin. Ja osobiście szczególnie dostrzegam brak podręczników z dziedziny, która nie jest ani biochemią, ani genetyką, ani fizjologią czy cytologią, lecz jest tym wszystkim po trochu: chodzi o biologię komórki. Toteż w moim przekonaniu podręcznik J. Bryły *Regulacja metabolizmu komórki* należy powitać z najwyższym uznaniem.

We wstępie Autorka przedstawia ogólny zarys procesów zachodzących w komórce podając równocześnie, w których rozdziałach poszczególne problemy omówione są szczegółowo. Dalej przedstawiono metody badania metabolizmu. Po przestudiowaniu tego rozdziału czytelnik nie będzie przygotowany do wykonywania opisanych tam doświadczeń, będzie jednak wiedział, jakiego rodzaju podejścia doświadczenia mogą być stosowane. Dzięki temu łatwiej jest zrozumieć wyniki. W trzeciej części omówiono poziom i aktywność enzymów. Czwarta część jest poświęcona przedziałowości komórki. Podoba mi się zarówno treść, jak i określenie „przedziałowość”; jest to dobre tłumaczenie angielskiego *compartmentation*, łatwiejsze do wymówienia niż „kompartamentacja”. Regulacja szlaków metabolicznych jest omówiona w części 5. W ostatniej, 6 części Autorka omówiła różne aspekty zjawiska różnicowania, w tym również problem nowotworów.

Nie jest trudno zorientować się w nastawieniu autora, który pisze jedyny, unikalny w kraju podręcznik. Ma się nie tylko ochotę, ale także poczucie obowiązku, by zmieścić w podręczniku jak najwięcej danych, by niczego nie pominąć. W takiej sytuacji podręcznik w pewnym sensie przestaje być podręcznikiem, który można w całości opanować, a staje się raczej encyklopedią, do której będzie się w miarę potrzeby zaglądało. Oczywiście tego rodzaju książki są jak najbardziej przydatne. Ale biada studentowi, który zdawałby szczegółowy egzamin z zawartego w nich materiału.

Czytelnik omawianej książki widzi bardzo wyraźnie, jak rozległa jest problematyka regulacji metabolizmu komórki. Oczywiście jedno działy Autorka zna dobrze, m.in. z własnych prac, inne zna słabiej, wyłącznie niejako z drugiej ręki. W tej sytuacji niemal nieuchronne są pewne niściłości, niezręczne sformułowania i przeoczenia. Jestem genetykiem, mogę więc z całą odpowiedzialnością zwrócić uwagę tylko na te sprawy, które o genetykę zahałają.

W rozdziale 4 Autorka pisze m.in. o zjawisku represji syntezy enzymów, nazywając je „represją enzymatyczną” (s. 134). Określenie to, jak przypuszczam przetłumaczone z angielskiego *enzyme repression*, jest bardzo niefortunne, implikuje bowiem, że represja jest procesem enzymatycznym, podczas gdy w rzeczywistości enzymy są tu, powiedzmy, ofiarami

represji. Zazwyczaj mówi się o represji enzymów lub o represji syntezy enzymów. W podrozdziale „Genetyczne aspekty regulacji” (s. 134—138) Autorka niezbyt dokładnie mówi o operonach. Przyjęło się mówić „gen struktury”, a nie „gen strukturalny”. Gen kodujący białko regulatorowe nie jest „specyficznym połączony z operatorem...” (s. 135). Z operatorem łączy się białko kodowane przez ten gen. Według Jacoba i Monoda cząsteczka represora może być aktywna bez specyficznych metabolitów (por. s. 136). Represor operonu *lac* jest aktywny, tj. połączony z operatorem właśnie wtedy, gdy w komórce nie ma laktozy. Negatywna kontrola ekspresji oznacza co innego, niż implikuje J. Bryła (por. D. Hulanicka w *Biologii molekularnej*. Red. Z. Lassota. PWN 1980). Kończąc ten podrozdział, Autorka stwierdza: „powszechnie przyjęta hipoteza Jacoba i Monoda nie wyjaśnia wszystkich obserwacji dotyczących syntezy białka” (s. 137). Zdanie to byłoby na miejscu przed 15 laty, ale nie teraz. Bo, po pierwsze, w odniesieniu do operonu *lac* model Jacoba i Monoda jest więcej niż hipotezą. Po drugie, model operonu nie pasuje do wszystkich zjawisk regulacji ekspresji genów nawet w bakteriach. Chodzi m.in. o stabilność mRNA (por. s. 495 i dalsze, gdzie Autorka omawia różnicowanie). Po trzecie, w streszczonej przez J. Bryłę pracy Jacob i Monod po raz pierwszy zwrócili uwagę na fakt, że funkcjonowanie genów może podlegać regulacji, i zaproponowali molekularny model tego procesu, zapoczątkowując w ten sposób nowy kierunek badań genetycznych. Przypuszczam, że praca ta wywarła duży wpływ również na badania z dziedziny biochemii. Kiedy chodzi więc o pracę o tak przełomowym znaczeniu, można jej w ogóle nie streszczać, ale jeśli się o niej wspomina, należy przedstawić ją tak, jak na to zasługuje.

Dalej są same drobiazgi.

Jednokomórkowe Eukarionty mają fazę G1! Bo i jak mogłyby nie mieć (por. s. 489).

Nie wiem, skąd się wzięła entoderma, bo zazwyczaj mówi się endoderma (s. 509).

Zależność między ekspresją genów a metylacją DNA — jeśli w ogóle istnieje — nie jest jasna. Chyba z tego względu niezrozumiałe są dwa zdania na ten temat (s. 509—510). Nie sądzę, by były podstawy do przypuszczenia, że różne stopnie metylacji DNA związane są z „molekularną odrębnością populacji DNA w poszczególnych tkankach” (s. 510).

Trudno się zgodzić ze stwierdzeniem, że „genotypy komórki nowotworowej i prawidłowej znacznie się różnią” (s. 539).

W polskim piśmiennictwie przyjęło się określenie „pęknięcie”, a nie „rozszczipanie” chromosomów (por. s. 540).

Chemiczne związki rakotwórcze preferencyjnie alkilują N7 guaniny, ale nie wiadomo, czy właśnie ta reakcja jest odpowiedzialna za przekształcanie komórki prawidłowej w nowotworową (por. s. 560).

Chciałabym jeszcze raz podkreślić fakt, że wszystkie nieścisłości znalezione przeze mnie w ocenianej książce dotyczą problemów z pogranicza genetyki. Być może nieścisłych lub niezręcznych sformułowań więcej nie ma, a może są ale nie potrafię ich znaleźć, gdyż nie mam dostatecznego przygotowania z biochemii. I tu dochodzę do sprawy, którą chciałabym jak najmocniej podkreślić. Jak wiadomo, nie ma ludzi nieomylnych. Każdy podręcznik, zwłaszcza obszerny i opracowany przez jedną osobę, może zawierać błędy. Ale podręcznik wydrukowany nie ma prawa zawierać błędów. Przed drukiem podręczniki są oddawane do recenzji. W moim przekonaniu obowiązkiem recenzentów jest wyeliminowanie wszystkich błędów. Recenzenci powinni wiedzieć, na czym się znają gruntownie, a na czym mniej gruntownie. Jakże by było dobrze, gdyby recenzenci oceniali tylko to, na czym się znają gruntownie, i proponowali dodatkowych recenzentów do oceny tematów, które znają mniej gruntownie.

Mam nadzieję, że *Regulacja metabolizmu komórki* niebawem zostanie wznowiona. Może się wówczas moja recenzja przyda J. Bryle.

ZEBRANIA, ZJAZDY I KONFERENCJE NAUKOWE

Perspektywiczny rozwój polityki i edukacji środowiskowej w Europie
(Symposium międzynarodowe, Wiedeń 9—11 VI 1983 r.)

Zorganizowane przez Austriackie Towarzystwo Ochrony Przyrody i Środowiska (przy pomocy i poparciu UNESCO i UNEP) Symposium odbyło się w pobliżu Wiednia w miejscowości Huetteldorf w gmachu "Europahaus" w dn. 9—11 czerwca 1983 r. Pomyślane jako spotkanie grupy specjalistów z krajów socjalistycznych i kapitalistycznych, miało ono — zgodnie z intencją gospodarzy — stanowić w dobie konfrontacji politycznych okazję porozumienia i jednomyślności reprezentantów krajów europejskich wobec jednego z najważniejszych obecnie problemów tego kontynentu. Świadczył o tym zarówno skład, przebieg Symposium, jak również przemówienia gospodarzy. Kraje socjalistyczne były reprezentowane przez 18 przedstawicieli z Bułgarii, Czechosłowacji, Jugosławii, NRD, Polski, Węgier i ZSRR. Polski Komitet „Człowiek i Środowisko” reprezentowali prof. K. Klimek, prof. W. Michajłow, Liga Ochrony Przyrody — prezes prof. H. Zimny, Instytut Kształtowania Środowiska — dr Ledworowski. Doc. W. Stawiński (Kraków) był delegatem Komisji Edukacyjnej IUCN. Z krajów zachodnich przybyło 17 osób (z Belgii, Grecji, Holandii, RFN, Szwajcarii i Włoch). Liczna grupa (27 osób) przedstawicieli kraju-gospodarza — Austrii reprezentowała wiele różnych instytucji zajmujących się w tym kraju ochroną środowiska (ministerstwa, towarzystwa naukowe, instytuty, uczelnie wyższe, organizacje młodzieżowe).

Otwierając pierwsze plenarne posiedzenie, prezes Austriackiego Towarzystwa Ochrony Przyrody i Środowiska H. Moritz zaczął od stwierdzenia, że „po raz pierwszy przedstawiciele pozarządowych organizacji ochrony środowiska ze Wschodu i Zachodu, a więc z krajów o odmiennych systemach politycznych i społecznych, spotykają się na wspólnej naradzie nad problemami ochrony środowiska, nabierającymi coraz większej wagi”. W dalszym ciągu podkreślił on starania społeczności austriackiej o ochronę środowiska. Towarzystwo liczące obecnie ok. 2 mln członków i łączące wiele organizacji społecznych osiągnęło pewne postępy w swej działalności (m.in. spowodowało zmniejszenie zawartości ołowiu w benzynie), główny nacisk w swej działalności kładzie jednak na kształtowanie „świadomości ekologicznej” społeczeństwa.

W 1972 r. w Republice Austrii powołano Ministerstwo Zdrowia i Ochrony Środowiska. Osiągnięto poważne wyniki m.in. w określaniu sposobu pomiarów parametrów jakości środowiska. Są jednak nadal poważne braki i niedociągnięcia. Nie udało się dotąd m.in. stworzyć w Alpach rezerwatu, o co Towarzystwo się od dawna dopomina.

Mówiąc o sprawach ogólnych, H. Moritz zwrócił uwagę na niebezpieczeństwo neokolonializmu ekologicznego, a także na stałe pogarszanie się stanu środowiska na świecie, co stwierdzano ostatnio podczas jubileuszowej sesji UNEP oraz na konferencji organizacji pozarządowych. Poważną groźbę dla zdrowia i życia ludzi stanowią rosnące ilości odpadów (w samych Stanach Zjednoczonych gromadzi się 60 mln ton odpadów chemicznych rocznie).

Konieczne jest stworzenie, nie tylko przy udziale rządów ale i społeczeństw, podstaw nowej ekonomiki uwzględniającej sprawy ochrony środowiska. Niezbędne jest opracowanie ogólnogospodarczego szacunku „kosztów i buchalterii” także dla prywatnych przedsiębiorstw, uwzględniającego cele ochrony środowiska.

H. Moritz zakończył swe przemówienie stwierdzeniem, że ochrona środowiska jest zbyt poważną sprawą, żeby można ją pozostawiać tylko sprawcom niszczenia środowiska.

Następny mówca, przedstawiciel Austriackiego Komitetu Europejskiego Funduszu Kultury W. Pahr wskazał na łączność spraw ochrony środowiska i dóbr kultury w całej Europie i na tym tle na jedność Europy pod tym względem, niezależną od różnic ideologicznych oraz aktualnych tendencji konfrontacyjnych. Konieczne i możliwe jest zbliżenie na tej płaszczyźnie między Wschodem a Zachodem Europy.

E. Troger, przedstawiciel Austriackiej Komisji UNESCO, w swoim wystąpieniu położył

nacisk na potrzebę rozwijania działań zarówno światowych, jak też regionalnych oraz poinformował o projektach utworzenia w Austrii 2 rezerwatów biosfery (jeziornego i lądowego).

UNEP reprezentował K. Oldfeldt, który cytując słowa dyr. wykonawczego UNEP M. Tolby, stwierdził, że Europa stoi wobec perspektywy katastrofy ekologicznej. W jej zapobieżeniu pozytywną rolę może odegrać prawidłowa informacja i właściwa edukacja, kształtująca świadomość społeczną.

Referat pt. „Scenariusze środowiska: rola analizy systemowej przy rozwiązywaniu zdań ochrony środowiska” wygłosił A. Hirsch, przedstawiciel IIASA z Laxenburgu. Mówił on o pracach Instytutu oraz o opracowywanych tam wariantowych scenariuszach rozwoju sytuacji środowiskowej w Europie.

O przykładach wspólnych prób rozwiązywania problemów polityki środowiskowej w Europie (m.in. na konferencji na ten temat w Essen) mówił K. v. Moltke (RFN). Omówił on także sprawę geograficznego aspektu zanieczyszczeń i zagrożeń — lokalnych, regionalnych i globalnych — oraz jego kompleksowy charakter. Wskazał on m.in. na luki organizacyjne w krajach (brak ośrodków koordynacyjnych w niektórych spośród nich, brak pełnej listy organizacji pozarządowych itp.). O zadaniach edukacji środowiskowej w Europie poinformował zebranych R. Lob (RFN), zwracając m.in. uwagę na konieczność powołania europejskiego centrum edukacji środowiskowej.

W obszernym, powielonym referacie R. E. Loba autor przypomniał główne inicjatywy międzynarodowe, mające na celu ochronę środowiska, realizowane w ciągu ostatnich dziesięciu lat. Stwierdził, że w tym czasie zadanie szerzenia oświaty środowiskowej oraz kształtowania świadomości społecznej przybrało „wybuchowy charakter”. Szerzej zatrzymał się nad tendencjami edukacji środowiskowej, jakie się ujawniły w 1980 r. na konferencji w Essen. Stwierdzono na niej, że wszystkie państwa uznają konieczność rozwoju edukacji środowiskowej, jednakże postęp pod tym względem jest bardzo zróżnicowany. Kształcenie środowiskowe jest organizowane w bardzo rozmaity sposób, zarówno w ramach instytucji państwowych, jak też pozapaństwowych. Realizowane jest ono tak w szkołach podstawowych, jak i średnich, z uwzględnieniem w pewnym stopniu jego interdyscyplinarnego charakteru. Uznano przy tym szczególną rolę zajęć praktycznych (doświadczenia, prace terenowe). Sytuację w zakresie przygotowania i doksztalcania nauczycieli oceniono krytycznie. Za najważniejsze dla celów edukacji środowiskowej uznano takie przedmioty, jak biologia ogólna, geografia, nauki społeczne oraz historia. Nie posunięto się do żądania tworzenia odrębnego przedmiotu nauczania ochrony środowiska, postulowano natomiast zintegrowanie elementów nauczania o środowisku w ramach poszczególnych przedmiotów szkolnych. W kształceniu zawodowym nauczanie objęło tylko przyszłych rolników i leśników. Integracja problemów środowiskowych w kształceniu na poziomie wyższym postępuje nie tylko w obrębie wyspecjalizowanych kierunków, ale także w innych działach studiów. W kształceniu dorosłych notuje się zaledwie początki edukacji środowiskowej. W nielicznych krajach powstały odpowiednie ośrodki koordynacyjne oraz informacyjne. Konferencja w Essen postulowała powołanie w krajach naukowych ośrodków koordynujących nauczanie o środowisku, opracowanie programów edukacji środowiskowej, powołanie studiów specjalistycznych, opracowywanie i publikowanie corocznych sprawozdań przez ośrodki koordynacyjne o pracach praktycznych, projektach badań oraz innych kierunkach działania. W obrębie różnych europejskich grup językowych powinna się nasilać współpraca „subregionalna”. Należałoby także stworzyć europejską infrastrukturę z personelem, budżetem oraz fachową obsługą. Należy rozbudować system stypendialny, programów wymiennych, podróży studyjnych itp.

Autor podkreślił, że co do kierunków dalszych działań panowała w Essen zgoda i jedno-myślność. Gdy jednak chodziło o posunięcia konkretne, o personel i środki pieniężne — „wyglądało to wszystko inaczej”.

R. E. Lob wylicza następnie podejmowane w Europie działania na rzecz edukacji środowiskowej, m.in. w ramach wspólnoty europejskiej na naradzie w 1980 r. w Pradze, podczas festiwalu filmów i programów telewizyjnych „Ekofilm” w Ostrawie (CSRS). Autor wymienia

także organizacje działające w RFN na rzecz ochrony środowiska. Na zakończenie przedstawia „osobiste poglądy” na sprawę edukacji środowiskowej. Nie widzi on wciąż „jakiegoś przełomu” w tej dziedzinie w wyniku różnorodnych konferencji i podejmowanych działań. Odpowiednie instytucje państwowe nie okazują dotąd dostatecznego zainteresowania sprawą. Potrzebne jest ukształtowanie „nowej i zasadniczo odmiennej świadomości”, ażeby zmienić obecny stan rzeczy. „Nauczanie o środowisku stoi dziś wobec niebezpieczeństwa ograniczenia do zielonych rezerwatów”. W szkołach jest spychane do przedmiotów przyrodniczych. W kształtowaniu świadomości ludzi w odniesieniu do problemów środowiska nie biorą udziału takie przedmioty, jak sztuka, literatura, filozofia i religia.

W dodatku do referatu R. E. Loba omówiona jest działalność „centrów polowych” oraz *visiter centers* w Wielkiej Brytanii, a także załączona jest bibliografia.

W krótkiej łącznej dyskusji po tych wystąpieniach głos zabierali przedstawiciele Polski, RFN, Belgii i Holandii, przedstawiając informacje uzupełniające o działaniach podejmowanych w ich krajach.

Na plenarnym poobiednim posiedzeniu przewodniczył H. Thomasius (NRD). Wysłuchano dalszych referatów ogólnych.

Temat „Perspektywy edukacji środowiskowej w Europie” rozwinął W. Katzmann (Austria). W wywodzie historycznym przytoczył on poglądy na stosunek człowieka do środowiska sformułowane przez Platona i Goethego. Przypomniął także główne założenia „Karty Przyrody” uchwalonej przez ONZ. Obrazując zniszczenia powodowane w przyrodzie przez cywilizację (np. 80% populacji żab w Austrii zagrożonych!), zwrócił on uwagę na to, że dzieci uważają stan obecny za normalny i że stąd wynikają główne trudności wychowawcze. Trzeba trafić z ideami ochrony środowiska do 7 mln nauczycieli w Europie i przez nich do młodego pokolenia. Na wschodzie Europy, zdaniem mówcy, sytuacja jest lepsza. Chodzi o to, aby odpowiednie i jednolite oddziaływania wychowawcze rozszerzyć na całą Europę.

O „Międzynarodowych tendencjach polityki środowiskowej” mówił K. v. Moltke (RFN). Podkreślił on małe wciąż zrozumienie w społeczeństwie groźby kryzysu ekologicznego. Podawał też przykłady przedwczesnego samouspokajania się. Na przykład Ren traktowany jest obecnie jako względnie czysta rzeka, a jednak w Rotterdamie zanieczyszczenia są już ogromne. Należy umiędzynarodowić problematykę środowiska. Nie wolno „eksportować” zanieczyszczeń do krajów Trzeciego Świata.

H. David (Belgia), omawiając sprawę organizacji zajmujących się ochroną środowiska w Europie Zachodniej, zwrócił m.in. uwagę na ruch „zielonych” propagujących alternatywny tryb życia oraz sklasyfikował różne organizacje państwowe i pozarządowe popularyzujące — często niezależnie od siebie i na różne sposoby — sprawę ochrony środowiska. Wyraził nadto przekonanie, że nie straszenie katastrofą ekologiczną, lecz ukazywanie sposobów jej uniknięcia i nadziei na nie jest postępowaniem właściwym.

Podobne rodzaje działalności na rzecz ochrony środowiska w Europie Wschodniej omówił I. Berényi (Węgry). Charakterystyczną formą jest tu działanie organów centralnych z udziałem organizacji społecznych. Należy szukać racjonalnych kompromisów w każdej konkretnej sprawie dotyczącej środowiska oraz łącznie traktować problemy ochrony dóbr kulturalnych, krajobrazu i przyrody. Chodzi nie tylko o zainteresowania intelektualne, ale także o postawy emocjonalne.

W dyskusji przekazywano informacje o realizacji problemów objętych tematyką Sympozjum w poszczególnych krajach, m.in. stwierdzono, że prawa i przepisy są często dobre, lecz brak jest związku między reprezentowaną przez nie teorią a praktyką (Jugosławia). Przedstawiciel Węgier J. Bencze poinformował m.in., że w jego kraju są nadawane tygodniowo dwie dwugodzinne audycje o ochronie środowiska. Od 1976 r. obowiązuje na Węgrzech ustawa o ochronie środowiska. Mówca zwrócił uwagę na niekorzystną z punktu widzenia zagrożeń sytuację geograficzną Węgier (w tym także jeziora Balaton). 340 gatunków roślin i 571 gatunków zwierząt podlega ochronie. Około 5% terytorium Węgier jest pod ochroną, w tym 3 parki narodowe. Mówca omówił też główne kierunki działalności państwa przy likwidacji lub ograniczaniu zanieczyszczeń, a także podstawowe założenia edukacji środowiskowej.

W. Smirnow (ZSRR) zwrócił uwagę na ścisłą łączność spraw obrony pokoju i ochrony środowiska oraz na negatywny wpływ wyścigu zbrojeń na środowisko, jak również na konieczność realizacji zaleceń europejskiej Konferencji Helsińskiej (1975) w praktyce.

Trzeba podkreślić, że oprócz wygłoszonych, z natury rzeczy skrótowo przedstawianych referatów, uczestnicy Sympozjum dysponowali obszernymi referatami powielonymi na wspomniane wyżej oraz inne tematy. Ukaza się one drukiem w publikacji, która zostanie wydana przez organizatorów Sympozjum. Referatów takich przedstawiono 12, w tym 2 z Polski (A. Ginsberta-Geberta i W. Michajłowa).

Oprócz omówionych wyżej dostarczono uczestnikom Sympozjum kilka tekstów, które nie były przedmiotem wystąpień. W. Michajłow (Polska) wspomina w swoim opublikowanym referacie o tym, że już w 1973 r. na II Kongresie Nauki Polskiej poświęcono wiele uwagi zdaniom nauk ekonomicznych w zakresie ochrony środowiska. Postulowano wtedy odejście od tradycyjnych w naukach ekonomicznych metod oceny poziomu i tempa rozwoju gospodarczego, rezygnacji z pojęcia tzw. dóbr wolnych oraz traktowanie ochrony i reprodukcji zasobów przyrody jako jednej z ważnych sfer produkcji materialnej. Parametry tej sfery powinny znajdować odzwierciedlenie we wskaźnikach charakteryzujących rozwój gospodarki narodowej. Konieczne jest oszacowanie dóbr przyrodniczych, określenie ich wartości materialnej i uwzględnianie tych parametrów w rachunku ekonomicznym.

Należy zdawać sobie sprawę z tego, że dopiero właściwa teoria ekonomiczna może spowodować, iż przez wielkich decydentów, podejmujących decyzje o doniosłych nieraz skutkach ekologicznych, realizowana będzie prawidłowa polityka środowiskowa. Z braku tego czynnika będziemy nadal w Europie obserwować groźne skutki praktykowanej obecnie gospodarki rabunkowej.

Przywiązując ogromną wagę do rozwoju edukacji środowiskowej, Polski Komitet Narodowy MAB zorganizował w 1979 r. ogólnokrajową konferencję poświęconą sprawom edukacji środowiskowej w Polsce zarówno w ramach oświaty formalnej, jak i nieformalnej. Dokonano wtedy przeglądu stanu nauczania o środowisku w kraju i sformułowano odpowiednie postulaty, które przekazane zostały wszystkim zainteresowanym instytucjom i organizacjom. Podjęły one dalsze działania we własnym zakresie. Ministerstwo Oświaty i Wychowania zwołało w 1980 r. w Białowieży konferencję nauczycieli i pracowników administracji oświatowej na temat nauczania o środowisku w szkole. W Komitecie Narodowym MAB działającym w Polskiej Akademii Nauk pracuje specjalna sekcja, zajmująca się sprawami edukacji środowiskowej. Patronuje ona eksperymentom dydaktycznym podjętym w niektórych szkołach, opracowuje podstawy „dydaktyki środowiskowej”.

Przed naukami pedagogicznymi stoi nowy doniosły problem — ustalenie treści, zakresu i metod nauczania o środowisku, przygotowanie odpowiednich podręczników i pomocy szkolnych. Należy pamiętać o wielkiej roli wychowawczej edukacji środowiskowej. Potrzebne więc są dalsze badania zarówno nad problematyką poznawczą, jak też wychowawczą nauczania o środowisku.

A. Ginsbert-Gebert (Polska) omówił w swym referacie sprawę racjonalnego użytkowania zasobów naturalnych, straty powodowane przez degradację środowiska oraz ekonomiczne metody przeciwdziałania ich powstawaniu. W Polsce degradacja środowiska naturalnego w niektórych regionach tworzy naturalną barierę dalszego wzrostu gospodarczego. Polska jest dobrze wyposażona w zasoby naturalne (z wyjątkiem wody). Autor przytoczył dane ilustrujące zagrożenia poszczególnych składników ekosystemów w Polsce. Pociągają one za sobą straty ekonomiczne, które dają się oszacować, oraz społeczne, nie dające się ściśle mierzyć. Wielkie znaczenie dla ochrony środowiska mają podejmowane środki prawne. Wprowadzana autonomia przedsiębiorstw wymaga ustalenia w nowy sposób ekonomicznych bodźców mających na celu ochronę środowiska. Środki przeznaczone w Polsce na ochronę środowiska (1,4% dochodu narodowego) są niedostateczne (3-3,5% w krajach wysoko rozwiniętych). Autor wylicza następnie podstawowe kierunki działania na rzecz ochrony środowiska w okresie kryzysu gospodarczego: restrukturalizacja gospodarki narodowej, wprowadzenie kalkulacji

ekonomicznej do polityki lokalnej oraz ochrony środowiska, stymulacja ochrony środowiska, wprowadzenie odpowiednich parametrów do planowania na wszystkich szczeblach, stworzenie państwowego ośrodka kształtowania polityki środowiskowej oraz upowszechnienie nauczania o środowisku i wprowadzenie go do szkół wszystkich szczebli.

Krótką informację o stanie i ośrodkach informacji edukacji środowiskowej w Słowacji przedstawił J. Kleinert (CSRS). W Słowacji zamierzają powołać centralny ośrodek informacyjny w Słowackim Instytucie Ochrony Przyrody i Pomników Słowackiej Akademii Nauk. „Drogi optymalizacji ekologicznej w Czechosłowacji” to tytuł tekstu przedstawionego przez V. Szkopka i M. Landę (CSRS). Zawiera on przegląd zagrożeń środowiska w tym kraju. Badania problematyki ochrony środowiska rozwijane są w Instytucie Ekologii Krajobrazu Akademii Nauk, gdzie jest realizowany odpowiedni projekt. Jako poligony doświadczalne na lata 1981—1985 wybrano Trebon, Kszivoklat i Frydek-Mistek. W sprawach ekorozwoju należy ustalić współdziałanie pomiędzy cyklami ekonomicznymi realizowanymi przez człowieka oraz przyrodniczymi cyklami ekologicznymi. W zakresie edukacji środowiskowej główny nacisk kładzie się na kształtowanie świadomości ekologicznej młodego pokolenia. W Czeskich Budziejowicach realizowana jest współpraca między rolniczymi i pedagogicznymi wydziałami uniwersytetu.

K. Prohazka (Austria) zwrócił uwagę na „techniczny” aspekt edukacji środowiskowej. Biologia powinna stanowić tylko część kompleksowej nauki o środowisku. Chemia i nauki techniczne powinny w tej edukacji partycypować. Autor podaje przykładowo plan zajęć w uczelni budowy maszyn, w którym mieści się odrębny przedmiot — ochrona środowiska i bezpieczeństwo pracy.

Obszerne opracowanie pt. „Schemat programu ogólnej edukacji środowiskowej” przedstawili M. Scoullós i D. Katakis (Grecja). Zajmują się oni definicją i programem edukacji środowiskowej. Przedstawiają schemat poziomów kształcenia od 0 do ponad 25 lat, rozpatrują treść edukacji w przedszkolach, szkołach, szkołach podstawowych i średnich (11—17 lat) oraz na poziomie wyższym (18—25 lat). Dla każdego z tych poziomów przedstawiają szczegółowy program, który wymagałby osobnego omawiania. Poruszają także sprawę odpowiednich praktyk i programu doświadczeń. Autorzy wysuwają postulat, by programy edukacji środowiskowej były pilnie realizowane i to od razu na każdym poziomie równocześnie.

Przez cały pierwszy dzień obrad przewijała się wyraźnie tendencja do znalezienia wspólnego języka i ustalenia współczesnych zasad postępowania we wszystkich reprezentowanych krajach europejskich, niezależnie od ich położenia geograficznego oraz ustroju. Tendencja ta umocniła się także w drugim dniu obrad, kiedy to jednocześnie działały komisja redakcyjna opracowująca rezolucję oraz dwie grupy robocze.

Tematem obrad grupy pierwszej były działania na rzecz naukowych i praktycznych problemów edukacji środowiskowej. Przewodniczył tej grupie W. Michajłow (Polska), sprawozdawcą był M. Scoullós (Grecja).

Na wstępie przewodniczący grupy przypomniał dotychczasowe etapy działań na rzecz rozwoju edukacji środowiskowej na arenie międzynarodowej, a w szczególności konferencji UNESCO—UNEP w Tbilisi (1977), jej uchwały, poinformował o tym, jak realizowana jest sprawa nauczania o środowisku w Polsce i jakie stąd wynikają problemy i zadania, wezwał do przedkładania odpowiednich informacji o stanie edukacji środowiskowej w innych krajach, a także do zwrócenia szczególnej uwagi na problemy nie tylko organizacyjne (z natury rzeczy różne w różnych krajach i nie wymagające zresztą ujednolicenia), ale także pedagogiczne, dydaktyczne i naukowe, które z pewnością mają charakter zbliżony i często niezależny od systemu szkolnego. W pracach grupy roboczej uczestniczyło 28 osób z 12 krajów Europy. W dyskusji zabrali głos wszyscy obecni. Zwracano uwagę m.in. na pilną potrzebę kształcenia i doksztalcania nauczycieli, kształcenia dorosłych, dostosowywania materiału nauczania o środowisku do różnych systemów szkolnych i układów programowych, podkreślano rolę organizacji młodzieżowych, postulowano tworzenie „ekocentrow” dla nauczycieli (Szwajcaria), zwracano uwagę na konieczność kształtowania właściwych postaw wobec przyrody od

dzieciństwa. Informacje o działalności Ligi Ochrony Przyrody w Polsce przedstawił prezes Ligi prof. H. Zimny, metodyczne i dydaktyczne problemy nauczania o środowisku omówił doc. W. Stawiński. Materiał zebrany w toku dyskusji posłużył sprawozdawcy i prezydium grupy do opracowania tekstu raportu końcowego Sympozjum. Będzie on opublikowany w materiałach Sympozjum. Główne jego tezy są następujące: wobec różnic w systemach i programach szkolnych poszczególnych krajów Europy w każdym kraju należy elastycznie podchodzić do sprawy edukacji środowiskowej i uzależniać jej realizację od konkretnych warunków. Realizacja może mieć więc miejsce na poziomie ogólnonarodowym, lokalnym, a nawet w poszczególnych niezależnych szkołach i uczelniach. Chodzi o to, by skłonić wszystkie organa kierujące szkolnictwem i oświatą do przyznania odpowiedniej rangi i miejsca edukacji środowiskowej. Edukację tę powinno cechować podejście multidyscyplinarne, a jej elementy muszą się znaleźć w programach wszystkich przedmiotów nauczania, oczywiście w różnych rozmiarach, proporcjach i zakresie. Powinna ona zaczynać się od przedszkoli i trwać aż do studiów podyplomowych na poziomie uniwersyteckim. Kształcenie dorosłych ma tę ważną zaletę, że pozwala od razu stosować zdobytą wiedzę w praktyce zawodowej i społecznej. Konieczne jest kształcenie i dokształcanie w sprawach ochrony środowiska nauczycieli wszystkich przedmiotów, ze szczególnym uwzględnieniem przyrodniczych. Zalecenia naukowe formułowane na podstawie oceny wyników prac badawczych powinny być jasne i wszechstronnie zrozumiałe. Należy podjąć badania nad audiowizualnymi metodami nauczania o środowisku na wszystkich poziomach. Przy pomocy UNEP i UNESCO należy realizować programy edukacji środowiskowej w całej Europie, ułatwić wymianę doświadczeń, powołując m.in. ośrodki informacyjno-koordynacyjne w poszczególnych krajach. Należy opracować z udziałem instytutów naukowych oraz pozarządowych organizacji wykaz powszechnie przyjętych zasad jako podstawę nauczania środowiskowego przede wszystkim w szkołach. Pożądane są dalsze spotkania i bezpośrednia wymiana doświadczeń między krajami w dziedzinie edukacji środowiskowej. Raport grupy roboczej został następnie jednomyślnie zaakceptowany przez wszystkich uczestników Sympozjum.

Druga grupa robocza Sympozjum, zajmująca się sprawami informacji i uczestnictwa jako części polityki środowiskowej, pracowała pod przewodnictwem G. Vonkemann (RFN). Sprawozdawcą był P. R. Botchew (Bułgaria).

Raport tej grupy, opracowany w toku całodzienniej dyskusji, zwracał przede wszystkim uwagę na to, że prace Sympozjum przyczyniły się do wzajemnego zrozumienia przedstawicieli Europy Wschodniej i Zachodniej. Międzynarodowa współpraca w sprawach ochrony środowiska powinny być obecnie traktowana jako zadanie pierwszoplanowe. Dowodzą tego dotychczasowe wyniki prac międzynarodowych podejmowanych w tym zakresie (m.in. Sztokholm 1972, Helsinki 1975, seminarium organizacji pozarządowych — Nairobi 1982). Ogromną rolę odegrać mogą właściwie i stale informowane środki masowego przekazu. Podkreślono konieczność udziału przedstawicieli ludności w podejmowaniu przez decydentów działań mających skutki ekologiczne. Ryzyko związane z korzystaniem ze środowiska powinno być dokładnie badane. W sprawach ryzyka związanego z użytkowaniem energii jądrowej ludność powinna być dokładnie informowana. Konieczne i pilne jest ograniczenie zanieczyszczeń powietrza i „kwaśnych deszczów”. W tym zakresie organizacje społeczne powinny wpływać na rządy w kierunku ratyfikacji Konwencji Genewskiej o transgranicznym zanieczyszczeniu powietrza (1979). Specjalnej czujności wymaga problem transportu i składowania niebezpiecznych substancji, zwłaszcza pestycydów. Wiele uwagi poświęcić należy sprawie należytego wykorzystania różnorodnych odpadów (recyklaż). Organizacjom pozarządowym przypada szczególna rola w krytycznym podejściu do działań gospodarczych i przedstawianiu możliwości alternatywnej polityki środowiskowej. Podobnie uczelniom przypadają zadania w dziedzinie edukacji oraz informacji ludności. Ich niezależna od rządów pozycja może ułatwić realizację tych zadań. Raport grupy roboczej został następnie zaakceptowany z drobnymi poprawkami na zebraniu plenarnym Sympozjum, które odbyło się w trzecim dniu obrad.

Na zebraniu tym przewodniczył I. Berenyi (Węgry). Minister zdrowia i ochrony środo-

wiska Austrii K. Steyrer wygłosił przemówienie wstępne, w toku którego przedstawił się jako „advokat ochrony przyrody”. Poświęciwszy kilka słów działalności organizacji międzynarodowych, K. Steyrer przedstawił sytuację ochrony środowiska w Austrii. Finalizuje się m.in. sprawa powołania austriackich rezerwatów biosfery. Odrzucona została koncepcja budowy elektrowni jądrowej w Tyrolu, a przewidywane środki przeznaczono na fundusz ochrony i rozwoju tej krainy. Minister podkreślił z naciskiem potrzebę współpracy międzynarodowej i wymiany informacji i z tego punktu widzenia wysoko ocenił przebieg wyniku Sympozjum.

Następnie odbyła się dyskusja nad przedstawionymi sprawozdaniami grup roboczych oraz dokumentem ogólnym nazwanym „Deklaracją Wiedeńską”.

We wstępie tego dokumentu zwrócono uwagę na potrzebę współpracy wszystkich krajów europejskich, niezależnie od ich systemów politycznych i gospodarczych. Podkreślając rolę dotychczas realizowanej współpracy międzynarodowej, odnotowano m.in. rolę dokumentu pod nazwą Światowa Strategia Ochrony (opracowanego przez Międzynarodową Unię Ochrony Przyrody i Jej Zasobów — UICN w 1980 r.) oraz Światowej Karty Przyrody, uchwalonej przez ONZ w 1982 r. Deklaracja nawołuje do zaprzestania forsowania przemysłowego i rolniczego rozwoju w Europie za wszelką cenę, kosztem naruszeń równowagi środowiska, zwraca uwagę na szkodliwy wpływ wyścigu zbrojeń na środowisko krajów europejskich. Streszczając w zasadzie raport drugiej grupy roboczej, deklaracja podkreśla wpływ zanieczyszczeń powietrza, wody i gleby na zdrowie ludzkości oraz konieczność uwzględnienia w planowaniu gospodarczym zachowania naturalnych ekosystemów. Obecna sytuacja środowiska w Europie wymaga podjęcia pilnych i skutecznych środków zaradczych. Konieczne jest współdziałanie administratorów i polityków z szerokimi kręgami społeczeństw. Służyć temu powinna także szeroka informacja publiczna.

Deklaracja przytacza także w skrócie główne zalecenia raportu pierwszej grupy roboczej, akcentując m.in. potrzebę powołania krajowych ośrodków koordynacyjno-informacyjnych oraz podkreślając kompleksowy charakter działań na rzecz edukacji środowiskowej przy udziale przedstawicieli sztuki, literatury, filozofii i religii.

W Deklaracji wyrażono podziękowanie organizatorom — Zarządowi Austriackiego Towarzystwa Ochrony Przyrody i Środowiska, wskazano na celowość kontynuowania „doświadczenia wiedeńskiego”.

W toku dyskusji nad Deklaracją wysuwano propozycje poprawek natury redakcyjnej. Upoważniono organizatorów Sympozjum do ustalenia jej ostatecznego kształtu oraz opublikowania.

Końcowe przemówienie w imieniu uczestników Sympozjum wygłosił K. Klimek (Polska).

Po zakończeniu obrad zorganizowano wycieczkę uczestników Sympozjum. Zwiedzano międzynarodowy instytut IIASA w Laxenburgu oraz jezioro Neusiedler i przyległe tereny, w tym także obszary chronione.

Organizacja Sympozjum była doskonała, gościnność gospodarzy wielka. Oceniając ogólnie przebieg Sympozjum i oczekując opublikowania jego materiałów, można chyba stwierdzić, że spełniło ono oczekiwania organizatorów i mimo pewnych braków (np. dość przypadkowy skład uczestników, nieobecność przedstawicieli niektórych krajów europejskich, m.in. Francji, zbyt mały nacisk w dyskusji na zagadnienia edukacyjno-metodyczne, wspólne przecież dla wszystkich krajów) wykazało, zgodnie z intencjami, możliwość całkowitej jednomyślności w przedstawionych sprawach polityki środowiskowej oraz edukacji środowiskowej, stanowiło kolejny etap kształtowania „świadomości ekologicznej” narodów Europy.

Włodzimierz Michajłow

POSIEDZENIE MIĘDZYNARODOWEJ KOMISJI PROTOZOOLICZNEJ

(Nairobi 25—29 lipca 1983 r.)

Kolejne posiedzenie Międzynarodowej Komisji Protozoologicznej (International Commission of Protozoology)¹ odbyło się w stolicy Kenii — Nairobi w dn. 25—29 lipca 1983 r. Zasadniczym celem spotkania było przygotowanie najbliższego, VII Międzynarodowego Kongresu Protozoologicznego, który odbędzie się w Kenii w 1985 r. Celem dodatkowym, jaki postawili przed sobą organizatorzy, było zapoznanie członków Komisji z najważniejszymi zagadnieniami kenijskiej i afrykańskiej protozoologii i parazytologii oraz z instytucjami zajmującymi się badaniami w tym zakresie. Posiedzeniu przewodniczył profesor Thomas R. Odhiambo, aktualny przewodniczący Międzynarodowej Komisji Protozoologicznej i prezydent przygotowywanego Kongresu. Profesor T. R. Odhiambo jest dyrektorem Międzynarodowego Centrum Fizjologii i Ekologii Owadów, które zajmuje się także chorobami przenoszonymi przez owady — leiszmaniozą i trypanosomiazami ludzi i zwierząt, oraz przewodniczącym Wschodnioafrykańskiego Towarzystwa Parazytologicznego (East African Society of Parasitologists), które jest organizacją odpowiedzialną przed władzami kenijskimi za organizację Kongresu. W obradach uczestniczyło 10 członków Międzynarodowej Komisji: Stanisław Dryl (Polska), Bronisław M. Honigberg (USA), Sozo Inoki (Japonia), Stanisław L. Kazubski (Polska), Leszek Kuźnicki (Polska), John J. Lee (USA), B. A. Newton (Wielka Brytania), Jytte R. Nilsson (Dania), Renzo Nobili (Włochy) i Juri Teras (ZSRR) oraz 11 członków Komitetu Organizacyjnego Kongresu: Mary H. Bugembe, J. B. Kaddu, Davy K. Koech, Igor Mann, Mutuku J. Mutinga, A. R. Njogu, Thomas R. Odhiambo (przewodniczący Komitetu Organizacyjnego), J. K. Omuse, Elizabeth Opiyo, Leonard H. Otieno (sekretarz generalny Komitetu) i T. K. Arap Siongok. Wyjątkowo liczny udział Polaków wynikał z faktu, że poprzedni, VI Międzynarodowy Kongres Protozoologiczny odbywał się w Warszawie² i obok przedstawiciela Polski L. Kuźnickiego w pracach Komisji uczestniczyli S. Dryl jako prezydent poprzedniego Kongresu i ustępujący przewodniczący Międzynarodowej Komisji Protozoologicznej i S. L. Kazubski jako sekretarz Komisji, pełniący te obowiązki do przyszłego Kongresu.

Prace Komisji przebiegały bardzo intensywnie, rozpoczynały się o godzinie dziewiątej rano i kończyły w późnych godzinach wieczornych; nawet w czasie posiłków i spotkań towarzyskich, które z zasady odbywały się na terenie zainteresowanych instytucji, były okazje do wymiany poglądów na tematy merytoryczne. Dyskutowano kształt, organizację i program naukowy VII Międzynarodowego Kongresu Protozoologicznego³, zwiedzano placówki naukowe w Nairobi i najbliższych okolicach, zajmujące się zagadnieniami protozoologicznymi, głównie o charakterze medycznym i weterynaryjnym. Podczas pobytu w Kenii poznaliśmy Międzynarodowe Centrum Fizjologii i Ekologii Owadów — The International Centre of Insect Physiology and Ecology (ICIPE), Międzynarodowe Laboratorium do Badań nad chorobami Zwierząt — The International Laboratory for Research on Animal Diseases (ILRAD), Kenijski Badawczy Instytut Medycyny — The Kenya Medical Research Institute (KEMRI),

¹ Szczegółowe informacje na temat Międzynarodowej Komisji Protozoologicznej i rozwoju współpracy międzynarodowej protozoologów zostały przedstawione w następujących artykułach: L. Kuźnicki: *Rozwój współpracy międzynarodowej protozoologów w minionym dwudziestolecu (1961—1981)*, „Kosmos” 32, 3, 371—381, 1983. L. Kuźnicki i B. M. Honigberg: *International collaboration among protozoologists during the years 1961 to 1981. Progress in Protozoology, Proc. VI Int. Congr. Protozool., Special Congress Volume of Acta Protozoologica, part II* 297—307.

² L. Kuźnicki: *VI Międzynarodowy Kongres Protozoologiczny (Warszawa, 5—11 lipiec 1981)*, „Nauka Polska” 1982 nr 1—2, s. 233—236; S. L. Kazubski: *VI Międzynarodowy Kongres Protozoologiczny w Warszawie (5—11 lipca 1981 r.)*, „Kosmos” 32, 3, 478—481, 1983.

³ Adres Komitetu Organizacyjnego: VII International Congress of Protozoology, Organizing Committee, P. O. Box 60444, Nairobi, Kenya.

Kenijski Instytut Badawczy nad Trypanosomiazami — The Kenya Trypanosomiasis Research Institute (KETRI)]. Przeprowadzono kilka spotkań z władzami kenijskimi i w organizacjach międzynarodowych. Członkowie Komisji i Komitetu Organizacyjnego Kongresu zostali przyjęci przez komisarza burmistrza Nairobi, ministra zdrowia oraz spotkali się z kierownictwem Programu Środowiskowego Narodów Zjednoczonych (The United Nations Environmental Programme — UNEP). Ponadto odbyła się konferencja prasowa i nagranie dla Radia Kenijskiego w którym uczestniczyli przedstawiciele Komisji i Komitetu Organizacyjnego Kongresu.

Obrady Komisji doprowadziły do wielu ważnych ustaleń. VII Międzynarodowy Kongres Protozoologiczny będzie się odbywał w Nairobi w dn. 22—29 czerwca 1985 r. Miejszem obrad będzie Międzynarodowe Centrum Kongresowe im. J. Kenyatty (Jomo Kenyatta International Conference Centre), położone w nowoczesnym śródmieściu Nairobi. Wizyta w Centrum pozwoliła stwierdzić, że kompleks ten przy wyjątkowo ciekawej architekturze ma szereg zalet i wad. Uczestnicy spotkania zgodzili się jednak na to miejsce obrad, gdyż w Nairobi praktycznie nie ma innych pomieszczeń, w których mógłby odbywać się Kongres (organizatorzy przewidują ok. tysiąc uczestników). Zaletą centrum są rozległe hale, w których można zorganizować sesje plakatowe z setkami stanowisk (posterów), a także dobrze przystosowane do obrad średnie i małe sale. Największe kłopoty mogą sprawić sesje plenarne, gdyż jedna z sal jest zbyt wielka (może pomieścić ok. 2500 uczestników), a druga, o ciekawej architekturze, w kształcie wielkiego okrągłego namiotu, nie nadaje się zbyt do posiedzenia naukowego, gdyż wystąpią trudności z zaciemnieniem, projekcją przezroczu itp.

Międzynarodowa Komisja Protozoologiczna wspólnie z komitetem Organizacyjnym opracowała także naukowy program Kongresu. Jak na wszystkich dotychczasowych kongresach protozoologicznych program obejmuje wszystkie dziedziny protozoologii, jednak będzie przede wszystkim koncentrował się na zagadnieniach mających istotne znaczenie dla rozwijających się krajów Trzeciego Świata, a szczególnie strefy tropikalnej. Wysoką rangę Kongresu podkreśla przewidywany udział prezydenta Republiki Kenijskiej w otwarciu Kongresu. W programie naukowym przewiduje się sześć wykładów plenarnych, wygłoszonych przez wybitnych protozoologów — pięć z nich ma dotyczyć zagadnień podstawowych, w tym także z zakresu parazytologii, a jeden będzie miał charakter praktyczny i będzie poświęcony wpływowi czynników środowiskowych na zwalczanie chorób o podłożu pasożytniczym. W czasie Kongresu będą się także odbywać sympozja o węższym, specjalistycznym charakterze. Zaproponowano 15 tematów sympozjów, obejmujących zarówno zagadnienia teoretyczne, jak np. podział jądra, endocytoza, regulacja procesów płciowych, zależność między cytoskieletem a ruchem, podstawy patogeniczności, jak i o charakterze stosowanym, związanym z potrzebami krajów strefy tropikalnej, np. zoonozy wywołane przez pierwotniaki, trypanosomiozy, leishmaniozy, zmienność antygenowa u pierwotniaków.

Przewiduje się również urządzenie dwu plenarnych dyskusji okrągłego stołu, jedna ma dotyczyć wciąż aktualnych zagadnień filogenezy i ewolucji pierwotniaków, a druga zastosowania nowych technik badawczych przy identyfikacji pierwotniaków. Ponadto w czasie Kongresu ma się odbyć kilkanaście sesji, na których będą wygłaszane krótkie komunikaty naukowe. Przewidziano m.in. sesję na temat systematyki i ewolucji pierwotniaków, morfologii na różnych poziomach struktury, biologii, genetyki, adaptacji fizjologicznych i ekologii. Część sesji będzie poświęcona bardziej szczegółowym zagadnieniom: endobiontom *Protozoa*, pierwotniakom ryb a nawet tak wąskim zagadnieniom, ale intensywnie opracowywanym, jak choroba Chagasa. Komunikaty naukowe będą mogły być także przedstawiane na sesji posterowej, obejmującej swą tematyką wszystkie zagadnienia poruszane na Kongresie. Ponadto przewiduje się sesje filmowe i rozmaite ekspozycje leków, sprzętu laboratoryjnego itp. W programie Kongresu postulowano również przeprowadzenie kilku satelitarnych sympozjów, wysuwając następujące tematy: malaria, terminologia, taksonomia i cykle życiowe kokcydii (*Apicomplexa*), trichomonady i trichomonadozy.

Jak widać z przedstawionych wyliczeń, program naukowy VII Międzynarodowego Kongresu Protozoologicznego, mimo iż koncentruje się wyraźnie na pewnych zagadnieniach,

będzie obejmował całą protozoologię wraz z pokrewnymi dziedzinami, gdzie pierwotniaki są wykorzystywane jako dogodne modele badań lub jako czynnik wywołujący określone zjawiska, np. stan chorobowy, albo będące wskaźnikami środowiskowymi. Program ten ma za zadanie zwrócić uwagę na podejmowane zagadnienia i tym samym zachęcić uczonych różnych krajów i różnych specjalności do udziału w Kongresie. Wypracowany obecnie program ma oczywiście charakter wstępny i jest sugestią dla organizatorów, którzy dopiero po wielkiej pracy przygotowawczej, korespondencji z osobami proponowanymi jako wykładowcy i organizatorzy sympozjów i posiedzeń okrągłego stołu oraz po uzyskaniu zgłoszeń od uczestników będą mogli wypracować końcowy program.

Na posiedzeniu Międzynarodowej Komisji omawiano także kilka zagadnień o charakterze ogólnym. Potwierdzono zasadę zwoływania międzynarodowych kongresów co cztery lata, wbrew przedstawionej sugestii, aby kongresy odbywały się co pięć lub sześć lat. Wyrażono zgodę, aby pod patronatem Międzynarodowej Komisji Protozoologicznej odbywały się międzynarodowe sympozja o bardziej wyspecjalizowanym charakterze. Komisja ma służyć w tym przypadku jako koordynator tych poczynań i będzie informować o nich sekcje krajowe.

VII Międzynarodowy Kongres Protozoologiczny — jak wielokrotnie podkreślał obecny prezydent Komisji i prezydent przyszłego Kongresu prof. T. R. Odhiambo — będzie wielką szansą dla protozoologii i nauk biomedycznych Kenii i być może całej Afryki. Organizatorzy dolożą więc wszelkich starań, aby zapewnić uczestnictwo w Kongresie możliwie najszerszym kręgom protozoologów, przede wszystkim młodym ludziom z Afryki. W optymistycznych założeniach przewidują udział 1000 osób, co byłoby rekordem w 24-letniej historii kongresów protozoologicznych i oznaczało trzykrotne zwiększenie liczebności uczestników w stosunku do ostatniego kongresu, który odbywał się w lipcu 1981 r. w Warszawie. W sześciu dotychczasowych kongresach protozoologicznych zawsze uczestniczyły kilkunastoosobowe delegacje polskie. Z tych powodów, a w szczególności z racji wyjątkowego charakteru VII Międzynarodowego Kongresu Protozoologicznego, który odbędzie się w Nairobi, po raz pierwszy w kraju Trzeciego Świata, tradycja ta powinna być podtrzymana. Miejmy nadzieję, że współdziałanie czynników krajowych i organizacji międzynarodowych pozwoli na wyjazd do Kenii za dwa lata kilkunastoosobowej delegacji polskiej.

Leszek Kuźnicki, Stanisław L. Kazubski, Stanisław Dryl

MIĘDZYNARODOWE SYMPOZJUM FIZJOLOGII ROZRODU RYB (Wageningen 2—6 VIII 1982 r.)

III Międzynarodowe Sympozjum Fizjologii Rozrodu Ryb odbyło się w dn. 2—6 sierpnia 1982 r. w Wageningen w Holandii.

Na Sympozjum przedstawiono ok. 100 doniesień naukowych zarówno w postaci referatów jak i posterów, a uczestniczyło w nim ok. 140 naukowców z 27 krajów. Najliczniej reprezentowane były: Francja — 29 uczestników, Holandia — 21, Wielka Brytania — 19, Kanada — 14 i Stany Zjednoczone — 8. Z krajów socjalistycznych uczestniczyły 2 osoby: jedna z Chin i jedna z Polski.

Zgłoszone doniesienia naukowe podzielono na 8 grup tematycznych: hormony gonadotropowe, podwzgórze-przysadka mózgowa, sterowanie płcią, feromony i sterydy gonadowe, przechowywanie gamet, wzrost gonad, dojrzewanie gonad, środowisko zewnętrzne a rozród ryb.

Obrady otworzył referat R. Billarda z Pracowni Fizjologii Ryb INRA we Francji. Zwrócił on uwagę na najważniejsze problemy, jakimi zajmuje się lub powinna zajmować się fizjologia rozrodu ryb z punktu widzenia chowu i hodowli ryb. Problemy te są następujące:

1) dynamika procesów związanych z zróżnicowaniem się i formowaniem płci w powiązaniu

z rozwojem komórek rozrodczych i ich stosunkiem do komórek somatycznych (w badaniach powinno się zwrócić uwagę na czynniki zewnętrzne mogące wpływać na wyżej wymienione procesy);

2) przyspieszanie, opóźnianie lub przerywanie dojrzewania płciowego w powiązaniu z mechanizmami oddziaływania przysadki mózgowej na gonady;

3) gametogeneza i uwalnianie gamet w powiązaniu z czynnikami genetycznymi i środowiskowymi mającymi wpływ na liczbę i jakość komórek płciowych;

4) tarło — czynniki środowiskowe warunkujące normalny przebieg tarła;

5) fizjologia gamet i ich przechowywanie;

6) czynniki środowiskowe wpływające na zapłodnienie i embriogenezę.

W pierwszej grupie tematycznej, można powiedzieć już tradycyjnie, najwięcej uwagi zajmowała sprawa liczby hormonów gonadotropowych u ryb (*Gonadotropin hormones* — GtH). David Idler z Nowej Funlandii w Kanadzie przedstawił dane wskazujące na istnienie dwóch gonadotropin u ryb (do tej pory uważano, że istnieje tylko jedna gonadotropina, jakkolwiek zwracano uwagę, że u niektórych ryb można wyróżnić dwa typy komórek gonadotropowych w przysadce, a co za tym idzie — należałoby oczekiwać dwóch gonadotropin). Zadaniem Idlera u ryb występuje jedna gonadotropina o dużej zawartości cukrów, która wpływa na takie procesy, jak witellogeneza, przechodzenie witellogeniny do oocytów, dojrzewanie oocytów i owulacja oraz druga gonadotropina o niskiej zawartości cukrów, która wpływa tylko na inkorporowanie witellogeniny do oocytów. Innego zdania jest Elżbieta Burzawa-Gerard z Francji — autorka licznych prac dotyczących biologicznych i biochemicznych właściwości gonadotropin ryb kostnoszkieletowych. Uważa ona, że u ryb istnieje jeden rodzaj gonadotropiny, którego działanie zbliżone jest do LH i FSH ssaków, a oprócz tego istnieją pewne czynniki przysadkowe, nie mające jednak charakteru gonadotropiny, oddziałujące na wzrost gonad.

W tej grupie tematycznej należy jeszcze wspomnieć o pracy wykonanej przez Zohara, Bretona, i Fostier z Francji, w której przedstawiono na podstawie badań *in vitro* i *in vivo* sposób oddziaływania przysadki mózgowej na sekrecję jajnikowych hormonów sterydowych u pstrąga tęczowego. Stwierdzili oni, że gonadotropina jest wydzielona przez gonadotropy w przysadce w sposób rytmiczny. Obserwowano, że w czasie doby poziom gonadotropiny osiąga na przemian kilka razy najwyższy i najniższy poziom. Stwierdzono dalej, że amplituda poszczególnych rytmów jest większa w początkowym okresie rozwoju gonad, przy czym w okresie wiosennym przeciętny poziom gonadotropiny w krwi był wyższy niż w innych porach roku. W okresie egzogennej witellogenety amplituda poszczególnych rytmów była niższa, ale wystarczająca do zapewnienia wysokiego poziomu we krwi obwodowej estradiolu i utrzymania jego dobowych zmian o charakterze rytmicznym. W okresie dojrzewania oocytów i ich owulacji obserwowano stale wysoki poziom hormonu gonadotropowego i jego dobową rytmikę.

W grupie tematycznej „podwzgórze-przysadka mózgowa” najciekawszy był referat Richarda Petera z Kanady. Przedstawił on najnowsze badania nad lokalizacją syntezy LH-RH w mózgu ryb kostnoszkieletowych. Neurohormon ten powstaje w wielu miejscach mózgu, ale przede wszystkim w brzuszno-bocznej części jądra nadwzrokowego (*ventrolateralis nucleus preopticus* — NOP) oraz w części tylnej jądra guza bocznego (*posterium nucleus lateralis tuberis* — NLT). U złotej rybki odkryto w pracowni Petera czynnik hamujący uwalnianie gonadotropiny (*GtH release inhibitory factor* — GRIF). Badania polegające na lezji różnych części mózgu wykazały, że czynnik ten prawdopodobnie pochodził z części przednio-brzuszej jądra nadwzrokowego (*anterior ventral* — NPO). Stwierdzono poza tym, że u tego samego gatunku ryby dopamina posiada właściwości GRIF i że blokuje ona spontanicznie uwalnianie GtH. Potwierdza to fakt, że iniekcje LRH-A (analogu LH-RH) wywołują owulację u złotej rybki tylko wtedy, gdy były one poprzedzone iniekcjami antagonisty dopaminy (blokującego receptory dopaminowe na komórkach gonadotropowych).

Zjawisko to wydaje się być bardzo interesujące z punktu widzenia praktyki rybackiej.

Dlatego warto na marginesie tego sprawozdania z Sympozjum wspomnieć, że Katedra Ichtiologii i Rybactwa AR w Krakowie przy współpracy z prof. R. Peterem rozpoczyna obecnie serię badań nad tym zjawiskiem u karpia.

Z ciekawszych zagadnień omawianych w tej grupie należy wymienić: zagadnienie aromatyzacji androgenów w mózgu ryb kostnoszkieletowych do estrogenów (zjawisko to stwierdzono u wielu gromad kręgowców, ale okazało się, że szczególnie intensywnie zachodzi ono właśnie u ryb kostnoszkieletowych, u których w wielu miejscach mózgu stwierdzono duże ilości enzymu aromatazy); zagadnienie ultrastruktury komórek gonadotropowych i zmian tej ultrastruktury w trakcie syntezy i uwalniania gonadotropiny; zmiany poziomu GTH w płazmie krwi i przysadce po kastracji u pstrągów. Te ostatnie badania wykazały, że kastracja niedojrzałych pstrągów tęczowych nie wpływa na zmianę funkcjonowania przysadki mózgowej.

W następnej grupie tematycznej przedstawiono wiele przypadków otrzymywania w drodze doświadczalnej u gatunków naturalnie dwupłciowych, populacji jedнопłciowych (tylko samice lub tylko samce) lub populacji sterylnych (ryby bez gonad).

Szczególnym zainteresowaniem cieszył się referat P. Zaborskiego z Francji. W referacie tym autor przedstawił wyniki badań nad antygenem H-Y, który może być używany do identyfikacji płci. Przeciwciała anty H-P wykazują bowiem znacznie większe powinowactwo do osobników heterogametycznych niż do osobników homogametycznych.

Wprowadzeniem do grupy tematycznej „feromony i hormony sterydowe” był referat prof. Colombo i współautorów z Włoch. W referacie tym omówiono wszystkie aspekty „chemicznego” komunikowania się ryb. Stwierdzono w nim m.in., że zewnętrzne peptydy odgrywają rolę feromonów pozwalających na wewnątrzgatunkowe rozpoznawanie i skupianie się ryb, a gonadowe sterydy spełniają również rolę płciowych atraktantów zwłaszcza w okresie tarłowym. W pozostałych doniesieniach w tej grupie tematycznej przedstawiono wyniki wielu badań nad przebiegiem sterydogenezy w gonadach ryb *in vitro* pod wpływem GtH oraz różnych temperatur, jak również zmiany poziomu szeregu hormonów sterydowych we krwi ryb będących w różnych warunkach i w różnych stadiach dojrzałości. Stwierdzono m.in., że w okresie owulacji i spermacji u pstrąga tęczowego następuje obniżenie w krwi androgenów w wyniku blokady ich biosyntezy przez gonadotropinę i podwyższenie poziomu progestagenów.

Zagadnienie przechowywania gamet ryb nabiera coraz większego znaczenia. W grupie tematycznej poświęconej temu zagadnieniu przedstawiono szereg metod pozwalających na skuteczne przechowywanie gamet — przede wszystkim jednak nasienia — poza organizmem ryby. Najczęściej do długotrwałego przechowywania stosuje się metody zamrażania nasienia w temperaturze ciekłego azotu. Używa się do tego szeregu substancji chemicznych, których celem jest rozcieńczenie nasienia i równocześnie uchronienie go przed ujemnymi skutkami zamrażania. Jako substancji ochraniających używa się często alkoholu metylowego, surowicy krwi ryb, glicerolu. Ogólnie stosowane metody przypominają sposoby przechowywania gamet, a zwłaszcza nasienia zwierząt gospodarskich.

Przy przechowywaniu nasienia najważniejsze jest zachowanie jego zdolności do zapłodnienia. Niestety bardzo często miarą jakości nasienia w przedstawionych pracach była ruchliwość plemników po odmrózeniu, a rzadziej procent zapłodnionych jaj, a jeszcze rzadziej procent wylęgłych larw. Wydaje się, że jedynie słusznym sprawdzianem danej metody jako dobrej do przechowywania nasienia jest zdolność nasienia do zapłodnienia, mierzona procentem wylęgłych larw.

W grupie tematycznej „wzrost gonad” zajmowano się przede wszystkim witellogenezą. W dalszym ciągu dyskusyjna jest sprawa powstawania tzw. endogennej witellogeniny w oocytach. Przeważa tu raczej pogląd, że żółtko w oocytach powstaje wyłącznie z witellogeniny przechodzącej z krwi poprzez otoczkę follikularną do plazmy oocyty.

K. Selman i R. A. Wallace przedstawili świetną pracę, z doskonałymi zdjęciami z mikroskopu elektronowego obrazującymi przechodzenie witellogeniny do oocyty. Udowodniono przy tym, że nie odbywa się to w drodze receptorowej.

W przedstawionej grupie tematycznej w szeregu pracach omówiono różne metody sty-

mulowania dojrzewania płciowego i owulacji. Obecnie do tego celu w zależności od gatunku ryby stosuje się gonadotropinę łóżykową ssaków (HCG), oczyszczoną gonadotropinę łososia i karpia (GtH), ekstrakty przysadek mózgowych, LH-RH i niektóre jego analogi, jak również niektóre hormony sterydowe, a wśród nich najczęściej $17\alpha 20\beta$ dehidroprogesteron.

O ile w stymulowaniu dojrzewania płciowego iniekcje wyżej wymienionych hormonów na ogół działają efektywnie, o tyle w stymulowaniu owulacji nie osiągnięto większego postępu. Podstawowym zagadnieniem, jakie należy teraz rozwiązać w tej dziedzinie, to zagadnienie pojawienia się wrażliwości oocytów na hormony gonadotropowe i sterydowe. Nie zawsze bowiem zmiany zachodzące w oocytach są adekwatne do poziomu tych hormonów we krwi.

Warta podkreślenia jest praca Yamauchi i Yamamoto z Japonii, w której opisali oni uzyskiwanie potomstwa u węgorza japońskiego w warunkach sztucznych. W szeregu eksperymentów z dużej liczby samic tylko od niektórych otrzymano jaja nadające się do zapłodnienia. Otrzymane z tych jaj larwy ginęły jednak po 14 dniach. Autorzy przypuszczają, że powodem tego są niepełnowartościowe substancje odżywcze zgromadzone w jajach otrzymanych od samic doprowadzonych do dojrzałości płciowej iniekcjami hormonalnymi (oczyszczona gonadotropina łososiowatych).

W ostatniej grupie tematycznej zademonstrowano szereg prac o wpływie czynników zewnętrznych, przede wszystkim temperatury i światła, na dojrzewanie płciowe. Zwrócono w nich uwagę, że działanie szeregu iniekcji hormonalnych mających stymulować dojrzewanie płciowe i owulację jest uzależnione od temperatury i stosunku długości dnia do nocy. Przedstawiony powyżej z konieczności krótki przegląd prac przedstawionych na Międzynarodowym Sympozjum Fizjologii Rozrodu Ryb świadczy, że w tej dziedzinie przeprowadza się bardzo interesujące doświadczenia i że w większości wypadków prowadzone prace eksperymentalne mają na celu rozwiązanie wielu zagadnień praktycznych. Jakkolwiek zrobiono już stosunkowo dużo dla praktyki, to jednak w dalszym ciągu stosowane metody regulowania dojrzewania płciowego ryb są bardzo niedoskonałe, a metoda pozwalająca na wywoływanie owulacji u ryb przy użyciu innych hormonów niż hormony gonadotropowe czy ekstrakty przysadki mózgowej w dalszym ciągu czeka na opracowanie. Zaznaczyć przy tym należy, że stosowane iniekcje hormonów gonadotropowych czy ekstraktów przysadki mózgowej bardzo często jednak nie dają oczekiwanych rezultatów.

Krzysztof Bieniarz, Piotr Epler

MIĘDZYNARODOWE SYMPOZJUM POŚWIĘCONE WODNYM SKĄPOSZCZETOM (*OLIGOCHAETA*)*

W siedzibie Istituto Italiano di Idrobiologia C. N. R. „Dott. Marco De Marchi” w Palanza (Włochy) nad jeziorem Maggiore w Alpach Lombardzkich odbyło się w dn. 21–24 września 1982 r. drugie robocze spotkanie specjalistów zajmujących się skąposzczetami wodnymi. Obrady sympozjum rozpoczęły się trzy lata po pierwszym spotkaniu odbytym (1–4 maja 1979 r. w Institute of Ocean Sciences w Sidney koło Victorii na wyspie Vancouver (Kanada), na którym określono m.in. ogólny program międzynarodowej współpracy i wymiany doświadczeń w zakresie badań tej grupy zwierząt. W obradach drugiego sympozjum, odbywającego się pod protektorem International Organization of Oligochaeta Taxonomists i przy

*Szczegółowe sprawozdanie z sympozjum opublikował „Przegląd Zoologiczny” (1983 nr 27, s. 237–242) i „Wiadomości Ekologiczne” (1983 nr 29, s. 219–222).

finansowej pomocy Italian National Research Council oraz Societas Internationalis Limnologiae, wzięło udział 55 osób z 19 krajów; wygłoszono 39 referatów dotyczących następujących problemów badań wodnych skąposzczetów:

- a) taksonomia i systematyka,
- b) cykle życiowe, produkcja i dynamika populacji,
- c) wpływ zanieczyszczeń środowiska na strukturę zgromadzeń i fizjologię,
- d) rozmieszczenie geograficzne.

W referatach poświęconych problemom taksonomii i systematyki przedstawiono nowe koncepcje dotyczące filogenezy różnych grup skąposzczetów, wyprowadzanych od wywodzącego się od wieloszczetów (*Polychaeta*) hipotetycznego przodka współczesnych skąposzczetów, oraz stosunki pokrewieństwa występujące między poszczególnymi taksonami. Koncepcje te oparte są głównie na dokładnej analizie budowy aparatu rozrodczego, ze szczególnym zwróceniem uwagi na występowanie cech atwistycznych i świadczących o ewolucji progresywnej, a także rozmieszczenia geograficznego i występowania skąposzczetów w określonych ekosystemach wodnych. Wiele miejsca w obradach symposium zajmowało zagadnienie odpowiedniego doboru kryteriów taksonomicznych umożliwiających prawidłowy opis i praktyczną identyfikację gatunków i rodzajów poszczególnych rodzin skąposzczetów. Podkreślono, że dla wyjaśnienia szeregu problemów dotyczących stosunków filogenetycznych występujących między różnymi grupami skąposzczetów szczególnie pomocne są badania struktury i ultrastruktury komórek nasiennych na poziomie submikroskopowym.

Omawiając różne typy rozmnażania skąposzczetów, wskazano na mechanizmy występujące podczas rozmnażania płciowego i bezpłciowego, prowadzące m.in. do wytworzenia poliploidalności i będące na ogół wynikiem rzadkiego występowania u niektórych rodzin rozmnażania płciowego. Dużą pomocą dla poznania tych mechanizmów są cytologiczne badania gametogenezy, umożliwiające dokładne prześledzenie powstawania komórek rozrodczych, określenie liczby i czasu trwania podziałów meiotycznych, ocenę przebiegu procesów warunkujących ostateczne formowanie się męskich komórek rozrodczych, a także określenie zmienności tych procesów, różnic w ich przebiegu oraz różnic w budowie męskich komórek rozrodczych występujących u różnych gatunków i rodzin skąposzczetów. Omówiono także powstawanie partenogenezy u wodnych skąposzczetów w warunkach hodowlanych. Stwierdzono, że u niektórych przedstawicieli rodziny *Tubificidae* (*Tubifex tubifex*, *Limnodrilus hoffmeisteri*) występują zarówno osobniki o krótkim cyklu życiowym, ginące po pierwszym okresie rozmnażania i złożeniu kokonów jajowych, jak i osobniki o długim cyklu życiowym, rozmnażające się kilkakrotnie w ciągu całego życia. Wykazano, że płodność obu gatunków uzależniona jest w dużym stopniu nie tylko od temperatury środowiska, ale także od wielkości zagęszczenia badanej populacji.

W grupie referatów omawiających różne problemy ekologii wodnych skąposzczetów przedstawiono oparty na badaniach eksperymentalnych matematyczny model wzrostu skąposzczetów oraz dane dotyczące długości życia różnych gatunków, omówiono występowanie, rozwój, wielkość zagęszczenia, biomasy i respiracji skąposzczetów określonych typów ekosystemów wodnych, wpływ spadku zawartości tlenu w hypolimnionie jeziora eutroficznego na zmiany zagęszczenia i biomasy zgromadzeń skąposzczetów, wskaźnikową rolę struktury zgromadzeń dla oceny trofii jezior oraz wpływ metali ciężkich na występowanie i intensywność oddychania skąposzczetów. Zaprezentowano także wyniki unikalnych badań dotyczących mechanizmów wydzielania enzymów w poszczególnych odcinkach przewodu pokarmowego i odżywiania się niektórych gatunków skąposzczetów, m.in. poprzez symbiozę z bakteriami.

Przedstawiono ponadto wyniki regionalnych badań faunistyczno-zoogeograficznych skąposzczetów wód śródlądowych i morskich; badania te dostarczyły nie tylko szeregu nowych danych o geograficznym rozmieszczeniu gatunków, ale także pozwoliły na odkrycie nowych dla wiedzy taksonów (rodzaje, gatunki). Szczególnie dużo informacji o nowych dla wiedzy taksonach skąposzczetów dostarczają rozwijające się bardzo intensywnie w ostatnim dziesięcioleciu badania mórz i oceanów, wnoszące bardzo poważny wkład w poznanie światowej

fauny skąposzczetów. Wykazano m.in., że wiele skąposzczetów związanych z morzami i oceanami charakteryzuje się wykształceniem określonych adaptacji umożliwiających życie w takim środowisku, a zwłaszcza specyficznych strategii rozmnażania oraz dużej zmienności rozwoju embrionalnego i intensywności rozrodu.

Obrady symposium bardzo dobrze oddały i podsumowały współczesny stan wiedzy o wodnych skąposzczetach. Następne międzynarodowe spotkanie poświęcone interdyscyplinarnym badaniom tej grupy zwierząt odbędzie się w 1985 r. w Hamburgu.

Krzysztof Kasprzak

СОДЕРЖАНИЕ

Венская Декларация	3
Барбара Погоновска — Виды паранаучных систем в биологии	7
Кржштоф Беняж, Петр Эплер — Изменение пола и рыб	21
Здзислава Пёнтек — Что такое натуралистической априоризм?	29
Ядвига Семиньска — Прокариотные зелёные водоросли (Prochlorophyta) — новый отдел растений	37
Рышард Охыра — Растительный покров Антарктики	43
Юзефа Стырна — Гены Т-т у мышей	57
Якуб Мовшович — Растения поддерживают, помогают	65
Ева Бандола-Циолчик, Збигнев Витковски — Замечания к проекту закона по охране природы	75

CONTENTS

Declaration of Wien	3
Barbara Pogonowska — The para-scientific systems	7
Krzysztof Bieniarz, Piotr Epler — Sex inversion in fish	21
Zdzisława Piątek — What is naturalistic apriorism?	29
Jadwiga Siemińska — Prokaryotic green algae (Prochlorophyta) — new division of plants	37
Ryszard Ochyra — Plant communities in the Antarctic botanical zone	43
Józefa Styrna — The T-t genes of the mouse	57
Jakub Mowszowicz — The importance of plants for the human being	65
Ewa Bandola-Cioleczyk, Zbigniew Witkowski — Remarks to the project for the polish nature conservation law	75

SPIS TREŚCI

Deklaracja Wiedeńska w sprawie polityki i edukacji środowiskowej	3
Barbara Pogonowska — Rodzaje systemów paranaukowych w biologii	7
Krzysztof Bieniarz, Piotr Epler — Zmiany płci u ryb	21
Zdzisława Piątek — Co to jest naturalistyczny aprioryzm?	29
Jadwiga Siemińska — Zielenice prokariotyczne (<i>Prochlorophyta</i>) — nowa gromada roślin	37
Ryszard Ochyra — Zbiorowiska roślinne Antarktyki	43
Józefa Styrna — Geny T—t u myszy	57
Jakub Mowszowicz — Roślinność wspomaga, udziela wsparcia	65

DYSKUSJA I KRYTYKA

Ewa Bandola-Ciołczyk, Zbigniew Witkowski — Uwagi do projektu ustawy o ochronie przyrody	75
---	----

RECENZJE

Włodzimierz Michajłow — Rolnictwo i ochrona przyrody	81
Ryszard Ochyra — R. Fritsch: Index to Plant Chromosome Numbers — Bryophyta	84
Ryszard Ochyra — A. J. E. Smith [red.]: Bryophyte Ecology	85
Ryszard Ochyra — C. A. Stace: Plant Taxonomy and Biosystematics	87
Jakub Mowszowicz — Żyzń roślin. T. 5, cz. 2.	89
Jakub Mowszowicz — R. Wejnar: Bewegungen der Pflanzen	90
Andrzej Skalski — J. S. Dąbrowski, M. Krzywicki: Ginące i zagrożone gatunki motyli (<i>Lepidoptera</i>) w faunie Polski. Cz. 1.	92
Henryk Kłama — Świat roślin	94
Jan Kornaś — J. Simmons: Biogeographical Processes	96
Aleksandra Putrament — J. Bryła: Regulacja metabolizmu komórki	97

ZEBRANIA, ZJAZDY I KONFERENCJE NAUKOWE

Włodzimierz Michajłow — Perspektywiczny rozwój polityki i edukacji środowiskowej w Europie (Symposium międzynarodowe — Wiedeń 9—11 VI 1983 r.)	99
Leszek Kuźnicki, Stanisław L. Kazubski, Stanisław Dryl — Posiedzenie Międzynarodowej Komisji Protozoologicznej (Nairobi 25—29 VII 1983 r.)	106
Krzysztof Bieniarz, Piotr Epler — Międzynarodowe Symposium Fizjologii Rozrodu Ryb (Wageningen 2—6 VIII 1982 r.)	108
Krzysztof Kasprzak — Międzynarodowe sympozjum poświęcone wodnym skąposzczetom (<i>Oligochaeta</i>)	111

Informacja dla Autorów

KOSMOS jest kwartalnikiem adresowanym do szerokiego grona biologów. Publikuje oryginalne artykuły referatowe i przeglądowe informujące o postępach wiedzy w różnych dziedzinach nauk biologicznych. Prowadzi dział dyskusji i krytyki naukowej oraz dział recenzji. Podaje informacje o działalności instytutów i zakładów naukowych oraz omówienia przebiegu ważniejszych zjazdów, sympozjów i konferencji. Zamieszcza krótkie notatki o najnowszych odkryciach naukowych i syntetyczne omówienia rozwoju badań w wybranych dziedzinach nauki, opracowane przez specjalistów dla szerszego grona odbiorców.

Autorzy są odpowiedzialni za merytoryczną treść artykułów, poprawność użytej nomenklatury naukowej oraz za ścisłość podawanych informacji. Proszeni są o nadsyłanie tekstów opracowanych starannie pod względem językowym i stylistycznym oraz zgodnie z podanymi niżej wskazówkami technicznymi.

Artykuły i inne materiały nadsyłane do KOSMOSU są recenzowane i redagowane stosownie do wskazówek recenzentów w porozumieniu z Autorami. Redakcja zastrzega sobie prawo skracania tekstów i wprowadzania poprawek nie wpływających na treść pracy. Autorów obowiązuje korekta autorska; ponoszą oni koszty zmian tekstu w korekcie, wykraczających poza usunięcie błędów drukarskich.

Zamieszczane w KOSMOSIE prace honoruje się według obowiązujących stawek autorskich. Autorzy artykułów otrzymują bezpłatnie 25 odbitek; zamówienia na płatne, dodatkowe odbitki należy zgłaszać pisemnie łącznie ze zwrotem korekty autorskiej.

Przygotowanie prac do druku

1. Prace należy nadsyłać w 2 egzemplarzach, zarówno tekst jak i załączniki.
2. Maszynopis powinien być sporządzony na białym papierze formatu A4, na maszynie i czcionką normalnej wielkości, przez czarną taśmę, jednostronnie z podwójnym odstępem między wierszami i ok. 4 cm marginesem po lewej stronie, nie więcej niż 60 znaków w jednym wierszu i nie więcej niż 30 wierszy na jednej stronie. Strony należy numerować.
3. Na oddzielnej, nie numerowanej stronie tytułowej należy podać: tytuł pracy, imię (w pełnym brzmieniu) oraz nazwisko autora, adres zakładu pracy i adres zamieszkania, nr telefonu w miejscu pracy (lub w domu) oraz wskazówki dotyczące przesyłania korespondencji i sposobu przekazania honorarium (także nr konta). Przy artykułach (dział I Kosmosu) i pracach przeznaczonych do działu „Dyskusja i krytyka” należy podać tłumaczenie tytułu na język angielski i rosyjski.
4. Teksty powinny być pisane bez używania wyróżnień jak podkreślanie, spacje lub pisanie dużymi literami (wersalikami). Wszelkie wskazówki dla redakcji dotyczące wyróżnień w tekście należy zaznaczać zwykłym ołówkiem, zaś dotyczące składu (np. odnośnie włamania rysunku lub tabeli) — ołówkiem na marginesie maszynopisu.
5. Załączone do maszynopisu tabele, rysunki, schematy, mapy, wzory itp. powinny być oznaczone na marginesie lub na odwrotnej stronie przez podanie nazwiska autora i początkowych wyrazów tytułu pracy, a także nr jednej jednostki ilustracyjnej.
6. Tabele winny być napisane w układzie zbliżonym do układu zecerskiego, a tekst nie powinien przekraczać linii ograniczających poszczególne kolumny. Treść tabel należy pisać z podwójnym odstępem między wierszami, jak tekst podstawowy. Należy unikać dzielących linii pionowych i poziomych (z wyjątkiem główek). Liczby wielocyfrowe należy pisać dzieląc je od końca na grupy po 3 cyfry (np. 50 000).
7. Rysunki, schematy, mapy, fotografie i inne materiały ilustracyjne muszą nadawać się do reprodukcji lub przerysowania. Oryginały rysunków winny być wykonane tuszem na kalce technicznej lub na białym papierze. Rysunki robocze winny być sporządzone czytelnie, w sposób umożliwiający bezbłędne wykonanie czystorysów do reprodukcji. Odbitki fotograficzne

winny być wykonane w formacie nie mniejszym niż późniejsze reprodukcje w tekście, na białym papierze błyszczącym o odpowiednim kontraście. Map i planów nie należy przeładowywać zbyt obszerną treścią i szczegółowymi oznaczeniami, gdyż może to spowodować nieczytelność reprodukcji.

8. Wszystkie jednostki ilustracyjne winny być ponumerowane ze wskazaniem, w razie potrzeby, góry rysunku. Podpisy powinny być podane na oddzielnej stronie maszynopisu.

9. Literaturę należy podać na końcu maszynopisu w kolejności omawianych w tekście prac. Odnośniki bibliograficzne, w wypadku czasopism, winny zawierać dane w następującej kolejności: liczba porządkowa, nazwisko i pierwsza litera imienia autora, tytuł pracy w pełnym brzmieniu, przyjęty skrót tytułu czasopisma, tom, strony (od-do) i rok. Przy wydawnictwach książkowych należy podawać: liczbę porządkową, nazwisko i pierwszą literę imienia autora, tytuł książki, przy pracach wielotomowych: nr tomu, przy wydawnictwach seryjnych: nazwę serii, a dalej: nazwę wydawnictwa (w skrócie), miejsce i rok wydania.

Powołanie się w tekście na odnośną pozycję literatury następuje przez podanie liczby porządkowej w nawiasie kwadratowym. Przy cytowaniu prac o podstawowym znaczeniu dla omawianego zagadnienia wskazane jest poza tym przytoczenie w tekście również nazwiska autora (autor i współpr.).

W ten sposób przygotowany materiał autorski pozwoli uniknąć błędnego składu lub reprodukcji i wpłynie niewątpliwie na skrócenie cyklu wydawniczego.

SPIS TREŚCI ROCZNIKA 1984

<i>Albińska-Kaper Danuta</i> — Biologiczne skutki skażenia środowiska przyrodniczego związkami ołowiu	2	185
<i>Bañbura Jerzy</i> — Dobór płciowy u ptaków monogamicznych	2	209
<i>Bieniarz Krzysztof, Epler Piotr</i> — Zmiany płci u ryb	1	21
<i>Chmurzyński Jerzy Andrzej</i> — Wspomnienie o profesorach Janie Dembowski i Jerzy Konorskim	4	481
<i>Czyżewska Krystyna</i> — Profesor Jakub Mowszowicz (1901-1983)	3	253
Deklaracja Wiedeńska w sprawie polityki i edukacji środowiskowej	1	3
<i>Draganik Bogdan, Piechura Jan</i> — Zagadka pojawienia się tzw. urodzajnych pokoleń śledzi w wodach ławicy George'a	3	295
<i>Dryl Stanisław</i> — Jan Dembowski — twórca szkoły protozoologii doświadczalnej	4	425
<i>Dulak Józef</i> — Wpływ temperatury na rozwój gonad żółwi	2	169
<i>Karczmarszyk Roman</i> — Aleksander Czekanowski — stu pięćdziesiąta rocznica urodzin wybitnego polskiego badacza Syberii	3	351
<i>Kośmicki Eugeniusz</i> — Problematyka zależności społeczeństwo-środowisko a paradygmat ewolucyjny	2	137
<i>Koteja Jan</i> — Bezskrzydłość samic — przyczyną czy skutkiem osiadłego trybu życia czerwców (<i>Homoptera, Coccinea</i>)	3	315
<i>Kuźnicki Leszek</i> — Filozofia badań naukowych Jana Dembowskiego	4	413
<i>Kuźnicki Leszek, Kazubski Stanisław L., Dryl Stanisław</i> — Protoparazytologia we współczesnej Kenii	2	161
<i>Molas Jolanta Stanisława</i> — Wpływ alkoholu etylowego na morfologię i aktywność mitotyczną komórek	2	177
<i>Mowszowicz Jakub</i> — Roślinność wspomaga, udziela wsparcia	1	65
<i>Niemierko Stella</i> — Otwarcie uroczystego posiedzenia Rady Naukowej Instytutu Biologii Doświadczalnej im. M. Nenckiego PAN	4	407
<i>Niemierko Włodzimierz</i> — Witold Drabikowski (1925-1983)	2	121
<i>Ochyra Ryszard</i> — Zbiorowiska roślinne Antarktyki	1	43
<i>Piasecki Karol</i> — Chromosomalna koncepcja powstania człowieka	2	125
— Ewolucja roli szyszynki	3	257
<i>Piątek Zdzisława</i> — Co to jest naturalistyczny aprioryzm?	1	29
<i>Piątkowska Barbara</i> — Genetyczna kontrola mikrosporogenezy	2	193
<i>Pogonowska Barbara</i> — Rodzaje systemów poranaukowych w biologii	1	7
<i>Przybylski Zdzisław</i> — Poszukiwanie związków między zanieczyszczeniem powietrza atmosferycznego a występowaniem chorób nowotworowych w Polsce	2	149
<i>Romaniuk Andrzej</i> — Jerzy Konorski — profesor Uniwersytetu Łódzkiego w latach 1946-1956	4	479
<i>Siemińska Jadwiga</i> — Zielenice prokariotyczne (<i>Prochlorophyta</i>) — nowa gromada roślin	1	37
<i>Styrna Józefa</i> — Geny T-t u myszy	1	57
<i>Szumskaja Jadwiga</i> — Jerzy Konorski — badacz funkcji gnostycznych mózgu u ludzi	4	465
<i>Śliwa Leopold</i> — Regulacja ruchliwości plemników ssaków	3	289
<i>Trzebski Andrzej</i> — Jerzy Konorski — drogi do wielkiej syntezy	4	453

<i>Urbanek Adam</i> — Jan Dembowski i Jerzy Konorski — twórcy współczesnej biologii w Polsce	4	475
<i>Wilpiszewska Izabela</i> — Antropogeniczne procesy zasalania gleb a uszkodzenia i zaburzenia fizjologiczne roślin	3	325
— Naturalne procesy zasolenia gleb i związane z nimi sposoby przystosowania roślin	3	339
Wystąpienie Dyrektora Instytutu Biologii Doświadczalnej im. M. Nenckiego — Profesora Kazimierza Zielińskiego	4	409
Wystąpienie Prezesa PAN — Profesora Aleksandra Gieysztor	4	412
<i>Zieliński Kazimierz</i> — Teoria odruchów warunkowych Jerzego Konorskiego	4	431
<i>Zmysłowski Wojciech</i> — Wspomnienie o Profesorze Jerzym Konorskim	4	487
<i>Żernicki Bogusław</i> — Konorskiego szkoła fizjologii mózgu — Zakład Neurofizjologii Instytutu Nenckiego	4	445

DYSKUSJA I KRYTYKA

<i>Bandola-Cioleczyk Ewa, Witkowski Zbigniew</i> — Uwagi do projektu ustawy o ochronie przyrody	1	75
<i>Kowalczyk Edward</i> — Fizyczne aspekty procesów informacyjnych w biologii	3	355
<i>Wroński Stanisław</i> — Podstawa celowości w biologii	2	215

RECENZJE

<i>Ewy Zygmunt</i> — Ślebodziński A., Zarys endokrynologii zwierząt użytkowych	3	368
<i>Gajewski Wacław</i> — W. Kuntz, U. Schäfer, Gametogeneza zwierząt	3	363
<i>Karczmarczyk Roman</i> — W. N. Stepianow, Priroda Mirowego okieana	3	370
<i>Klama Henryk</i> — Świat roślin, pod red. J. Prończuka	1	94
<i>Kornaś Jan</i> — G. Hegi, Illustrierte Flora von Mitteleuropa, B. I, T. 1: <i>Pteridophyta</i>	3	366
— D. J. Mabberley, Tropical Rain Forest Ecology	3	365
— G. T. Prance (red.), Biological Diversification in the Tropics	3	366
— I. Simmons, Biogeographical Processes	1	96
<i>Kostyrko Wiesław</i> — Ochrona środowiska w Wielkopolsce, Kronika Wielkopolski nr 3/4 29	2	228
<i>Michajłow Włodzimierz</i> — I. P. Laptiew, Rolnictwo a ochrona przyrody	1	81
Mowszowicz Jakub — E. Libbert (red.), Osnovy obszczej biologii	3	374
— T. J. Miakuszek, T. W. Zinczenko, Opridielitel lekarstwen-nych rastienij Ukrainy	3	375
— Pflanzen der Erde. T. 2	3	376
A. I. Tachtadzian (red.), Riedkije i iszczezajuszczije widy flory SSSR	3	373
— R. Weiner, Bewegungen der Pflanzen	1	90
— Żyżń rastienij, T. 5 cz. 2	1	89
— P. M. Żukowski, Botanika	3	377
<i>Niemierko Stella</i> — Nowe metody w badaniach mózgu, pod red. B. Żernickiego	2	230
<i>Ochyra Ryszard</i> — R. Fritsch, Index to Plant Chromosome Numbers	1	84
— R. R. Ireland, Moss Flora of the Maritime Provinces	3	378
— A. J. E. Smith (red.), Bryophyte Ecology	1	85
— C. A. Stace, Plant taxonomy and biosystematics	1	87

<i>Putrament Aleksandra</i> — J. Bryła, Regulacja metabolizmu komórki	1	97
<i>Skalski Andrzej W.</i> — J.S. Dąbrowski, M. Krzywicki, Ginące i zagrożone gatunki motyli (<i>Lepidoptera</i>) w faunie Polski. Cz. 1.	1	92
<i>Stankiewicz Mirosław</i> — W. Michajłow, Zarys parazytologii ewolucyjnej	3	369
<i>Witkowski Zbigniew</i> — R. L. Burgess, D. M. Sharpe (red.), Forest island dynamics in man-dominated landscapes. Ecological studies, 41	3	363
<i>Wojewoda Władysław</i> — D. N. Pengler, A preliminary agaric flora of East Africa	2	225
<i>Zwolski Włodzimierz</i> — G. Brzęk, Benedykt Dybowski — Życie i dzieło	2	225

KRONIKA NAUKOWA

<i>Gliniewicz-Łabędź Aleksandra</i> — Postrzeganie liter przez gołębie	2	233
<i>Zakrzewska Amelia</i> — Przeniesienie z komórki do komórki aktywności przeciwpodziałowej indukowanej interferonem	2	234

PRACE ZAKŁADÓW I INSTYTUTÓW NAUKOWYCH

<i>Luniak Maciej</i> — Największe spośród przyrodniczych muzeów	3	381
---	---	-----

ZEBRANIA, ZJAZDY I KONFERENCJE NAUKOWE

<i>Białobok Stefan</i> — Sosna w leśnictwie przyszłości (Międzyn. Sympozjum IUFRO)	3	388
<i>Bieniarz Krzysztof, Epler Piotr</i> — Międzynarodowe Sympozjum Fizjologii Rozrodu Ryb	1	108
<i>Dobrowolski Jan W.</i> — Badania naukowe na temat zdrowia ludzkiego i środowiska w Indiach (I Międzyn. Konf. nt. pierwiastków w zdrowiu i chorobie)	2	244
<i>Głowaciński Zbigniew</i> — Sesja wyjazdowa Komitetu Ochrony Przyrody PAN w sprawie ochrony Bagien Biebrzańskich	3	385
<i>Kasprzak Krzysztof</i> — Międzynarodowe Sympozjum poświęcone wodnym skąposzczetom (<i>Oligochaeta</i>)	1	111
<i>Kuśnicki Leszek, Kazubski Stanisław L., Dryl Stanisław</i> — Posiedzenie Międzynarodowej Komisji Protozoologicznej, Nairobi	1	106
<i>Michajłow Włodzimierz</i> — Perspektywny rozwój polityki i edukacji środowiskowej w Europie (Sympozjum międzynarodowe, Wiedeń)	1	99
— Rezerваты biosfery — nowy etap rozwoju (Międzynarodowy Kongres Rezerwatów Biosfery, Mińsk)	2	237

BIBLIOGRAFIA

<i>Sidorkiewicz Elżbieta</i> — Spis publikacji Jana Dembowskiego	4	489
— Spis publikacji Jerzego Konorskiego	4	497

INDEKS AUTORÓW

(numer zeszytu, strona)

Albińska-Kapera Danuta, 2, 185

Bandola-Ciołczyk Ewa, 1, 75

Bańbura Jerzy, 2, 209

Białobok Stefan, 3, 388

Biednarz Krzysztof, 1, 21, 108

Chmurzyński Jerzy Andrzej, 4, 481

Czyżewska Krystyna, 3, 253

Dobrowolski Jan W., 2, 244

Draganik Bohdan, 3, 295

Dryl Stanisław, 1, 106; 2, 161; 4, 425

Dulak Józef, 2, 169

Epler Piotr, 1, 21, 108

Ewy Zygmunt, 3, 368

Gajewski Wacław, 3, 363

Gieysztor Aleksander, 4, 412

Gliniewicz-Łabędź Aleksandra, 2, 233

Głowaciński Zbigniew, 3, 385

Karczmarczyk Roman, 3, 351, 370

Kasprzak Krzysztof, 1, 111

Kazubski Stanisław 1., 106; 2, 161

Klama Henryk, 1, 94

Kornaś Jan, 1, 96; 3, 365, 366

Kostyrko Wiesław, 2, 228

Kośmicki Eugeniusz, 2, 137

Koteja Jan, 3, 315

Kowalczyk Edward, 3, 355

Kuźnicki Leszek, 1, 106; 2, 161; 4, 413

Luniak Maciej, 3, 381

Michajłow Włodzimierz, 1, 81, 99; 2, 237

Molas Jolanta Stanisława, 2, 177

Mowszowicz Jakub 1, 65, 89, 90; 3, 373,
374, 375, 376, 377

Niemierko Stella, 2, 230; 4, 407

Niemierko Włodzimierz, 2, 121

Ochyra Ryszard, 1, 43, 84, 85, 87; 3, 378

Piasecki Karol, 2, 125; 3, 257

Piątek Zdzisława, 1, 29

Piątkowska Barbara, 2, 193

Piechura Jan, 3, 295

Pogonowska Barbara, 1, 7

Przybylski Zdzisław, 2, 149

Putrament Aleksandra, 1, 97

Romaniuk Andrzej, 4, 479

Sidorkiewicz Elżbieta, 4, 489, 497

Siemińska Jadwiga, 1, 37

Skalski Andrzej W., 1, 92

Stankiewicz Mirosław, 3, 369

Styrna Józefa, 1, 57

Szumiska Jadwiga, 4, 465

Śliwa Leopold, 3, 289

Trzebski Andrzej, 4, 453

Urbanek Adam, 4, 475

Wilpiszewska Izabela, 3, 325, 339

Witkowski Zbigniew, 1, 75; 3, 363

Wojewoda Władysław, 2, 225

Wroński Stanisław, 2, 215

Zakrzewska Amelia, 2, 234

Zieliński Kazimierz, 4, 409, 431

Zmysłowski Wojciech, 4, 487

Zwolski Włodzimierz, 2, 225

Żernicki Bogusław, 4, 445

Tylko prenumerata zapewnia
regularne otrzymywanie
kwartalnika

K O S M O S A

Prenumerata krajowa

Warunki prenumeraty

Cena prenumeraty krajowej

rocznie zł 480,—

półrocznie zł 240,—

Prenumeratę na kraj przyjmują Oddziały RSW „Prasa-Książka-Ruch”, oraz urzędy pocztowe i doręczyciele w terminach:

- do 25 listopada na I półrocze roku następnego i na cały rok następny,
- do 10 czerwca na II półrocze roku bieżącego.

Jednostki gospodarki społecznej, instytucje, organizacje i wszelkiego rodzaju zakłady pracy zamawiają prenumeratę w miejscowych Oddziałach RSW „Prasa-Książka-Ruch”, w miejscowościach zaś, w których nie ma Oddziałów RSW — w urzędach pocztowych.

Czytelnicy indywidualni opłacają prenumeratę wyłącznie w urzędach pocztowych i u doręczycieli.

Prenumerata zagraniczna

Prenumeratę ze zleceniem wysyłki za granicę przyjmuje RSW „Prasa-Książka-Ruch”, Centrala Kolportażu Prasy i Wydawnictw, ul. Towarowa 28 00-958 Warszawa, konto NBP XV Oddział w Warszawie nr 1153—201045-139-11 — w terminach podanych dla prenumeraty krajowej.

Prenumerata ze zleceniem wysyłki za granicę jest droższa od prenumeraty krajowej o 50% dla zleceniodawców indywidualnych i o 100% dla zleceniodawców instytucji i zakładów pracy.

Bieżące i archiwalne numery można nabyć lub zamówić we Wzorcowni Wydawnictw Naukowych PAN-Ossolineum-PWN, Pałac Kultury i Nauki (wysoki parter) 00-901 Warszawa oraz w księgarniach naukowych „Domu Książki”.

Subscription orders for all the magazines published in Poland available through the local press distributors or directly

through the

Foreign Trade Enterprise

ARS POLONA

00-068 Warszawa, Krakowskie Przedmieście 7. Poland.

Our bankers:

BANK HANDLOWY WARSZAWA S.A.

Indeks 36260

Kosmos 1, 1—118, Warszawa 1984.