

PERSPEKTYWY ZWALCZANIA NICIENI — SZKODNIKÓW ROŚLIN UPRAWNYCH W POLSCE

ANDRZEJ WILSKI

Pracownia Nematologii Instytutu Ochrony Roślin, Poznań

Mówiąc o zwalczaniu nicieni, szkodników roślin uprawnych, podkreślić na wstępie trzeba, że zwalczanie to — przede wszystkim ze względu na tryb życia nicieni i środowisko, w którym występują, tzn. glebę — w większości wypadków nie jest ani łatwe ani proste, a przy stosowaniu chemicznych metod zwalczania zwykle bardzo kosztowne.

Nicienie pasożytujące na roślinach spędzają mniejszą lub większą część życia w glebie i z niej atakują rośliny. Jedne nicienie żyją wewnątrz korzeni roślin, inne atakują korzenie od zewnątrz zwykle wcale do nich nie wnikając, jeszcze inne są pasożytami bulw, łodyg, liści, a niektóre dochodzą nawet do części kwiatowych. O ile zwalczanie nicieni pasożytujących w nadziemnych częściach roślin bywa niekiedy stosunkowo łatwe, o tyle zwalczanie tych, które pasożytują wewnątrz podziemnych części roślin (do nich należy większość nicieni szkodników roślin) napotyka często duże trudności.

Metody zwalczania nicieni — jak zresztą i innych szkodników roślin — dzieli się na kilka grup: metody agrotechniczne, biologiczne, fizyczne, ekologiczne i chemiczne. W niniejszym referacie, dotyczącym perspektyw zwalczania nicieni szkodników roślin uprawnych w Polsce, chciałbym zatrzymać się głównie na dwu z wymienionych grup, mianowicie na metodach agrotechnicznych i chemicznych. Wydaje się bowiem, że właśnie wśród tych dwóch grup istnieją największe możliwości ulepszenia stosowanych dotychczas w Polsce sposobów zwalczania nicieni. Metody fizyczne są opracowane dość dobrze, że wymienię parowanie gleb w szklarniach, czy też moczenie różnych części roślinnych w ciepłej wodzie, często z dodatkiem środków chemicznych. Metody biologiczne i ekologiczne nie wyszły jeszcze ze stadiów eksperymentu i raczej nie można się spodziewać, by w najbliższej przyszłości mogły znaleźć szersze zastosowanie w praktyce.

A więc metody agrotechniczne. Na pierwszym miejscu należy wymienić uprawę odmian różnych roślin odpornych na poszczególne gatunki nicieni. Zatrzymam się tu dłużej na mątwiku ziemniaczanym, który

nie tylko w wielu krajach Europy, ale także i w Polsce sprawia chyba najwięcej kłopotu. Metoda uprawy ziemniaków odpornych na tego nicienia znalazła szerokie zastosowanie zarówno w Związku Radzieckim [5], jak i w krajach Europy zachodniej. Należy chyba żałować, że w Polsce nie znalazła ona dotychczas szerszego zastosowania. W każdym razie winna je znaleźć w najbliższej przyszłości. Pamiętać bowiem trzeba, że jednorazowa uprawa ziemniaków odpornych zmniejsza populację mątwika w glebie o 85–90%, dając przy tym normalny plon ziemniaków. Ziemniaki odporne powinny więc być u nas uprawiane w rejonach silnego występowania mątwika, przede wszystkim w gospodarstwach hodowlanych i nasiennych. Poza tym winny być dostępne użytkownikom ogródków miejskich i działek przydomowych, gdzie sprawowanie kontroli przez organa Służby Ochrony Roślin nad prawidłowością zwalczania mątwika napotyka często duże trudności, a gdzie jednocześnie straty w plonach ziemniaków — w wyniku zbyt częstej ich uprawy — są zwykle bardzo duże.

Uprawa ziemniaków odpornych skraca bardzo okres pomiędzy dwoma kolejnymi uprawami ziemniaków nieodpornych i w ten sposób dane pole można wcześniej uznać jako wolne od mątwika. Okres ten można skrócić jeszcze bardziej, jeśli wraz z uprawą ziemniaków odpornych zastosuje się jakiś nematocyd. Dla przykładu podam tutaj zasady stosowane w Holandii. Według ustnych informacji J. Korta pole uważa się tam za wolne od mątwika gdy:

1) przez 12 lat nie uprawiane są na jednym polu ziemniaki nieodporne, a badana gleba (po 12 latach) nie wykazuje obecności cyst mątwika albo

2) ziemniaki odporne uprawiane są dwukrotnie po sobie w 3-letniej rotacji, a następne badanie gleby nie wykazuje obecności cyst mątwika albo

3) po uprawie ziemniaków podatnych (np. w r. 1968) pole zostanie potraktowane nematocydem (np. D-D w ilości 250 l/ha w r. 1969), następnie dwukrotnie w odstępach 2-letnich (w 1970 i w 1972) posadzone będą ziemniaki odporne, a badanie pola nie wykaże obecności cyst. W tym wypadku okres lat 12 (jak w wariancie 1) skraca się do 4 lat. Należy tu podkreślić, że nematocyd (w tym wypadku D-D stosuje się nie bezpośrednio pod uprawę ziemniaków, lecz pod przedplon. Stosowanie nematocydu ma tu na celu obniżenie populacji mątwika w glebie, zanim posadzone będą ziemniaki odporne. Może się bowiem zdarzyć, że przy zbyt silnym zakażeniu gleby mątwikiem, ziemniaki odporne zostałyby zbyt silnie uszkodzone (larwy nicienia wnikają przecież do ich korzeni, tylko nie osiągają dojrzałości), nie dając nie tylko zadowalającego plonu, lecz także — wskutek zbyt słabego rozwoju korzeni — nie „odkaszając” należycie gleby od mątwika.

Stosowanie preparatów chemicznych (D-D, Carbation, Ditrax, Tia-

zon lub Tridipam) łącznie z uprawą odpornych odmian ziemniaków, zalecane jest także w ZSRR [5].

W Europie wyhodowano już wiele odmian ziemniaków odpornych na mątwika ziemniaczanego, takich jak: Sagita i Spekula w NRD, Antinema i Sunia w NRF, Saturna, Amaryl i Prevalent w Holandii. Oczywiście wszystkie one odporne są tylko na biotyp A mątwika, a oprócz tego biotypu znane są w Europie biotypy B, C i D, które na szczęście nie są tak szeroko rozprzestrzenione. Przeprowadzone przed kilku laty przez Instytut Ochrony Roślin wstępne badania nad występowaniem w Polsce agresywnych biotypów nie wykazały ich występowania, z czego jednak nie wynika, by w ogóle nie było ich w Polsce. Dalsze badania tego rodzaju znajdują się w planach Instytutu Ziemniaka. Wspomnieć tu trzeba, że za granicą biotypy B, C i D (głównie B) występują często razem z biotypem A, stanowiąc zwykle tylko niewielki procent ogółu populacji mątwika w glebie. Jednak z biegiem lat, przy zbyt częstej uprawie odmian odpornych tylko na biotyp A, pozostałe biotypy mogą się silniej rozmnożyć. Dlatego też, myśląc perspektywicznie, należałoby uintensywnić badania nad wyhodowaniem ziemniaków odpornych na wszystkie dotychczas znane biotypy mątwika. Odporność taką posiadają niektóre linie *Solanum vernei*.

Oprócz ziemniaków odpornych na mątwika ziemniaczanego znane są odmiany owsa i jęczmienia odporne na mątwika zbożowego [12], odmiany żyta, owsa, lucerny i koniczyny czerwonej odporne na węgorka niszczyka, odmiany pomidorów odporne na niektóre gatunki *Meloidogyne*. Zjawisko odporności na węgorka chryzantemowca stwierdzono także u niektórych odmian chryzantem [7]. Szczygieł [26] wspomina o pewnej odporności truskawek na węgorka truskawkowca, a Brzeski i Rajewski [2] o pewnej odporności czosnku na węgorka niszczyka. Niestety, nie wyhodowano dotychczas odmian buraków cukrowych odpornych na mątwika burakowego. Prace w tym kierunku prowadzone są w Instytucie Hodowli i Aklimatyzacji Roślin w Bydgoszczy. Życzyć należy, by zostały one uwieńczone jak najszybciej pomyślnym wynikiem.

Tak, czy inaczej, metoda uprawy odmian roślin odpornych na określone gatunki nicieni jest jedną z metod, które winny znaleźć — i zapewne znajdą — jak najszersze zastosowanie w przyszłości.

Inną możliwością uchronienia się od strat powodowanych przez nicienie, jest uprawa odmian, których rozwój rozpoczynać się może w temperaturze niższej niż rozwój pasożytujących na nich nicieni. Wiadomo jest na przykład, że ziemniaki odmiany Epikur, które kiełkują i wypuszczają korzenie w temperaturze poniżej 10°C, przy której to temperaturze następuje masowe wychodzenie larw z cyst mątwika ziemniaczanego w glebie, mniej są narażone na uszkodzenie niż te odmiany, które rozpoczynają rozwój w temperaturze zbliżonej do 10°C lub powyżej. Ziemniaki Epikur „przeskoczą” już najbardziej krytyczny okres, w którym mogą być pora-

zone przez nicienie, zanim te ostatnie zaczną masowo wychodzić z cyst. Być może hodowla roślin w tym kierunku byłaby również pożądana.

Następną metodą agrotechniczną, zmierzającą do zapobiegania stratom, wyrządzanym w plonach roślin uprawnych przez nicienie jest zmianowanie. Trzeba tu podkreślić, że szkody wyrządzane przez nicienie występują przede wszystkim tam, gdzie rośliny żywicielskie określonego gatunku nicienia uprawiane są zbyt często po sobie. Dlatego też zmianowanie stosowane jest od lat z powodzeniem w walce przeciwko nicieniom i na pewno przez długie jeszcze lata będzie jedną z najlepszych i najtańszych metod ich zwalczania. Im mniej roślin należy do zakresu roślin żywicielskich danego gatunku nicienia, tym metoda ta łatwiejsza jest do stosowania, dając najlepsze wyniki. Dlatego jest tak skuteczna w walce z mątwikiem ziemniaczanym, który w naszych warunkach pasożytuje tylko na ziemniaku i pomidorze (oberżyna nie ma u nas znaczenia). Nieco trudniejsza, aczkolwiek także z powodzeniem stosowana jest ta metoda w odniesieniu do mątwika burakowego, jednak trudniejsza o tyle, że nicień ten — poza burakami — pasożytuje także na innych roślinach uprawnych oraz na chwastach. Dlatego chcąc uniknąć strat w plonach buraków nie należy uprawiać w płodozmianie buraczanym innych roślin żywicielskich mątwika, a przede wszystkim roślin krzyżowych (rzepak, rośliny kapustne, gorczyca i in.) lub przynajmniej umieszczać buraki w płodozmianie w odpowiedniej odległości od tych roślin. Jednocześnie należy niszczyć chwasty, na których mątwik może się rozwijać.

Metodę zmianowania stosować można z dobrym skutkiem przeciwko mątwikowi zbożowemu, na którego mało się u nas zwraca uwagi, mimo że jest dość szeroko rozprzestrzeniony. W związku z planowaną w Polsce intensywniejszą uprawą zbóż, należy zwracać uwagę na to, by w płodozmianie, w którym zboża następują po sobie dość blisko, owies i pszenica, które są bardziej wrażliwe na porażenie przez tego nicienia, uprawiane były przed jęczmieniem i żytem, a nie na odwrót.

Metodę zmianowania stosować będziemy także w zwalczaniu innych nicieni, np. węgorka niszczyka, węgorka ziemniaczaka lub mątwików korzeniowych. Trzeba jednak podkreślić, że nicienie wytwarzają rasy biologiczne, różniące się pomiędzy sobą zakresem roślin żywicielskich. Zagadnienie to poznane jest stosunkowo dobrze u węgorka niszczyka, u którego odróżnia się kilkanaście ras, ale występuje ono także i u innych nicieni. Powinno się więc wiedzieć, z jaką rasą nicienia ma się do czynienia w określonym wypadku, by zastosować właściwe zmianowanie. Niekiedy kilka ras może występować jednocześnie, wówczas możliwości stosowania zmianowania jako metody walki z określonym nicieniem są ograniczone.

Drugą grupą metod zwalczania nicieni, wśród której można i należy szukać lepszych rozwiązań, są metody chemiczne. Chemiczne metody zwalczania nicieni znane są od dawna, wyprodukowano też na przestrze-

ni lat szereg mniej lub bardziej skutecznych nematocydów. Trzeba tu jednak ogólnie powiedzieć, że nie spełniły one nadziei, jakie w nich zakładano. Są one albo zbyt kłopotliwe w stosowaniu albo trujące dla roślin, lecz przede wszystkim zbyt drogie. Stosowanie ich opłacalne być może tylko w uprawach bardzo cennych lub w zwalczaniu pojedynczych ognisk tych gatunków nicieni, które mają duże znaczenie jako szkodniki. Tak na przykład importowany do nas Vapam, produkowany w wielu krajach Europy, jest wprawdzie bardzo skuteczny, ale też i bardzo drogi. Znacznie tańszy od Vapamu, ale także drogi jest Basamid (wydzielający w glebie ten sam związek toksyczny co Vapam). Ma on jednak tę zaletę, że jako preparat pylisty jest łatwiejszy do stosowania od płynnego Vapamu.

Cena preparatu to jednak nie wszystko. Od dobrych nematocydów wymaga się także, by były praktyczne w stosowaniu, możliwie nietoksyczne dla istot stałocieplnych i roślin oraz by ich pozostałości utrzymywały się w glebie i w roślinach możliwe jak najkrócej. Ta ostatnia cecha ma szczególnie duże znaczenie dla nematocydów stosowanych w szklarniach, gdzie okres produkcji poszczególnych plonów jest zwykle bardzo krótki, a zmianowanie bardzo intensywne. Pożądaną cechą nematocydów jest także i to, by były selektywne, to znaczy nie działały toksycznie na wszystkie organizmy glebowe, często pożyteczne (jak to czynią na przykład preparaty typu Vapam), lecz tylko na nicienie, i to najlepiej na nicienie — pasożyty roślin. Należy tu podkreślić, że przy stosowaniu nematocydów do gleby nie chodzi już dziś o to, by zabić „wszystkie” nicienie, co zresztą praktycznie było zwykle nieosiągalne, lecz by utrzymać populacje nicieni na poziomie nieszkodliwym dla roślin wrażliwych na porażenie. Dlatego też odchodzi się dziś od stosowania dużych dawek nematocydów, zastępując je dawkami mniejszymi, za to częściej stosowanymi.

Inną możliwością chemicznego zwalczania nicieni pasożytujących w podziemnych częściach roślin, być może metodą przyszłości, jest chemoterapia roślin, polegająca na stosowaniu takich związków, które byłyby bądź to same toksyczne dla nicieni (przy czym winny posiadać zdolności przechodzenia do korzeni), bądź to zmieniałyby metabolizm roślin w kierunku nie sprzyjającym rozwojowi nicieni. Związki te powinny być nietrujące dla roślin, nie powinny się też gromadzić w roślinach. Próby tego rodzaju walki z nicieniami przeprowadzone już były przed kilkanaście laty [16, 17, 18], jednakże nie udało się dotychczas zastosować tej metody w praktyce. Peacock [19] w swym artykule nad możliwościami zwalczania nicieni przy pomocy chemoterapii roślin omawia właściwości biologiczne szeregu grup związków, wśród których można by ewentualnie poszukiwać właściwości nicieniobójczych. Między innymi wymienia takie związki, jak niektóre glukozydy, kwasy fenoksy-alkanowe, kwasy benzoesowe, niektóre kwasy kumarynowe i kar-

baminiany, triazyny i nitryle, hydrazyd kwasu maleinowego, związki indolowe i szereg innych. Związki te przez zmiany metabolizmu roślin mogłyby działać ujemnie na rozwój nicieni. W doświadczeniach przeprowadzonych przez Peacocka TEPP (1,3,5-trójcyjano-3-fenylopentan) zastosowany na liście pomidorów, wydzielany był prawdopodobnie przez korzenie do gleby, gdyż śmiertelność larw mątwika korzeniowego (*Meloidogyne* sp.), wprowadzonych do gleby w otoczenie korzeni pomidorów, już po zastosowaniu wspomnianego związku znacznie wzrosła. Jednakże związek ten nie zwalczał nicieni, które już wniknęły do korzeni, nie chronił także i w tym wypadku, gdy zakażenie gleby było bardzo silne, a rośliny były stale narażone na nieustanne napastowanie ze strony nicieni. Doświadczenia przeprowadzone w Stacji Doświadczalnej w Rothamsted (Anglia) wykazały [24], że niektóre spośród aminokwasów, które są antymetabolitami naturalnie występujących w roślinach aminokwasów, mają właściwości nicieniobójcze. Polewanie powierzchni gleby na parapetach w szklarni roztworem DL-metioniny uchroniło rośliny pomidorów od porażenia przez mątwika ziemniaczanego. Gdy do doniczek o średnicy 7,5 cm, zawierających po 200 g ziemi, wprowadzono 0,25 mg DL-metioniny na 1 g gleby, wówczas ilość dorosłych nicieni (samic i samców) zmniejszyła się o 95%, a wysokość roślin wzrosła o 25%. DL-metionina obniżała także ilości nicieni, gdy była zastosowana na liście ziemniaków. Podobnie DL-tyrozyna zastosowana na siewki pomidorów, porażone przez mątwika ziemniaczanego, zmieniała stosunek dorosłych samic do samców w tym kierunku, że zmniejszała ilość samic. Podobne działanie wykazały też niektóre antymetabolity na mątwiki korzeniowe.

Także Prasad i Webster [20] wykazali, że niektóre antymetabolity aminokwasów wprowadzone do rośliny blokują zasadnicze cykle metabolizmu bądź to w roślinie bądź to u nicieni i zakłócają w ten sposób odżywianie się nicieni. Może to zmieniać stosunki w kierunku zwiększania się ilości samców lub wolniejszego odżywiania się nicieni i w ten sposób zapobiegać wzrostowi populacji nicieni lub go opóźniać.

Mówiąc o zwalczaniu nicieni za pomocą związków chemicznych nie można pominąć kwestii stosowania ich w walce z tymi nicieniami, które pasożytują w nadziemnych częściach roślin. Tutaj różne związki fosforoorganiczne stosowane zwykle do zwalczania niektórych szkodliwych owadów działają bardzo skutecznie. Wymienić tu należy preparaty typu Systox, Metasystox lub Parathion. Używane są one do zwalczania węgorka chryzantemowca w chryzantemach lub węgorka truskawkowca w roślinach kwiatowych. Wspomnieć też tu należy o moczeniu cebulek kłaczy itp. w Nemaphosie dla zabicia pasożytujących w nich nicieni.

Reasumując zagadnienie dotyczące perspektyw stosowania środków chemicznych w zwalczaniu nicieni w Polsce, stwierdzić trzeba, że lepszych rozwiązań można szukać w dwu kierunkach: 1) poszukując lepszych me-

to stosowania znanych już dziś związków chemicznych, mających właściwości nicieniobójcze oraz 2) poszukując nowych, tanich, możliwie praktycznych w stosowaniu i selektywnych nematocydów. Kto wie, czy wariantowi pierwszemu nie należy dać pierwszeństwa przed drugim. Dawki, sposoby i terminy stosowania związków nicieniobójczych winny być badane w różnych warunkach klimatycznych i glebowych, w różnych płodozmianach, w stosunku nie tylko do różnych gatunków nicieni, lecz także pod względem ich działania na plon chronionych roślin. Tak na przykład stosowanie D-D w środek przyszłych roślin, na 6 tygodni przed sadzeniem ziemniaków pozwala obniżyć dawki D-D do 180 l/ha. Podobnie można wprowadzać Telone (w rzędy zaznaczone na jesieni pszenicą ozimą) przeciwko mątwikowi burakowemu [24]. Oczywiście, że tak szerokie badania, o jakich wspomniano wyżej, wymagają współpracy wielu ludzi, w różnych rejonach kraju.

Istnieją wskazówki, że nawozy mineralne, takie jak azotniak [3, 8], wapno palone [13], chlorek potasu, czy nawet saletra amonowa [27], mogą mieć w pewnych wypadkach działanie nicieniobójcze. Turlygina [27] wspomina o dobrych wynikach badań, przeprowadzonych przy użyciu siarczanu miedzi i siarczanu magnezu. Związki te, zastosowane do gleby, wydłużały okres rozwoju mątwików korzeniowych i zmniejszały płodność samic. Również de Maeseneer [15] stwierdził toksyczne działanie siarczanu miedzi na niektóre gatunki nicieni ektopasożytów korzeni.

Wiadome jest, że jedne i te same preparaty działać mogą różnie przeciwko różnym gatunkom nicieni. Tak na przykład fensulfotion hamować może rozwój i rozmnażanie się mątwika ziemniaczanego, natomiast może nie być skuteczny przeciwko bardzo blisko spokrewnionemu gatunkowi, jakim jest mątwik burakowy [28]. Być może odgrywa tu rolę nie tylko gatunek nicienia, ale i sposób, w jaki roślina (ziemniak lub burak) pobiera, przenosi i rozkłada stosowany związek. Do związków działających selektywnie zaliczyć też można mrówczan wapnia [1], dawno znany środek nicieniobójczy, jakim jest chlorek rtęci [6], a ostatnio stwierdzono także podobne właściwości u siarczanu miedzi [15].

W szklarniach do zwalczania nicieni w glebie szersze zastosowanie znaleźć winien bromek metylu, nematocyd dawno znany. Jest to związek działający bardzo skutecznie i bardzo szybko ulatniający się z gleby. Ponieważ jest on jednak bardzo toksyczny dla ludzi, winien więc być stosowany tylko przez specjalne ekipy.

Jeśli chodzi o preparaty nowe, to wydaje się, że należy poszukiwać związków działających mniej toksycznie na inne — poza nicieniami — organizmy glebowe, możliwie selektywnych, o małych właściwościach trujących dla roślin i małych zdolnościach gromadzenia się w glebie i w roślinach, a przede wszystkim tanich. Zdaję sobie sprawę, że znalezienie takiego idealnego niemal nematocytu nie będzie rzeczą łatwą. Stosowany za granicą wspomniany już wyżej D-D ma wiele zalet i jest sto-

sunkowo tani jako uboczny produkt w przemyśle chemicznym. O ile się orientuję, istnieją możliwości wykorzystania podobnego produktu także i w Polsce. Byłoby bardzo pożądane przeprowadzenie odnośnych badań. Być może, należałoby dokładniej przebadać możliwości stosowania pochodnych pirydyny, wśród których stwierdzono właściwości nicieniobójcze [14], a które mają tę zaletę, że są prawie wcale lub bardzo mało toksyczne w stosunku do roślin. Także, według ustnych informacji G. Fassuliotisa, 5-fluorouracil, benzoquinon lub bromooctany mają właściwości nicieniobójcze.

Do obiecujących nematocydów należy Temik [25]. Być może warto by się pokusić o sprawdzenie właściwości nicieniobójczych związków podobnych. Należy także zwrócić uwagę na właściwości nicieniobójcze herbicydów. W badaniach przeprowadzonych przez Courtney'a i innych [4], takie herbicydy jak Dalapon i Amitrole działały skutecznie przeciwko węgorzowi trawnikowi. Z doświadczeń przeprowadzonych w Stacji Doświadczalnej w Rothamsted (Anglia) wnioskować można, że herbicyd zawierający amino-triozol działał skutecznie przeciwko *Pratylenchus* sp. [24]. Rao i Prasad [21] stwierdzili toksyczne działanie preparatu chwastobójczego EPTC na nicienie saprobiotyczne, podczas gdy jednocześnie związek ten nie był szkodliwy dla larw *Rotylenchulus reniformis* — pasożyta roślin.

Jeśli chodzi o praktykę rolniczą, to wydaje się, że w chwili obecnej bardzo byłby potrzebny tani preparat do zwalczania węgorzka niszczyka w uprawach cebuli, a to dlatego, że wobec specyfiki gospodarstw uprawiających cebulę i faktu, że nicień ten wytwarza szereg ras polifagicznych, metoda zmianowania natrafia tu na duże trudności. Za granicą osiągnięto dobre wyniki w zwalczaniu tego szkodnika w uprawach cebuli przy pomocy Nemafosu [9, 10, 11]. Preparat ten jest jednak drogi.

Wreszcie, mówiąc o perspektywach stosowania środków chemicznych do gleby, nie można pominąć sprawy aparatury. Bez odpowiednich narzędzi nie można myśleć o stosowaniu nematocydów na polach. Szczególnie do stosowania preparatów płynnych, które winny być wprowadzane do gleby na głębokość 15–20 cm, potrzebne będą odpowiednie i mocne narzędzia.

Na zakończenie, warto jeszcze wspomnieć o możliwościach stosowania biologicznych metod zwalczania nicieni. Otóż znane są różne organizmy (grzyby, niesporczaki, roztocze, pierwotniaki, nicienie, a nawet niektóre owady), pasożytujące na nicieniach — szkodnikach roślin, nie udało się ich jednak wykorzystać w praktyce w walce z nicieniami. Być może, przyczyną tego stanu rzeczy jest fakt, że stosunki zachodzące pomiędzy nicieniami a ich wrogami nie są jeszcze dostatecznie poznane. Wyniki prac Reinmutha i współpracowników [22, 23] powinny jednak zachęcać do podejmowania dalszych badań w tym kierunku.

STRESZCZENIE

Wśród różnych metod zwalczania nicieni autor omawia głównie metody agrotechniczne i chemiczne. Spośród metod agrotechnicznych na pierwszym miejscu stawia uprawę odpornych odmian różnych roślin, wykazując jej zalety na przykładzie mątwika ziemniaczanego. Omawia też celowość i możliwości stosowania zmianowania. Jeśli chodzi o chemiczne metody walki z nicieniami, podkreśla potrzebę produkcji tanich, praktycznych i selektywnych nematocydów oraz celowość prowadzenia szerokich badań nad związkami chemicznymi o znanych dziś właściwościach nicieniobójczych, w różnych warunkach klimatycznych i glebowych, pod różne rośliny uprawne i przeciwko różnym gatunkom nicieni. Omawia też kierunki, w których można poszukiwać nowych nematocydów.

PIŚMIENNICTWO

1. Berkum van J. A.: 1964, *Nematologica*, 10, 62.
2. Brzeski M. W., Rajewski M.: 1963, *Pl. Dis. Repr.*, 47, 73.
3. Brande van den J. F., D'Herde J., Gillard A.: 1960, Gand, 20 pp.
4. Courtney W. D., Peabody Jr. D. V., Austenson H. M.: 1962 *Pl. Dis. Repr.*, 46, 256-257.
5. Efremienko W. P.: 1967, IX Intern. Nematology Symp. Warszawa, (summaries), 154-155.
6. Grainger J.: 1956, *Nematologica*, 1, 31-46.
7. Hesling J. J., Wallace H. R.: 1961, *Nematologica*, 6, 64-68.
8. Jasińska A., Szulc, P.: 1961, *Prace nauk. Inst. Ochr. Rośl.* 3, 145-160.
9. Kaai C., den Ouden H.: 1966, *Meded. Rijksfac. Landbouwwetenschap. Gent*, 31, 650-665.
10. Kaai C., Pronk C. P.: 1965, *Meded. Landbouwhoogesch. Gent*, 30, 1475-1487.
11. Kaai C., Koert J. L., Hoefmann S. J.: 1967, *Meded. Rijksfac. Landbouwwetenschap. Gent*, 32, 552-558.
12. Kort J., Dantuma G., Essen van A.: 1964, *Neth. J. Plant Path.*, 70, 9-17.
13. Kuiper K., Leeuw W. P. de: 1963 *Meded. Landbouwhoogesch. Gent*, 28, 618-622.
14. Kuipers J., Handele M. J.: 1970, IX Intern. Nematology Symp. Warszawa, 1967, 427.
15. Maeseneer de J.: 1967, *Meded. Rijksfac. Landbouwwetenschap. Gent*, 32, 559-564.
16. Nusbaum C. J.: 1958, *Phytopathology*, 48, 344.
17. Peacock F. C.: 1960, *Nematologica*, 5, 219-227.
18. Peacock F. C.: 1963, *Nematologica*, 9, 581-583.
19. Peacock F. C.: 1966, *Nematologica*, 12, 70-86.
20. Prasad S. K., Webster J. M.: 1967, *Nematologica*, 13, 318-323.
21. Rao B. H. K., Prasad S. K.: 1968, *Nematologica*, 14, 312-313.
22. Reinmuth E., Dowe A.: 1966, *Mitt. biol. BundesAnst. f. L.-u. Fortsw.* 118, 117-131.
23. Reinmuth E., Seidel D.: 1966, *NachrBl. dt. PflSchDienst*, 20, 3-7.
24. Report Rothamsted Exp. Station for 1967.
25. Steudel W., Thielemann R.: 1970, IX Intern. Nematology Symp. Warszawa, 1967, 465-466.
26. Szczygieł A.: 1963, *Biul. Inst. Ochr. Rośl.*, 21, 109-116.
27. Turlygina E. S.: 1970, IX Intern. Nematology Symp. Warszawa, 1967, 423-426.
28. Weischer B.: 1970, IX Intern. Nematology Symp. Warszawa, 1967, 467-468.

Анджей Вильски

ПЕРСПЕКТИВЫ БОРЬБЫ С НЕМАТОДАМИ — ВРЕДИТЕЛЯМИ
СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ РАСТЕНИЙ В ПОЛЬШЕ

Краткое содержание

Обсуждая вопросы защиты сельскохозяйственных растений от нематод автор главное внимание уделяет агротехническим и химическим методам борьбы. Среди агротехнических приёмов на первое место ставит возделывание устойчивых сортов различных растений. Преимущества этого метода борьбы видны на примере картофельной нематоды.

Вполне возможным и целесообразным считает автор применение в качестве метода борьбы соответствующего чередования культур в севообороте. Что касается химической борьбы, то по мнению автора для успешной химической защиты необходимым является производство пригодных для практики — селективных и дешёвых нематоцидов, а также проведение всесторонних исследований химических препаратов обладающих известным уже нематоцидным действием против различных видов нематод в зависимости от климатических и почвенных условий и поражаемых растений. Автором указаны направления, по которым должны идти поиски новых нематоцидов.

Andrzej Wilski

PROSPECTS FOR PLANT PARASITIC NEMATODE CONTROL IN POLAND

Summary

Among the various methods for control of nematodes the author discusses agrotechnical and chemical methods in greater detail. He considers the cultivation of resistant varieties of different plants as the most important of the agrotechnical methods, and demonstrates its advantages, using *Heterodera rostochiensis* as an example. The usefulness and possibilities of crop rotation are also discussed. In respect of chemical methods of nematode control he emphasises the need for producing cheap, practical and selective nematocides and the desirability of carrying out comprehensive studies on chemical compounds now known to possess nematocidal properties, under different climatic and soil conditions, for different cultivated plants and against different species of nematodes. The directions in which the search can be continued for new nematocides are also discussed.