

## **EFEKTYWNOŚĆ WYBRANYCH ROŚLIN MULCZOWYCH W OGRANICZANIU POPULACJI MĄTWIKA BURAKOWEGO (*HETERODERA SCHACHTII* SCHMIDT) W PŁODOZMIANIE DWULETNIM**

DARIUSZ GÓRSKI, AGNIESZKA ULATOWSKA, JACEK PISZCZEK

Instytut Ochrony Roślin – Państwowy Instytut Badawczy  
Terenowa Stacja Doświadczalna  
Pigwowa 16, 87-100 Toruń  
D.Gorski@iorpib.poznan.pl

### **I. WSTĘP**

Uproszczenia w uprawie prowadzą do szeregu niekorzystnych zmian fizyko-chemicznych i biologicznych gleby. Skracanie płodozmiaru w uprawie buraka cukrowego przyczynia się między innymi do degradacji gleby, regresu plonu korzeni i cukru oraz wzrostu liczebności populacji mątwika burakowego w glebie (Górski i Piszczek 2008, 2010). Może to być przyczyną wyeliminowania danego stanowiska z uprawy buraka cukrowego na wiele lat. Uprawa konserwująca z wykorzystaniem międzyplonów może znacznie ograniczyć szkodliwe oddziaływanie zastosowanych uproszczeń i poprawić produktywność danego stanowiska.

Celem badań była ocena efektywności wybranych roślin mulczowych w ograniczaniu populacji mątwika burakowego w płodozmianie 2-letnim.

### **II. MATERIAŁ I METODY**

W latach 2007–2010, w miejscowości Koniczynka, w województwie kujawsko-pomorskim przeprowadzono ściśle doświadczenie polowe, w którym badano efektywność roślin mulczowych w ograniczaniu populacji mątwika burakowego. Doświadczenie przeprowadzono na stanowisku, w którym burak cukrowy (Boryna) był uprawiany w rotacji dwuletniej od 1995 roku. Czynnikiem doświadczalnym były międzyplony z gorczyca białej (Bardena), facelii błękitnej (Asta), rzodkwi oleistej (Romesa) i łubinu wąskolistnego (Zeus), które pozostawiano na zimę jako mulcz. Obiektem porównawczym był wariant bez międzyplonu. Doświadczenie prowadzono w układzie bloków losowanych w czterech powtórzeniach.

Próby gleby do analiz na obecność mątwika burakowego pobierano każdego roku, wiosną – przed siewem buraków (Pi) i jesienią, po ich zbiorze (Pf). Analizę liczebności populacji nicienia wykonano zgodnie z metodyką opracowaną przez Brzeskiego (Brzeski i wsp. 1976). Zagęszczenie mątwika w glebie wyrażono liczbą żywych jaj i larw w 100 g gleby. Do zobrazowania efektywności poplonów w redukcji liczebności mątwika buraka w glebie wyznaczono współczynnik Pf/Pi. Wskaźnik Pf/Pi wyższy od jedności świadczy o wzroście populacji nicienia w stosunku do stanu początkowego, natomiast niższy od jedności o redukcji zagęszczenia. Plon korzeni oznaczono na podstawie roślin zebranych z każdego poletka, z powierzchni 10 m<sup>2</sup>. Jakość korzeni (zawartość cukru, azotu alfa-aminowego, sodu i potasu) zbadano na automatycznej linii Venema w Kutnowskiej Hodowli Buraka Cukrowego w Straszku. Plon cukru obliczono według wzoru Reinefelda.

Wyniki w latach zweryfikowano statystycznie w oparciu o analizę wariancji dla układu bloków losowanych, natomiast do syntezy wyników z lat zastosowano mieszany model analizy wariancji, który zakładał stały efekt dla mulczu oraz losowe efekty dla roku i interakcji roku z rodzajem mulczu. Istotność różnic między średnimi sprawdzano testem Tukeya na poziomie istotności  $p < 0,05$ . Obliczenia przeprowadzono w programie ARM 8 (Agriculture Research Manager) oraz Statistica 9.0.

### III. WYNIKI I DYSKUSJA

Na podstawie syntezy wyników z czterech lat badań stwierdzono, że najlepszy efekt redukcji zagęszczenia populacji mątwika burakowego w glebie miał miejsce w stanowisku po uprawie rzodkwi oleistej jako międzyplonu (tab. 1). Uprawa rzodkwi oleistej, w stosunku do kontroli, ograniczyła przyrost populacji mątwika średnio o 15%. Stosowanie mulczu z gorczycy białej i facelii błękitnej także ograniczyło liczebność populacji końcowej nicienia, jednakże w relacji do zagęszczenia początkowego obserwowana redukcja była nieistotna. Badania prowadzone przez Banaszaka i wsp. (1998) w latach 1995–1996 wykazały, że gorczyca biała i rzodkiew oleista uprawiane w międzyplonie mogą ograniczyć populację mątwika burakowego średnio o 20–30%, przy czym obserwowano znaczne różnice wśród odmian. Najlepszy efekt redukcji populacji mątwika autorzy stwierdzili po międzyplonie z gorczycy oleistej odmiany Remonta. Nowakowski i Szymczak-Nowak (1998) w badaniach prowadzonych w roku 1997 stwierdzili ponad 40% redukcję populację mątwika burakowego w glebie po uprawie w poplonie ścierniskowym trzech odmian rzodkiewi oleistej (Adagio, Pegletta i Remonta) oraz gorczycy białej odmiany Sirola. Dobosz i wsp. (2003, 2005) oraz Dobosz i Lewandowski (2004) stwierdzili natomiast brak istotnej redukcji zagęszczenia mątwika burakowego w glebie po uprawie różnych odmian mątwikobójczych gorczycy białej, rzodkwi oleistej i facelii błękitnej. Autorzy odnotowali jedynie, że tylko niektóre z testowanych odmian można uznać za niesprzyjające wzrostowi populacji *H. schachtii*. Uprawa łubinu wąskolistnego nie miała większego wpływu na zagęszczenie i rozwój populacji mątwika burakowego.

W warunkach doświadczenia, niezależnie od wpływu międzyplonu na zagęszczenie i rozwój populacji mątwika w glebie, nie stwierdzono wymiernego wpływu uprawy międzyplonów na plon i jakość korzeni. Bez względu na rodzaj międzyplonu, plony

Tabela 1. Wpływ uprawy różnych odmian roślin uprawianych jako międzyplony na zmianę liczebności *H. schachtii* w glebie w rotacji dwuletniej

Table 1. Influence of different intercrop plants on *H. schachtii* population in two-year crop rotation

| Rok – Year                       | Początkowe zagęszczenie populacji (Pi)<br>Initial population density |          |          |          |           |
|----------------------------------|--|----------|----------|----------|-----------|
|                                  | 2007   | 2008     | 2009     | 2010     | 2007–2010 |
| Kontrola – Control               | 538,5 a  | 819,3 a  | 275,3 a  | 279,3 a  | 478,1 a   |
| Gorczyca biała – White mustard   | 553,3 a  | 843,8 a  | 263,3 a  | 274,8 a  | 483,8 a   |
| Facelia błękitna – Scorpion weed | 549,8 a  | 872,3 a  | 253,8 a  | 244,0 a  | 479,9 a   |
| Łubin wąskolistny – Blue lupine  | 558,3 a  | 840,0 a  | 228,5 a  | 288,0 a  | 478,7 a   |
| Rzodkiew oleista – Oil radish    | 563,5 a  | 851,0 a  | 242,5 a  | 281,8 a  | 484,7 a   |
| Średnia – Mean*                  | 552,7 b*   | 845,3 a* | 252,7 c* | 273,6 c* | r.i.      |
| Kontrola – Control               | Końcowe zagęszczenie populacji (Pf)<br>Final population density      |          |          |          |           |
|                                  | 2007   | 2008     | 2009     | 2010     | 2007–2010 |
| Kontrola – Control               | 577,3 a  | 844,3 a  | 484,0 a  | 527,8 a  | 608,3 a   |
| Gorczyca biała – White mustard   | 525,0 a  | 775,8 ab | 479,0 a  | 479,8 a  | 564,9 b   |
| Facelia błękitna – Scorpion weed | 546,0 a  | 733,3 b  | 470,5 a  | 463,8 a  | 553,4 bc  |
| Łubin wąskolistny – Blue lupine  | 573,8 a  | 761,8 ab | 450,8 a  | 487,0 a  | 568,3 ab  |
| Rzodkiew oleista – Oil radish    | 528,3 a  | 729,3 b  | 363,8 b  | 436,5 a  | 514,4 c   |
| Średnia – Mean*                  | 550,1 b*   | 768,9 a* | 449,6 c* | 479,0 c* | r.n.      |
| Kontrola – Control               | Wskaźnik rozwoju populacji (Pf/Pi)<br>Population growth rate         |          |          |          |           |
|                                  | 2007   | 2008     | 2009     | 2010     | 2007–2010 |
| Kontrola – Control               | 1,07 a   | 1,03 a   | 1,76 ab  | 1,89 a   | 1,44 a    |
| Gorczyca biała – White mustard   | 0,95 a   | 0,92 b   | 1,82 ab  | 1,75 a   | 1,36 a    |
| Facelia błękitna – Scorpion weed | 0,99 a   | 0,84 b   | 1,86 ab  | 1,91 a   | 1,40 a    |
| Łubin wąskolistny – Blue lupine  | 1,03 a   | 0,91 b   | 1,98 a   | 1,70 a   | 1,41 a    |
| Rzodkiew oleista – Oil radish    | 0,94 a   | 0,86 b   | 1,53 b   | 1,56 a   | 1,22 b    |
| Średnia – Mean*                  | 1,00 b*  | 0,91 b*  | 1,79 a*  | 1,76 a*  | r.i.      |

Średnie w kolumnach oznaczone tą samą literą nie różnią się istotnie,  $p = 0,05$

Means in columns followed by the same letter do not differ significantly,  $p = 0.05$

\*Średnie w wierszu oznaczone tą samą literą nie różnią się istotnie,  $p = 0,05$

\*Means in line followed by the same letter do not differ significantly,  $p = 0.05$

Interakcja rok  $\times$  międzyplon: r.i. – istotna, r.n. – nieistotna

Interaction year  $\times$  intercrop: r.i. – significant, r.n. – not significant

korzeni i cukru kształtowały się na poziomie kontroli (tab. 2). Biorąc pod uwagę średnie wyniki z czterech lat badań, najwyższy plon korzeni i cukru stwierdzono po uprawie poplonu z facelii błękitnej, a najniższy po uprawie łubinu wąskolistnego. Brak relacji między wielkością plonów korzeni a zagęszczeniem mątwika w glebie należy przypisać stosunkowo małej liczebności nicieni w glebie. Analizując wyniki w latach badań w żadnym z wariantów zawartość mątwika w glebie, zarówno przed siewem buraków, jak i po zbiorze, nie przekroczyła poziomu 900 jaj i larw w 100 g gleby, a w wielu przypadkach była kilkakrotnie niższa. Jak podają Borodynko i Pospieszny (2008) zagęszczenie mątwika w glebie, w przedziale 150–800 może prowadzić tylko do nieznacznych strat w plonie korzeni, tj. w zakresie 3–5%.

Tabela 2. Wpływ uprawy różnych odmian roślin uprawianych jako międzyplony na plon korzeni i cukru w rotacji dwuletniej

Table 2. Influence of different intercrop plants on root and sugar yield in two-year crop rotation

| Rok – Year                       | Plon korzeni – Root yield<br>[t/ha] |         |         |         |           |
|----------------------------------|-------------------------------------|---------|---------|---------|-----------|
|                                  | 2007                                | 2008    | 2009    | 2010    | 2007–2010 |
| Kontrola – Control               | 44,7 a                              | 49,7 bc | 52,7 a  | 46,6 a  | 48,4 ab   |
| Gorczyca biała – White mustard   | 43,3 a                              | 53,1 bc | 52,7 a  | 46,6 a  | 48,9 ab   |
| Facelia błękitna – Scorpion weed | 40,7 a                              | 59,2 a  | 55,5 a  | 44,7 a  | 50,0 a    |
| Łubin wąskolistny – Blue lupine  | 43,2 a                              | 48,2 c  | 51,8 a  | 43,6 a  | 46,7 b    |
| Rzodkiew oleista – Oil radish    | 44,3 a                              | 54,5 ab | 52,0 a  | 43,3 a  | 48,5 ab   |
| Średnia – Mean*                  | 43,2 b*                             | 52,9 a* | 53,0 a* | 45,0 b* | r.i.      |
| Kontrola – Control               | Plon cukru – Sugar yield<br>[t/ha]  |         |         |         |           |
|                                  | 2007                                | 2008    | 2009    | 2010    | 2007–2010 |
| Kontrola – Control               | 6,74 a                              | 7,69 b  | 7,95 a  | 6,37 a  | 7,19 a    |
| Gorczyca biała – White mustard   | 7,08 a                              | 7,58 b  | 8,18 a  | 6,40 a  | 7,31 a    |
| Facelia błękitna – Scorpion weed | 6,24 a                              | 8,76 a  | 8,65 a  | 5,96 a  | 7,40 a    |
| Łubin wąskolistny – Blue lupine  | 6,62 a                              | 7,33 b  | 8,04 a  | 5,84 a  | 6,96 a    |
| Rzodkiew oleista – Oil radish    | 6,91 a                              | 7,74 b  | 8,23 a  | 5,81 a  | 7,17 a    |
| Średnia – Mean*                  | 6,72 b*                             | 7,82 a* | 8,21 a* | 6,08 c* | r.i.      |

Średnie w kolumnach oznaczone tą samą literą nie różnią się istotnie,  $p = 0,05$

Means in columns followed by the same letter do not differ significantly,  $p = 0.05$

\*Średnie w wierszu oznaczone tą samą literą nie różnią się istotnie,  $p = 0,05$

\*Means in line followed by the same letter do not differ significantly,  $p = 0.05$

Interakcja rok  $\times$  międzyplon: r.i. – istotna

Interaction year  $\times$  intercrop: r.i. – significant

Synteza wyników z czterech lat wykazała istotny wpływ warunków pogodowych na mątwikobójcze działanie poplonów. W roku 2007 uprawa międzyplonów tylko nieznacznie wpłynęła na rozwój populacji mątwika, co wyraża wskaźnik Pf/Pi bliski jedności (tab. 1). W roku 2008 stwierdzono istotny spadek liczebności nicieni wyrażonej

wskaźnikiem Pf/Pi niezależnie od rośliny poplonowej. Najlepszy efekt redukcji zagęszczenia mątwika w glebie odnotowano po uprawie buraka na mulczu wytworzonym z facelii błękitnej i rzodkwi oleistej. W latach 2009–2010 warunki pogodowe sprzyjały rozwojowi mątwika i niezależnie od uprawy poplonów notowano wzrost populacji końcowej nicieni, przy czym najniższy wzrost obserwowano na stanowisku po międzyplonie z rzodkwi oleistej. Wpływ roku badań na ograniczenie populacji nicieni wykazali również Nowakowski i Szymczak-Nowak (2006). W badaniach prowadzonych w latach 2001–2003 największą redukcję jaj i larw mątwika burakowego w glebie autorzy stwierdzili w 2002 roku po uprawie rzodkwi oleistej w warunkach dużych opadów w maju i wysokiej temperaturze w okresie wegetacji.

#### IV. WNIOSKI

1. Najlepszy efekt redukcji zagęszczenia populacji mątwika buraka w glebie miał miejsce na stanowisku po uprawie międzyplonu z rzodkwi oleistej.
2. Wpływ międzyplonów na zagęszczenie mątwika burakowego w glebie był istotnie uwarunkowany warunkami pogodowymi w latach badań.
3. Uprawa międzyplonów nie miała istotnego wpływu na plon i jakość korzeni, co spowodowane było stosunkowo małą liczebnością mątwika burakowego w glebie.

#### V. LITERATURA

- Banaszak H., Nowakowski M., Szymczak-Nowak J., Ojczyk K. 1998. Limiting of *Heterodera schachtii* Schm. diseases and weeds of sugar beet by tillage system based on mustard or radish intercrops and mulches. J. Plant Protection Res. 38 (1): 70–80.
- Borodynko N., Pospieszny H. 2008. Zagrożenie dla buraka cukrowego: wirusy odglebowe czy mątwik burakowy (*Heterodera schachtii*)? Prog. Plant Protection/Post. Ochr. Roślin 48 (2): 399–405.
- Brzeski M.W., Szczygieł A., Głaba B. 1976. Zbiór metod laboratoryjnych stosowanych w nematologii. Polska Akademia Nauk – Komitet Ochrony Roślin, Warszawa, 31 ss.
- Dobosz R., Kornobis S., Lewandowski A. 2003. Skuteczność uprawy odmian gorczycy białej w obniżaniu populacji mątwika burakowego w glebie. Prog. Plant Protection/Post. Ochr. Roślin 43 (2): 579–581.
- Dobosz R., Lewandowski A. 2004. Wpływ odmian gorczycy białej na zmianę liczebności populacji *Heterodera schachtii* Schmidt w glebie. Prog. Plant Protection/Post. Ochr. Roślin 44 (2): 654–656.
- Dobosz R., Ojczyk K., Lewandowski A. 2005. Wpływ wybranych odmian rzodkwi oleistej, gorczycy białej i facelii błękitnej na dynamikę populacji mątwika burakowego w glebie. Prog. Plant Protection/Post. Ochr. Roślin 45 (2): 623–625.
- Górski D., Piszczek J. 2008. Wpływ skracania płodozmianu na zdrowotność roślin oraz plon i jakość korzeni buraków cukrowych. Prog. Plant Protection/Post. Ochr. Roślin 48 (4): 1417–1420.
- Górski D., Piszczek J. 2010. Wpływ skracania płodozmianu na występowanie szkodników, zdrowotność roślin oraz plon i jakość korzeni buraków cukrowych. Prog. Plant Protection/Post. Ochr. Roślin 50 (1): 437–441.
- Nowakowski M., Szymczak-Nowak J. 1998. Dynamika wzrostu, plonowanie i antymątwikowe działanie wybranych odmian rzodkwi oleistej i gorczycy białej uprawianych w międzyplonie ścierniskowym. Rośliny Oleiste 2: 671–678.

---

Nowakowski M., Szymczak-Nowak J. 2006. Plonowanie i antymatwikowe oddziaływanie czterech odmian rzodkwi oleistej uprawianych w plonie głównym przy dwóch poziomach nawożenia potasem. *Rośliny Oleiste* 1: 77–88.

DARIUSZ GÓRSKI, AGNIESZKA ULATOWSKA, JACEK PISZCZEK

INFLUENCE OF DIFFERENT MULCH PLANTS  
ON BEET CYST NEMATODE (*HETERODERA SCHACHTII* SCHMIDT)  
POPULATION IN TWO YEARS CROP ROTATION

**SUMMARY**

The influence of white mustard, scorpion weed, blue lupine, and oil radish intercrops on sugar beet nematode population was tested on the field with two-year crop rotation in Koniczynka, kujawsko-pomorskie district in 2007–2010.

The highest reduction of the nematode population was achieved after the oil radish intercrops. The reduction was 15% in comparison to the control. The influence of intercrops on the nematode population density was significantly limited by weather conditions during the experimental years. Intercrops had no influence on the root and sugar yield because of a low number of nematodes in the soil.

**Key words:** sugar beet, *Heterodera schachtii*, intercrop, oil radish, white mustard, scorpion weed