

CZESŁAW JURA

### Stan i przyszłość morfologii i fizjologii owadów\*

Ocena stanu, czy perspektyw rozwoju, jakiejkolwiek dziedziny badań wymaga najpierw określenia jej zadań. Trzeba także zwrócić uwagę na specyfikę dziedziny, bowiem bez zwrócenia uwagi na ten problem prawidłowa ocena jest niemożliwa.

Entomologia jest bardzo specyficzną dyscypliną. Należy do nauk podstawowych, tak jak rozliczne inne działy zoologii, ale na entomologii wspierają się nauki stosowane o ogromnym znaczeniu praktycznym. Często podkreśla się więc tylko jedną stronę specyfiki entomologii, tj. jej znaczenie praktyczne. Kierunek wysiłków badawczych skupia się z tego względu na ograniczonej tematyce, takiej, która jest bezpośrednio przydatna praktyce. Wiemy, że ta strona entomologii jest konieczna, ale nie wyłączna. Rozwiązywanie jakiegokolwiek zagadnienia praktycznego musi się opierać na solidnych podstawach teoretycznych. Ponieważ jednak entomologia stanowi dziedzinę podstawową i podbudowę dla nauk praktycznych, musi uprawiać badania wyprzedzające o szerokim zasięgu.

Zupełnie niepodobna przewidzieć, na jakim dziale entomologii będzie się opierał w przyszłości np. postęp w walce ze szkodnikami. Ciągle zaskakuje nas prawda, że każda wiedza o organizmie owada może się przydać. Badania muszą być tak prowadzone, ażeby w każdej chwili mogły się włączyć i odpowiedzieć na określony problem praktyczny. Wniosek jest jednoznaczny: entomologia musi się rozwijać harmonijnie, inaczej nagle może zabraknąć ekspertów zdolnych do rozwiązywania zagadnień chwili. Poza tym, nie należy zapominać, że świat owadów jest najbogatszy w zjawiska związane z przejawami życia. Można go więc wykorzystać jako materiał modelowy dla rozwiązywania każdego problemu biologicznego. Na jego przykładzie można uczyć biologii, a także zaspokajać intelektualne potrzeby człowieka w poznawaniu świata żywego.

Po tych uwagach zastanowimy się nad głównymi kierunkami badań

\* Referat wprowadzający do obrad Sekcji Anatomii i Fizjologii XXXVII Zjazdu Polskiego Towarzystwa Entomologicznego w Krakowie (22-25 IX 1980 r.).

w zakresie morfologii i fizjologii owadów, w nauce światowej i u nas.

Podstawowymi dziedzinami morfologii są anatomia i embriologia. Do niedawna morfologia owadów służyła głównie systematyce i stanowiła oparcie dla dziedzin doświadczalnych, szczególnie dla fizjologii. Jej pierwszym celem było więc szkolenie entomologów w rozeznawaniu budowy ciała owadów. Tak rozumiany podstawowy cel tej dyscypliny wymagał obecności morfologów przede wszystkim na wyższych uczelniach, jako zaplecza teoretycznego i dydaktycznego dla entomologów specjalizujących się w innych dyscyplinach.

W ostatnich latach granica morfologii znacznie się przesunęła i prawie zaciera się z wieloma innymi dyscyplinami. Spowodowały to zwłaszcza nowoczesne dziedziny badawcze. Na przykład analiza ultrastruktury kutikuli u owadów stoi obecnie na pograniczu morfologii i fizjologii. Na poziomie ultrastruktury można bowiem wnioskować o funkcji. To samo dotyczy np. analizowania komórek neurosekrecyjnych na poziomie ultrastruktury. Tutaj można nawet wyciągać wnioski wchodzące w zakres biochemii. Badania morfologiczne na poziomie ultrastruktury są więc obecnie ważnym polem integracji niektórych działów entomologii teoretycznej. Oczywiście przydają się także zagadnieniom praktycznym. Mówiąc np. o zmianach anatomicznych w narządach pod wpływem określonego czynnika, zahaczamy o ich funkcje.

W nauce światowej postępują badania morfologiczne nad wszystkimi narządami. Bada się makro- i ultrastrukturę. Ukazują się skrajnie specjalistyczne opracowania. Dzieła dotyczące np. ultrastruktury mózgu owada, cewek Malpighiego czy błony peritroficznej środkowego jelita liczą po kilkaset stron. Szczególnie intensywnie analizowana jest budowa kutikuli, jej powiązania anatomiczne z osmoregulacją, oddychaniem, odbieraniem bodźców, linieniem. Analizuje się szczegółowo strukturę narządów neurosekrecyjnych, hormonalnych, systemu nerwowego, narządów zmysłów, hemocytów, komórek ciała tłuszczowego. Przy czym szeroko uwzględniana jest homologia narządów u poszczególnych grup owadów, przez co badania te wkraczają do systematyki, genetyki i filogenezy. Z analiz morfologicznych wyrastają nowe specjalizacje. Tak np. chetotaksja, rozwijający się ostatnio dział systematyki, wyrósł z analizy morfologicznej utworów kutikuli. Intensywnie uprawiana jest morfologia doświadczalna, przeszczepy kutikuli, narządów wewnętrznych czy hodowla narządów.

Wspomnieliśmy także, że w zakres morfologii wchodzi embriologia. W dziedzinie tej nastąpił gwałtowny rozwój. Wiele najogólniejszych problemów embriologicznych rozwiązywanych jest na materiale owadów. Szczególnie zainteresowanie budzi zagadnienie szlaku płciowego i mechanizmów różnicowania komórkowego w rozwoju.

W zakresie fizjologii owadów jeszcze trudniej analizować kierunki rozwoju, gdyż dyscyplina ta całkowicie przekroczyła tradycyjne umowne granice. Łączy się dziś z morfologią, genetyką, biochemią i jest podstawą rozlicznych dziedzin praktycznych. Bada się dosłownie wszystkie przejawy funkcji narządów owadów. W nauce światowej jednak najintensywniej prowadzone są badania nad regulatorami rozrodu i rozwoju, nad funkcjonowaniem międzyosobniczej sygnalizacji chemicznej, zwłaszcza nad feromonami — atraktantami płciowymi, zwłaszcza w związku z możliwościami wykorzystywania ich do zwalczania szkodników, zlikwidowania stanu zagrożenia spowodowanego przez stosowanie insektycydów. Ogromny postęp obserwuje się w badaniu metabolizmu i jego regulatorów, w hormonalnej i nerwowej kontroli zachowania się owadów. Analizuje się funkcje ciała tłuszczowego i hemolimfy. Bada się rytmy biologiczne, współzależność fizjologiczną pomiędzy gospodarzem a owadem jako pasożytem.

Wymienianie innych kierunków fizjologii, obecnie intensywnie uprawianych, wydłużyłoby znacznie listę, kto wie czy nie należałoby tutaj powtórzyć kierunków całej współczesnej fizjologii, tym bardziej, że trzeba by wspomnieć o metodach badawczych, które wyznaczają nowe kierunki, a są obecnie krańcowo wyrafinowane.

Można ten rozdział podsumować wnioskiem ogólnym, że w światowej nauce w zakresie entomologii obserwujemy renesans morfologii i niezwykle dynamiczne rozwijanie się badań fizjologicznych.

W zakresie morfologii i fizjologii owadów pracuje w kraju około 70 osób, głównie zatrudnionych w wyższych uczelniach. Nie są oni zorganizowani w jakieś określone zespoły, są rozproszeni po zakładach. Nie ma jednostki o zdecydowanym profilu badawczym w zakresie morfologii czy fizjologii owadów. Porównując te dyscypliny u nas i na świecie można powiedzieć, że tylko w zakresie kilku problemów uzyskano u nas większą koncentrację badań. Badania wykonywane są w skromnych warunkach laboratoryjnych. Trudności związane z aparaturą czy piśmiennictwem są powszechnie znane.

Z zakresu morfologii analizowane są przede wszystkim makrostruktury, najczęściej pod względem przydatności dla systematyki. Prac tych jest sporo. Dobrą pozycję ma embriologia owadów (Kraków, Wrocław, Warszawa). Nasilenie badań dotyczy anatomii układu nerwowego i narządów zmysłów, kierunków tradycyjnie uprawianych w Akademii Rolniczej w Krakowie. Nie znajdujemy u nas istotniejszej koncentracji badań w tych dziedzinach, które wymagają kosztowniejszej aparatury. Nie istnieje morfologia doświadczalna.

Skromny jest nasz wkład w postęp fizjologii owadów, zwłaszcza doświadczalnej. Tutaj należy wymienić jedynie badania nad mechanore-

ceptorami i zjawiskami bioelektrycznymi w mięśniach owadów i układzie nerwowym (Toruń), czy pewną koncentrację badań nad hormonalną i fizjologiczną analizą biorytmów (Warszawa, Kraków). Analizuje się także wpływ różnych czynników chemicznych, biostymulatorów czy bioinhibitorów, na fizjologię owadów (Warszawa, Kraków, Szczecin). O skromności naszego wkładu w anatomie i fizjologię owadów świadczy choćby szczupła liczba prac zgłoszona na tej Sekcji XXXVII Zjazdu.

Zasadniczym kryterium osiągnięć jest miara wpływu, jaki nasze prace mają na naukę światową. Wpływ ten jest różny: przyjmowanie prac do publikacji przez uznane czasopisma zagraniczne, udział i rola w międzynarodowych kongresach i sympozjach, programach badawczych, echa prac w literaturze światowej. Niewątpliwie nasze osiągnięcia z zakresu morfologii i fizjologii mieszczą się w tych kryteriach, ale mają znaczenie głównie w dziedzinach opisowych, mniejsze w doświadczalnych. Nie jesteśmy autorami większych syntez ani nie wytyczamy nowych kierunków badań, jak to było kiedyś np. w dziedzinie endokrynologii owadów. Mamy obecnie taką rangę, na jaką pozwalają nam nasze obecne warunki warsztatowe.

Sugerowanie przyszłych kierunków rozwoju morfologii czy fizjologii, próba przedstawienia, które z nich uzyskają pierwszeństwo, jest krańcowo trudne. Cechą nauki jest wyłanianie się zaskakujących problemów. Trudno z góry przewidzieć, co będzie ważne jutro. Trzeba utrzymywać możliwie harmonijnie rozwijające się różne działy entomologii. Trzeba szkolić różnych specjalistów, do których będzie należało prognozowanie badań.

Na pewno dotychczasowa wiodąca rola morfologii skończyła się, pozostanie ona dyscypliną pomocniczą. Co do fizjologii, to będą się rozwijać te jej działy, które dotyczą regulacji rozrodu i rozwoju, a także wszystkie kierunki analizujące zmiany w metabolizmie owadów, wywołane czynnikami chemicznymi i genetycznymi, one bowiem najszybciej trafiają obecnie do praktyki.