PROGRESS IN PLANT PROTECTION
56 (1): 110-113, 2016
ISSN 1427-4337

DOI: 10.14199/ppp-2016-019
Published online: 16.03.2016

Received: 13.03.2015 / Accepted: 07.03.2016

# Changes in population density of *Pratylenchus neglectus* (Rensch, 1924) in the soil with oilseed rape *Brassica napus* L. cultivation

# Zmiany zagęszczenia populacji *Pratylenchus neglectus* (Rensch, 1924) w glebie z uprawą rzepaku *Brassica napus* L.

Renata Dobosz*

**Summary**

Observations on the change of population density of *Pratylenchus neglectus* in soil with *Brassica napus* L. cultivation were performed in years 2010–2013. The experiment was performed outdoor in pots with naturally infected soil of 50 specimens per 200 $cm^3$, in four replicates. Two cultivars of oilseed rape, spring (cultivar Bios) and winter (cultivar Poznaniak) were included in the studies. The control plant was wheat *Triticium aestivum* L., cultivar Narwa and cultivar Mewa, in spring and winter experiment, respectively. Population density of the nematode distinctly decreased in soil with cultivation of spring and winter oilseed rape. The value of Pf/Pi = 0.29–0.7 was statistically lower than that of *Triticium aestivum* cropping (Pf/Pi = 1.03–1.32).

**Key words:** *Pratylenchus neglectus*; *Brassica napus*; population density

**Streszczenie**

Obserwacje dynamiki populacji *Pratylenchus neglectus* w glebie z uprawą rzepaku *Brassica napus* L. przeprowadzono w latach 2010–2013. Badania wykonano w warunkach zewnętrznych, w wazonach wypełnionych glebą naturalnie zasiedloną przez nicienie w zagęszczeniu 50 osobników 200 $cm^3$ gleby, w czterech powtórzeniach. W doświadczeniach użyto zarówno formę jarą (odmiana Bios), jak i ozimą (odmiana Poznaniak) rzepaku. Rośliną kontrolną była pszenica: forma jara – odmiana Narwa oraz forma ozima – odmiana Mewa. Zagęszczenie populacji nicienia obniżyło się zarówno w glebie z uprawą formy ozimej rzepaku, jak i formy jarej. Wskaźnik zmiany zagęszczenia Pf/Pi = 0,29–0,7 był statystycznie istotnie niższy niż w uprawie porównawczej pszenicy *Triticium aestivum* L. (Pf/Pi = 1,03–1,32).

**Słowa kluczowe:** *Pratylenchus neglectus*; *Brassica napus*; zagęszczenie populacji

Instytut Ochrony Roślin – Państwowy Instytut Badawczy
Władysława Węgorka 20, 60-318 Poznań
*corresponding author: r.dobosz@iorpib.poznan.pl

The Polish Society of Plant Protection
The Institute of Plant Protection – National Research Institute
The Committee of Plant Protection of the Polish Academy of Science

## Wstęp / Introduction

Oprócz soi *Glycine max* (L.) i słonecznika *Helianthus annuus* L., rzepak *Brassica napus* L. jest jednym z najważniejszych gatunków roślin oleistych uprawianych na świecie. Największymi producentami tej rośliny są Chiny, Kanada oraz Indie, gdzie produkcja osiąga odpowiednio 25, 20 i 14% ogólnej uprawy rzepaku na świecie (FAO). Według Głównego Urzędu Statystycznego areał przeznaczony pod uprawę rzepaku w Polsce osiągnął w 2013 roku około 0,9 mln ha i wzrósł w przybliżeniu o 25 procent w stosunku do powierzchni gruntów objętych uprawą tej rośliny w roku 2012 (www.stat.gov.pl). Rzepak jest rośliną o szerokim zastosowaniu wykorzystywaną w przemyśle spożywczym, do produkcji biopaliw, a także jako źródło wysokobiałkowych pasz w hodowli zwierząt.

Wszystkie gatunki rodzaju *Pratylenchus* Filipjev, 1936 są obligatoryjnymi pasożytami roślin, a w ich cyklu osobniczym wyodrębnia się sześć stadiów rozwojowych: stadium jaja, formy młodociane J2–J4 oraz formy dorosłe. Wszystkie stadia z wyjątkiem jaj posiadają zdolność ruchu, co umożliwia aktywne ich przemieszczanie się w glebie. Obserwacje długości cyklu rozwojowego *P. penetrans* (Cobb, 1917) (Mizukubo i Adachi 1997; Wu i wsp. 2002), *P. coffae* (Zimmermann, 1898) i *P. loosi* Loof, 1960 (Wu i wsp. 2002) oraz *P. thornei* Sher et Allen, 1953 (Castillo i wsp. 1995) i *P. zeae* Graham, 1951 (Meyer 1985), przeprowadzone w warunkach kontrolowanych pokazały, że czas trwania cyklu rozwojowego wynosi od 22 do 46 dni i zależy od wilgotności, temperatury, rośliny-żywiciela i gatunku nicienia. Ponadto, również w warunkach laboratoryjnych, zaobserwowano, że wydzieliny korzeni kukurydzy wpływają na proces opuszczania jaj przez formy J2 *P. zeae* (De Waele i wsp. 1988).

Poza obszarem Antarktydy, występowanie korzeniaka pospolitego *P. neglectus* (Rensch, 1924) zostało odnotowane na wszystkich kontynentach. Gatunek ten znajdowany był w tkankach korzeni i w glebie otaczającej systemy korzeniowe zarówno roślin dziko rosnących, jak i uprawnych: zbóż, strączkowych, okopowych, truskawki oraz rzepaku (Wolny 1990; Castillo i Volvas 2007; Kumari 2012). Badania Wolnego (1990) wykazały, że *P. neglectus* wystąpił aż w 56% prób zebranych z pól, na których uprawiano rzepak ozimy wykazujący objawy zahamowania wzrostu.

Niektóre gatunki i odmiany zbóż oraz roślin uprawnych z rodziny bobowatych Fabaceae Lindl. nie wpływają na poziom zagęszczenia populacji *Pratylenchus* spp. w glebie utrzymując liczebność na stałym poziomie, inne natomiast modyfikują zagęszczenie populacji korzeniaków prowadząc do wzrostu lub obniżenia liczebności populacji tych nicieni w glebie (Al-Rehiayani i Hafez 1998; Di Vito i wsp. 2000; Tylor i wsp. 2000; Ballard i wsp. 2006).

Na zagęszczenie populacji korzeniaków oddziałują również rośliny z rodziny krzyżowych Brassicaceae Burnett. W badaniach *in vitro* z użyciem rzepaku swoją liczebność zmniejszyły populacje *P. crenatus* Loof, 1960, *P. thornei*, *P. fallax* Seinhorst, 1968, *P. penetrans* oraz *P. pinguicaudatus* Corbett, 1969, przy czym rośliną porównawczą była wówczas kukurydza (Webb 1990, 1996). W doświadczeniu z uprawą rzepaku w kontrolowanych warunkach szklarni zmniejszyła się liczebność populacji *P. scribneri* Steiner, 1943 (Bernard i Montgomery-Dee 1993), a uprawa rzepy *Brassica rapa* L. i gorczycy białej *Sinapsis alba* L. spowodowała wzrost zagęszczenia populacji *P. penetrans* (Talatschian 1974; Bélair i wsp. 2002). Zmalało natomiast zagęszczenie populacji *P. neglectus* w doświadczeniu *in vitro*, w którym użyto rzepaku (Webb 1996), a w kontrolowanych warunkach szklarni uprawa rzepaku, gorczycy białej oraz rzodkwi oleistej *Raphanus sativus* L. spowodowała wzrost liczebności populacji tego gatunku nicienia (Al-Rehiayani i Hafez 1998). Przedstawione powyżej wyniki badań w warunkach kontrolowanych sugerują, że rzepak może wpłynąć na zmianę wielkości populacji *P. neglectus* w glebie również w uprawie polowej.

Celem pracy była ocena i porównanie zmian zagęszczenia populacji *P. neglectus* w glebie z uprawą rzepaku w formie jarej i ozimej w trzech sezonach wegetacyjnych w warunkach naturalnych.

## Materiały i metody / Materials and methods

Obserwacje wykonano w latach 2010–2013. Doświadczenie mające na celu określenie zagęszczenia populacji *P. neglectus* w glebie z uprawą rzepaku przeprowadzono w wazonach, w warunkach zewnętrznych. W doświadczeniu wykorzystano glebę naturalnie zakażoną nicieniem, którego populacja rozwijała się wcześniej na pszenicy. Ziemię dokładnie wymieszano, po czym określono początkowe zagęszczenie populacji nicienia (Pi) (50 osobników/200 $cm^3$ gleby) stosując metodę wirówkową (Van Bezooijen 2006). Wazony o objętości 10 litrów wypełniono glebą, wkopano w ziemię i wysiano rzepak ozimy *B. napus* odmiana Poznaniak i rzepak jary *B. napus* odmiana Bios zgodnie z przyjętymi terminami agrotechnicznymi. Uprawą kontrolną w doświadczeniu była pszenica *Triticium aestivum* L. jara i ozima, odpowiednio odmiana Narwa oraz Mewa. Dla każdej rośliny wykonano cztery powtórzenia. Po zakończeniu wegetacji roślin określono końcowe zagęszczenie populacji nicienia (Pf) również wykorzystując metodę wirówkową. Liczebności populacji nicienia określone po zakończeniu wegetacji roślin poddano analizie wariancji ANOVA, a różnice między średnimi oceniono testem Tukeya na poziomie istotności $\alpha = 0,05$. Po zakończeniu wegetacji roślin wyliczono wskaźniki rozwoju populacji nicienia (Pf/Pi) w glebie z uprawą każdej z włączonych do badań odmian (Seinhorst 1970).

## Wyniki i dyskusja / Results and discussion

Zagadnienie związku liczebności populacji nicieni pasożytów roślin występujących w glebie z uprawą roślin oleistych jest ważnym elementem badań nematologicznych. Rośliny te są bowiem ważne gospodarczo, a niektóre z nich wykorzystuje się również w międzyplonie, jako źródło naturalnego nawozu lub w celu ograniczenia rozwoju populacji nicieni (Piszczek i Mrówczyński 2012).

Na podstawie przeprowadzonych doświadczeń wykazano, że uprawa rzepaku spowodowała spadek liczebności

Tabela 1. Zagęszczenia populacji *Pratylenchus neglectus* w glebie po zakończeniu wegetacji rzepaku i pszenicy oraz wyniki analizy testu Tukeya na poziomie istotności α = 0,05
Table 1. Final population density of *Pratylenchus neglectus* in soil after vegetation of oilseed rape and wheat and results of Tukey's test at α = 0.05

| Roślina/odmiana Plant/cultivar | | Liczba osobników w 200 $cm^3$ gleby Number of specimens in 200 $cm^3$ soil | | | Wartość wskaźnika rozwoju populacji Pf/Pi Value of the ratio of population growth Pf/Pi | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | rok – year | | | rok – year | | |
| | | 2010/2011 | 2011/2012 | 2012/2013 | 2010/2011 | 2011/2012 | 2012/2013 |
| Forma jara Spring crop | *Brassica napus* odmiana – cultivar Bios | 23,3 b | 17,8 b | 14,3 b | 0,46 | 0,35 | 0,29 |
| | *Triticium aestivum* odmiana – cultivar Narwa | 56,2 a | 68,5 a | 51,5 a | 1,12 | 1,37 | 1,13 |
| Forma ozima Winter crop | *Brassica napus* odmiana – cultivar Poznaniak | 25,5 b | 13,3 b | 12,5 b | 0,51 | 0,27 | 0,25 |
| | *Triticium aestivum* odmiana – cultivar Mewa | 60,8 a | 56,8 a | 50,8 a | 1,19 | 1,13 | 1,02 |

Wartości oznaczone tą samą literą nie różnią się istotnie – Values marked with the same letter do not differ significantly

populacji *P. neglectus* w glebie w każdym z sezonów wegetacyjnych (tab. 1). Uprawa odmiany jarej rzepaku obniżyła zagęszczenie populacji korzeniaka o 54% w pierwszym, o 65% w drugim i o 71% w trzecim sezonie obserwacji. Uprawa odmiany ozimej rzepaku spowodowała spadek liczebności populacji nicienia o 41, 73 i 75% odpowiednio w pierwszym, drugim i trzecim roku prowadzenia doświadczenia. Zagęszczenia populacji *P. neglectus* po zakończeniu wegetacji obu odmian rzepaku nie różniły się istotnie między sobą. W każdym z sezonów wyniki uzyskane dla wariantów z użyciem rzepaku były istotnie statystycznie różne od tych uzyskanych dla pszenicy, w uprawie której zaobserwowano wzrost zagęszczenia populacji korzeniaka, maksymalnie o 35%.

W przeprowadzonych badaniach uwzględniono zagęszczenie populacji *P. neglectus*, jakie obserwowano najczęściej na polach z uprawą roślin zbożowych w Wielkopolsce (Kornobis 1982). Doświadczenia pokazały, że populacja korzeniaka o zagęszczeniu 50 osobników przypadających na 200 $cm^3$ gleby nie zwiększa swego zagęszczenia po zakończeniu wegetacji roślin. Trudno zatem sugerować bezpośrednią szkodliwość tego gatunku nicienia w uprawie rzepaku ozimego mimo, że populacje *P. neglectus* izolowano z gleby stowarzyszonej z zahamowaniem wzrostu rzepaku aż z 56% badanych prób (Wolny 1990). Wyniki prowadzonych równolegle obserwacji cyklu rozwojowego *P. neglectus* wskazują, iż rzepak nie jest dobrą rośliną żywicielską dla nicienia, gdyż około 70% osobników znajdowano w glebie otaczającej korzenie roślin (Dobosz, dane niepublikowane). Niską atrakcyjność pokarmową rzepaku tłumaczą Porter i wsp. (1999), według których wynika ona z poziomu obecnych w tkankach glukozynolanów i maleje wraz ze wzrostem poziomu tych związków.

Wyniki badań dostępne w literaturze oraz wyniki uzyskane w doświadczeniach opisanych powyżej wskazują, że na związek między uprawą gatunków roślin krzyżowych a zagęszczeniem populacji *Pratylenchus* spp. w glebie ma wpływ działanie co najmniej kilka czynników, do których zalicza się gatunek rośliny, a także warunki doświadczenia oraz gatunek nicienia i wielkość jego populacji.

## Wnioski / Conclusions

1. Rzepak nie jest dobrą rośliną żywicielską dla *P. neglectus*. Uprawa zarówno formy jarej, jak i ozimej tej rośliny powoduje spadek zagęszczenia populacji nicienia w glebie.
2. Populacje *P. neglectus* o liczebności 50 osobników w 200 $cm^3$ gleby nie stanowią zagrożenia dla uprawy rzepaku.

## Literatura / References

Al-Rehiayani S., Hafez S. 1998. Host status and green manure effect of selected crops on *Meloidogyne chitwoodi* race 2 and *Pratylenchus neglectus*. Nematropica 28 (2): 213–230.

Ballard R.A., Hulton R.E., Taylor S.P., McKay A.C., Howie J.H. 2006. Field resistance of annual pasture legumes to the root lesion nematode *Pratylenchus neglectus*. Australasian Plant Pathology 35 (3): 303–308.

Bernard E.C., Montgomery-Dee M.E. 1993. Reproduction of plant-parasitic nematodes on winter rapeseed (*Brassica napus* ssp. *oleifera*). Journal of Nematology 25 (4S): 863–868.

Bélair G., Fournier Y., Dauphinais N., Dang O.P. 2002. Reproduction of *Pratylenchus penetrans* on various rotation crops in Quebec. Phytoprotection 83: 111–114.

Castillo P., Jimenez Diaz R.M., Gomez-Barcina A., Volvas N. 1995. Parasitism of the root-lession nematode *Pratylenchus thornei* on chipea. Plant Pathology 44: 728–733.

Castillo P., Volvas N. 2007. *Pratylenchus* (Nematoda: Pratylenchidae): Diagnosis, Biology, Pathogenicity and Management. Nematology Monographs and Perspectives 6, 529 pp. Brill Leiden-Boston, The Netherlands–USA.

De Waele E., Loots G.C., Heyns J. 1988. Observations on the effect of maize root on the hatching of *Pratylenchus zeae* eggs. Phytophylactica 21: 201–203.

Di Vito M., Zacchero G., Catalano F. 2000. Effect of *Pratylenchus neglectus* and *P. thornei* on the growth of faba been. Nematologia Mediterranea 28: 261–265.

Kornobis S. 1982. Badania nad nicieniami–pasożytami roślin wyższych stowarzyszonymi z objawami zahamowania wzrostu roślin kukurydzy w Wielkopolsce. [Investigations on plant parasitic nematodes associated with poor growth of maize in Wielkopolska (Great Poland)]. Prace Naukowe Instytutu Ochrony Roślin 24 (1): 91–128.

Kumari S. 2012. *Pratylenchus neglectus* (Nematoda: Pratylenchidae) under the rhizosphere of *Brassica napus*. Helminthologia 49 (2): 92–95. DOI: 10.2478/s11687-021-0019-9.

Meyer A.J. 1985. Mass culture of *Pratylenchus zeae* (Nematoda: Pratylenchinae) on excised corn roots growing on sterile nutrient agar. Phytophylactica 16 (4): 259–261.

Mizukubo T., Adachi H. 1997. Effect of temperature on *Pratylenchus penetrans* development. Journal of Nematology 29 (3): 306–314.

Piszczek J., Mrówczyński M. 2012. Metodyka integrowanej ochrony buraka cukrowego i pastewnego. Instytut Ochrony Roślin – Państwowy Instytut Badawczy, Poznań, 124 ss.

Porter M.J., Vanstone V.A., Davies K.A., Kirkegaard J.A., Rathjen A.J. 1999. Reduced susceptibility of *Brassica napus* to *Pratylenchus neglectus* in plants with elevated root levels of 2-phenyletyl glucosinolate. Journal of Nematology 31 (3): 291–298.

Seinhorst J.W. 1970. Dynamics of populations of plant parasitic nematodes. Annual Review of Phytopathology 8: 131–156. DOI: 10.1146/annurev.py.08.090170.001023.

Talatschian P. 1974. Development of populations of phytoparasitic nematodes on catch crops with special consideration of oil radish. Zeitschrift für Pflanzenkrankheiten and Pflantzenschutz 81: 538–549.

Tylor S.P., Hollaway G.J., Hunt C. 2000. Effect of field crops on population densities of *Pratylenchus neglectus* and *Pratylenchus thornei* in Southeastern Australia. Part 1: *P. neglectus*. Journal of Nematology 32 (4S): 591–599.

Van Bezooijen J. 2006. Methods and Techniques for Nematology. Wageningen University Plant Sciences, Wageningen, 112 pp.

Webb R.M. 1990. Effects of the nematode *Pratylenchus fallax* on roots of oilseed rape (*Brassica napus* var. *oleifera*). Revue de Nématologie 13 (1): 115–117.

Webb R.M. 1996. *In vitro* studies on six species of *Pratylenchus* (Nematoda: Pratylenchidae) on four cultivars of oilseed rape *Brassica napus* var. *oleifera*. Nematologica 42 (1): 89–95.

Wolny S. 1990. Materiały do znajomości nicieni–pasożytów roślin stowarzyszonych z objawami zahamowania wzrostu roślin rzepaku ozimego w Wielkopolsce. [Plant parasitic nematodes associated with poor growth of winter rape in the Wielkopolska region]. Prace Naukowe Instytutu Ochrony Roślin 32 (1): 85–92.

Wu H.Y., Tsay T.T., Lin Y.Y. 2002. Identification and biological study of *Pratylenchus* spp. isolated from the crops in Taiwan. Plant Pathology Bulletin 11: 123–136.

www.fao.org

www.stat.gov.pl