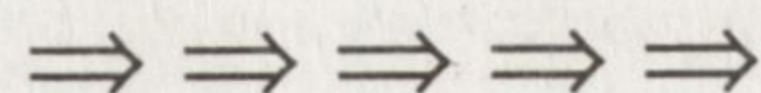
**DYSKUSJA****Instytut Ekologii PAN – impresje świadka  
jego 50-lecia (1952–2002)**

Fot. R. Miłkowski

Zdaję sobie sprawę, iż w krótkim artykule o dorobku 50 lat działalności tak dużej i zróżnicowanej problemowo placówki PAN jaką jest Instytut Ekologii można zaledwie zarysować podstawowe kierunki uprawianych w niej badań. A ponadto, że wybór tez i przykładów je ilustrujących będzie zawsze subiektywny, gdyż wynika z osobistych preferencji i doświadczeń piszącego (świadka 47 lat historii Instytutu). Mam jednak nadzieję, że Czytelnik to rozumie i wybaczy mi niedoskonałość niniejszego przeglądu.

50 lat istnienia Instytutu (początkowo Zakładu) Ekologii ilustruje przemiany jakie dokonały się w latach 1952–2002 w świadomości badaczy uprawiających ekologię nie tylko w Polsce, ale i na świecie. Jest także dowodem tezy o istotnym wpływie potrzeb społeczeństwa na problematykę badań podejmowanych przez ekologów.

Hasła, jakie pamiętam z wczesnych lat 50., to „las kominów” i „siew gniazdowy”. Te zapowiedzi rozwoju przemysłu i zwiększenia produkcji żywności nie niosły wówczas treści niebezpiecznych dla środowiska życia ludzi. Przeciwnie, niosły nadzieję na polepszenie warunków egzystencji Polaków. Zagrożeniem eksponowanym przez prasę była stonka ziemniaczana – domniemany „prezent” imperialistów.

Nie da się zapewne przeprowadzić ścisłego dowodu, iż taki stan świadomości społeczeństwa określił kierunki badań prowadzonych w ówczesnym Zakładzie Ekologii PAN. Tym niemniej rozpoczęte wtedy główne kierunki badań koncentrowały się na dynamice wzrostu populacji oraz relacjach międzygatunkowych: konkurencji, drapieżnictwie i pasożytnictwie.

Organizatorem i ideologiem badań nad populacjami był Kazimierz Petruszewicz, który – wraz z zespołem młodych współpracowników – prowadził obserwacje nad wzrostem laboratoryjnych populacji *Mus musculus*. Był to wdzięczny obiekt badań, którego wzrost ilościowy łatwo było ocenić, a ponadto oferował łatwość manipulacji składem osobników oraz warunkami ich życia. Rezultaty tych badań już po paru latach zaowocowały rewolucyjną wówczas tezą o przemożnym wpływie stosunków socjalnych na wzrost liczbowy populacji, uzasadnioną eksperymentami nad zaburzaniem tych stosunków poprzez wprowadzanie – nawet na zaledwie parę godzin – obcego osobnika. Taki eksperyment skutkowało zwykle zmianami w strukturze socjalnej i wzrostem liczby osobników w danej populacji. Teza o „indukowanym wzroście populacji” znalazła międzynarodowe uznanie.

Równolegle prowadzone badania nad wolno żyjącymi populacjami drobnych gryzoni wymagały rozwiązania poważnych problemów metodycznych, a przede wszystkim opracowania metody oceny liczby osobników zamieszkujących objęty badaniem wycinek areału populacji. Znalezione rozwiązania opierały się na indywidualnym znakowaniu osobników i śledzeniu ich losów, a jednym z ważniejszych wyników tych badań było wykrycie szeregu cech różniących osobniki danej populacji, takich jak osiadłość i migracyjność czy też różnice w rozległości areału osobniczego. Cechy te uzupełniły dotychczasową wiedzę o relacjach między osobnikami, charakteryzowaną w kategoriach dominacji lub podporządkowania. Życie migranta było bardziej zagrożone niż życie osobnika osiadłego, gdyż to osobniki migrujące były przede wszystkim atakowane przez drapieżniki. Właściciel areału osobniczego dominował nad obcymi wkraczającymi na jego areał, a duży areał osobniczy samca dawał mu szansę kopulacji z wieloma samicami. Wyniki badań nad wolno żyjącymi populacjami

gryzoni stymulowały dalsze badania nad populacjami laboratoryjnymi, ale ich główną zasługą było ukształtowanie nowej wizji organizacji stosunków międzyosobniczych, a mianowicie odejście od tezy o przemożnym wpływie zagęszczenia populacji na losy (rozrodczość i przeżywalność) osobników, na rzecz tezy o zależnościach sąsiedzkich: los osobnika wchodzącego do populacji zależy od liczby i statusu socjalnego najbliższych sąsiadów, a status tych sąsiadów może się zmienić, gdy pojawi się wśród nich nowy członek populacji.

Wśród naukowców zatrudnionych w Zakładzie Ekologii PAN w latach 50. i 60. było wielu entomologów, a więc specjalistów od skoczogonków, muchówek, chrząszczy czy też innych grup taksonomicznych, żyjących na lądzie lub w wodzie. Mieli oni zawsze materiał empiryczny złożony z pewnej liczby gatunków wchodzących w skład opracowywanej grupy. Podstawową kwestią do wyjaśnienia były relacje ilościowe pomiędzy gatunkami w grupie, gdyż niektóre gatunki były reprezentowane przez wiele osobników, a inne tylko przez pojedyncze osobniki.

Początki tych badań polegały na gromadzeniu danych empirycznych o stosunkach ilościowych pomiędzy liczbą osobników reprezentujących poszczególne gatunki danej grupy, opisywanych jako „struktura dominacji”. Poszukiwano związków pomiędzy rozległością obszaru objętego badaniami a liczbą ujawnionych gatunków i strukturą dominacji oraz pomiędzy wielkością zbioru, tj. liczbą pozyskanych osobników, a strukturą dominacji. Skład niektórych grup był bardzo zróżnicowany, a mianowicie można było wśród gatunków danej grupy wyróżnić różne formy życiowe czy też różne specjalizacje pokarmowe, jak np. saprofagi, drapieżce oraz roślinożerce. Jednak niektóre grupy składały się z gatunków o zazębiających się niszach ekologicznych. Wyróżniano więc dwie kategorie zbiorów opisujące te różnice: (a) zgrupowania gatunków, na które składały się wszystkie gatunki danego taksonu bez względu na ich ekologiczną charakterystykę i (b) zespoły gatunków o bliskich sobie niszach ekologicznych.

Już w latach 50. Kazimierz Tarwid wraz ze współpracownikami postulowali zasadnicze znaczenie konkurencji międzygatunkowej dla kształtowania proporcji pomiędzy liczebnością osobników reprezentujących poszczególne gatunki zespołu, nazywanego stąd „zespołem konkurencyjnym”. Minęło jednak ponad 20 lat zanim ta idea znalazła oddźwięk w literaturze światowej w postaci pojęcia „gildii” gatunków.

Druga połowa lat 60. przyniosła „przewrót” w metodologii badań prowadzonych w Zakładzie Ekologii, spowodowany przystąpieniem do prac przygotowujących badania w ramach Międzynarodowego Programu Biologicznego. Ideą tego Programu było poszukiwanie danych o produktywności biologicznej osobników, populacji i ekosystemów.

Osobnik był więc rozpatrywany jako system, który konsumuje, asymiluje, respiruje i alokuje energię w reprodukcję i wzrost masy ciała. Populacja była

zbiorem osobników, które się rozmnażają, zwiększają masę ciała i giną. Ekosystem był zbiorem populacji producentów, konsumentów pierwszego – i dalszych – rzędów oraz reducentów. Nastąpiło więc przejście z obserwacji i porównywania stanów systemu w kolejnych miejscach lub jednostkach czasu do określania wartości skumulowanych w ciągu istnienia systemu: osobnik np. w ciągu życia konsumował energię (lub materię rozdzielaną niekiedy na składniki takie jak pierwiastki), asymilował ją i tracił na procesy oddychania, a ponadto część energii asymilowanej była wbudowana w jego lub potomstwa ciało.

Tak więc przystąpienie do Międzynarodowego Programu Biologicznego oznaczało skupienie działań na śledzeniu losów energii dopływającej do Ziemi wraz z promieniowaniem słonecznym i jej kolejnych przemian w procesie produkcji pierwotnej oraz wtórnej. Poprzedni dorobek dotyczący problematyki populacyjnej i zależności międzygatunkowych został zepchnięty na margines działalności badawczej. Trudności występujące w metodach oceny parametrów niezbędnych do scharakteryzowania produktywności spowodowały, przynajmniej na początku badań, posługiwanie się wartościami uśrednionymi oraz założeniami opartymi na wynikach uzyskanych w innych badaniach, często dotyczących różnych gatunków lub środowisk czy nawet odmiennych stref klimatycznych. Jednakże, stopniowo zaczęły powracać dawne nawyki poszukiwania zależności „strukturalnych”, jak np. próby odpowiedzi na pytanie, o ile metabolizm organizmów pozostających w spoczynku różni się od ich metabolizmu w trakcie ruchu, albo jakie są różnice w stratach energii w przypadku rozproszonego i stadnego występowania osobników.

Najważniejszym efektem udziału Instytutu Ekologii w Międzynarodowym Programie Biologicznym była zmiana orientacji badań z zależności „poziomych”, a więc pomiędzy osobnikami tworzącymi populację oraz gatunkami składającymi się na zespół, na „pionowe”, tj. pomiędzy kolejnymi ogniwami łańcucha troficznego. Ta zmiana orientacji zdeterminowała próby poszukiwań ocen zależności troficznych i doprowadziła do badań losów materii tworzonej przez producentów danego ekosystemu.

A zaczęło się dosyć skromnie, od próby odpowiedzi na pytanie o przydatność ściółki leśnej dla jednego z organizmów (*Ligidium hypnorum*) korzystających z tej ściółki jako pokarmu. Wkrótce się okazało, że przydatność pokarmowa ściółki pozostaje w związku z zawartością azotu w opadających liściach i igłach, a koncentracja azotu w tychże zależy od możliwości pozyskiwania azotu przez dany gatunek roślin. Następny etap to śledzenie dróg dopływu pierwiastków „biofilnych” do ekosystemu. W taki sposób narodził się kierunek badań dopływu, asymilacji i transformacji pierwiastków chemicznych wchodzących w skład materii organicznej. Powstały na przełomie lat 60. i 70. i kontynuowany do chwili obecnej, zaowocował interesującymi tezami badawczymi, wśród których warto wymienić następujące.

Twierdzenie, że pomiędzy konsumpcją listowia przez fitofagi a jego zasobnością w azot i fosfor istnieje dodatnia korelacja, nie jest niespodzianką jeśli wziąć pod uwagę wcześniejsze wyniki dotyczące walorów pokarmowych ściółki leśnej. Tym niemniej ma ono istotne znaczenie dla zrozumienia preferencji pokarmowej fitofagów, a ponadto dla rozpoznania znaczenia poszczególnych gatunków roślin w interpretacjach tempa transferu materii w ekosystemach zdominowanych przez producentów pierwotnych, różniących się chemicznymi właściwościami organów atakowanych przez fitofagi.

Jednym z najbardziej spektakularnych osiągnięć badawczych Instytutu Ekologii jest wyjaśnienie odnoszące się do przyczyn wypadania lasów świerkowych w Karkonoszach, tradycyjnie przypisywanych jedynie wpływowi „kwaśnych deszczy”. Okazało się bowiem, że przyczyną pojawiania się chloroz liściowych świerka w tym rejonie są deficyty azotu, potasu, magnezu i wapnia oraz zachwianie niezbędnej równowagi w pobieranych przez świerki składnikach pokarmowych pomiędzy azotem i fosforem, a także potasem i fosforem. Dodatkowym czynnikiem było toksyczne oddziaływanie glinu i ołowiu. Wypadanie świerka jest więc rezultatem kompleksowego oddziaływania wielu czynników pokarmowych. Zrozumienie tych oddziaływań może stanowić podstawę do działań prewencyjnych, zachowujących dotychczasowy skład gatunkowy lasów karkonoskich, albo do odpowiedniej jego przebudowy.

Równie interesujące wyniki poznawcze w zakresie studiów nad bilansem dopływu i odpływu pierwiastków do ekosystemu – nie zawsze zrównoważonym! – uzyskano w eksperymentach z wielkością powierzchni listowia. Okazało się bowiem, jak ważna dla tego bilansu jest rola dopływu pierwiastków (azotu, wapnia, magnezu, ołowiu, siarki i chloru) w formie aerosolowo-gazowej.

Badania bilansu materii w ekosystemie wskazywały także na różny stopień zamknięcia tegoż bilansu w poszczególnych ekosystemach – teza o ekosystemach „dawcach” i „biorcach” – w odniesieniu do poszczególnych pierwiastków, a także sugerowały istotne znaczenie organizmów zwierzęcych (owady, ptaki) w transporcie pierwiastków. Stanowiły więc istotny bodziec do wszczęcia studiów nad transportem materii pomiędzy ekosystemami, co inspirowało badania krajobrazowe prowadzone w Instytucie Ekologii.

Czym jest krajobraz i jakie badania ekologów winny dotyczyć rozpoznania jego właściwości było pytaniem, na które przez pewien czas poszukiwano rozstrzygającej odpowiedzi. Jednak praktyka badawcza w Instytucie – bez względu na proponowane definicje – doprowadziła do badania powiązań pomiędzy ekosystemami w aspekcie transportu materii, a także w aspekcie struktury przestrzennej sąsiadujących ze sobą ekosystemów.

Badania krajobrazowe miały zawsze, poza problemami poznawczymi, także aspekty aplikacyjne, ujawniające się na przykład w tezie o ekosystemach barierowych, hamujących – poprzez kumulację pierwiastków biofilnych – proces

eutrofizacji zbiorników wodnych, wynikający z dostarczania tych pierwiastków wraz ze spływem wód powierzchniowych.

Wiele ekosystemów nie ma jednorodnej struktury przestrzennej, a typowym tego przykładem mogą być pola uprawne w polodowcowym krajobrazie Mazur, upstrzone licznymi zagłębieniami śródpolnymi. Znaczenie tych zagłębień w transporcie materii czy też w kształtowaniu różnorodności gatunkowej tych środowisk stanowi specyficzny aspekt badań krajobrazowych. Szczególną pozycją w badaniach krajobrazowych Instytutu Ekologii były zlewnie, stanowiące poligon doświadczeń badawczych w zakresie transportu pierwiastków z ekosystemów lądowych do wodnych.

Przykładem mogą być badania nad dopływem związków azotu i fosforu do wód zlewni rzeki Jorki. Wykazano, że ciek tej zlewni wypływające z obszarów poddanych silnemu przekształceniu antropogenicznemu (uprawy, osiedla) wykazywały silniejsze właściwości eutrofizacyjne, wynikające ze stosunkowo niskiej wartości wskaźnika N/P, niż wypływające z obszarów nieprzekształconych. Te właściwości dopływu azotu i fosforu zależą także od warunków pogodowych, a mianowicie w latach suchych sezonowa zmienność spływu (okresy roztopowy, wiosenny i letni) jest tak duża, a ciek mogą nawet okresowo zanikać, że wewnętrzne zasilanie wód w azot i fosfor może być większe niż dopływ tych pierwiastków ze zlewni.

Jednym ze szczególnych obszarów zainteresowań badawczych Instytutu Ekologii jest krajobraz rolniczy i elementy jego struktury przestrzennej, takie jak różne uprawy (w tym wieloletnie i jednoroczne) oraz zakrzaczenia i zadrzewienia śródpolne. Wymienione tu elementy struktury przestrzennej krajobrazu rolniczego stanowią przedmiot rozważań nad różnorodnością fauny tego krajobrazu, czy też ich znaczeniem jako refugium dla licznych gatunków zwierząt i roślin. Przedmiotem badań właściwości takich składników strukturalnych były także ich wielkość oraz kształt: te bowiem parametry mają znaczenie zarówno dla charakterystyki danego składnika, jak i jego oddziaływania na otaczające uprawy.

Przedstawiony wyżej zarys trzech podstawowych kierunków badawczych (odzwierciedlających trzy podstawowe jednostki organizacji systemów ekologicznych) reprezentowanych w Instytucie Ekologii w ciągu 50 lat jego historii pomija, co mam nadzieję Czytelnik mi wybaczy, wiele innych przedsięwzięć naukowych i organizacyjnych, a także i aplikacje wiedzy ekologicznej wypracowanej przez licznych pracowników Instytutu. Przykładowo wymienię tylko z nazwy badania polarne, badania antropologiczne, badania prowadzone pod hasłem presji czynników antropogenicznych na środowiska przyrodnicze, czy też dorobek ostatnich lat odnoszący się do matematycznego modelowania procesów ekologicznych oraz ujawnienia przez młodych badaczy zainteresowań ekologią behawioralną i ewolucyjną.

**Leszek Grüm** (Dziekanów Leśny)