

RECENZJE

S.A. SIEWIERCOW — ZAGADNIENIA EKOLOGII ZWIERZĄT. WYBÓR. — PWN
Warszawa, 1957, str. 130.

Państwowe Wydawnictwo Naukowe wydało w 1956 r. tłumaczenie na język polski książki S. Siewiercowa o problemach ekologii zwierząt. Nie przetłumaczono dwóch rozdziałów, w których autor omawia zagadnienia bardziej szczegółowe jak ewolucja rogów u jeleni i metodyka prac dotyczących ilościowego obrachunku wielkich ssaków w rezerwatach. W pozostałych rozdziałach autor porusza cały szereg ogólnych zagadnień ekologicznych i, co jest niezmiernie ciekawe, omawia ewolucję zwierząt z punktu widzenia nauk ekologicznych. W dziele tym po raz pierwszy występuje połączenie ewolucjonizmu z ekologią nie w sensie jakiejś pośredniej łączności obu nauk, lecz w sensie ich ścisłego powiązania oraz zależności rozwoju myśli ewolucyjnej od konkretnych badań ekologicznych. Pierwszy raz ekolog zajął się w tak szerokim zakresie problematyką walki o byt i jej znaczeniem dla ewolucji. Przedmiotem ekologii ewolucyjnej są dla Siewiercowa formy i typy walki o byt. Walkę o byt rozumie on bardzo szeroko i rozróżnia dwa główne jej typy: walkę bezpośrednią z abiotycznymi i biotycznymi czynnikami środowiska oraz walkę pośrednią czyli konkurencję o potrzebne do życia czynniki.

Podział ten przypomina ujęcie walki o byt przez Petruszewicza¹. Rozróżniał tam on walkę „z czymś”, co odpowiada walce bezpośredniej oraz walkę „o coś”, co odpowiada walce pośredniej.

Według Siewiercowa używanie utartych i szeroko stosowanych w literaturze biologicznej pojęć walki międzygatunkowej i walki wewnątrzgatunkowej na oznaczenie głównych form walki o byt jest niesłuszne. Pojęcie walki międzygatunkowej obejmuje szereg różnych typów stosunków między różnymi gatunkami zwierząt i rozpatrywanie łączne tych typów nie może prowadzić do postępu ekologii. W zakres tego pojęcia wchodzi bowiem:

1. stosunek drapieżca — ofiara,
2. stosunek pasożyt — gospodarz,
3. stosunki między gatunkami współzawodniczącymi o pokarm czy inne czynniki niezbędne do życia.

Wydzielenie walki wewnątrzgatunkowej — pisze autor — jako głównej formy walki również nie jest słuszne, ta bowiem nie jest bezpośrednią przyczyną giniecia zwierząt.

¹ Petruszewicz, K. 1951 — Materiały konferencji agrobiologów, biologów i medyków w Kuźnicach — Książka i Wiedza, Warszawa.

Przejawem walki o byt jest wg Siewiercowa dynamika zasiedlenia, dlatego też uważa on za bardzo cenne i ważne badanie dynamiki ilościowej różnych gatunków w terenie na podstawie obliczania krzywych wzrostu populacji, wskaźników śmiertelności, wskaźników długości życia gatunku itp. W swojej teorii dynamiki zasiedlenia, która w książce niniejszej nie została jednak dokładnie i wyczerpująco opisana, a tylko przedstawiona w sposób ogólny, wyróżnia autor różne typy śmiertelności osobników gatunku:

1. śmiertelność osobnicza spowodowana przez drapieżniki, choroby niezakaźne i wypadki,
2. śmiertelność masowa na skutek epizoocji,
3. śmiertelność masowa na skutek zjawisk żywiołowych.

W wyniku badań porównawczych dynamiki zasiedlenia kręgowców Siewiercow doszedł do wniosku, że istnieje:

- a) duża stałość współczynników śmiertelności,
- b) duża wysokość tych współczynników,
- c) specyficzność tych współczynników dla gatunku.

„Dynamika zasiedlenia gatunku — pisze Siewiercow — stanowi ekologiczny wyraz jego budowy morfologicznej. Swoiste właściwości dynamiki zasiedlenia wilka są rezultatem zespolenia wszystkich cech rzędu, rodziny, rodzaju i gatunku, do których wilk należy. Wiewiórki i susły, norniki i myszy wyróżniają się właściwościami swojej dynamiki zasiedlenia w tym stopniu co i swoją organizacją morfologiczną”.

Z badań swoich nad dynamiką ilościową gatunków wysnuwa Siewiercow ważne ekologiczne uogólnienie, że nie ma w przyrodzie maltuzjańskiego „przeludnienia”. Ilość urodzeń (liczba potomstwa) podlega pewnym prawidłowościom, które dopuszczają taką ilość potomstwa, jaka jest konieczna, aby gatunek mógł utrzymać się w walce o byt. Pewna nadwyżka osobników konieczna jest dla zrekompensowania ubytku osobników w wypadku klęsk żywiołowych oraz dla możliwości ekspansji gatunku.

Siewiercow uważa, że jego własne badania są dalszym ciągiem myśli Darwina upatrującej w walce o byt i doborze naturalnym główny czynnik ewolucyjny. Należy dodać, że są one również próbą konkretnego podejścia do skomplikowanych zagadnień walki o byt. Prawidłowości ilościowego występowania w walce o byt są dlatego tak ważne, że rozgrywa się ona w pewnej grupie osobników. Walkę o byt toczy gatunek jako pewna całość, którą stanowi ekologicznie wyodrębniona populacja.

Między wyróżnionymi przez Siewiercowa formami walki o byt — bezpośrednią i pośrednią — istnieje ścisła korelacja. „Zaostrzenie bezpośredniej walki o byt powoduje zwiększenie śmiertelności, na skutek czego zasiedlenie się przerzedza i słabnie pośrednia walka o byt. Natomiast zmniejszenie intensywności eliminacji gatunku wpływa na zwiększenie gęstości zasiedlenia, co wzmacnia pośrednią walkę o byt”.

Walka o byt wg Darwina prowadzi do funkcjonalnej i strukturalnej zmienności narządów zwierzęcych, które stają się coraz lepiej przystosowane do swego środowiska. Siewiercow przyjmując tę koncepcję wyprowadza z niej dalej idący wniosek, że przystosowanie jest biologicznie korzystną zmianą organizacji gatunku zmniejszającą śmiertelność gatunku w porównaniu do śmiertelności przodków. Przyjmując taką definicję przystosowania Siewiercow wyprowadza z niej dalszy wniosek, że gatunek o większym współczynniku śmiertelności jest gorzej przystosowany do środowiska w porównaniu z gatunkiem o mniejszym współczynniku śmiertelności. Pozwala

to na postawienie problemu względnej przystosowawczości tego lub innego stadium rozwojowego danego gatunku, całego gatunku czy też większej grupy filogenetycznie pokrewnej. Na przykład śmiertelność potomstwa niektórych gadów dosięga 90—95% w pierwszym roku życia, a u ssaków procent ten obniża się do 40—50. Ogólny wniosek, że ssaki są lepiej przystosowane do środowiska niż gady, wydaje się słuszny.

W związku z przystosowaniami omawia Siewiercow zagadnienie postępu biologicznego. Rozpatrując je wyróżnia Siewiercow trzy ekologiczne kryteria, które zastosowane łącznie do badanej grupy zwierząt mogą określić poziom jej postępu biologicznego w szeregu form rozwojowych świata zwierzęcego.

Pierwszym kryterium jest stopień śmiertelności osobników gatunku lub średnia długość ich życia. Biorąc ogólnie — twierdzi Siewiercow — długość życia wzrasta w przebiegu ewolucji. Ten wniosek nie budzi zasadniczych zastrzeżeń, gdyż liczni badacze stwierdzili już istnienie kierunku ewolucji łączącego korzyść osobnika (długie życie) z korzyścią gatunku (wyższa forma organizacji zwierząt). Budzą natomiast zastrzeżenia dalsze wnioski, które Siewiercow konsekwentnie wyciąga ze swej definicji przystosowania. Twierdzi on, że przeciętna długość życia osobnika jest miarą lepszego lub gorszego przystosowania gatunku. Można się z tym zgodzić, jeżeli rozpatrujemy dwa bliskie sobie gatunki. Mniej natomiast przemawia do przekonania podany przez Siewiercowa przykład sarny jako zwierzęcia znacznie lepiej przystosowanego do swego środowiska niż mysz, gdyż przeciętna długość życia sarny jest większa. Ogólne wnioskowanie o przystosowawczości na podstawie przeciętnej długości życia danego gatunku wydaje się uproszczeniem zagadnienia, chociaż jest rzeczą oczywistą, że musi istnieć ścisły związek między przystosowaniami zwierząt a postępem biologicznym.

Drugim ekologicznym kryterium postępu biologicznego jest dla Siewiercowa stopień eurybiotyczności gatunku czyli jego zdolność do zasiedlania różnych środowisk.

Porównanie dużych jednostek systematycznych np. gromad gadów i ssaków wskazuje na słuszność tego postulatu, jednak arealy poszczególnych gatunków w obrębie danej gromady mogą być zarówno bardzo wąskie i wyspecjalizowane pod względem warunków środowiska, jak też szerokie i mieścić różne zespoły warunków. Dla każdego gatunku istnieje tzw. „strefa śmierci”, którą gatunek może przekroczyć bezkarnie tylko w wypadku nabycia odpowiedniego przystosowania. Interesującym tematem badań ekologicznych jest sposób powstawania nowych przystosowań. Należy w tym celu zbadać przede wszystkim stopień eurybiotyczności gatunku od strony organizacji wewnętrznej gatunku i od strony warunków środowiska, gdyż oba te czynniki ograniczają rozprzestrzenienie się gatunku. Badania samego procesu rozprzestrzeniania się zwierząt są trudne. Uchwycić go można tylko w specjalnych warunkach, gdy na skutek zmian wprowadzonych przez człowieka w gospodarce przyrody powstaje możliwość zaobserwowania tego procesu, np. rozsiedlenie się zająca szaraka po wyрубie lasów na północy i przeniesieniu uprawy zbóż ozimych.

Trzecim kryterium postępu biologicznego jest poziom energii czynności życiowych zwierząt. Jest to kryterium fizjologiczne określone przez ilość wykonanej pracy, zmiany ciepłoty, energię wzrostu i rozmnażania itp. Kryterium to postawił w swojej teorii postępu biologicznego A. N. Siewiercow określając zasadnicze zmiany poziomu energii czynności życiowych zwierząt w ewolucji nazwą aromorfoz. Oczywiście brak nam jeszcze odpowiednio opracowanych wskaźników, za pomocą których można by porównywać poziom energii czynności życiowych różnych gatun-

ków zwierząt, ale należy dążyć do opracowania ich. Potrzebna jest w tym celu współpraca ekologów z fizjologami.

Wszystkie trzy omówione kryteria podał Siewiercow w postaci bardzo ogólnych zasad trudnych do realizowania w konkretnych badaniach przy dzisiejszym stanie wiedzy. Wartość ich leży jednak we wskazywaniu możliwości i dróg, które w przyszłości mogą doprowadzić do ilościowego ujmowania i porównywania wielu procesów biologicznych, na które dotychczas badacze nie zwrócili uwagi lub traktowali je opisowo, bez możliwości jakiejś ich hierarchizacji i ścisłego ujęcia.

W rozdziale zatytułowanym „Zagadnienia jedności i całościowości gatunku” Siewiercow stara się dowieść, że ewolucji podlega gatunek a nie osobniki; ewoluuje populacja gatunku działająca w określony sposób na środowisko i czuła na jego wpływy.

Gatunek nie jest sumą poszczególnych osobników tylko czymś więcej — pewną zorganizowaną całością, której sposób reagowania i oddziaływania na otoczenie jest swoisty i nie jest mechaniczną sumą reakcji i wpływów poszczególnych osobników. Każdy gatunek według Siewiercowa składa się z odosobnionych lecz jednakowego typu populacji zasiedlających różne części jego areału. Koncepcję „jednakowości” populacji wprowadza autor celem utrzymania koncepcji całościowości gatunku. Wydaje się jednak, że zbyt mało wiemy na ten temat aby przesądzać, czy populacje gatunku są czy nie są jednakowego typu i pod jakim względem; oczywiste jest, że obok pewnej odmienności, która wypływa z wzajemnego oddziaływania populacji i różnych środowisk — muszą istnieć jakieś nadrzędne procesy populacyjne wspólne.

Gatunek jest zgrupowaniem, „w którym osobniki różnej płci i wieku połączone są ze sobą swoistymi stosunkami wewnątrzgatunkowymi i tworzą pewną całość”. Jedność gatunku znajduje swój wyraz w wewnątrzgatunkowych zależnościach korelatywnych, które autor określa nazwą kongruencji. Kongruencje są to więc takie „zależności w budowie i w czynnościach narządów dwóch osobników jednego gatunku, że funkcja pewnego narządu jednego osobnika wiąże się z budową i funkcją narządu innego osobnika”. Wytwarzają się określone przystosowania, które umożliwiają różnorodne kontakty osobników danego gatunku.

Autor wyróżnia 5 typów stosunków kongruencyjnych:

- 1) między zarodkami albo larwami a organizmami rodzicielskimi,
- 2) między osobnikami należącymi do różnej płci,
- 3) między osobnikami tej samej płci (dwoma samcami lub dwiema samicami),
- 4) między braćmi i siostrami w tym samym pokoleniu w związku z życiem w stadzie,
- 5) między jednostkami polimorficznymi u owadów żyjących w koloniach.

Siewiercow podaje następnie cały szereg przykładów kongruencji. Pierwszy typ to współzależnienie budowy organizmów form dojrzałych i młodych. Potomstwo torbaczy np. rodzi się jeszcze niezdolne do samodzielnego życia, dlatego u matki wykształciła się torba, do której wkłada noworodka. Czepiają się one natychmiast sutek matki, przy czym brzegi pyszczka zrastają się dokoła sutka, który pęcznieje i w ten sposób zapewnia stały dopływ pokarmu. Do drugiego typu kongruencji należą np. stosunki narządów rozrodczych samicy i samca, które to narządy są odpowiednio do siebie dopasowane, aby umożliwić efektywne rozmnażanie gatunku. Odszukiwanie samic ssaków następuje za pomocą węchu; wytworzenie się gruczołów aromatycznych, których wydzielina do tego służy — jest typową zależnością kongruencyjną.

Trzeci typ kongruencji to wykształcenie się np. rogów i zębów u tych gatunków

ssaków, które posługują się nimi w walce o samicę; jest to zagadnienie specjalnie badane przez Siewiercowa, które analizuje on w kilku własnych pracach naukowych. „Walki o samicę — pisze Siewiercow — są jedyną kategorią stosunków wewnątrzgatunkowych, która może powodować bezpośrednio ginięcie osobników. Jednak ewolucja środków walki, szczególnie u gatunków poligamicznych, u których walki te są najbardziej zawzięte, odbywa się w kierunku, jeżeli nie zupełnie uniemożliwiającym zadanie przeciwnikowi śmierci, to w każdym razie znacznie je utrudniającym”. Ewolucja rogów u jeleni szła od bardziej niebezpiecznych prostych rogów do rozgałęzionych, które nie są w stanie uśmiercić zwyciężonego rywala. U samców fok, u których kły są orężem walki o samicę, wytworzyła się na szyi i łopatkach obronna grzywa; u dzika w czasie rui rozwija się na szyi i bokach zwierzęcia gruba warstwa twardej tkanki łącznej, służąca do obrony przed rywalem; podobnie jest u morsów.

Czwarty typ kongruencji to przystosowania do życia stadnego. Autor przytacza jako przykład wytworzenie się jasnej plamy na tylnej części ciała zwierzęcia, którą może zauważyć każdy członek stada i które ma wskazywać kierunek w ucieczce. Ten przykład kongruencji nie jest przekonywający i może budzić zastrzeżenia. Niewątpliwie jednak stado jest jednostką zorganizowaną, wobec czego powinny się u osobników wytworzyć jakieś wzajemne przystosowania.

W piątym typie kongruencji występującym u owadów polimorficznych można wskazać na cały zespół kongruencji rozwijających się w wyniku wzajemnego oddziaływania na siebie poszczególnych grup składowych kolonii owadów jak np. specjalizacja królowej tylko do składania jaj, karmienie larw i opiekowanie się nimi przez robotnice u pszczół czy mrówek, obrona gniazda termitów przez żołnierzy nie mogących się samodzielnie odżywiać itp. Powstaje cały szereg przystosowań niekoniecznie korzystnych dla osobnika, ale ważnych dla gatunku.

Całościowość gatunku tworzącą swoistą formę życiową i zajmującą odrębną niszę ekologiczną występuje wyraźnie w gatunkach jednorodnych, u których między potomstwem a postaciami dojrzałymi nie ma zasadniczych różnic jakościowych. Zagadnienie to trudniej analizować u zwierząt, u których występuje tzw. „przemiana pokoleń” płciowych i bezpłciowych lub u których formy młode są morfologicznie i fizjologicznie różne od dorosłych i żyją w innych warunkach niż dorosłe. Gatunek jednak i u tego rodzaju form stanowi odrębną i wewnętrznie spójną jedność, gdyż warunki życia i rozwinięte dzięki temu u zwierząt przystosowania form młodych mają wpływ na formy dojrzałe i na odwrót; wytwarza się między nimi ściśle oddziaływanie wzajemne. U owadów na przykład postęp biologiczny stadiów larwalnych doprowadza nieraz do redukcji narządów odżywiania się u owadów dojrzałych.

Za całościowością gatunku przemawia również jedność składu chemicznego organizmów jednego gatunku: swoistość białek, swoiste reakcje krwi np. u ssaków itp. Od tego zaś zależy jednolitość oddziaływania na środowisko i jednakowy sposób pobierania substancji ze środowiska zewnętrznego. „Energia, z jaką odbywają się procesy przemiany materii w organizmach, a której przejawem są skomplikowane formy fizjologicznej organizacji zwierząt, określa ostatecznie energię ekologicznej czynności życiowej gatunku w jego całości. Jednolitość oddziaływania gatunku na otaczające środowisko może wyrażać się w formie oddziaływania ekologicznego przez łańcuchy pokarmowe, przez rycie nor i inne podobne czynniki, jak też i w formie przekształcania chemicznego środowiska w wyniku czynności życiowych”. Choć Siewiercow szkicuje zaledwie zagadnienie przekształcania środowiska przez

populację, znane z wielu prac amerykańskiej populacyjnej szkoły ekologicznej (Park i inni), to jednak w specyficzności wpływu organizmów jednego gatunku na środowisko widzi argument na rzecz ujmowania gatunku jako biologicznej całości.

Pojęcie jedności i całościowości gatunku opiera więc Siewiercow na jedności składu chemicznego, na jednolitości oddziaływania gatunku na środowisko i na istnieniu narządów korzystnych dla gatunku a obojętnych czy nawet czasem niekorzystnych dla osobników.

Chcę w tym miejscu przypomnieć, że w referacie „O gatunku biologicznym” wygłoszonym na konferencji dziwnowskiej, Petruszewicz stawia tezę realności i całościowości gatunku wykazując, że „istnieją zjawiska właściwe wyłącznie gatunkowi, a niezrozumiałe i tracące sens wówczas, gdy się przyjmie, że istnieją jedynie osobniki, gatunek zaś jest tylko ich sumą bardziej lub mniej określoną”. Podkreślił on i omówił trzy tego rodzaju zjawiska: walkę o byt, przekształcanie środowiska i narzucanie przez populację form bytu osobnikom, dowodząc, że zjawiska te są zjawiskami populacyjnymi. Kierunek ekologii wykazujący istnienie zjawisk populacyjnych przyczynia się do pogłębienia i dopełnienia koncepcji całościowości gatunku S. Siewiercowa.

Gatunek w biegu ewolucji przekształca się w różne formy życiowe zależnie od warunków, w których toczy on walkę o byt. Walka o byt jest więc czynnikiem, który narusza jedność i całościowość gatunku; walka ta jest przejawem przeciwieństw nieustannie wynikających między osobnikami gatunku w jego całości a otaczającym środowiskiem. Siewiercow podobnie jak Oparin (którego teorię cytuję w swej książce) sądzi, że walka o byt — początkowo była to walka bezpośrednia z abiotycznymi czynnikami środowiska — wystąpiła wraz z pojawieniem się życia na ziemi; prowadziła ona do dywergencji i różnego typu przystosowań, które z kolei doprowadziły do powstania różnych kierunków ewolucji wśród prymitywnych form życiowych. W pewnym okresie dołączyła się pośrednia walka o byt, a po rozdzieleniu na rośliny i zwierzęta — agresywna walka o byt, to jest stosunki drapieżcy i ofiary. Ta forma walki doprowadziła do powstania nowych przystosowań służących do obrony i ataku.

Formy walki o byt wykształciły się więc w procesie ewolucji form organicznych i stały się coraz bardziej złożone — od prostej selekcji środowiskowej, „znoszenia” istniejących warunków fizyko-chemicznych przez czynne korzystanie np. z procesów rozpadu innej prymitywnej formy życiowej, do ogromnie różnorodnych i złożonych stosunków walki i konkurencji między organizmami.

Gdy gatunek znajdzie się w nowych warunkach — część osobników może zginąć, lecz gatunek jako całość wykształci nowe przystosowania, które będą przeciwdziałały złym dla gatunku skutkom walki o byt w warunkach niekorzystnie zmienionych. „Wraz ze zmianą przystosowawczą struktury gatunku zmienia się walka o byt, którą on prowadzi, i odwrotnie — walka o byt powoduje zmiany przystosowawcze”.

Walka o byt zaostrza się, gdy gatunek przekracza granice swojego areалу (choć oczywiście istnieje ona i w jego obrębie) i doprowadza do wytworzenia się nowych przystosowań i do procesu radiacji adaptatywnej. Przystosowanie to reakcja gatunku na stosunki walki o byt — twierdzi Siewiercow.

Poruszyłam tylko niektóre problemy bardzo ciekawej chociaż zawierającej pewne niejasności książki o problemach ekologii zwierząt. Dzieło to wydano już po śmierci autora z jego nie uporządkowanych notatek i zapewne dlatego zawiera ono dużo powtórzeń i wywodów niejasnych i zawiłych. Czyta się je trudno; można wykazać

nawet pewne drobne niekonsekwencje w poglądach autora, nie zawsze można się zgodzić z jego poglądami (np. z obdarzaniem innych wyższych od gatunku jednostek taksonomicznych podobnym stopniem realności co gatunek). Są to jednak drobiazgi w porównaniu do korzyści, jakie daje przestudiowanie tej pracy nie tylko dlatego, że dużą ilością ciekawie stawianych zagadnień zmusza i pobudza czytelnika biologa do myślenia, ale przede wszystkim dlatego, że odkrywa nowe kierunki badań.

W Związku Radzieckim rozwijają się zapoczątkowane przez Siewiercowa prace nad badaniem dynamiki zasiedlenia różnych gatunków. A szereg innych problemów (kongruencje, kryteria postępu biologicznego, całościowość gatunku, naruszenie całościowości gatunku przez walkę o byt, wymieranie drapieżcy i inne) w nowy i twórczy sposób postawionych przez Siewiercowa czeka dopiero na głębsze opracowanie przez badaczy.

J. Łuczak