

## HISTORIA ENTOMONEMATOLOGII W POLSCE

Henryk Sandner

Katedra Zoologii SGGW-AR w Warszawie

Entomonematologia rozwija się ostatnio żywo i staje się, podobnie jak fitonematologia, samodzielną dyscypliną naukową. Decyduje o tym specyfika teoretycznych i praktycznych zagadnień tej dziedziny. Kilka gatunków nicieni znajduje już dziś zastosowanie w biologicznych metodach zwalczania owadów szkodliwych dla rolnictwa i dla zdrowia człowieka. Nicienie te budzą oczywiście szczególne zainteresowanie. Jak jest ono duże świadczy między innymi fakt, że w monograficznym opracowaniu Poinara z 1979 r., poświęconym tym właśnie nicieniom, liczba cytowanych pozycji piśmiennictwa sięga czterystu.

Historia entomonematologii ma już ponad 240 lat, jeśli przyjmiemy za jej początek opis pasożyta trzmieli - Sphaerularia bombi - przez Reamura w 1742 roku. Momentem zwrotnym w rozwoju entomonematologii było odkrycie przez Glasera i opisanie przez Steinera w 1929 r. Neoaplectana glaseri. Znaczenie odkrycia Glasera wiązało się z dwoma faktami - nicieniami wywoływał śmierć owadów w bardzo krótkim czasie, i - jak się wkrótce okazało - można go było hodować na sztucznych pożywkach. Fakty te wskazywały na możliwości wykorzystywania N. glaseri do biologicznego zwalczania szkodliwych owadów. Wkrótce też zaczęły się w USA próby zwalczania Popillii japonica New. przy użyciu tego nicienia. W połowie lat czterdziestych, w związku z dynamicznym rozwojem chemicznych metod ochrony roślin, nastąpił pewien zastój w entomonematologii stosowanej. W połowie lat pięćdziesiątych zaczął się renesans biologicznych metod ochrony roślin, a w związku z tym wzrosło zainteresowanie nicieniami pasożytami owadów. W 1955 r. Weiser opisał N. carpocapsae, a w tym czasie w Stanach Zjednoczonych A. P. zaczęły

się prace nad nicieniem, który przez wiele lat znany był w naukowej literaturze pod kryptonimem DD-136, a który okazał się jedną z form N. carpocapsae. Neoplectana carpocapsae, obecnie Steinernema feltiae /Filipjev/, daje się łatwo hodować w gąsienicach Galleria mellonella L. i jest gatunkiem polifagicznym. Nicienie ten okazał się bardzo przydatny do biologicznego zwalczania szkodników.

W Polsce początki rozwoju entomonematologii sięgają 1965 roku. Wówczas to zainicjowano w Instytucie Ekologii badania nad nicieniami entomofilnymi, a w szczególności nad S. feltiae. Powstał niewielki zespół, a badania uzyskały poparcie finansowe Ministerstwa Rolnictwa USA. Z funduszy tych korzystał zespół przez 12 lat. W 1974 r. nastąpił podział zespołu, którego część pozostała w Instytucie Ekologii, część znalazła się w Katedrze Zoologii SGGW-AR. Obecnie w Katedrze pracuje nad nicieniami entomofilnymi 6 pracowników naukowych. Tematyka entomonematologiczna stanowiła do tychczas podstawę 6 przewodów doktorskich i 1 habilitacyjnego. Istnieją próby zorganizowania badań z zakresu entomonematologii w Poznaniu, Krakowie i Lublinie.

Początki polskiej entomonematologii, to badania faunistyczne. Włożono ogromny wysiłek w selekcjonowanie owadów. Koncentrowano się na okolicach Warszawy, badano jednak i inne regiony, w tym również podgórskie [18, 19, 25, 51]. W ostatnich latach zastosowano metodę pułapkową, dzięki której uzyskano wiele danych na temat występowania w Polsce nicieni z rodzaju Steinernema i Heterorhabditis [34]. Efekt wysiłków w tym zakresie można by uznać za skromny, gdyby nie ciekawe stwierdzenia dotyczące naturalnej redukcji stonki ziemniaczanej [4, 24, 26, 27]. Otóż na obszarach o znacznej ilości opadów deszczowych wielką rolę odgrywają nicienie z rodziny Mermithidae, zaś w centralnej Polsce duże znaczenie w redukcji stonki ma nicienie z rodziny Diplogasteridae opisany jako nowy gatunek - Pristionchus uniformis [4]. Opis tego gatunku zasługuje na szczególne uznanie, gdyż zawiera niezwykle dużo informacji dotyczących nie tylko morfologii, ale i biologii. Uwzględniono w nim cechy osobników uzyskanych z owadów żywicielskich, jak i z hodowli na sztucznej pożywce. W kilku publikacjach [18, 19, 25] znalazły się informacje o występowaniu w Polsce gatunków nicieni, których dokładne oznaczenie nie zawsze było możliwe, gdyż często dysponowano jedynie larwami. Głębsze badania systematyczne i taksonomiczne nad rodzajem Steinernema rozwinął na początku lat siedemdziesiątych Stanuszek [44, 47, 48]. Dokonał on bardzo wnik-

liwej analizie porównawczej kilku form, co umożliwiło mu rewizję. Wprowadził on nazwę N. feltiae complex dla gatunku opisanego w 1934 r. przez Filipjeva oraz dwóch form N. carpocapsae. W 1982 r. Wauts i in. rozwinęli tę ideę. Uznali oni rodzaj Neoaplectana za synonim Steinernema /Travassos, 1927/, a N. carpocapsae - za synonim S. feltiae /Filipjev/.

W ostatnich latach przeprowadzono w Katedrze Zoologii SGGW-AR szczegółowe badania nad S. feltiae, uwzględniające obok biologii i ekologii również morfologię tego gatunku [1, 5, 52] co wzbogaciło naszą wiedzę o jego taksonomii. W katedrze tej prowadzi się obecnie szerokie badania nad występowaniem i rozprzestrzenieniem nicieni entomofilnych, a przede wszystkim nicieni z rodzajów Steinernema i Heterorhabditis. Należy tu wspomnieć jeszcze, że Koehler stwierdził w latach pięćdziesiątych silne opanowanie larw osnu gwiazdzistej /Acantholyda nemoralis Thoms./ nicieniem, który opisany został jako nowy gatunek, N. janickii [50], dziś uznany jako synonim S. glaseri /Steiner/.

Przejdę do omówienia osiągnięć polskiej entomonematologii w dziedzinie szeroko pojętej biologii i ekologii. Rozwój pozazarodkowy S. feltiae znany był w ogólnych zarysach od dawna. Jego istotne szczegóły poznane zostały na początku lat siedemdziesiątych [28, 30]. Przeprowadzono porównanie szczegółów rozwoju tego nicienia w dwóch żywicielach - sionce ziemniaczanej i barciaku większym. Uwzględniono przy tym różne stadia rozwoju żywicielskich owadów. Forma badań Sandnera i Stanuszka umożliwiła pogłębienie wiadomości o rozwoju S. feltiae i uchwycenie wpływu mikrośrodowiska na rozwój. Uwzględniono również rolę wielkości dawek inicjalnych larw inwazyjnych. Przyjęto oryginalne kryteria oceny stanu rozwoju w postaci liczby samiec olbrzymich, występujących w jamie ciała. Szczególną uwagę zwrócono na wielkość końcowej produkcji larw inwazyjnych. Rezultaty tych badań, jak również badań Sulgo-stowskiej [49], oprócz wartości poznawczej mają istotne znaczenie dla dalszego doskonalenia metod produkcji larw inwazyjnych dla celów praktycznych. Praca Sandnera i Stanuszka [30] nad różnicowaniem się populacji S. feltiae na generacje postaci olbrzymich i normalnych przyniosła wiele interesujących szczegółów dotyczących rozwoju tego nicienia. Zawarte są w niej również porównawcze dane morfometryczne oraz informacje o kształtowaniu się struktury płciowej S. feltiae. Bardzo wnikliwej analizie rozwoju S. feltiae dokonał ostatnio Wójcik [52]. Dzięki zastosowaniu bardzo pracochłon-

nych metod uzyskał on szczegółowe dane o rozwoju poszczególnych stadiów nicienia w różnych warunkach, to znaczy w różnych żywicielach i różnych temperaturach. Badania Wójcika kontynuowała i rozszerzyła Ghally [5]. Uwzględniła ona takie kryteria, jak ekstenywność i intensywność porażenia, tempo rozwoju, produkcja larw inwazyjnych i obronne reakcje hemocytarne żywicieli. Badania prowadziła w 5 wariantach temperatury i na dwóch gatunkach żywicieli. Autorka ta uzyskała wiele nowych danych o biologii i ekologii S. feltiae, jak również H. bacteriophora, gatunku dotychczas pod tym względem nie badanego. Wiele nowego do wiedzy o S. feltiae wniosły badania Bednarka [1]. Badał on mechanizmy regulujące rozwój populacji tego nicienia w ciele różnych żywicieli w warunkach wielokrotnego pasażowania nicieni.

Wykonano szereg prac z zakresu autekologii, choć i wyżej wymienione zawierały elementy autekologiczne. Fedorko [3] badała przeżywalność P. uniformis i S. feltiae w niskich temperaturach. Kamionek i in. [11] badali przeżywalność larw S. feltiae poza środowiskiem wodnym w zależności od temperatury i wilgotności względnej powietrza. Wyniki obu tych prac rzucają światło na perspektywy stosowania nicieni do zwalczania szkodników w terenie. Rolę czynników biotycznych, a ściślej relacje w układach pasożyt - żywiciel, badała dokładniej Kamionek. Na uwagę zasługują jej porównawcze badania [8] nad reakcjami dwóch gatunków muchówek /śmietki kapuścianej i śmietki ówiklanki/, namiotnika jabłoniowego i mszy cy burakowej na inwazję larw inwazyjnych S. feltiae podawanych w różnych dawkach. Szczególnie interesujące zarówno z teoretycznego, jak i praktycznego punktu widzenia są wyniki badań przeprowadzonych wspólnie z Węclewską [16, 17] nad układem S. feltiae - pszczoły. Badania wykazały wielką wrażliwość pszczoł robotnic na nicienie. Kamionek przeprowadziła również doświadczenia nad układami wielogatunkowymi. Zbadała układ S. feltiae - dwa gatunki żywicieli [7], a wspólnie z Sandnerem i Seryczyńską - układy S. feltiae i grzyb owadobójczy - żywiciel [12, 13]. Wyniki tych ostatnich badań mają istotne znaczenie praktyczne. Okazało się bowiem, że w niektórych wypadkach można uzyskać szybką i większą śmiertelność owadów stosując równocześnie nicienie i grzyby pasożytnicze, jak Beauveria bassiana bądź Poecilomyces farinosus.

Przeprowadzono również badania nad patogenicznością nicieni w stosunku do owadów [8, 14 45]. Kamionek we wspomnianej już wyżej [8] pracy badała patogeniczność S. feltiae w stosunku do paru

gatunków owadów. Wspólnie z Sandnerem [14] wykazała zależność patogeniczności S. feltiae od współobecności innego gatunku żywiciela. Stanuszek [45] badał szczegółowo patogeniczność nicieni z rodzaju Hexameris w stosunku do stonki.

Sandner i in. [29] przeprowadzili eksperymentalne badania nad drogami przenikania bakterii związanych z S. feltiae do jamy ciała owadów żywicielskich. Teoretycznym rozważaniom poświęcona jest praca Sandnera [20] nad formowaniem się układów nicienie - owady.

W ramach badań nad układem pasożyt - żywiciel wykonano wiele prac nad reakcjami obronnymi owadów na obecność w ich jamie ciała nicieni i związanych z nimi bakterii. Seryczyńska i Kamionek [41] zbadały reakcje hemocytarne G. mellonella na obecność S. feltiae. Te same autorki [42] zbadały reakcje obronne stonki ziemniaczanej na obecność w jamie ciała S. feltiae i P. uniformis. Seryczyńska i in. [43] z kolei zbadali reakcje obronne G. mellonella na obecność bakterii Xenorhabdus nematophilus wyizolowanych z S. feltiae oraz na nicienie pozbawione tych bakterii. Badania nad reakcjami na bakterie kontynuowała Kamionek [6], która również podsumowała ten fragment badań [7]. Pełniejszej syntezy pięcioletnich badań dokonał Sandner i in. [31]. Seryczyńska [39] przeprowadziła uzupełniające badania wykorzystując surowice odpornościowe i różnorodnie przygotowane zawiesiny bakteryjne. Całość wyników badań tej autorki znalazła się w rozprawie habilitacyjnej [40]. Badania kontynuowano. Kamionek i in. [15] ujawnili reakcje obronne G. mellonella na obecność P. uniformis, a ostatnio Ghally [5] zbadała reakcje G. mellonella na obecność nicieni H. bacteriophora oraz na obecność związanych z tymi nicieniami bakterii. Wreszcie Seryczyńska [35, 36] przeprowadziła badania nad zmianami w ultrastrukturze niektórych tkanek owadów pod wpływem obecności w ich jamie ciała nicieni N. carpocapsae, jak również nad ultrastrukturą bakterii Achromobacter namatophilus.

Nie zakończone jeszcze badania Pezowicz mieszczą się również w ramach problematyki układu pasożyt - żywiciel. Środowiskiem larw inwazyjnych nicieni z rodzaju Steinernema i Heterorhabditis jest gleba. Trudno sobie wyobrazić trwałą egzystencję tych nicieni, które jedynie przypadkowo kontaktują się z żywicielami. Należy sądzić, że w trakcie ewolucji zdobyły umiejętność reagowania na substancje chemiczne wydzielane przez owady i przemieszczania się w ich kierunku. Tezę tę potwierdziły wyniki badań nad ruchliwością larw S. feltiae i H. bacteriophora w glebie w obecności gąsienic

G. mellonella [22, 23]. Pezowicz wykazała, że larwy inwazyjne reagują nawet na kał żywiciela, a obecnie bada atrakcyjność różnych gatunków żywicieli.

Rozwój entomonematologii w ostatnim ćwierćwieczu związany był z nadziejami pozytywnego zastosowania nicieni entomofilnych do biologicznego zwalczania szkodliwych owadów. W światowym piśmiennictwie entomonematologicznym tego okresu zdecydowanie przeważają pozycje dotyczące zastosowań nicieni w rolnictwie. W przeciwieństwie do tego, w polskiej entomonematologii dominującą rolę odgrywają badania podstawowe. Nie oznacza to wcale braku zainteresowania praktyką biologicznego zwalczania. Wydaje się, że rozwój entomonematologii w Polsce przebiega właśnie prawidłowo. Dzieje biologicznych metod zwalczania szkodników wykazały, że liczne niepowodzenia wynikały głównie z braku teoretycznych podstaw, których nie mógł zastąpić entuzjazm. Na podstawie osiągnięć teoretycznych i metodycznych przystąpiono już do prób zastosowań praktycznych. Fedorko [2] wykonała próby biologicznego zwalczania stonki ziemniaczanej przy użyciu larw P. uniformis. Sandner i Stanuszek [24] uzyskali nawet bardziej obiecujące rezultaty, jednak badania te nie doprowadziły do wypracowania metody, pozwalającej na wprowadzenie P. uniformis do praktyki biologicznego zwalczania stonki. W Poznaniu Michalski i jego współpracownicy przeprowadzili interesujące próby zwalczania ksylofagicznych chrząszczy przy użyciu S. feltiae. Sandner i Pezowicz [32] opublikowali wyniki doświadczeń nad zwalczaniem gąsienic bielika kapustnika za pomocą larw inwazyjnych S. feltiae wprowadzanych na rośliny w zawieszynie wodnej i w emulsji olejowej. Ostatnio [33] przeprowadzono próby zwalczania zasnuży wysokogórskiej - szkodnika jodły w Gorczańskim Parku Narodowym. W związku z próbami zastosowań praktycznych nicieni entomofilnych Kamionek prowadzi szeroko zakrojone badania nad wpływem pestycydów na te organizmy [9, 10].

Entomonematologia polska szczyci się znacznymi osiągnięciami. Można również z optymizmem oczekiwać dalszego rozwoju tej dyscypliny. Stoją przed nią poważne zadania. Ciągłe jeszcze zbyt mało wiemy o występowaniu i rozprzestrzenieniu w Polsce nicieni entomofilnych. Wiele jest również do zrobienia w dziedzinie biologii i ekologii tych nicieni. Postęp w tych badaniach otworzy zapewne możliwości wprowadzenia niektórych gatunków do praktyki biologicznego zwalczania szkodliwych owadów w rolnictwie i leśnictwie.

## LITERATURA

1. Bednarek A.: Wpływ środowiska wewnętrznego Neoaplectana carpocapsae Weiser na kształtowanie się układu nicien - gospodarz. Rozprawa dokt. Inst. Ekologii PAN, Warszawa, 1-128, 1982
2. Fedorko A.: Nematodes as factors reducing the populations of Colorado beetle, Leptinotarsa decemlineata Say. Acta Phytopathol. Ac. Sc. Hung., 6: 175-179, 1971
3. Fedorko A. Badania nad możliwością przetrwania w glebie larw inwazyjnych z rodzajów Pristionchus i Neoaplectana. Zesz. Probl. Post. Nauk Roln., 121: 227-233, 1971
4. Fedorko A., Stanuszek S.: Pristionchus uniformis sp. n. /Nematoda, Rhabditida, Diplogasteridae/ a facultative parasite of Leptinotarsa decemlineata Say and Melolontha melolontha L. in Poland. Morphology and biology. Acta Parasit. Pol., 19: 95 - 112, 1971
5. Ghally S.: Zależności między nicieniami Neoaplectana carpocapsae Weiser i Heterorhabditis bacteriophora Poinar a ich żywicielami w różnych warunkach. Dysertacja dokt., Warszawa, 1-84, 1983
6. Kamionek M.: Effect of heat killed cells of Achromobacter nematophilus Poinar et Thomas and the fractions /endotoxin/ isolated from them on Galleria mellonella L. Bull. Ac. Pol. Sci., Cl. II, 23: 277-281, 1975
7. Kamionek M.: The influence of nematodes and parasitic fungi on host insects. Wiad. Parazytol., 22: 369-377, 1976
8. Kamionek M.: Pathogenicity of the nematode Neoaplectana carpocapsae Weiser in relation to different hosts. Bull. Ac. Pol. Sci., Cl. II, 25: 243-246, 1977
9. Kamionek M.: The influence of pesticides on the mortality and effectiveness of Neoaplectana carpocapsae Weiser. Progress Invertebr. Pathol., Prague, 87-88, 1979
10. Kamionek M.: Wpływ herbicydów na nicienie - pasożyty owadów. Entomologia a Intensyfikacja Rolnictwa, Puławy 1977, 113-117, 1980
11. Kamionek M., Maślana I., Sandner H.: The survival of invasive larvae of Neoaplectana carpocapsae Weiser in waterless environment under various conditions of temperature and humidity. Zesz. Probl. Post. Nauk Roln., 154: 409, 1974

12. Kamionek M., Sandner H., Seryczyńska H.: The combined action of Beauveria bassiana /Bals/ Vuill, /Fungi imperfecti: Moniliales/ and Neoaplectana carpocapsae Weiser /Nematoda: Steinernematidae/. Bull. Ac. Pol. Sci., Cl.II, 22: 253-257, 1974
13. Kamionek M., Sandner H., Seryczyńska H.: Combined action of Poecilomyces farinosus Dicks /Brown et Smith/ /Fungi imp.: Moniliales/ and Neoaplectana carpocapsae Weiser, 1955/Nematoda: Steinernematidae/ on certain insects. Acta Parasit. Pol., 22: 357-363, 1974
14. Kamionek M., Sandner H.: The pathogenicity of Neoaplectana carpocapsae Weiser in relation to its hosts in two species combination. Bull. Ac. Pol. Sci., Cl.II, 25: 247-249, 1977
15. Kamionek M., Sandner H., Seryczyńska H.: Effect of Pristionchus uniformis Fedorko et Stanuszek on the caterpillars of Galleria mellonella L. Bull. Ac. Pol. Sci., Cl.II, 25: 247-249, 1978
16. Kamionek M., Węcłewska G.: Susceptibility of bees to Steinernema feltiae /Filipjev/ nematodes. Ann. Wers. Agricult.Univ., /w druku/
17. Kamionek M., Węcłewska G.: Steinernema feltiae Filipjev as a threat for bees. Ann. Wars. Agricul. Univ. /w druku/
18. Sandner H.: The role of nematodes as factor reducing populations of insect pests. Inst. of Ecology, 1-47, 1969
19. Sandner H.: The role of nematodes on reducing the abundance of pest insects. Zesz. Probl. Post. Nauk Roln., 92: 43-49, 1970
20. Sandner H.: Formation of new host-parasite system on the example of nematode genus Neoaplectana carpocapsae. Wiad. Parazytol., 22: 569-572, 1976
21. Sandner H.: Pathogeny and development of Neoaplectana carpocapsae Weiser in different hosts. Progress in Invertebr. Pathol., Prague, 185-186, 1979
22. Sandner H.: The movement of invasive larvae of Neoaplectana carpocapsae Weiser in the soil. Ann. Wars. Agricult. Univ /w druku/
23. Sandner H.: The movement of invasive larvae of Heterorhabditis bacteriophora Poinar. Ann. Wars. Agricult. Univ. /w druku/
24. Sandner H., Stanuszek S.: Limitation of the Colorado beetle by nematodes and prospects for their practical utilization. [W:]



- „Insect pathology and microbial control”, Amsterdam, North -  
- Holland Publ. Co., 210-212, 1967
25. Sandner H., Stanuszek S., Fedorko A., Wiśniewska E.: Badania nad nicieniami pasożytami owadów. *Wiad. Parazytol.*, 14: 87-89, 1968
  26. Sandner H., Stanuszek S.: Natürliche Regulationsfaktoren und biologische Bekämpfung des Kartoffelkäfers /Leptinotarsa decemlineata Say/. *Pflanzenschutzberichte*, 38: 177-187, 1968
  27. Sandner H., Stanuszek S.: Nematodes-parasites of the Colorado beetle /Leptinotarsa decemlineata Say/. *Zesz. Probl. Post. Nauk Roln.*, 92: 349-353, 1970
  28. Sandner H., Stanuszek S.: Comparative research on the production of Neoaplectana carpocapsae s.l. *Zesz. Probl. Post. Nauk Roln.*, 121: 209-226, 1971
  29. Sandner H., Kamionek M., Seryczyńska H.: Ways in which the bacteria Achromobacter nematophilus Poinar et Thomas penetrates into the body cavity of test insects. *Bull. Ac. Pol. Sci.*, Cl. II, 21: 245-247, 1973
  30. Sandner H., Stanuszek S.: The differentiation of nematode populations from the genus Neoaplectana /Rhabditoidea, Steinernematidae/ into generations of giant and small forms. *Zesz. Probl. Post. Nauk Roln.*, 154: 395-407, 1974
  31. Sandner H., Seryczyńska H., Kamionek M.: Relationship of nematodes of genera Neoaplectana and Pristionchus to their hosts. Warsaw Agricultural University, Warszawa 1-87, 1977
  32. Sandner H., Pezowicz E.: Nowe możliwości i perspektywy wykorzystywania owadobójczych nicieni w ochronie roślin. *Mater. XIX Sesji Nauk. IOR*, 345-352, 1979
  33. Sandner H., Bednarek A., Kamionek M., Pezowicz E.: Próby zwalczania Cephalcia falleni Delm. przy zastosowaniu nicieni entomofilnych. *Zesz. Probl. Post. Nauk Roln.* /w druku/
  34. Sandner H., Bednarek A.: Nicienie entomofilne Świątokrzyskiego Parku Narodowego. *Fragm. Faun.* /w druku/
  35. Seryczyńska H.: Changes in the ultrastructure of the haemolymph cells of Galleria mellonella L. under the influence of nematodes Neoaplectana carpocapsae Weiser. *Bull. Ac. Pol. Sci.*, Cl. II, 20: 45-47, 1972
  36. Seryczyńska H.: Ultrastructure of Achromobacter nematophilus Poinar et Thomas bacteria. *Bull. Ac. Pol. Sci.*, Cl. II, 20: 497-499, 1972

37. Seryczyńska H.: Toxicity of Achromobacter nematophilus Poinar et Thomas cell suspension against Leptinotarsa decemlineata Say. Bull. Ac. Pol. Sci., Cl. II, 23: 347-350, 1975
38. Seryczyńska H.: Defensive reactions of the Colorado beetle/Leptinotarsa decemlineata Say/ against the fungi Beauveria bassiana /Bals/ Vuill., Poecilomyces farinosus Dicks /Brown et Smith/ and nematodes Neoaplectana carpocapsae Weiser. Bull. Ac. Pol. Sci., Cl., II, 23: 351-353, 1975
39. Seryczyńska H.: Defensive reactions of the Colorado beetle /Leptinotarsa decemlineata Say/ to the effect of immune sera and bacterial suspensions of Achromobacter nematophilus. Bull. Ac. Pol. Sci., Cl., II, 24: 117-119, 1976
40. Seryczyńska H.: Wpływ nicieni Neoaplectana carpocapsae Weiser i towarzyszących im bakterii na stonkę ziemniaczaną /Leptinotarsa decemlineata Say/. Zesz. Nauk. SGGW-AR 67: 1-53, 1976
41. Seryczyńska H., Kamionek M.: Defense reactions of Galleria mellonella L. caterpillars under the influence of the parasite nematodes Neoaplectana carpocapsae Weiser. Bull. Ac. Pol. Sci., Cl., II, 20: 739-742, 1972
42. Seryczyńska H., Kamionek M.: Defensive reactions of Leptinotarsa decemlineata Say in relation to Neoaplectana carpocapsae Weiser /Nematoda: Steinernematidae/ and Pristionchus uniformis Fedorko et Stanuszek /Nematoda: Diplogasteriadae/. Bull. Ac. Pol. Sci., Cl., II, 22: 95-100, 1974
43. Seryczyńska H., Kamionek M., Sandner H.: Defensive reactions of caterpillars of Galleria mellonella L. in relation to bacteria Achromobacter nematophilus Poinar et Thomas /Eubacteriales: Achromobacteriaceae/ and bacteria-free nematodes Neoaplectana carpocapsae Weiser /Nematoda: Steinernematidae/. Bull. Ac. Pol. Sci., Cl. II, 22: 193-196, 1974
44. Stanuszek S.: Neoaplectana feltiae /Filipjev, 1934/ a facultative parasite of the caterpillars of Agrotinae in Poland. Zesz. Probl. Post. Nauk Roln., 92: 355-358, 1970
45. Stanuszek S.: Pathogenicity of nematodes of the genus Hexameris /Steiner, 1924/ in relation to the female Colorado beetle /Leptinotarsa decemlineata Say/. Zesz. Probl. Post. Nauk Roln., 92: 359-367, 1970
46. Stanuszek S.: Pristionchus uniformis Fedorko et Stanuszek, 1971 i jego pozycja w obrębie rodzaju Pristionchus Kreis, 1932. Zesz. Probl. Post. Nauk Roln., 121: 197-207, 1971

47. Stanuszek S.: Neoaplectana feltiae complex /Nematoda: Rhabditoidea, Steinernematidae/, its taxonomic position within the genus Neoaplectana and intraspecific structure. Zesz. Probl. Post. Nauk Roln., 154: 331-359, 1974
48. Stanuszek S.: Suggestions for the unification of principles for describing nematodes of the genus Neoaplectana Steiner, 1929 /Nematoda: Rhabditoidea, Steinernematidae/. Zesz. Probl. Post. Nauk Roln., 154: 465-471, 1974
49. Sulgostowska T.: The effect of food in the development of the nematode Neoaplectana carpocapsae Weiser, 1955, Bull. Ac. Pol. Sci., Cl., II, 28: 65-69, 1980
50. Weiser J., Koehler W.: Neoaplectana janickii n.sp. nový cizopasník larvy ploškohřbetky Acantholyda nemoralis Thoms. v Polsku. Rocz. Nauk Leśn., 11: 93-110, 1954
51. Weiser J., Koehler W.: Hlistice /Nematoda/ jako cizopasnici larev ploškohřbetky, Acantholyda nemoralis Thoms. v Polsku. Čehoslov. Parasitol., 2: 185-190, 1955
52. Wójcik W.F.: Struktura i dynamika populacji nicienia Neoaplectana carpocapsae Weiser rozwijającego się w chrząszczach-szkodnikach magazynowych. Rozprawa dokt. Inst. Parazytologii PAN, Warszawa, 1-123, 1981

H. Sandner

## HISTORY OF ENTOMONEMATOLOGY IN POLAND

### S u m m a r y

The history of the development of entomonematology in Poland has been presented from its very beginning in 1965. The research in the field of faunistic, systematic and taxonomy, biology and ecology have been discussed as well as the investigations on the use of nematodes of Steinernema and Heterorhabditis genera in biological control against insect pests. Polish entomonematology develops in the right way and at present there are more than ten scientists working in this field. The main research centre is the Chair of Zoology of Warsaw Agricultural University. A serious problem faced by entomonematology in Poland is a study of the fauna of entomophilic nematodes, its specific composition and distribution. It seems, that the studies on the distribution of the species of Steinernema and Heterorhabditis genera and also the details of their ecology are of primarily importance.

Г. Санднер

ИСТОРИЯ ЭНТОМОНЕМАТОЛОГИИ В ПОЛЬШЕ

Р е з ю м е

Показана история развития энтомонематологии в Польше со времени ее возникновения в 1965 году. Указаны исследования в области фаунистики, систематики и таксономии, биологии и экологии, а также исследования в области использования нематод рода *Steinernema* и *Heterorhabditis* в биологической борьбе с вредными насекомыми. Польская энтомонематология развивается правильно и сейчас в этой области работает свыше 10 научных сотрудников. Главным исследовательским центром является Кафедра зоологии Сельскохозяйственной академии в Варшаве. Серьезной задачей, перед которой стоит энтомонематология в Польше является изучение фауны энтомофильных нематод, ее видового состава и размещения. Особенно важным кажется изучение распространения видов из родов *Steinernema* и *Heterorhabditis*, а также подробностей их экологии.