

SZKODLIWOŚĆ *PARATYLENCHUS BUKOWINENSIS* DLA PIETRUSZKI

Michał W. Brzeski, Anna Radzikowska

Instytut Warzywnictwa, Skierniewice

Szkodliwość *Paratylenchus bukowinensis* Micol. dla roślin była po raz pierwszy stwierdzona w przypadku kapusty [1], a nicien był określony jako „*P. projectus sensu lato*”. Takie określenie było spowodowane niejasną systematyką rodzaju *Paratylenchus* [6]. Dalsze badania wykazały, że *P. bukowinensis* jest szkodnikiem selerów w okolicach Warszawy [2], a później stwierdzono, że gatunek ten występuje w wielu rejonach Polski [4].

W ostatnich latach obserwowano współwystępowanie uszkodzeń pietruszki i omawianego gatunku nicienia. Dlatego też podjęto badania celem określenia *P. bukowinensis* w powstawaniu objawów chorobowych na korzeniach pietruszki. Dotychczas nicienie z tego rodzaju były notowane jako szkodniki pietruszki tylko w Bawarii [7].

METODYKA

Łącznie przeprowadzono 5 doświadczeń, 2 z nich ze sztuczną inokulacją nicieni a 3 w warunkach produkcji polowej. We wszystkich doświadczeniach pozyskiwano nicienie z gleby metodą wirówkową w wersji z cedzeniem [5], a zagęszczenie populacji przedstawiono jako liczbę osobników w 100 cm³ ziemi.

Do doświadczeń ze sztuczną inokulacją rozmnażano *P. bukowinensis* w wazonach w szklarni na kapuście. Gdy zagęszczenie populacji było odpowiednio duże dokładnie mieszano ziemię z kilku wazonów i określano liczbę osobników w 10 próbach, po 50 cm³ każda, pobranych z wymieszanej ziemi. Wyliczone tym sposobem średnie zagęszczenie populacji przyjmowano za podstawę do dalszego obliczania ilości ziemi, w której znajdowała się pożądana liczba osobników *P. bukowinensis*. W obu

doświadczeniach nicienie inokulowano dodając tak przygotowaną ziemię; według badań Szczygła i Danka [8] jest to metoda najlepsza. Ziemia bez nicieni pasożytniczych, w której rosła kapusta służyła jako ziemia kontrolna.

Doświadczenie wazonowe przeprowadzone w szklarni trwało 3 miesiące i było prowadzone w 12 powtórzeniach. Powtórzeniem była jedna roślina, która rosła w walcowatej doniczce o średnicy 10 cm i wysokości 20 cm. W doświadczeniu tym badano następujące warianty zagęszczenia nicieni w momencie poprzedzającym sadzenie nieco podkiełkowanych nasion 0, 25, 50, 100, 200, 400, 800, 1600 i 3200 osobników w 100 cm³ ziemi.

Drugie doświadczenie ze sztuczną inokulacją przeprowadzono stosując metodę pierścieni wkopanych w ziemię w warunkach polowych [2]. Doświadczenie to prowadzono przez cały okres wegetacji, w 10 powtórzeniach, przy czym powtórzeniem był pierścień o średnicy 20 cm wkopany na głębokość 25 cm. W każdym pierścieniu rosło 5 roślin pietruszki. Badano tu następujące zagęszczenia populacji *P. bukowinensis* przed siewem 0, 6, 12, 25, 50, 100, 200, 400, 800 i 1600 osobników w 100 cm³ ziemi. Obydwa doświadczenia ze sztuczną inokulacją prowadzono używając piasku gliniastego mocnego o odczynie obojętnym.

Doświadczenia polowe prowadzono w latach 1975 i 1976 w okolicach Warszawy. Celem tych badań było stwierdzenie tempa rozrodu nicieni i ich wpływu na plon. Na polach produkcyjnych, na których była uprawiana pietruszka, wytyczano poletka o powierzchni 4,5 lub 5,7 m² rozmieszczone losowo. Z poletek tych pobierano próby ziemi w okresie wiosennym między siewem i wschodami oraz jesienią bezpośrednio po zbiorze. Każda próba składała się z gleby pobranej laską gleboznawczą o średnicy 2,5 cm, z 25-30 miejsc na poletku, do głębokości 20 cm. Z tak pobranej próby, po dokładnym wymieszaniu ziemi, analizowano 100 cm³. W latach 1975 i 1976 prowadzono 2 takie doświadczenia w Opaczu na polach, gdzie przedplonem pietruszki była kapusta. Jesienią w obu tych doświadczeniach wykopano i zważono korzenie pietruszki. W roku 1976 podobne doświadczenie przeprowadzono także w Konotopie na polu, na którym przez 2 poprzednie lata uprawiano pszenicę.

WYNIKI

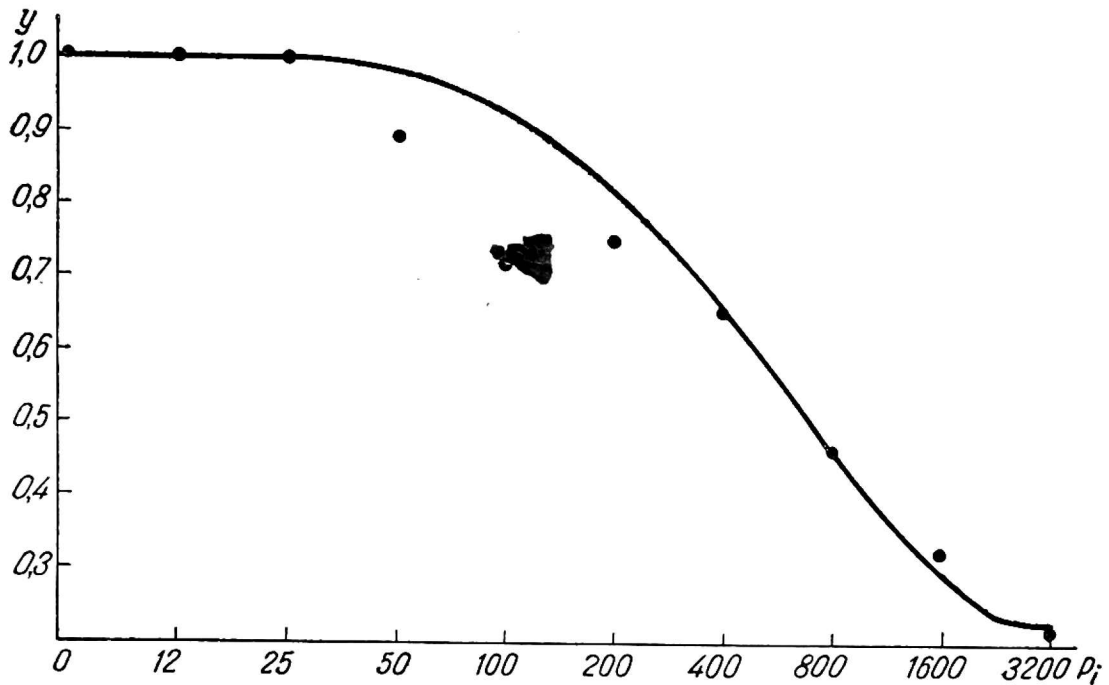
Z danych zamieszczonych w tabeli 1 wynika, że wraz ze wzrostem zagęszczenia populacji *P. bukowinensis* w glebie przed wschodami pietruszki (P_i) malał jej plon (ryc. 1-3).

W doświadczeniu w pierścieniach obserwowano rozwidlenie się korzenia zapasowego pietruszki uprawianej w glebie z *P. bukowinensis*, podczas gdy korzenie roślin nie porażonych były proste (ryc. 4). Ten typ

Tabela I

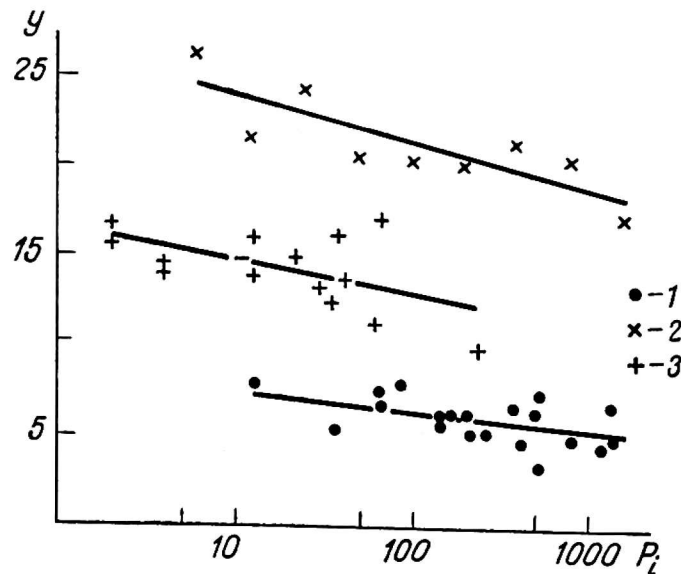
Plon pietruszki (w g) uprawianej przy różnym zagęszczeniu populacji (P_i) *Paratylenchus bukovinensis*
 Yield of parsley (in g) grown in various initial densities (P_i) of *Paratylenchus bukovinensis*

P_i	Doświadczenie wazonowe — Pot experiment						Doświadczenie w pierścieniach					
	świeża masa			powietrznie sucha masa			Experiment in cylinders			świeża masa		
	liście leaves	korzenie roots	razem total	liście leaves	korzenie roots	razem total	liście leaves	korzenie roots	razem total	liście leaves	korzenie roots	razem total
0	21,0	15,2	37,6	4,10	3,12	7,14	37,5	11,8	25,9	37,5	11,8	25,9
6	—	—	—	—	—	—	37,5	11,2	26,4	37,5	11,2	26,4
12	18,2	14,3	32,5	3,32	2,67	5,98	32,4	10,7	21,6	32,4	10,7	21,6
25	19,2	14,3	33,4	3,19	2,39	5,58	36,8	12,4	24,4	36,8	12,4	24,4
50	21,3	12,7	34,9	3,49	2,08	5,58	32,1	11,5	20,6	32,1	11,5	20,6
100	17,3	10,1	28,2	3,27	1,42	4,62	31,0	11,3	20,2	31,0	11,3	20,2
200	21,4	10,6	32,0	3,81	1,82	5,63	32,4	11,2	20,1	32,4	11,2	20,1
400	17,2	9,2	26,9	3,06	1,51	4,57	32,5	11,1	21,4	32,5	11,1	21,4
800	14,3	6,5	20,8	2,28	0,87	3,15	32,0	11,5	20,5	32,0	11,5	20,5
1600	11,1	5,0	15,3	1,53	0,65	2,13	29,3	10,4	17,2	29,3	10,4	17,2
3200	8,5	3,1	11,5	1,09	0,34	1,13	—	—	—	—	—	—



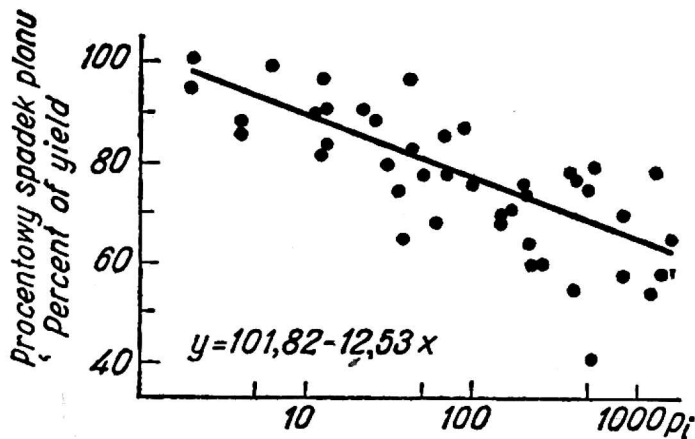
Ryc. 1. Wpływ wzrastającego zagęszczenia *Paratylenchus bukowinensis* (P_i) na plon korzeni pietruszki (y) w doświadczeniu wazonowym. Linia narysowana według równania $y = m + (1 - m)cz^P$, przy założeniu, że $c = 1,05$, $z = 0,95$, $m = 0,2$

Fig. 1. Effect of increasing *Paratylenchus bukowinensis* density (P_i) on yield of parsley roots (y) in pot experiment. Line drawn according to equation $y = m + (1 - m)cz^P$, with assumption that $c = 1.05$, $z = 0.95$, $m = 0.2$



Ryc. 2. Plon korzeni pietruszki z doświadczenia w pierścieniach (1) i dwóch doświadczeń polowych w Opaczu (2 i 3) w zależności od zagęszczenia *Paratylenchus bukowinensis*. Kąty nachylenia prostych regresji nie różnią się istotnie

Fig. 2. Yield of parsley roots (y) as related to *Paratylenchus bukowinensis* density (P_i). Results of experiment in plastic cylinders (1) and two field experiments located in Opacz (2, 3). The regressions are not significantly different



Ryc. 3. Plon korzeni pietruszki wyrażony w procentach w stosunku do wyliczonego z równań regresji plonu (ryc. 2) w sytuacji gdyby zagęszczenie populacji wynosiło 1 osobnika *Paratylenchus bukowinensis* w 100 cm³ gleby

Fig. 3. Same results as shown on fig. 2, but calculated in percents of the yield that would be obtained if the population density of *Paratylenchus bukowinensis* would be 1 nematode in 100 cm³ of soil

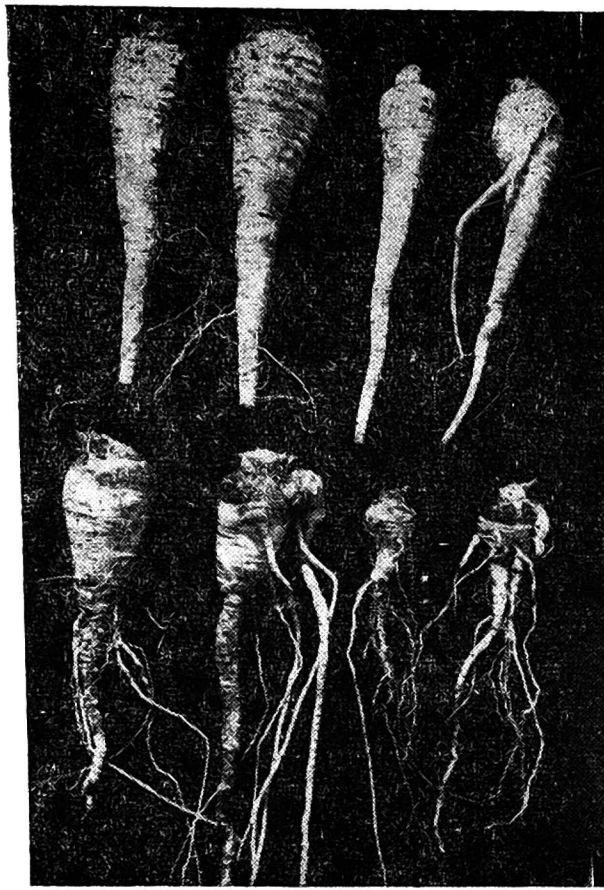
objawów jest niekiedy obserwowany w warunkach polowych. W innych przypadkach obserwuje się na plantacjach zahamowanie wzrostu, nadmierny rozwój drobnych korzeni wyrastających pęczkami z korzenia zapasowego przy jednoczesnym pojawieniu się na nim rdzawych plam. W skrajnych przypadkach w końcu czerwca lub na początku lipca liście żółkną i rośliny placami zamierają. Taka reakcja jest prawdopodobnie wywołana współdziałaniem nicieni i grzybów chorobotwórczych (Leski, informacja ustna).

Zależność zagęszczenia populacji w czasie zbioru (P_f) od zagęszczenia populacji przed wschodami (P_i) przedstawia rycina 5. Najmniejszy rozród obserwowano w doświadczeniu w Konotopie, gdzie pietruszka była uprawiana po dwóch latach uprawy roślin nieżywicielskich.

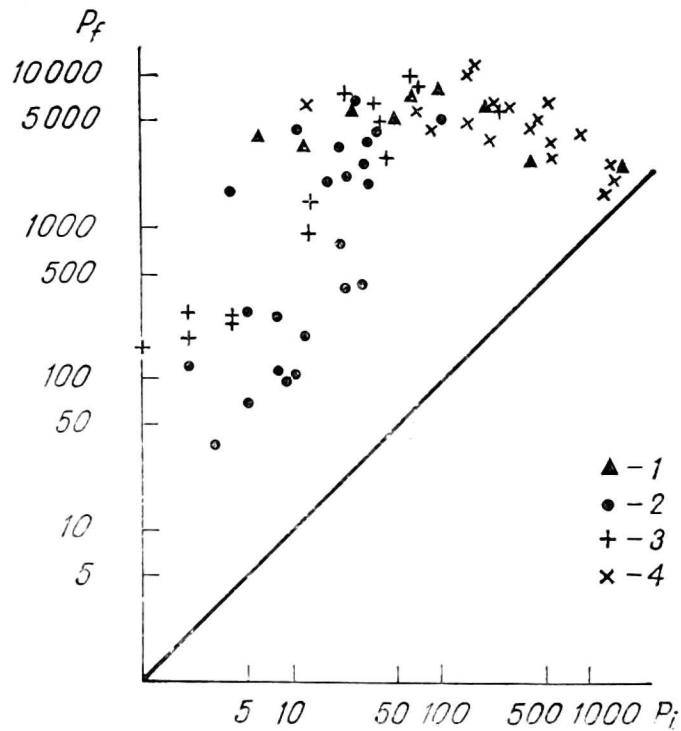
OMÓWIENIE WYNIKÓW

Przeprowadzone doświadczenia wykazały, że *P. bukowinensis* powoduje schorzenie i obniżenie plonu pietruszki. Doświadczenie wazonowe wykazało, że próg tolerancji (T) wynosi około 30 osobników w 100 cm³ ziemi, a plon minimalny (m) około 0,2 (ryc. 1). Oznacza to, że największy możliwy spadek plonu wynosi 80%, a dalsze zwiększenie zagęszczenia populacji początkowej (P_i) nie spowoduje większego obniżenia plonu.

Zagęszczenie populacji w prowadzonych doświadczeniach było mie-



Ryc. 4. Korzenie pietruszki z doświadczenia w pierścieniach — w górnym rzędzie zdrowe, w dolnym porażone przez *Paratylenchus bukowinensis*
 Fig. 4. Parsley roots from experiment conducted in plastic cylinders — healthy in upper row, infested in bottom row



Ryc. 5. Zależność P_f od P_i przy porażeniu pietruszki przez *Paratylenchus bukowinensis*
 Fig. 5. Effect of initial population density (P_i) on final population density (P_f) of *Paratylenchus bukowinensis* on parsley
 1 — doświadczenie w pierścieniach — experiment in plastic cylinders, 2 — doświadczenie w Konotopie — experiment in Konotopa, 3, 4, — doświadczenia w Opaczu — experiments in Opacz

rzony liczbą larw i dorosłych nicieni w 100 cm³ ziemi, bez uwzględniania liczby jaj. Poprzednie badania [3] wykazały, że bezpośrednio po uprawie rośliny żywicielskiej część populacji zimuje w glebie jako jaja. Tym należy tłumaczyć mniejszy od spodziewanego rozród nicieni w Konołtopie, na polu, gdzie przez 2 lata poprzedzające doświadczenie uprawiano rośliny nieżywicielskie (ryc. 5).

Z poprzednich badań [3] i innych danych wynika, że przy braku roślin żywicielskich populacja utrzymuje się w glebie na niemal niezmiennym poziomie przez pierwszy rok, a w następnych latach ginie około 60% osobników rocznie. Znając to, oraz przedstawioną w tej pracy zależność plonu od P_t można wyliczyć, że aby zapobiec stratom powodowanym przez *P. bukowinensis* należy siać pietruszkę na polu zasiedlonym przez te nicienie raz w ciągu 5 lat. W tym czasie nie należy uprawiać roślin krzyżowych i baldaszkowych, na których populacja szkodnika mogłaby wzrosnąć. Taki system uprawy nie może być przyjęty przez gospodarstwa wyspecjalizowane w produkcji warzyw. Pozostaje więc znalezienie odpowiednich metod chemicznego zwalczania nicieni w uprawie pietruszki.

LITERATURA

1. Brzeski M. W.: Nematodes associated with cabbage in Poland. V. Experiments with *Paratylenchus projectus* s. 1. Zesz. probl. Post. Nauk rol., 121: 113-119 (1971)
2. Brzeski M. W.: Szkodliwość węgorka selerowca (*Paratylenchus bukowinensis* Micol.) dla selerów. Roczn. Nauk rol., Ser. E, 5: 23-29 (1975)
3. Brzeski M. W.: Seasonal dynamics of *Paratylenchus bukowinensis* Micol. and some other nematodes. Roczn. Nauk rol., Ser. E, 7: 67-74 (1977)
4. Brzeski M. W.: Maciejczyk K.: Materiały do poznania krajowych nicieni Nematoda pasożytów roślin 2. Gatunki „grupy III” rodzaju *Paratylenchus* Micol. (*Tylenchida: Paratylenchidae*). Frag. faun., 23: 25-32 (1977)
5. Brzeski M. W., Szczygieł A., Głaba B.: Zbiór metod laboratoryjnych stosowanych w nematologii. PAN, Warszawa, 31 str., (1976)
6. Loof P. A. A., Oostenbrink M.: Redescription of *Paratylenchus bukowinensis* Micoletzky, 1922 (*Criconematoidea*). Nematologica, 14: 152-154 (1968)
7. Sprau F.: Schwere Schäden an Pfefferminze (*Mentha piperita* L.) und Petersilie (*Petroselinum sativum* Hoffm.) durch einige freilebende Nematoden. Mitt. biol. Bundesanst. Land- u. Forstw. Berlin-Dahlem, 136: 65-76 (1969)
8. Szczygieł A., Danek J.: Pathogenicity of three species of root parasitic nematodes to strawberry plants as related to methods of inoculation. Zesz. probl. Post. Nauk rol., 154: 133-149 (1974)

Michał W. Brzeski, Anna Radzikowska

О ПОРАЖЕНИИ ПЕТРУШКИ *PARATYLENCHUS BUKOWINENSIS*

Резюме

Часто наблюдалась взаимосвязь между высокой численностью *P. bukowinensis* в корневой зоне петрушки с симптомами её заболевания. Опыты, проведенные в горшках, куда вносилось большое количество нематод показали, что *P. bukowinensis* может снизить урожай петрушки. В опытах с заражением петрушки нематодой, выращенной в пластиковых цилиндрах с почвой, взятых с поля, подтвердились эти данные.

В полевом опыте небольшие делянки были расположены произвольно на трех участках петрушки. На двух полях, расположенных в Опаче, где петрушка выращивалась после капусты (растение-хозяин), репродукция нематод была одинаковой. А на поле в Конотопе, где петрушка следовала два года подряд без предшественника, репродукция была ниже. Очевидно нематоды зимуют в стадии личинок четвертого возраста и яиц, хотя на полях в Конотопе находили только личинок четвертого возраста.

Как в полевом опыте в Опачи, так и в эксперименте в пластиковых цилиндрах выявилась одинаковая зависимость урожая от плотности популяции нематоды. Поэтому результаты обоих экспериментов были объединены и эти данные позволяют предсказать снижение урожая от роста популяции. Однако, учитывая небольшую скорость снижения популяции нематод при отсутствии растения-хозяина, высокую скорость репродукции, низкую устойчивость растения, а также степень распространения хозяина этого вида, петрушку можно выращивать один раз в 5 лет без риска снижения её урожая. Это неприемлемо для хозяйственников и поэтому необходимо провести дальнейшие исследования по изучению химических методов борьбы с *P. bukowinensis*.

Michał W. Brzeski, Anna Radzikowska

PATHOGENICITY OF *PARATYLENCHUS BUKOWINENSIS* ON PARSLEY

Summary

The association of high numbers of *P. bukowinensis* in parsley root zone with disease symptoms was often observed. Pot experiment with inoculation of increasing numbers of nematodes showed that *P. bukowinensis* is able to decrease parsley yield. Experiment with inoculation of nematodes on parsley grown in plastic cylinders dug in soil on a field supported previous findings. Small plots were located at random on three parsley fields. Reproduction was similar on two fields located in Opacz where parsley was grown after cabbage, a host plant, but was lower on a field in Konotopa, where parsley followed two years of non-host. Evidently the nematodes survived first winter as L₄ and eggs, while L₄ only were present in Konotopa field. Relation of yield and population density was similar in both experiments in Opacz and in experiment in plastic cylinders. Therefore, re-

sults of these experiments were combined together, and from these data is possible to predict population increase and yield decrease. However, considering the low rate of population decrease under non-host, the high reproduction rate, the low tolerance limit, and the host range of this species, parsley could be grown only once in five years without much risk of yield decrease. This is not acceptable to the growers, and chemical methods of control of *P. bukowinensis* should be investigated and recommended.