

January WEINER (Kraków)



KŁOPOTY Z BIORÓŻNORODNOŚCIĄ

Termin „bioróżnorodność”, który zrobił niezwykłą karierę w środkach masowego przekazu, jak wiele innych słów podchwyconych i rozpowszechnianych przez media jest językowo błędny: nie powinno się łączyć obcojęzycznego przedrostka z rodzimym rdzeniem; poprawnie byłoby mówić i pisać „różnorodność biotyczna”, albo „różnorodność życia”. Ale trudno, termin się utrwalił i szkoda czasu na jego rugowanie, podobnie jak nie ma już nadziei na przywrócenie językowi polskiemu właściwego znaczenia słowa „ekologia”. Zresztą, w swojej konstrukcji termin „bioróżnorodność” przypomina inną hybrydę – mianowicie słowo „pseudonauka”, a bez tego pojęcia już nie można się obejść.

The variability among living organisms from all sources including, inter alia, terrestrial, marine and other aquatic ecosystems and the ecological complexes of which they are part; this includes diversity within species, between species and of ecosystems.

„Zmienność organizmów żywych pochodzących zewsząd, włączając, między innymi, ekosystemy lądowe, morskie i inne ekosystemy wodne, oraz zespoły ekologiczne, których część stanowią; obejmuje to różnorodność wewnątrzgatunkową, międzygatunkową i różnorodność ekosystemów”

Definicja bioróżnorodności wg Konwencji ONZ, Rio de Janeiro, 1992

Różnorodność na bazie jedności

Czymże jest owa „bioróżnorodność”? Definicję podano na kongresie w Rio de Janeiro w r. 1992 [ramka] i jest to definicja tak obszerna i ogólnikowa, że obejmuje wszystko i niewiele wyjaśnia. Ale wystarczy powiedzieć, że oszałamiająca różnorodność jest jedną z najbardziej charakterystycznych cech zjawiska zwanego życiem. Mamy tu do czynienia ze szczególnym paradoksem, bo równocześnie wszystkie organizmy żywe na Ziemi przejawiają fundamentalną jedność w swojej budowie i funkcjonowaniu. Jedność ta posunięta jest tak daleko, że wszystkim tym organizmom musimy przypisać pochodzenie od wspólnego przodka. A jednak – nie ma dwóch jednakowych organizmów i nawet klony – na przykład bliźniacy jednojajowi – różnią się od siebie dość wyraźnie. Formy życia na Ziemi przejawiają się w postaci wielkiej liczby różnorodnych gatunków, łączących się urozmaicone zespoły (biocenozy, ekosystemy). Fascynacja tymi dwoma aspektami życia na Ziemi leży u podstaw biologii. Nauka ta, od początku swojego nowoczesnego rozwoju, z różnym natężeniem koncentrowała się raz na jednym, raz na drugim z tych aspektów.

W początkowym okresie rozwoju naukowej biologii, począwszy od Buffona i Linneusza, przeważało zainteresowanie różnorodnością przejawów życia: naturaliści z zapałem opisywali i klasyfikowali coraz to nowe gatunki roślin i zwierząt, zwracając uwagę na cechy, którymi się różnią. Rozwijała się metoda porównawcza, dzięki której

opisano bogactwo strategii życiowych, planów budowy i nieograniczoną różnorodność adaptacji organizmów. Powstała ogromna wiedza faktograficzna, trudna do uogólnienia innego niż hierarchiczne klasyfikowanie (wynalazek Linneusza), dopóki Darwin nie przedstawił swojej genialnie prostej teorii doboru naturalnego.

Równoległe rozwijało się i z czasem uzyskało przewagę podejście badawcze koncentrujące się na jedności życia. Temu podejściu zawdzięczamy rozwój takich dziedzin, jak biochemia, biofizyka, biologia molekularna, cytologia, genetyka i inne nauki o wspólnych cechach żywych organizmów. Ogromny postęp tych dziedzin możliwy był, między innymi, dzięki zignorowaniu różnorodności życia, po to by skupić się na badaniu kilku, początkowo nie więcej niż tuzina gatunków, reprezentujących miliony obecnie żyjących i pewnie miliardy wymarłych gatunków, występujących na tej planecie: przysłowiowej świnki morskiej (tę zaangażował do roli modelu badawczego już Lavoisier), muszki owocowej, białej myszy czy pałeczki okrężnicy. Stosunkowo niedawno doszedł jeszcze nicień *Caenorhabditis elegans* i roślina – rzodkiewnik pospolity *Arabidopsis thaliana*. Ten sposób uprawiania biologii przyczynił się do tryumfu tej dziedziny i dał podwaliny naukowej medycynie (człowieka też należałoby zaliczyć do gatunków modelowych w badaniach biologicznych).

Teoria ewolucji – naczelną teorią całej biologii

W ostatnich latach szala zainteresowań biologów znów zaczyna przechylać się w kierunku przejawów różnorodności życia, a popularność słowa „bioróżnorodność” jest jednym z przejawów tej tendencji. Oczywiście, praca biologów w tym aspekcie trwała nieprzerwanie, bo zawsze uprawiano taksonomię, florystykę, faunistykę i ekologię zespołów, ale dyscypliny te były zepchnięte na marginesy biologii. Wciąż dostarczały nowych faktów, jednak ich podstawy teoretyczne nie rozwijały się równie szybko, jak w innych dziedzinach. W historii biologii badacze reprezentujący te odmienne podejścia nierzadko dawali wyraz wzajemnemu lekceważeniu, w czym zazwyczaj celowali ci, którzy w danym momencie odnosili bardziej spektakularne sukcesy. Można mieć nadzieję, że teraz emocje te wygasną, gdyż zupełnie oczywisty staje się fakt, iż oba podejścia są ściśle komplementarne. Czas rekoncylacji nadchodzi nie tylko dlatego, że biologom molekularnym przestają wystarczać nieliczne gatunki modelowe i – aby rozwiązywać problemy specyficzne dla swojej dyscypliny – muszą sięgać po coraz to inne organizmy, zaś ekolodzy i systematycy wzbogacają warsztat o techniki podpatrzone w laboratoriach molekularnych. Powody są głębsze: biologia molekularna i komórkowa, a nawet nauki biomedyczne, dojrzały do uwzględniania w swoich badaniach naczelną teorię całej biologii – teorii doboru naturalnego. Wyjaśnienia zjawisk badanych przez biologów nie są kompletne, o ile nie uwzględnimy kontekstu ewolucyjnego, a ten zazwyczaj wy-

maga uwzględnienia immanentnej zmienności i różnorodności przejawów życia.

Po drugie, sukcesy tych gałęzi biologii, które służą m.in. medycynie czy rolnictwu (np. fizjologii, cytologii, genetyki, biologii molekularnej) nie wystarczają by rozwiązać najbardziej palące problemy ludzkości. Zdajemy sobie coraz lepiej sprawę z tego, że aby zapewnić sobie długie i szczęśliwe życie, musimy dbać nie tylko o nasze zdrowie, ale też pilnie musimy się zająć zdrowiem i szansą długiego trwania całej biosfery. A tu nie wystarczy zajmowanie się tylko kilkoma modelowymi organizmami, gdyż trzeba także zrozumieć, jak funkcjonują wielogatunkowe zespoły organizmów. A więc, trzeba się zająć różnorodnością życia, a to jest domena naukowej ekologii. Aby wyjaśniać wzorce i procesy przebiegające na poziomie populacyjnym czy ekosystemowym dzisiejsi ekolodzy muszą jednak sięgnąć do poziomu komórek i molekuł. Podobnie, systematycy, dążący do uogólnień poprzez odtwarzanie filogenetycznych związków między organizmami, muszą sięgać do ustalania pokrewieństw metodami molekularnymi. Fundamentalna, paradygmatyczna teoria całej biologii – teoria ewolucji – w sposób harmonijny łączy zatem oba podejścia, podkreślające jedność i różnorodność życia. Integracja całej biologii staje się faktem.

Dlaczego tak trudno jest badać bioróżnorodność?

Różnorodność życia przejawia się na wielu poziomach, począwszy od poziomu molekularnego (geny, białka), a skończywszy na ekosystemalnym. Osobniki należące do tego samego gatunku różnią się genotypem (polimorfizm genetyczny), nawet osobniki genetycznie jednakowe mogą się różnić fenotypowo. To wszystko składa się na różnorodność biotyczną. Słowo „bioróżnorodność” używane jest jednak najczęściej w odniesieniu do bogactwa gatunkowego, to znaczy do liczby gatunków, które żyją na jakimś obszarze, albo – wszystkich gatunków żyjących na naszej planecie.

Trudnym do pojęcia paradoksem jest to, że mimo kilkusetletniej pracy botaników i zoologów nawet w przybliżeniu nie wiemy, ile gatunków żyje obecnie na Ziemi. Co więcej, nie potrafimy (z bardzo niewieloma wyjątkami) podać kompletnej listy znanych już gatunków, zasiedlających choćby niewielki, pozornie dobrze zbadany fragment powierzchni naszej planety, na przykład skwerek przed wydziałem biologii wielkiego uniwersytetu. Ba, może się zdarzyć, że na takim skwerku żyje jakiś gatunek pierwotniaka albo bezkręgowca wciąż jeszcze nieznanym nauce!

Skoro nie znamy tak prostych, wydawałoby się, danych, to nic dziwnego, że trudno nam zrozumieć zasady funkcjonowania ekosystemów. Zapóźnienie ekologii w stosunku do innych działów biologii tylko częściowo można przypisać temu, że przez dziesiątki lat ogromna większość najbardziej ambitnych badaczy, uzbrojona w lwią część środków na badania przyrodnicze, koncentrowała się na aspekcie „jednościowym” życia. Przyczyną jest i to, że aspekty „różnorodnościowe” są pod względem praktyki i metodologii badań szczególnie trudne i niewdzięczne. Podstawą wszelkich badań ekosystemowych i biocenotycznych powinna być – banalna, zdawałoby się – identyfikacja

obiektu badań. Skoro badamy las – no to spiszymy najpierw, z jakich organizmów się składa. W praktyce jest to trudność nie do pokonania.

Można to zilustrować na konkretnym przykładzie pewnego projektu badawczego, którego celem było ustalenie, jak poszczególne gatunki drzew leśnych, poprzez zmiany w chemizmie gleby, wpływają na warunki życia innych organizmów i w konsekwencji – funkcjonowanie całego ekosystemu. Jako model badawczy wybrano bardzo prosty i ubogi w gatunki układ doświadczalny, złożony z szeregu poletek porośniętych 30-letnimi monokulturami drzew. Stosunkowo szybko można się było uporać ze zintegrowanym opisem podstawowych funkcji tych modelowych ekosystemów – chemizmu gleb, tempa produkcji i dekompozycji materii organicznej itd. Znacznie trudniejsze okazało się ustalenie, jak organizmy w rzeczywistości realizują te procesy, a bez tego trudno wyjaśnić, skąd biorą się zaobserwowane różnice. Dość szybko spisano rośliny runa – łącznie około 50 gatunków; grzybów znaleziono blisko 300 gatunków, tutaj już musiano się uciec do metod molekularnych. Po żmudnych badaniach taksonomicznych okazało się, że w skład samej tylko fauny drapieżnych chrząszczy tych niepozornych lasków wchodzi m.in. około 80 gatunków z rodziny kusakowatych, około 40 gatunków biegaczowatych, a obok drapieżnych są przecież jeszcze inne chrząszcze – liczne ryjkowce, żuki i tak dalej. Drapieżnikami dna lasu są też pajęczaki (kilkadziesiąt gatunków) i niektóre wiję. W glebie żyje prawie 20 gatunków wazonkowców, nie mniej niż 6 gatunków dżdżownic i blisko 60 gatunków skoczogonków. Aby to ustalić trzeba było zidentyfikować do gatunku setki tysięcy osobników! A to przecież nie koniec fauny (badania trwają), gatunki nicieni i roztoczy można liczyć na setki, a są jeszcze muchówki, skorupiaki, mięczaki i Bóg wie co jeszcze. W omawianym projekcie nie do wszystkich grup znaleźli się odpowiedni taksonomie, niezajęci akurat innymi projektami. Problem polega na tym, że specjalistów potrafiących odróżniać gatunki w obrębie poszczególnych grup taksonomicznych, w kraju takim jak Polska można liczyć na palcach jednej – a co najwyżej dwóch rąk (w innych krajach, gdzie przez dziesięciolecia zbyt jednostronnie rozwijano biologię, bywa jeszcze gorzej). Nabycie umiejętności taksonoma oznacza bowiem zazwyczaj poświęcenie całego życia badaniu wybranej grupy organizmów. Sporządzenie listy gatunków jednej tylko rodziny chrząszczy w małym, ubogim lasku, to kilka miesięcy żmudnej pracy przy mikroskopie. A to dopiero początek badań! Jakiegokolwiek ogólne wnioski na temat zasad funkcjonowania zespołów organizmów w ekosystemach leśnych wymagają przebadania wielu takich ekosystemów, z uwzględnieniem zmienności geograficznej i sezonowej, a najlepiej – z zastosowaniem manipulacji eksperymentalnych. Nic też dziwnego, że ukuto żartobliwy, niby-prawniczy termin *impedimentum taxonomicum* („przeszkoda taksonomiczna”), który oznacza fundamentalną trudność, hamującą badania ekologiczne już na samym początku każdego projektu. Warto przy tym pamiętać, że w równikowym lesie deszczowym liczba gatunków chrząszczy, żyjących na kilku zaledwie takich samych drzewach może wynosić kilka tysięcy (uwaga: gatunków, nie osobników!). Ekolodzy uciekają się do sposobów pozwalających obejść tę trudność – skupiają się na uogólnionych wskaźnikach funkcjonalny-

ch, ignorując skład gatunkowy biocenozy, albo wybierają grupy organizmów stosunkowo łatwe do identyfikacji. Większość naszej wiedzy o funkcjonowaniu biocenoz i ekosystemów wywodzi się z uogólniania obserwacji poczynionych na tych grupach organizmów, które same są stosunkowo mało różnorodne: rośliny kwiatowe, ptaki, duże motyle dzienne (znanicy tych grup taksonomicznych występują też zazwyczaj w znacznej obfitości). Przypomina to jednak szukanie zgubionego zegarka pod latarnią (bo tam jaśniej), zamiast tam, gdzie go zgubiono. Można mieć wątpliwości, czy uogólnienia te są miarodajne, bo wiadomo wszak, że podstawowe funkcje ekosystemów realizują przede wszystkim najbardziej niepozorne i najtrudniejsze do identyfikacji bakterie, grzyby, czy drobne bezkręgowce.

Nadzieja na to, że dzięki zastosowaniu metod molekularnych tempo identyfikowania gatunków wchodzących w skład naturalnych biocenoz i ekosystemów wkrótce ulegnie przyspieszeniu, jest wciąż jeszcze przedwczesna. Rzeczywiście, rozwijane są metody identyfikowania gatunków poprzez badanie ich materiału genetycznego; zwłaszcza w odniesieniu do mikroorganizmów i niektórych małych bezkręgowców (np. nicieni) są już pierwsze sukcesy. Mówiąc najkrócej, metody te polegają na ekstrahowaniu DNA z próbek zebranych w środowisku (np. gleby, osadów dennych czy planktonu) i rozpoznaniu na podstawie identyfikacji DNA, jakie gatunki organizmów tam występowały. Łatwo powiedzieć, ale niezależnie od pokonania wszystkich trudności technicznych, trzeba dysponować „kluczem” do DNA wszystkich organizmów (także tych, o których istnieniu jeszcze nie wiemy). Do tego jeszcze bardzo daleko, a postęp wciąż wymaga ogromnej pracy taksonomów metodami klasycznymi.

Jednym z problemów badania różnorodności życia biosfery jest brak dobrej komunikacji między badaczami, skutkiem czego nie tylko nie wiemy, ile jest jeszcze nieopisanych gatunków na Ziemi, ale nie wiemy też dokładnie ile gatunków już opisano i gdzie występują. Tradycyjny sposób komunikacji, polegający na publikowaniu w czasopiśmie naukowych doniesień o zakończonych badaniach, rozwiązujących jakiś problem, okazuje się niewystarczający. W dokumentacji badań terenowych, w katalogach muzeów przyrodniczych, istnieje mnóstwo danych o występowaniu poszczególnych gatunków w różnych miejscach na Ziemi, ale ta informacja nie ogląda światła dziennego w formie publikacji naukowych, a więc – dostępnej dla ogółu badaczy zainteresowanych bioróżnorodnością. W sukurs przychodzi dzisiejsza technika, która pozwala obejść ten problem poprzez tworzenie powszechnie dostępnych, nieograniczenie pojemnych, a przy tym łatwych do przeszukiwania i uzupełniania komputerowych baz informacji. Ich tworzenie i obsługa wymaga współpracy międzynarodowej, oraz solidarnie ponoszonych sporych kosztów. Jedną z najbardziej znanych baz, jest GBIF – *Global Biodiversity Information Facility* (zob. artykuł „O sieci GBIF i KSIB – jej polskiej części” w tym numerze *Wszechświata*).

Co dalej z różnorodnością biotyczną Ziemi?

Tymczasem uwagę opinii publicznej przyciąga bioróżnorodność widoczna gołym okiem: bogactwo gatunków

roślin kwiatowych, kręgowców, motyli, i tym podobnych. Nie ulega już dziś wątpliwości, że mamy do czynienia z szybką redukcją różnorodności biotycznej w większości ekosystemów planety, głównie za sprawą ingerencji człowieka, który podporządkowuje swoim potrzebom coraz większe obszary, nie tylko bezpośrednio eksploatując zasoby życia (np. bezlitośnie wylawiając resztki populacji wielorybów i wielu gatunków ryb morskich, czy też wymordowując ostatnie nosorożce dla pozyskania rogów, którym przypisuje się czarodziejskie właściwości), ale przede wszystkim – zmieniając naturalne siedliska.

Ocena tempa, w jakim liczba koegzystujących na Ziemi gatunków ulega obecnie redukcji jest trudna i zdania na ten temat są mocno podzielone. Niektórzy badacze podają dość przekonujące argumenty, że tempo to może przypominać jedną z katastrof biosfery, zwanych przez paleontologów „wielkimi wymieraniami”. Chodzi przede wszystkim o zanik naturalnych siedlisk w rejonach, odznaczających się szczególnie wysokim stopniem endemizmu i spustoszenia powodowane przez rozwlekane przez człowieka różnych gatunków po całym świecie (co powoduje spadek różnorodności i homogenizację faun i flor). Mimo sporów, co do pomiaru tempa obecnych wymierań, wśród badaczy panuje zgoda co do samego faktu i jego względnie dużego natężenia. Wiemy więc, że już nie poznamy wszystkich gatunków, które żyły na Ziemi w tym czasie, kiedy pojawił się jeszcze jeden – *Homo sapiens*, by wkrótce zdominować całą planetę. Ponad wszelką wątpliwość człowiek zastał na Ziemi największą liczbę gatunków, jakie tu kiedykolwiek żyły równocześnie. Rozwojowi cywilizacji towarzyszyły stały, coraz szybszy proces wymierania gatunków.

Czy powinno nas to niepokoić? To jeszcze jedno pytanie, na które nie można jednoznacznie odpowiedzieć. Nie wiemy, jak redukcja liczby gatunków wpłynie na funkcjonowanie biosfery. Na pewno nie ma obawy, by tępienie gatunków przez człowieka mogło spowodować destabilizację biosfery w stopniu zagrażającym dalszemu trwaniu życia na Ziemi. Takie obawy, czasem formułowane w mediach, są jeszcze jednym przejawem niebotycznej megalomanii naszego gatunku, który póki co nie daje sobie rady nawet z wysterylizowaniem strzykawki, szkoda więc mówić o sterylizowaniu planet. Życie na Ziemi przetrwało katastrofy, jakich na pewno człowiek nie jest w stanie spowodować. Po każdym kryzysie różnorodność biotyczna biosfery odradzała się z nawiązką – chociaż zwykle zajmowało to dziesiątki milionów lat (dlatego też nie ma co liczyć na to, że ludzkość doczeka się skompensowania obecnych wymierań trwającym wszak nieprzerwanie procesem ewolucji i specjacji). A więc obawa o skutki zmniejszenia bioróżnorodności nie dotyczy życia na Ziemi, tylko zagrożeń dla naszego własnego gatunku; i nie chodzi tu o przetrwanie biologiczne (bo *Homo sapiens* jako gatunek biologiczny okaże się pewnie bardzo odporny na wymarcie), tylko o jakość życia ludzi, która – być może – w bardzo istotny sposób zależy od różnorodności życia biosfery. Nasz gatunek i nasza kultura rozwijały się w warunkach środowiskowych ukształtowanych przez bardzo różnorodny zespół organizmów biosfery. Z historii wiemy, że poszczególne cywilizacje naszego gatunku okazały się bardzo wrażliwe na zmiany środowiska. Nie potrafimy jeszcze przewidzieć, jakie konkretne skutki może mieć redukcja różnorodności dla funk-

cjonowania biosfery, ale uzasadnione są obawy, że skutki dla komfortu życia ludzi mogą być dramatyczne. Zrozumiałe jest zatem zaniepokojenie wielu ludzi, w tym działaczy „ekologicznych”, i wyrażanie przez nich nie-raz radykalnych postulatów ochrony bioróżnorodności za wszelką cenę.

Czy jednak celem powinno być maksymalizowanie różnorodności gatunkowej wszędzie gdzie się da? Warto zdawać sobie sprawę z tego, że różnorodności życia na naszej planecie nie da się ochronić tylko poprzez odizolowanie od wpływów człowieka jakichś obszarów uznanych za cenne z powodu wysokiej bioróżnorodności. Dopóki nie zrozumimy mechanizmów tworzenia się i stabilizowania na określonym poziomie wielogatunkowych zespołów organizmów, nie będziemy mieli narzędzi do ich ochrony i zachowania całej ich różnorodności.

Jak to jest, że na 1 hektarze lasu równikowego można znaleźć prawie 300 gatunków drzew, a w tajdze zaledwie kilka? Wiadomo, że obszary te różnią się produktywnością (co wynika z warunków abiotycznych, zależnych od klimatu, a więc od szerokości geograficznej), ale ta różnica jest stosunkowo niewielka. Zresztą, dlaczego różnica w ograniczeniu tempa fotosyntezy ma przekładać się na liczbę gatunków żyjących w danym miejscu? To jedno z fundamentalnych pytań, na które naukowa ekologia poszukuje odpowiedzi od prawie 200 lat, na razie bez powodzenia. Aby wyjaśnić tę zagadkę, obok wielu innych problemów związanych z rozwojem, redukcją i skutkami zmian bioróżnorodności, musi się dokonać poważny postęp w naukowej ekologii.

Współczesna ekologia przechodzi obecnie burzliwy kryzys, polegający na ścieraniu się różnych postulatów teoretycznych, stanowiących podstawę dla modeli wyjaśniających strukturę bioróżnorodności ekosystemów. To dobry znak, bo takie kryzysy zwykle prowadzą do przyspieszenia rozwoju danej dyscypliny. Spory, o których tu mowa, wciąż jeszcze w niewielkim stopniu znajdują odzwierciedlenie w popularnych podręcznikach ekologii, ale można pokrótce wyjaśnić, o co chodzi. Klasyczne podejście do analizy struktury zespołów przywiązuje zasadniczą wagę do działania konkurencji między organizmami. Wychodząc ze znanych modeli konkurencji przewiduje się, iż w danym zespole koegzystować mogą tylko takie gatunki, których nisze ekologiczne zbyt mocno się nie pokrywają. Z czasem koewolucja wielu gatunków (w dużej skali przestrzennej i czasowej) i „dobieranie się” gatunków do lokalnych biocenoz doprowadza do maksymalnego „upakowania” gatunków bardzo wyspecjalizowanych, realizujących tylko część zakresu swoich i tak już wąskich nisz potencjalnych. Gatunki te – w danych warunkach siedliskowych – tworzą zespoły „zrównoważone”, to jest takie, do których nie mogą już dołączyć inne gatunki, a w razie wymarcia któregoś z nich, zastąpić go może jedynie inny gatunek o podobnym wymiarze niszy.

Przeciwnie do tego (tzw. modele neutralne) wychodzi z założenia, że istniejące zespoły są w znacznej mierze wynikiem działania procesów losowych, a stopień wyspecjalizowania gatunków nie odgrywa zasadniczej roli w ich kształtowaniu (gatunki są sobie równoważne). Sęk w tym, że modele zespołów budowane w oparciu o oba te

podejścia, czasem przechodzą pomyślnie przez testy eksperymentalne, a czasem zawodzą. W dalszym ciągu nie ma też rozstrzygających ustaleń na temat tego, co ogranicza liczbę gatunków w zespołach. Nie wiadomo też, jaki wpływ ma liczba gatunków na funkcje ekosystemowe mimo, iż obecnie prowadzone są intensywne badania we wszystkich tych kierunkach, obejmujące zarówno zaawansowane modelowanie matematyczne, jak i trudne, bo długotrwałe i kosztowne badania terenowe. Mówiąc krótko, ekologia bioróżnorodności wciąż nie dysponuje jednolitą i uwiarygodnioną teorią, która pozwalałaby wyjaśniać i przewidywać zjawiska związane ze zmianami różnorodności biotycznej, i to zarówno w skali lokalnej jak globalnej. Ogromnie utrudnia to projektowanie i wdrażanie długofalowych działań praktycznych w celu ochrony bioróżnorodności. Naukowe badania bioróżnorodności nie sprowadzają się więc do spisywania możliwie kompletnych list gatunków i obliczania wskaźników dominacji, lecz jest to żmudne i rygorystyczne poszukiwanie ogólnych praw, rządzących koegzystencją wielu gatunków w zespołach biotycznych.

I tutaj pojawia się obawa, że możemy stracić jedyną okazję, aby zbudować taką teorię, ponieważ z powierzchni Ziemi znikają nie tylko poszczególne gatunki, ale całe ich naturalne zespoły; jeżeli ich zabraknie, nie będziemy już mogli wyjaśnić znaczenia poszczególnych interakcji, opisać procesów, warunków stabilności i odwracalności zjawisk. Dlatego takie wielkie znaczenie mają tereny chronione: rezerваты i parki narodowe, a także – ochrona poszczególnych gatunków. Nie chodzi tylko o zachowanie ich jako pomników przyrody dla przyszłych pokoleń, o ich walory estetyczne i wartość etyczną (zob. J. Weiner, 2005: Czy i jak chronić przyrodę w mieście? *Wszechświat* 106, 10/12: 258-263, oraz J. Weiner: Przyroda Krakowa w twórczości Stanisława Wyspiańskiego. *Wszechświat* 106, 10/12: 276-280). Ważne jest to, że tereny chronione potrzebne są również – a może przede wszystkim – jako miejsce badań naukowych, gdzie można poznać zasady funkcjonowania ekosystemów. O takim właśnie, poznawczym znaczeniu ochrony przyrody często się zapomina, na plan pierwszy wysuwając aspekt „konsumpcyjny”. Walcząc o zachowanie naturalnych, a przynajmniej bogatych w różnorodność biotyczną terenów działacze („ekolodzy”, przez media w naszym kraju zwani bez sensu „ekologami”) nie występują przeciw interesom ludzi dla dobra jakichś żabek czy robaczek, nawet nie to jest najważniejsze, że bronią interesów tych ludzi, dla których owe żabki i żuczki stanowią autentyczną i bardzo cenną wartość, ale może przede wszystkim – próbują chronić długofalowe interesy całej ludzkości. Warunkiem osiągnięcia kompromisu pomiędzy zaspokojeniem doraźnych potrzeb a koniecznością zapobieżenia przyszłym trudnościami, jest dobre zrozumienie istoty problemu: czym jest i jakie znaczenie ma różnorodność biotyczna.

Wpłynęło

