

NICIENIE, NITNIKOWCE, WAZONKOWCE

HENRYK SANDNER
Zakład Ekologii PAN, Warszawa

Można wyróżnić dwie grupy nicieni pożytecznych z punktu widzenia potrzeb ochrony roślin. Piersza grupa obejmuje nicienie — pasożyty szkodników roślin (przede wszystkim owadów i gryzoni). Do drugiej należą nicienie drapieżne, odgrywające dość dużą rolę jako naturalni wrogowie nicieni fitofagicznych.

Dokonanie szczegółowej oceny stanu opracowania wymienionych grup nicieni w Polsce nie jest łatwe. Najmniej trudności sprawia przedstawienie dorobku w zakresie badań faunistycznych na terenach Polski. Między innymi dlatego, że jest on dość skromny. Trudniej jednak ocenić, jak dorobek ten ma się do faktycznego stanu fauny nicieni w Polsce. Nicienie należą do grup zwierząt bardzo słabo poznanych. Stosunki taksonomiczne podlegają ustawicznym rewizjom. W ciągu ostatnich kilku lat opisano kilkaset nowych gatunków. W tej sytuacji, oceniając stan w naszym kraju, trzeba zastosować odmienne nieco kryteria, niż przy ocenie takich grup, jak np. ptaki, ssaki, czy niektóre owady.

Nicienie — pasożyty owadów

Pasożytnicze nicienie owadów są niedostatecznie poznane. Tylko nieliczne grupy owadów były badane systematycznie. Należą do nich np. korniki (Rühm 1956). Na ogół materiały zbierane były dorywczo lub przypadkowo. Zebrane one zostały w kilku monograficznych opracowaniach. Jedno z pierwszych takich opracowań znajdujemy w podręczniku Filipjeva i Schuurmans-Stekhoven (1941). Już znacznie szerszy wykaz daje Steinhaus (1949) w swej „Insects Pathology”. Położencew (1954) daje zestawienie nicieni pasożytniczych i nitnikowców według rzędów owadów. Monografię pasożytów owadów z rzędu *Tylenchida* zawierającą opisy wielu nowych gatunków opublikował w 1959 r. Wachek. Ogólną ocenę nicieni pasożytniczych z punktu widzenia biologicznych metod, znajdujemy w referatach Schaerffenberga (1954), Welch'a (1958 a) i Rühma (1957)

oraz w jednym z rozdziałów opracowania Franza w Handbuch der Pflanzenkrankheiten (1961).

Nicienie — pasożyty owadów należą do różnych grup systematycznych. Jeśli pominiemy takie powiązania jak np. komensalizm, to przedmiotem naszego zainteresowania pozostanie 8 następujących rodzin lub nadrodzin nicieni.

1. *Rhabditidae*. Występują tu tylko nieliczne gatunki typowych pasożytów, głównie z rodzaju *Rhabditis*. Nie odgrywają większej roli w redukcji naturalnej owadów.
2. *Steinernematidae*. Należą tu wyłącznie pasożyty owadów. Dostają się one do przewodu pokarmowego w postaci larw wraz z pokarmem. Przedostają się do jamy ciała, gdzie rozmnażają się i uśmiercają żywiciela. Odgrywają dużą rolę jako naturalny czynnik redukcyjny. Najważniejsi dla nas z punktu widzenia możliwości zastosowania w walce biologicznej są przedstawiciele rodzaju *Neoaplectana*.
- 3 i 4. *Diplogasteridae* i *Cephalobidae*. Tu spotykamy tylko nieliczne gatunki właściwych pasożytów, o nieznacznej zresztą tylko szkodliwości dla żywicieli.

Pomijam tu rodzinę *Carabonematidae*, której przedstawiciele, jako pasożyty pożytecznych biegaczowatych, są z naszego punktu widzenia raczej szkodliwe.

5. *Tylenchoidea*. Tu należy ogromna większość pasożytów jamy ciała owadów. Do ciała żywicieli (larw lub poczwerek owadów) przenikają dorosłe samiczki. Larwy opuszczają ciało zwykle z kałem. Pasożyty powodują zmniejszenie płodności, lub nawet całkowitą sterylizację. Są więc, często poważnym czynnikiem redukcyjnym.
6. *Aphelenchoidea*. Tu również należą typowe pasożyty owadów, zarówno jamy ciała jak i jelita, o zbliżonym do *Tylenchoidea* cyklu rozwojowym. Również powodują często kastrację pasożytniczą.
7. *Oxyuroidea*. Należą tu liczne gatunki pasożytów jelitowych. Do ciała żywiciela dostają się w postaci jaj. Nie wyrządzają owadom większych szkód.
8. *Mermithidae*. Postaci dorosłe tych nicieni żyją w wodzie lub w wilgotnej glebie. Stadia larwalne są pasożytami owadów. Biologia tych nicieni jest słabo poznana. W wielu wypadkach trudne jest powiązanie postaci larwalnych z ich formami dojrzałymi. Odgrywają dużą rolę, jako czynniki redukcyjne, pasożytując w jamie ciała i doprowadzając przeważnie do śmierci żywiciela.

Z wymienionych tu 8 grup nicieni 4 odgrywają w przyrodzie dużą rolę jako czynniki redukujące populacje owadów: Są to: *Steinernematidae*, *Tylenchoidea*, *Aphelenchoidea* i *Mermithidae*. Niejednokrotnie spotkać się można z porażeniem niektórych szkodliwych owadów, sięgającym 80%

i więcej. Takie sytuacje, choć bardzo częste, nie występują jednak na dużych przestrzeniach, mają raczej ogniskowy charakter. Te trudności w rozprzestrzenianiu się infekcji zmniejszają znacznie szanse ewentualnego wykorzystywania nicieni w walce biologicznej. Jest dlatego zrozumiałe, że już od pierwszych momentów, gdy zwrócono uwagę na nicienie, jako ewentualnych sprzymierzeńców człowieka w zwalczaniu szkodników, rozpoczęły się próby hodowli i introdukcji.

Znane są próby Glasera i współpracowników (Glaser 1931, Glaser, Meloy i Girth 1940) hodowli i introdukcji nicienia z rodziny *Steinernematidae* — *Neoaplectana glaserii*. Metody hodowli doskonalono systematycznie. I dziś jeszcze pracuje się nad tym. Z 25 nicieni można w ciągu 3 tygodni uzyskać obecnie do 5.000 osobników. Próby zwalczaniu pędraków *Popilia japonica* trwają w Ameryce do ostatnich czasów. Rezultaty są różne, niekiedy bardzo dobre. W ostatnich latach sprawa wykorzystywania nicieni z rodzaju *Neoaplectana* nabrała nowych rumieńców. Po pierwsze odkryto i opisano, w ciągu jednego zresztą roku, kilka nowych gatunków z tego rodzaju, wykazujących wielką skuteczność w warunkach naturalnych. I tak w Związku Radzieckim Kirjanowa i Puczkowa (1955) opisały nowy gatunek *N. buthynoderi* z szarką komośnika, w Czechosłowacji Weiser (1955) opisał *N. carpocapsae* z owocówki jabłkówekczki, w Polsce Weiser i Koehler (1955) opisali *N. janickii* z osnui gwiazdzistej, w Stanach Zjednoczonych Dutky i Hough (1955) wykryli nowy gatunek z rodzaju *Neoaplectana* z gąsienic owocówki jabłkówekczki. Ten ostatni gatunek, nieopisany dotąd, nosi tymczasową nazwę DD136. Okazało się, że gatunek ten wprowadza do jelita żywiciela bakterie owadobójcze. W zabitych przez bakterie ciałach owadów rozmnażają się dalej nicienie. Jak można zorientować się z pracy Kirjanowej i Puczkowej (1955) również *N. buthynoderi* wprowadza do ciała szarka komośnika bakterie. Już rozpoczęto prace nad wykorzystaniem tego synergizmu, między innymi w zwalczaniu stonki ziemniaczanej (Welch 1958 b, Welch i Briand 1961 b) oraz szkodników warzyw (Welch i Briand 1961 a).

Nicienie pasożytnicze owadów nie były dotąd w Polsce systematycznie badane. Zaledwie trzy prace były poświęcone specjalnie temu zagadnieniu. Cytowana już praca Weisera i Koehlera (1955) na temat nowego gatunku *Neoaplectana janickii* oraz dwie prace Kelera (1932 i 1935) o występowaniu *Howardula oscinellae* (Goodey 1930) w musze szwedzkiej.

Na tych informacjach można by właściwie poprzestać i stwierdzić w konsekwencji potrzebę rozpoczęcia w Polsce systematycznych badań — w pierwszym rzędzie faunistycznych — nad nicieniami — pasożytami owadów. Jest jednak cały szereg wzmianek na temat występowania nicieni w ciele owadów w pracach ochroniarskich. W pracach tych nicienie nie

zostały nawet oznaczone. Wartość ich więc z interesującego nas tu punktu widzenia jest bardzo niewielka. Jedynie w pracy Gołębiowskiej (1951) znajdujemy dodatkowe informacje o *Howardula oscinellae*. Z pracy Nunberga (1924) dowiadujemy się o występowaniu nicieni w gąsienicach brudnicy nieparki. O występowaniu nicieni w kornikach informuje Karpiński (1935). Miczyńska (1957) w swej pracy o mikozach owadów wzmiankuje o nicieniach w kuprowce rudnicy. W dwóch pracach Karpińskiego (1934 i 1950) są obszerniejsze wzmianki o nicieniach występujących w ciele pędraków chrabaszca. Wreszcie Zwolski (1958) informuje o występowaniu niezidentyfikowanych nicieni w ciele kilku gatunków z rodziny mustykowatych.

Uzupełniając już wyżej ogólnie sformułowane wnioski, wysuwam postulat rozpoczęcia badań faunistycznych nad nicieniami pasożytniczymi najważniejszych grup owadów szkodliwych w Polsce. Badania takie będą związane z dużymi trudnościami. Materiał musi być z reguły oznaczany na żywo. Formy larwalne są na ogół nieoznaczalne, konieczna więc jest hodowla, by uzyskać samce i samice. Nie są to jednak trudności nie do pokonania. Literatura światowa jest już w tej chwili dość bogata, by na tej podstawie można było opanować systematykę przynajmniej niektórych grup nicieni pasożytniczych.

Nitnikowce

Przy okazji omawiania nicieni pasożytniczych wspomnieć należy o grupie zbliżonej do nicieni — nitnikowcach (*Nematomorpha*). Ich larwy żyją w wodzie po czym czynnie lub biernie przedostają się do ciała owadów i pędzą pasożytniczy tryb życia. O nitnikowcach występujących w ciele larw szarka komośnika wspomina w swej pracy Wize (1904). Również Nunberg (1924) stwierdził obecność tych pasożytów u brudnicy nieparki.

Nicienie — pasożyty szkodliwych gryzoni

Ocena stanu badań nad nicieniami pasożytniczymi gryzoni nie wymaga konfrontacji ze stanem w innych krajach. Ogromna większość gatunków faktycznie występujących na naszych terenach stwierdzona została w 5 powojennych pracach: Sołtysa (1949), Furmagi (1957), Czapskiego (1958), Dorosza (1958) i Głuszkowskiej (1959). Prace te objęły zarazem większość szkodliwych gryzoni.

Nicienie pasożytnicze gryzoni nie wydają się jednak odgrywać większej roli, jako czynniki wpływające ujemnie na swych żywicieli w sposób istotny dla praktyki. Dlatego też nie widzę powodu, by z punktu widze-

nia potrzeb ochrony roślin zachęcać do rozszerzania tych badań na tereny kraju pod tym względem nie zbadane. Podobnie chyba można by ustosunkować się do innych pasożytów wewnętrznych gryzoni.

Nicienie drapieżne

Już w r. 1922 Steiner i Heinly zwrócili uwagę na możliwości wykorzystania nicienia drapieżnego *Mononchus papillatus* Bastian w zwalczaniu biologicznym jednego z gatunków mątwika. Ideę swą oparli ci autorzy na obserwacjach laboratoryjnych, w których jeden osobnik nicienia drapieżnego likwidował w ciągu dnia 83 larwy mątwika. Trudności wykorzystywania tych nicieni, których rola w przyrodzie jest niewątpliwie duża, wiążą się z trudnościami hodowli ich. Prób takich właściwie nie podejmowano jeszcze. Być może jednak uda się w przyszłości wykorzystywać te pożyteczne zwierzęta drogą odpowiednich zabiegów protekcyjnych, bez uciekania się do hodowli. Wydaje się, że dokładniejsze zbadanie fauny nicieni drapieżnych w Polsce jest z tego punktu widzenia jak najbardziej celowe.

Nicienie drapieżne należą głównie do 5 następujących rodzin: *Monhysteridae*, *Cyatholaimidae*, *Ironidae*, *Mononchidae* i *Tripylidae*. Rodziny te obejmują jednak również gatunki saprofagiczne i fitofagiczne. Najbardziej interesujące dla nas są rodzaje: *Monhystera*, *Choanolaimus*, *Ironus*, *Mononchus* i *Tobrilus* (*Trilobus*). Obejmują one łącznie około 70 gatunków środkowo-europejskich (Meyl 1960).

W przeciwieństwie do nicieni pasożytniczych fauna nicieni wolnożyjących jest w Polsce dość dobrze zbadana. Ponad 50% podanej liczby gatunków zostało stwierdzonych w Polsce wielokrotnie przez licznych autorów. Analizując prace dotyczące fauny nicieni Polski uwzględnić trzeba również badania nad nicieniami słodkowodnymi. Wiele gatunków glebowych występuje bowiem również w zbiornikach wodnych. Dość dobrze poznana jest fauna Śląska dzięki pracom niemieckich nematologów (Schneider 1925, Nitsche 1932, Tomaszewski 1932, Stammer 1936, Tischbieriek 1939 i Paesler 1939, i 1946). Prace Skwarry (1921 i 1922) obejmowały m. in. niektóre tereny Mazur. Również w pracach Paxa i Sóosa (1943 i 1950) uwzględnione są materiały z ziem polskich. Najbardziej podstawowe dla znajomości fauny nicieni wolnożyjących Polski są liczne prace Stefańskiego (1915, 1916, 1923, 1924, 1925 a i b, 1938). W ostatnich latach w Polsce bujnie rozwijają się badania nad wolnożyjącymi nicieniami. Prace Pieczyńskiej (1959), Chodorowskiej (1959), Brzeskiego (1961, 1962 a i b), Kozłowskiej (1962), Witkowskiego (1958) i Witkowskiej (1958), bardzo wzbogaciły stan znajomości fauny tej grupy zwierząt w Polsce. Istniejący

obecnie stan uznać należy za bardzo zadowalający. Pracuje nad tą grupą nicieni wielu młodych nematologów. Są realne szanse pełnego opracowania fauny Polski w ciągu kilkunastu najbliższych lat.

Wazonkowce

Omawiając grupy organizmów pożytecznych należy parę słów poświęcić również wazonkowcom (*Enchytraeidae*). Jest to rodzina skąposzczetów, której większość gatunków związana jest z glebą. Żyją one saprofagicznie i drapieżnie. Ich ofiarą padają jaja i poczwarki owadów oraz nicienie. Są to na ogół formy niewyspecjalizowane pod względem pokarmowym. Są one typowym przykładem grupy zwierząt, które trudno byłoby posądzić o to, że może mieć większe znaczenie dla biologicznych metod ochrony roślin. Ale właśnie na tym przykładzie łatwo przekonać się, jak niesłuszne są jakiegokolwiek dyskwalifikacje a priori. Otóż już w 1920 r. Jegen wykazał eksperymentalnie, że wazonkowce w pewnych warunkach bardzo skutecznie niszczą fitofagiczne nicienie. Mianowicie wtedy, gdy rośliny zaatakowane przez te nicienie nie giną jeszcze. Próbował on nawet zwalczać nicienie atakujące truskawki, wprowadzając wazonkowce do gleby. W trzydzieści lat później myśl tę podjęli Schaerffenberg i Tendl (1951). Zastosowali oni wazonkowce z rodzajów *Fridericia* Michaelsen i *Enchytraeus* Henle do zwalczania mątwika burakowego. Oparli się przy tym na starych obserwacjach, że zielone nawożenie na terenach zamątwiczonych wpływa bardzo korzystnie na buraki i chroni je przed zniszczeniem. Badania tych autorów wykazały, że zielone nawożenie prowadzi do silnego wzbogacenia gleby w wazonkowce, a te właśnie przyczyniają się do redukcji liczebności mątwika. Liczne doświadczenia potwierdziły tę tezę.

Wazonkowce w korzystnych warunkach występują w glebie w ogromnych ilościach, sięgających 25.000 osobników na 1 m². Ich rola, jako naturalnych czynników redukcyjnych może być bardzo duża.

LITERATURA

1. Brzeski, M. 1961 — Nicienie (Nematoda) torfowców Puszczy Kampinoskiej — *Fragm. faun. Mus. zool. Pol.* 8.
2. Brzeski, M. 1962a — Nicienie (Nematoda) torfowców Doliny Kościeliskiej (Tatry Zachodnie) — *Acta zool. crac.* 7.
3. Brzeski, M. 1962b — Nematodes of Peat Mosses of the Białowieża Forest — *Acta zool. crac.* 7.
4. Chodorowska, W. 1959 — Nicienie wolnożyjące drobnych zbiorników Puszczy Kampinoskiej — *Ekol. Pol.* B, 5.
5. Czapski, Z. 1958 — Fauna robaków pasożytniczych przewodu pokarmowego u susła moregowatego *Citellus citellus* L. — *Wiad. parazyt.* 4.

6. Dorosz, J. 1958 — Pasożyty wewnętrzne drobnych gryzoni (*Rodentia*) i owadożernych (*Insectivora*) pochodzących z terenów irygowanych ściekami miejskimi — Wiad. parazyt. 4.
7. Dutky, S. R., Hough, W. S. 1955 — Note on a parasitic nematode from sodling moth larvae *Carpocapsa pomonella* — Proc. ent. Soc. Wash. 57 (5).
8. Filipjev, J. N., Schuurmans-Stekhoven, J. H. 1941 — A manual of agricultural helminthology — Leiden.
9. Franz, J. M. 1961 — Biologische Schädlingsbekämpfung (Sorauers Handbuch der Pflanzenkrankheiten 6) — Berlin.
10. Furmaga, S. 1957 — Helmintofauna gryzoni polnych (*Rodentia*) okolic Lublina — Acta parasit. pol. 5.
11. Glaser, R. W. 1931 — The cultivation of a nematode parasite of an insect — Science 73.
12. Glaser, R. W., McCoy, E. E., Girth, H. B. 1940 — The biology and economic importance of a nematode parasitic in insects — J. Parasit. 26.
13. Głuszkowska, A. 1959 — Robaki pasożytnicze myszy domowej (*Mus musculus* L.) z terenu Łodzi — Zesz. nauk. Uniw. Łódź. S. 2, 5.
14. Gołębiowska, Z. 1951 — Badania nad pojawami sezonowymi ploniarki zbożówki (*Oscinella frit* L.) — Roczn. Nauk. roln. 59.
15. Jegen, G. 1920 — Zur Biologie und Anatomie einiger Enchytreiden — Vjschr. natur. Ges. 65.
16. Karpiński, J. J. 1934 — Próby zastosowania nowej walki mykologicznej z pędrakiem chrabąszcza majowego (*Melolontha melolontha* L.) — Las pol. 14.
17. Karpiński, J. J. 1935 — Przyczyny ograniczające rozmnażanie się korników drukarzy (*Ips typographus* L. i *Ips duplicatus* Sahlb.) w lesie pierwotnym — Pr. Inst. bad. Leśn. s. A., 15.
18. Karpiński, J. J. 1950 — Zagadnienie walki z chrabąszczem za pomocą grzyba *Beauveria densa* Pic. — Ann. UMCS. Sect. E, 5.
19. Keler, S. 1932 — Przyczynek do znajomości pasożytów muchy szwedzkiej — Pr. Wydz. Chor. Rośl. PINGW w Bydgoszczy, 11.
20. Keler, S. 1935 — Przyczynek do znajomości pasożytów muchy szwedzkiej (*Oscinis frit* L.) — Pr. Wydz. Chor. Rośl. PINGW w Bydgoszczy, 14.
21. Kirjanowa, E. S., Puczkowa, L. N. 1955 — Nowy parasit swiekłowniczo dołgonosika — *Neoaplectana bothynoderi* Kirjanowa et Putschkova sp. n. (Nematodes) — Trudy Inst. Zool. A. N. SSSR 18.
22. Kozłowska, J. 1962 — Wolnożyjące nicienie wodne (*Nematoda aquatica*) wyżyny Łódzkiej — Fragm. faun. 9.
23. Meyl, A. 1960 — Freilebende Nematoden (Die Tierwelt Mitteleuropas, I. 5a) — Leipzig.
24. Miczyńska, Z. 1957 — Z badań nad mykozami na owadach — Pol. Pismo ent. B, 1.
25. Nitsche, G. 1932 — Studien über die Tierwelt schlesischer Thermen und Mineralquellen — Breslau.
26. Nunberg, M. 1924 — Masowy pojaw brudnicy nieparki (*L. dispar*) w okolicach Bochni — Pol. Pismo ent. 4.
27. Paesler, F. 1939 — Faunistisch-ökologische Untersuchungen über freilebende Fadenwürmer Ostdeutschlands — SB. Ges. naturf. Fr. 8.
28. Paesler Fr. 1946 — Beitrag zur Kenntnis der im Dünger lebenden Nematoden — Österr. zool. Z. 1.

29. Pax, F., Sóos, A. 1943 — Die Nematoden der deutschen Schwefelquellen und Thermen — Arch. Hydrobiol. 40.
30. Pax, F., Sóos, A. 1950 — Nematoden aus mitteleuropäischen Mineralquellen — Zool. Anz. 145.
31. Pieczyńska, E. 1959 — Charakter występowania wolnożyjących nicieni (*Nematoda*) w różnych typach perifitonu jez. Tajty — 9kol. Pol. A, 7.
32. Położencew, P. A. 1954 — Gielminty nasiekomych (nematody i gordeidy) — Trudy gelm. Lab. 7.
33. Rühm, W. 1956 — Die Nematoden der Ipiden — Parasitol. Schriftenreihe 6.
34. Rühm, W. 1957 — Nematoden und biologische Bekämpfung der Insekten — Nematologica 2, Suppl.
35. Schaerffenberg, B. 1954 — Biologische Gleichgewichtstörungen im Boden und ihre Folgen — Z. angew. Ent. 35.
36. Schaerffenberg, B., Tendl, H., 1951 — Untersuchungen über das Verhalten der Enchytraeiden gegenüber dem Zuckerrüben — nematoden *Heterodera schachtii* (Schm.) — Z. angew. Ent. 32.
37. Schneider, W. 1925 — Freilebende Süßwassernematoden aus ostholsteinischen Seen nebst Bemerkungen über die Nematodenfauna des Modü — und Schalsees — Arch. Hydrobiol. 15.
38. Skwarra, E. 1921 — Diagnosen neuer freilebender Nematoden Ostpreussens — Zool. Anz. 53 (3—4).
39. Skwarra, E. 1922 — Freilebende Nematoden Ostpreussens — Schr. phys.-ökon. Ges. Königsb. 63.
40. Sołtys, A. 1949 — Pasożyty wewnętrzne drobnych gryzoni leśnych (*Muridae*) Parku Narodowego w Białowieży — Ann. UMCS. Sect. C, 4.
41. Stammer, H. J. 1936 — Die Wasserfauna der Schneeberghöhlen — Beitr. Biol. Glatzer Schneeberges 2.
42. Stefański, W. 1915 — Przyczynek do znajomości polskiej fauny nicieni (*Nematodes*) w wolnym stanie żyjących I. Materiały do fizjografii rz. Czarnej, zebrane przez Stację Doświadczalną Rybacką w Rudzie Małanieckiej — Spraw. TNW Wydz. mat.-przyr. 7.
43. Stefański, W. 1916 — Freilebende Nematoden aus Polen II. — Bull. int. Acad. pol. Cl. math. nat. S. B.
44. Stefański, W. 1923 — Przyczynek do fauny wolnożyjących nicieni jezior Kujawskich — Kosmos 48.
45. Stefański, W. 1924 — Etude zur Nematodes muscicoles de environs de Zakopane (Massif du Tatra Polonais) — Bull. int. Acad. Pol. Cl. math. nat. s. B.
46. Stefański, W. 1925a — Sur les Nematodes libres des eaux sanmâtres de Ciechocinek — Spraw. Stac. hydrobiol. Wigry 1.
47. Stefański, W. 1925b — Nouvelle contribution à la connaissance de la faune des Nematodes libres de environs de Zakopane — Bull. int. Acad. pol. Cl. math. nat. S. B.
48. Stefański, W. 1938 — Les Nematodes libres des lacs des Tatra Polonaises leur distribution et systematique — Arch. Hydrobiol. 33.
49. Steiner, G., Heinly, H. 1922 — The possibility of control of *Heterodera radicicola* and other plant-injurious nemas by predatory nemas specially by *Mononchus papillatus* Bastian — J. Wash. Acad. Sci. 12.
50. Steinhaus, H. 1949 — Principles of insect pathology — New York.

51. Tischbierck, H. 1939 — Die Tierwelt der Schwefelquellen von Bad. Landeck und Bad Gross-Ullersdorf — Beitr. Biol. Glatzer Schneeberges 5.
52. Tomaszewski, W. 1932 — Beitrag zur Kenntnis der Tierwelt Schlesischer Bergbäche — Abh. naturf. Ges. B. 31. Görlitz.
53. Wachek, F. 1955 Die entoparasitischen Tylenchiden — Parasitol. Schriftenreihe 3.
54. Weiser, J. 1955 — *Neoaplectana carpocapsae* n. sp. *Anguillulata*, *Steinerematidae*), nový cizopasník obaleče jablečného, *Carpocapsa pomonella* — Vestn. Čs. zool. Spol. 19.
55. Weiser, J. Koehler, W. 1955 — *Neoplectana janickii* n. sp. nový pasożyt larwy *Acantholyda nemoralis* Thoms. w Polsce — Roczn. Nauk leśn. 11.
56. Welch, H. E. 1958a — A review of recent work on nematodes associated with insects with regard to their utilization as biological control agents — Proc. 10. Int. Congr. Ent. (Montreal 1956) 4.
57. Welch, H. E. 1958b — Test of a nematode and its associated bacterium for control of the Colorado potato beetle *Leptinotarsa decemlineata* (Say) — Ann. Rept. Ent. Soc. Ont. 88.
58. Welch, H. E., Briand, L. J. 1961a — Field experiment on the use of a nematode for the control on vegetable crop insects — Proc. ent. Soc. Ont. 91.
59. Welch, H. E., Briand, L. J. 1961b — Tests of the nematode DD 136 and on associated bacterium for control of the Colorado potato beetle, *Leptinotarsa decemlineata* (Say) — Canad. Entomol. 43.
60. Witkowska, T. 1958 — Obserwacje nad fauną i ekologią nicieni w różnych uprawnych rolniczych — Zesz. nauk. UMK. Biol. Toruń 3.
61. Witkowski, T. 1958 — Pionowe rozmieszczenie nicieni w glebie trzech różnych upraw rolniczych — Zesz. nauk. UMK. Biol. Toruń. Biol. 3.
62. Wize, K. 1904 — *Pseudomonas ucrainicus*, prątek choroby konośnika buraczanego (*Cleonus punctiventris* Germ). — Rozpr. Wydz. Mat.-Przyr. Ak. Um., Seria III, 4 (44), B.
63. Zwolski, W. 1958 — Mustyki (*Simulidae*) Lubelszczyzny — Ann. UMCS. 13.