

LUCYNA ROGUSKA-WASILEWSKA

Zakład Ekologii PAN
Pracownia Entomologii Stosowanej

O ekologicznych podstawach systemu nicieni związanych z roślinami

Niedawno Paramonow¹ podjął próbę opracowania mało znanego zagadnienia stosunków pomiędzy różnymi grupami nicieni, związanych w taki lub inny sposób z roślinami. Podkreśla on przy tym ubóstwo wiedzy ekologicznej w zakresie fitonematologii, czym tłumaczy wstępny charakter przeprowadzonej przez siebie analizy. Terminu „fitonematody“ używa Paramonow dla określenia nicieni pochodzenia glebowego, związanych z rośliną więzami ekologicznymi lub biologicznymi, wykorzystujących żywe organy roślinne jako źródło odżywiania się, a w wielu wypadkach jako środowisko bytowania i rozmnażania i szkodzących roślinie przez pasożytowanie albo przez czasowe osiedlanie się w jej tkankach. Roślina, przebywając w glebie, narażona jest stale na kontakt nie tylko z nicieniami typowo pasożytniczymi, lecz i z innymi nicieniami, będącymi w kręgu oddziaływania tej rośliny. Pomiedzy wspomnianymi grupami nicieni istnieją wzajemne związki. Również określone związki istnieją pomiedzy nicieniami i roślinami. Te ostatnie są szczególnie dobrze widoczne ze względu na wyrządzane roślinie szkody, czy to przez pasożytnictwo samych nicieni, czy też przez umożliwienie infekcji innym organizmom. Szkody wyrządzane roślinie przez nicienie są wyrazem ich ekologicznych i fizjologicznych związków z rośliną. Stąd klasyfikacja nicieni związanych z roślinami opiera się na formach stosunku nicieni do roślin.

Klasyfikacja Paramonowa nie obejmuje szeregu grup nicieni glebowych, nie mających bezpośredniego związku z roślinami (np. nicienie drapieżne, koprofagi i inne). Przyjmując za punkt wyjścia stopień powiązania nicieni z roślinami ustalił Paramonow następujący ogólny podział:

1) pararyzobionty, 2) eusaprobionty, 3) dewisaprobionty, 4) fitohelmintry.

Pararyzobionty. Są to swobodnie żyjące nicienie glebowe, wykazujące tendencję do przebywania blisko systemu korzeniowego rośliny. Odnaczają się zdolnością do wysysania soków z korzeni i innych organów

¹ Paramonow, A. A. 1952 — Opyt ekologiczeskoj klassifikacii fitonematod — Trudy Gel'mintol. Labor. 4.

roślinnych. Ontogeneza ich przebiega z reguły w glebie. Odnaczają się stosunkowo dużymi wymiarami ciała i grubą kutikulą. Mają wysuwalny, silnie schitynizowany sztylecik. Wydzieliny gruczołów przełykowych nie wywołują rozpadu komórek roślinnych. Grupa ta nie oznacza się patogennością. Okres ich rozmnażania jest dość długi. Nie występują masowo.

Jako głównych przedstawicieli pararyzobiontów Paramonow wymienia gatunki z rodzaju *Dorylaimus*. Przedstawiając morfofizjologiczną i przystosowawczą charakterystykę tej grupy Paramonow stwierdza, że duże wymiary ciała przedstawicieli tej grupy ułatwiają ruch ryjący w glebie, gruba kutikula zabezpiecza przed uszkodzeniami mechanicznymi ciała, zaś mocny, wysuwalny sztylecik umożliwia pobieranie soków z żywych (a więc twardych) tkanek roślinnych. Obszerne jelito wiąże się z roślinnym pokarmem. Nicień, odżywiając się, uszkadza mechanicznie tkankę roślinną (stąd zakażająca rola gatunków z rodzaju *Dorylaimus*). Pararyzobionty odznaczają się kutikulą łatwoprzepuszczalną dla barwników i innych rozpuszczalnych w wodzie substancji; błękitem metylenowym zabarwiają się w przeciągu kilku minut.

Eusaprobionty. Są to typowe formy saprobiotyczne, znajdujące najbardziej sprzyjające warunki bytowania w środowisku gniących szczątków organicznych. Wykazują one tendencję do odżywiania się florą bakteryjną i detritusem. Charakteryzują się szybkim rozwojem ontogenetycznym. Są to formy drobne, od 0,5 do 2 mm, o cienkiej kutikuli. Formy dojrzałe zabarwiają się stosunkowo szybko. W porównaniu z wyspecjalizowanymi nicieniami roślinnymi charakteryzują się mniejszą odpornością na podwyższoną temperaturę. Jama gębowa eusaprobiontów może być nieuzbrojona lub zaopatrzona w zęby. Obfitość połykanego pokarmu spowodowała rozwój pojemnego jelita środkowego. Grupa ta charakteryzuje się intensywnym rozmnażaniem oraz długotrwałymi stadiami larwalnymi w okresie niesprzyjających warunków. Krótkotrwała ontogeneza musi mieć związek z procesami szybkich sukcesji w środowisku saprobiotycznym, w którym następują szybkie przemiany natury chemicznej. Szybka zmiana składu gatunkowego, spowodowana przez szybkie zmiany środowiska, uzasadnia krótką ontogenezę, jak również częste występowanie wśród eusaprobiontów zjawisk hermafrodytyzmu i protandrii. Paramonow traktuje te zjawiska jako powstające pod wpływem środowiska saprobiotycznego a także pod wpływem doboru, gdyż umożliwiają one rozmnażanie się nicieni tej grupy w szybko zmieniających się warunkach, niezależnie od częstotliwości spotkań samic z samcami. Na podstawie danych z literatury Paramonow wnioskuje, że eusaprobionty, przenikając do organów roślinnych niszczonego przez właściwe nicienie pasożytnicze, przenoszą mikroorganizmy, powodujące dalszy rozpad tkanki roślinnej. W związku z tym nicienie pasożytnicze opuszczają roślinę i przenikają do gleby, skąd przenoszą się do innych roślin. Na tym polega pośrednia rola eusaprobiontów jako poważnych szkodników roślin.

Nicienie tej grupy należą do rzędu *Rhabditida* Chitwood 1933, podrzędu *Rhabditata* Chitwood 1933.

Dewisaprobionty. Paramonow podkreśla, że grupa ta odpowiada „półpasożytom“ Marcynowskiej (1909) i „lokatorom“ Fuchsa (1915). Nicienie tej grupy spotykane są nie tylko w środowisku saprobiotycznym, lecz również w optycznie zdrowych tkankach roślinnych. W odróżnieniu

od poprzedniej grupy barwią się bardzo powoli błękitem metylenowym i innymi barwnikami. Pod tym względem zajmują pośrednią pozycję pomiędzy eusaprobiontami a fitohelmindami. Ponieważ dewisaprobionty żyją w żywych tkankach roślinnych, odznaczających się właściwościami obronnymi, kutikula ich ma również właściwości obronne. Wyróżnia się ona odpornością na działanie rozpuszczalnych w wodzie substancji.

Do dewisaprobiontów należą przedstawiciele *Cephalobidae*, głównie gatunki z rodzaju *Eucephalobus* i *Acroboloides*. Paramonow uważa, że dewisaprobionty umożliwiają infekcję innym mikroorganizmom.

Fitohelminy. Stanowią one podstawową grupę nicieni roślinnych. Atakują zdrową tkankę roślinną i przekształcają ją w tkankę chorą, a kiedy to już nastąpi, ustępują miejsca saprobiontom. Niektóre fitohelminy zdolne są do życia również w obecności eusaprobiontów.

Paramonow wyróżnia wśród fitohelminatów ekto- i endopasożyty, fakultatywnie lub obligatorycznie odżywiające się kosztem roślin. Charakteryzują się one niewielkimi wymiarami ciała, cienką i pierścienowatą kutikulą, jamą gębową zawsze uzbrojoną w sztylecik z niewielkim przeswitem oraz przelykiem typu tylenchooidalnego lub afelenchoidalnego. Mają silnie rozwinięte gruczoły przelyku. Wydzielina tych gruczołów wywołuje rozpad tkanek. Na tym polega patogenność tej grupy.

Fitohelminy są odporne na działanie rozpuszczalnych w wodzie substancji. Przyżyciowo lub w stanie utrwalonym barwią się błękitem metylenowym i innymi wodnymi roztworami barwników dopiero po podgrzaniu. Jako przykład, że kutikula fitohelminatów jest mniej przepuszczalna od kutikuli nicieni pozostałych grup, przytacza Paramonow eksperyment, polegający na umieszczeniu eusaprobionta *Rhabditis* sp. i fitohelminata *Hexatylus viviparus* Goodey w 10-procentowej glicerynie. U. *Rhabditis* nastąpiło szybsze wysycenie gliceryną niż u *H. viviparus*. Fitohelminy są odporne na działanie podwyższonej temperatury (do 41°C). Zjawisko to tłumaczy Paramonow tym, że mają one prawdopodobnie wyższą od pozostałych grup nicieni koncentrację roztworów w tkankach i jamie ciała, co należałoby traktować jako rezultat przystosowania do życia w żywych tkankach roślinnych (odznaczających się również dużą koncentracją soków komórkowych). Dlatego u fitohelminatów nagromadzają się zapasowe substancje odżywcze, na przykład dookoła jelita środkowego tworzy się u nich coś w rodzaju ciała tłuszczowego. W związku z tym nagromadzeniem substancji zapasowych Paramonow obserwował u niektórych fitohelminatów wysoki stopień zdolności do przeżywania w warunkach głodowych. Na przykład *Ditylenchus destructor* Thorne żył w naczyniu z wodą wodociągową od 20.II.1951 do 18.IV.1952 r., przy czym ciało tłuszczowe prawie zanikło. Wiele gatunków należących do fitohelminatów zdolnych jest do długotrwałej anabiozy.

Wpływ fitohelminatów na roślinę polega według Paramonowa na powodowaniu uszkodzeń mechanicznych, wprowadzeniu infekcji oraz wywołaniu procesów patologicznych u rośliny.

Fitohelminy należą do jednego podrzędu *Tylenchata* (Thorne 1949) Chitwood 1950.

Paramonow dzieli fitohelminy na następujące grupy:

I. Patogennie niespecyficzne. Zalicza tu gatunki nie wywołujące specyficznych symptomów choroby, różniących się od objawów wywołanych przez inne organizmy, na przykład grzyby, bakterie, wirusy.

Wszystkie gatunki tej grupy, tak jak i pararyzobionty, żyją w glebie, wchodząc w skład fauny przykorzeniowej roślin. Odznaczają się natomiast tym, że mają sztylecik. Dzielią się na:

1. Ektopasożyty. Należy do nich grupa nicieni o cienkim sztyleciku, odżywiających się grzybami (np. *Ditylenchus intermedius* de Man 1880, *Hexatylus fungorum* (Bütschli 1873) Goodey 1932 i inne).

Do innych ektopasożytniczych gatunków o masywnym sztyleciku, odżywiających się kosztem roślin kwiatowych i mchów, należy na przykład *Tylenchorhynchus macrurus* (Goodey 1932) Fil. 1936, przedstawiciele rodzaju *Rotylenchus* Filipjew 1934 i inne.

Trzecią grupę ektopasożytów stanowią przedstawiciele *Criconematidae* Thorne 1943 (rodzaje *Paratylenchus* Micol. 1922, *Dolichodurus* Cobb. 1914 i inne), mające długi sztylecik i grubą kutikulę pokrytą kolcami.

2. Endopasożyty. Autor zalicza tu gatunki stale obserwowane w glebie, lecz pospolite również w tkance roślinnej. W środowisku tkanki roślinnej zachodzi ich odżywianie i rozmnażanie. Rozmnażanie odbywać może się też w warunkach saprobiotycznych.

Paramonow zalicza do tej grupy *Pratylenchus pratensis* (de Man) 1880 (wywołujący rozpad gnilny korzenia), *Neotylenchus abulbosus* Steiner 1931, *Aphelenchus avenae* Bast. 1865, *Paraphelenchus pseudoparietinus* Micol. 1922 i inne. Uważa on, że niespecyficzność tej grupy jest względna. Tak na przykład niespecyficznie patogenny *Pratylenchus pratensis* (autor uważa, że gnicie i brązowienie może być wywołane również przez inne czynniki) może stać się specyficznie patogenny, jeżeli wywołuje wyrośla na powierzchni bulwy ziemniaka. Również niespecyficznie patogenny *Aphelenchoides parietinus* Bast. może wywoływać czasami karłowatość owsa, co autor obserwował.

II. Patogennie specyficzne. Jest to grupa nicieni najważniejszych z punktu widzenia gospodarki. Wyróżniają się następującymi cechami: 1) wywołują specyficzne objawy schorzeń roślin jak rozpad tkanek, wytwarzanie galasów, plam na powierzchni liści i innych organów, skrzywienia łodyg, powstawanie zgrubień, szczelin, rozpuszczanie tkanek i inne; 2) lokalizacja ich w organie jest zawsze specyficzna; 3) nie są zdolne do życia i rozmnażania się w obecności eusaprobiontów; 4) niekorzystnie wpływa na nie środowisko saprobiotyczne; 5) w większości wypadków nie tylko się odżywiają i rozmnażają, lecz i powtarzają cykle ontogenetyczne w tkankach tego samego osobnika rośliny-żywiciela. W rezultacie w tkankach zainfekowanej rośliny gromadzi się olbrzymia masa pasożytów; 6) rozmnażanie poza rośliną nie zachodzi.

Wśród grupy tej Paramonow wyróżnia:

1. Gatunki monomorficzne. Nie zaznacza się u nich wyraźny dymorfizm płciowy, samce i samice w jednakowym stopniu przystosowane są do pasożytniczego trybu życia. Samce występują dość licznie w tkankach żywiciela. Samice są bardzo ruchliwe. Cykle ontogenetyczne powtarzają się w tym samym osobniku-żywicielu. Gatunki te zdolne są do długotrwałego przebywania poza żywicielem, w glebie. Dzielią się one dalej na:

a) Fitohelminy z ektopasożytniczą fazą bytowania. Pasożyt lokuje się najpierw na zewnętrznej części rośliny, a po pewnym czasie przenika do jej wnętrza przez otwory w epidermie. Do tej grupy zalicza Paramonow gatunki z rodzaju *Aphelenchoides*.

b) Fitohelminty bez ektopasożytniczej fazy bytowania. Gatunki tej grupy przechodzą wszystkie stadia rozwoju wewnątrz tkanek żywiciela. Zdolne są do przenikania nie tylko poprzez naturalne otwory, lecz również do przebijania się przez tkanki i rozpuszczania tkanek w dowolnym miejscu epidermy. Należą tu *Ditylenchus dipsaci* (Kühn 1857) Fil. 1936, *D. radicolica* (Greef 1872), *D. destructor* Thorne 1945 i inne.

Ujście gruczołu przelykowego u pierwszej grupy uchodzi do środkowego rozszerzenia przelyku, zaś u grupy drugiej — u podstawy sztylicy. Paramonow wiąże większą patogenność drugiej grupy z działaniem i budową tego gruczołu.

2. Gatunki dymorficzne. Samce są kształtu nitkowatego, ruchliwe i zasadniczo nie pasożytują, albo też ich pasożytnicza działalność jest niewielka. Samice zatraciły typowy, nicieniokształtny zarys ciała i stały się bardziej lub mniej wzdęte, kształtu cytrynowatego lub gruszkowatego. Zredukowane mięśnie uniemożliwiają samicom poruszanie się; z reguły w ciągu swego życia zlokalizowane są w tkance żywiciela. Zależnie od typu rozwoju Paramonow wyróżnia:

a) Fitogeohelminty obligatoryczne. Larwy tych gatunków trafiają do gleby i faza glebowego bytowania wchodzi w skład cyklu ontogenetycznego jako jedno z koniecznych ogniw. Wyróżniono kilka typów rozwoju.

U nicieni o rozwoju typu *Heterodera* (przedstawiciele rodzaju *Heterodera* Schmidt 1871) ontogeneza charakteryzuje się tym, że faza glebowego bytowania jest konieczna jako warunek wyjścia larw z cyst, utworzonych kosztem ciała obumarłych samic i przejścia ich w stan aktywny.

U nicieni o rozwoju typu *Anguina* (rodzaj *Anguina* Scopoli 1777) w przebiegu ontogenezy środowisko glebowe jest koniecznym warunkiem oswożenia larw i przejścia ich w stan aktywny.

U nicieni o rozwoju typu *Tylenchulus* (rodzaje *Tylenchulus* Cobb. 1913 i *Rotylenchulus* Linf. et Oliveira 1940) samice składają jaja bezpośrednio do gleby; w glebie zachodzi rozwój jaj i kształtowanie się larw. W tym wypadku faza glebowego bytowania staje się fazą ontogenetycznego rozwoju. Dlatego gatunki te są typowymi geohelmintami.

b) Fitogeohelminty nieobligatoryczne. W grupie tej wyjście larw do gleby nie jest konieczne w ontogenezie. U nicieni galasowych (rodzaj *Meloidogyne* Goeldi) dokoła pochwy tworzy się ooteka, w której gromadzą się jaja i rozwijają larwy. Jeśli galas utworzony kosztem tkanki roślinnej jest niewielki, tylny koniec ciała samicy wystaje na zewnątrz. W tym wypadku larwy trafiają do gleby i zarażają nowe rośliny lub nowe korzenie tej samej rośliny. Jeśli jednak samica siedzi głęboko i ooteka nie wystaje na zewnątrz, larwy osiadają w parenchymie tego samego galasu, nie wychodząc do gleby.

Na tym kończę referowanie klasyfikacji Paramonowa i przechodzę do omówienia zasad tej klasyfikacji.

Paramonow przeprowadził swoją klasyfikację według „form stosunku nicieni do rośliny-gospodarza, chorej z winy tych nicieni“. Z definicji oraz z tekstu samej pracy wynika, że klasyfikacja ta miała różnoraki charakter i stworzona została na następujących podstawach:

1) cechy morfologiczne nicieni, 2) cechy anatomiczne, 3) cechy fizjologiczne (np. odporność nicieni na temperaturę, przepuszczalność kutikuli dla barwników i innych roztworów, 4) miejsce pobytu (gleba, roślina, środowisko saprobiotyczne), 5) zdolność do odbywania stadiów rozwojo-

wych w danym środowisku (tylko w glebie, tylko w środowisku saprobio-tycznym, tylko w roślinie, w glebie albo w roślinie), 6) szybkość rozwoju ontogenetycznego, 7) szybkość przemieszczania się larw w środowisku, 8) zasiedlanie tkanek żywych lub martwych, 9) szkodliwość dla roślin (działanie patogenne, umożliwianie infekcji, wywoływanie rozpadu tkanek itp.), 10) zdolność do przeżywania w warunkach głodowych.

Ponadto podział Paramonowa uwzględnia:

1) ekto- i endopasożytnicze formy, 2) odżywiający się rośliną fakultatywnie lub obligatorycznie, 3) specyficznie i niespecyficznie patogenne, 4) monomorficzne i dymorficzne, 5) formy właściwych pasożytów roślin z ektopasożytniczą fazą bytowania i bez ektopasożytniczej fazy bytowania, 6) formy właściwych pasożytów roślin z fazą koniecznego bytowania w glebie lub bez koniecznego bytowania w glebie.

Inicjatywa podjęcia klasyfikacji nicieni roślinnych, opierającej się na sposobach współżycia nicieni z rośliną, jest bezsprzecznie cenna. Wynika to chociażby z potrzeb praktyki ochrony roślin, w której klasyfikacja ekologiczna jest bardziej użyteczna. Klasyfikacja Paramonowa jest w zasadzie jedną z niewielu tego rodzaju prób uszeregowania wszystkich nicieni związanych z rośliną. Wartość jej polega przede wszystkim na uwzględnieniu wielu cech różnicujących oraz na jednoczesnym uwzględnieniu różnorodnych form współżycia nicieni z roślinami. Mimo wielu zalet tej klasyfikacji niektóre jej elementy budzą zastrzeżenia.

Klasyfikacja Paramonowa, mimo iż opiera się na stosunku nicieni do roślin, nie uwzględnia w ogóle zagadnienia odporności samych roślin. A przecież odporność właśnie wielokrotnie decyduje o tym, czy nicienie przenikną do tkanek. Istnieją rośliny wrogie dla poszczególnych gatunków nicieni. Paramonow dzieli nicienie na patogenie specyficzne i patogenie niespecyficzne. Objawy chorobowe wywołane przez nicienie, o ile nawet byłyby podobne lub identyczne z objawami chorobowymi wywołanymi przez inne czynniki, pozostaną objawami wywołanymi przez nicienie i zmienia to patogennej działalności tych nicieni. Przede wszystkim jednak zależy to od rośliny (gatunku, wieku, typu uprawy, stanu fizjologicznego w momencie inwazji i wielu innych czynników), czy nicien spowoduje jemu tylko właściwe objawy schorzenia rośliny. Wątpliwości te nie są zapewne obce samemu autorowi, skoro raz uznaje *Pratylenchus pratensis* i *Aphelenchoides parietinus* za gatunki specyficznie patogenne, w drugim zaś wypadku — za niespecyficznie patogenne.

Uszeregowanie nicieni według wzrastającego powiązania ich z rośliną wydaje się słuszne i jest przeprowadzone konsekwentnie. Począwszy od parazytobiontów do fitohelmintów więź nicieni z rośliną wzrasta. Środowisko roślinne staje się stopniowo coraz bardziej koniecznym warunkiem bytowania dla tych nicieni. Natomiast równoległe uwzględnianie szkodliwości nie zawsze wydaje się słuszne, gdyż wielkość szkód i związanych z tym strat w plonie nie zależy tylko od tego, czy zostały one spowodowane przez formy nicieni opatrzonych w sztyleciki lub przez formy bezsztyletowe, przez gatunki powodujące rozpad tkanek lub nie powodujące rozpadu. Wydaje się, że otworzenie drogi infekcji (np. dla grzybów, bakterii i innych) w roślinie przez eusaprobionty czy dewisaprobionty może być równie lub nawet bardziej w efekcie szkodliwe niż działalność samych fitohelmintów w tkankach roślinnych. Z klasyfikacji Paramonowa wynika, że na przykład rodzaj *Meloidogyne* charakteryzuje się ściślejszym zwią-

kiem z rośliną niż rodzaje *Heterodera* lub *Anguina*. Natomiast zagadnienie szkodliwości dla rośliny tych grup przedstawia się w gruncie rzeczy inaczej. Nicienie z rodzajów *Heterodera* lub *Anguina* mogą przechodzić stadia rozwojowe poza rośliną (w glebie), co stwarza możliwości szybszego rozprzestrzeniania się infekcji na porażonym terenie. Z teoretycznego więc punktu widzenia, gatunki z rodzajów *Heterodera* czy *Anguina* byłyby bardziej szkodliwe niż gatunki z rodzaju *Meloidogyne*, które mogą odbyć cały cykl rozwoju w jednym osobniku żywicieli. Ponieważ jednak „ewolucyjnym celem“ nicieni jest nie uszkodzenie roślinie, lecz osiągnięcie zdolności przeżywania w niej, trudno jest rozstrzygnąć, która grupa jest bardziej wyspecjalizowana w pasożytnictwie: czy ta, która potrafi się łatwiej rozprzestrzeniać, czy ta, która szybciej niszczy roślinę na skutek nagromadzania w niej potomstwa.

W podsumowaniu trzeba zastanowić się nad praktycznymi i teoretycznymi perspektywami podziału Paramonowa.

Klasyfikację Paramonowa cechuje fakt, że stosunek określonej grupy nicieni do rośliny uwarunkowany jest nie tylko właściwościami tej grupy, lecz także powiązaniem jej z innymi grupami nicieni. Na przykład fitohelminy ustępują miejsca saprobiontom w miarę niszczenia tkanki roślinnej; pewne fitohelminy współżyją z eusaprobiontami w tych samych organach, inne nie; w miarę przemian chemicznych w środowisku następuje zmiana dominacji gatunków. W dążeniu do doskonalenia takiej klasyfikacji konieczne staje się rozbudowanie badań nad stosunkami pomiędzy nicieniami, gdyż w konsekwencji decydują one o ich wpływie na roślinę. Tego rodzaju badania stanowią w fitonematologii nowość, a klasyfikacja Paramonowa otwiera perspektywy i zachęca do tego rodzaju badań.

Ważne jest również, że klasyfikacja ta daje podstawy praktycznego podziału nicieni związanych z rośliną (na przykład na zasadzie barwienia selektywnego). Trzeba jednak stwierdzić, że cytowane przez Paramonowa materiały dowodowe przedstawione są w postaci nie pozwalającej zorientować się co do stopnia ich wiarygodności.

Klasyfikacja Paramonowa nie stanowi jakiegoś skończonego a tym bardziej doskonałego, zamkniętego systemu. Jej niewątpliwie największą wartością jest wyznaczenie kierunku dalszych badań, kierunku, którego celowość i płodność wyjada się niewątpliwa.

THE ECOLOGICAL FOUNDATIONS OF THE SYSTEM OF NEMATODA CONNECTED WITH PLANTS

Summary

The ecological classification is given of *Nematoda* connected with plants, based on the forms taken by the relation between nematodes and host plants. Paramonow divided plant *Nematoda* into the following ecological groups: pararhizobionts, eusaprobionts, devisaprobionts and phytohelminths. These latter he divided into

pathogenically non-specific (ecto- and endo-parasites) and pathogenically specific (monomorphous and dimorphous).

The author gives his views on the principles on which Paramonow based his classification, stating that he considers that this classification, despite the fact that it claims to grasp the problem as a whole, does not take into consideration the resistance of the plants themselves, which creates difficulty (and doubts) in determining the limits of phytonematodes pathogenically specific and non-specific. The problems of the connection between nematodes and host plants, and their degree of harmfulness to plants, are not very clearly defined.

The author considers that Paramonow's classification points to certain new and fruitful trends in research on the ecology of *Nematoda*.