

WZROST POPULACJI MĄTWIKA BURAKOWEGO (*HETERODERA SCHACHTII* SCHM.) PRZY RÓŻNYCH POZIOMACH WILGOTNOŚCI GLEBY

KRYSTYNA PAWELSKA-KOZIŃSKA

Zakład Buraka i Innych Roślin Korzeniowych IHAR, Bydgoszcz

WSTĘP

W kolejnych publikacjach, pojawiających się od 1954 do 1959 r. Wallace [3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10] wykazał eksperymentalnie, że na rozwój mątwika burakowego — na wyląg i wychodzenie larw z cyst oraz migrację ich do korzeni roślin żywicielskich — duży wpływ mają struktura i wilgotność gleby. Badacz ten zaobserwował wyraźną tendencję wzrostu wylęgu larw ze zwiększaniem się porowatości gleby. Niski poziom wylęgu larw uzyskiwał w warunkach małej siły ssącej gleby, tj. dużego jej nasycenia wodą, co tłumaczył brakiem tlenu. Optymalne warunki dla wylęgu i wychodzenia larw z cyst mątwika burakowego znajdował w przypadku, gdy większość przestworów między cząsteczkami gleby była częściowo opróżniona, a woda pokrywała jedynie cienką warstwę cząsteczki gleby.

Nadmierne zmniejszenie się wilgoci w glebie powoduje utratę aktywności nicieni, bowiem zbyt cienka warstwa wody błonkowej, pokrywająca cząsteczki gleby, utrudnia im poruszanie się [8, 9].

Moriarty [2], badając przyczynę słabego rozwoju populacji mątwika burakowego w glebie piaszczystej, szybko wysychającej, zastosował w doświadczeniu 3 poziomy zwierciadła wody. Słaby rozwój populacji mątwika stwierdził on zarówno w przypadku, gdy zwierciadło wody było za płytkie, 15 cm poniżej powierzchni, powodując duże nasycenie gleby wodą, jak i położone za głęboko (75 cm), dające małe uwilgocenie gleby. W tych samych warunkach glebowych badacz uzyskał najsilniejszy rozwój mątwika, gdy zwierciadło wody znajdowało się 38 cm poniżej powierzchni.

Wilgotność gleby jest czynnikiem ograniczającym wielkość populacji mątwika; w krańcowo niekorzystnych warunkach zostaje zahamowany rozwój nowego pokolenia i następuje spadek populacji jaj i larw w cystach zalegających w glebie.

BADANIA WŁASNE

W 1966 r. przeprowadziliśmy doświadczenia wazonowe w hali wegetacyjnej Zakładu Buraka w Bydgoszczy, których celem było zbadanie reakcji buraków na mątwika burakowego oraz wpływu stopnia wilgotności gleby na rozwój populacji tego pasożyta.

Produkcyjność transpiracji i pobieranie składników pokarmowych przez rośliny w warunkach infekcji mątwika przy zróżnicowanej wilgotności gleby było przedmiotem oddzielnego opracowania (Biuletyn IHAR 1969). W niniejszej pracy przedstawiam wyniki badań nad wpływem trzech poziomów wilgotności gleby na rozwój populacji mątwika.

METODYKA

Wazony winidurowe o pojemności 9 l, o górnej średnicy 22 cm i wysokości 24 cm, napełniono 10 kg gleby, sztucznie utworzonej z gliny naturalnej biellicowej (pobranej z Kończewic, pow. Toruń), powstałej z gliny zwałowej średniej, zmieszanej z piaskiem rzeczny kwarcowym w stosunku 1:1. W ten sposób wytworzona gleba zawierała 0,92% substancji organicznej, 10,2 mg P_2O_5 i 18,6 mg K_2O , 66% frakcji mechanicznej o wielkości 1,0–0,1 mm, 18,5% wielkości 0,1–0,02 i 15,5% części spławialnych; pH — 6,8, zaś kapilarna pojemność wodna gleby wynosiła 19,32% w stosunku wagowym do suchej masy gleby.

Doświadczenie założono 16 V. Do napełnionych glebą wazonów wprowadzono jednakowe dawki nawozów mineralnych w roztworze wodnym: 2,5 g N w postaci NH_4NO_3 , 2,0 g P_2O_5 w postaci NaH_2PO_4 i 2,5 g K_2O . Siewu nasion odmiany A. Janasz, AJ 4 dokonano 17 V. Wazony ustawiono na otwartej przestrzeni na cały okres doświadczenia, z wyjątkiem okresów z opadami deszczu. Wschody buraków pojawiły się 25 V, 7 VI wykonano częściową przerywką, a 13 VI ostateczną, pozostawiając po 4 rośliny w wazonie. W dniu 26 VI, gdy rośliny były w fazie pierwszej i początku drugiej pary liści, wazony podzielono na dwie grupy po 30 wazonów. Rośliny jednej grupy zarażano larwami mątwika w zawieszynie wodnej, podając do gleby w pobliżu każdej rośliny po 5000 aktywnych larw mątwika za pomocą strzykawki medycznej. Drugą grupę wazonów zachowano jako kontrolę.

Od momentu założenia doświadczenia do końca pierwszego tygodnia po zarażeniu roślin, wszystkie wazony były traktowane jednakowo i podlewane konewką z sitkiem. W ten sposób do czasu zarażenia rośliny osiągnęły jednakowy stopień rozwoju, a po ich zarażeniu we wszystkich wazonach były podobne warunki dla inwazji larw do korzeni roślin. W dniu 3 VII zróżnicowano podlewanie, ustalając trzy warianty poziomu wilgotności gleby w obu grupach wazonów:

20–25% kapilarnej pojemności wodnej

40–45% „ „ „

60–65% „ „ „

Na każdy wariant poziomu wilgotności przypadało 10 wazonów z roślinami zarażonymi i 10 wazonów z roślinami kontrolnymi; podlewano do określonego ciężaru wazonu wodą destylowaną. Przez pierwsze dwie dekady do 25.VII wilgotność kontrolowano i uzupełniano wodą dwukrotnie w ciągu doby, o 8 i o 17 godz., po tym terminie tylko raz na dobę — o godz. 8 rano. W celu dokonywania pomiarów kontrolnych ciężaru roślin, wyjęto w ciągu lipca w dwu terminach po dwie rośliny z wazonu, pozostawiając po dwie rośliny do sprzętu.

W czasie sprzętu, 3 miesiące po zarażeniu roślin, wyjmowano ostrożnie korzenie spichrzowe, pozostawiając w wazonie korzonki boczne i znajdujące się na nich cysty. Glebę lekko przesuszono, a następnie przesiewano na sitach o oczkach 2 mm, co umożliwiło wybranie i zważenie korzeni bocznych z każdego wazonu oddzielnie. Natomiast z przesianej ziemi pobrano po 3 próby (250 cm³) gleby, w celu oznaczenia liczebności reprodukowanych cyst, które wyodrębniono metodą flotacji przy pomocy zestawu sit. Ponadto z każdego wazonu pobrano losowo 100 cyst i oznaczono w nich zawartość jaj i larw.

WYNIKI

Tabela 1 przedstawia wyniki analizy prób gleby na zawartość cyst. Podane liczby stanowią średnie z 30 prób. Analiza wariancji wykazała istotność zróżnicowania liczebności cyst w zależności od poziomu wilgotności gleby. Największą liczbę cyst wykazywały wazon-y, które podlewano do 40–45% kapilarnej pojemności wodnej, najmniej zaś w warunkach dużej wilgotności (60–65% kapilarnej pojemności wodnej).

W przypadku zawartości cyst zaobserwowaliśmy dużą zależność od stopnia wilgotności gleby. Najmniej larw stwierdziliśmy w próbach cyst pobranych z wazonów o najniższym poziomie wilgotności (20–25% pojem-

Tabela 1

Reprodukcja matwika burakowego w zależności od stopnia wilgotności gleby

Wyszczególnienie	Kapilarna pojemność wodna gleby (w %)			Różnica graniczna przy $a = 0,01$
	20–25	40–45	60–65	
Liczba cyst/250 cm ³ gleby	1 884 *	2 106	1 518	173
Liczba larw i jaj/1 cystę	129 **	165	173	21
Stopień zarażenia gleby (250 cm ³)	243 000	347 000	263 000	

* Średnie z 30 powtórzeń.

** Średnie z 10 powtórzeń.

ności wodnej gleby). Zawartość cyst proporcjonalnie wzrastała w miarę zwiększania się stopnia wilgotności gleby. Stopień zarażenia gleby, oszacowany z iloczynu liczby cyst przez ich przeciętną zawartość, okazał się największy przy 40–45% pojemności wodnej w naszych warunkach glebowych.

Tabela 2

Ciężar korzeni bocznych powietrznie suchych (w g)

Wariant	Kapilarna pojemność wodna gleby (w %)			Średnie dla wariantów
	20–25%	40–45%	60–65%	
Rośliny zarażone mątwikiem	2,21	1,44	0,78	1,43
Rośliny kontrolne	2,17	1,09	0,78	1,38
Średnio	2,19	1,27	0,78	

W tabeli 2 podano średni ciężar powietrznie suchych korzeni bocznych, zebranych z poszczególnych wazonów. Największą masę korzeni bocznych wytworzyły rośliny w warunkach najniższej wilgotności. Masa korzeni bocznych roślin zarażonych mątwikiem była nieznacznie większa niż roślin kontrolnych.

DYSKUSJA

Populacja cyst mątwika uzyskana w naszym doświadczeniu jest wynikiem rozwoju dwu pokoleń. Na kształtowanie się populacji pierwszego pokolenia w mniejszym stopniu działał czynnik wilgotności gleby niż na pokolenie drugie. W momencie, gdy zróżnicowano podlewanie (7 dni po zarażeniu), a w konsekwencji wilgotność gleby, larwy znajdowały się już w korzeniach i rozpoczęły swój rozwój. Większy stopień wilgotności gleby mógł przejawiać się jednak opóźnieniem rozwoju mątwika wewnątrz żywiciela, wskutek obniżenia się temperatury otoczenia. Większy zasób wody stymuluje rośliny do większej transpiracji, co w konsekwencji prowadzi do obniżenia temperatury środowiska korzeni.

Bahrani i Taylor [1] badając w warunkach polowych wpływ wilgotności gleby na transpirację na polach lucerny stwierdzili, że temperatura gleby w 10-centymetrowej warstwie powierzchniowej była w każdej porze dnia istotnie niższa na poletkach o glebie wilgotnej. Autorzy ci tłumaczyli to zjawisko większym poziomem transpiracji i w związku z tym większym zużyciem energii cieplnej.

W naszym doświadczeniu nie prowadziliśmy pomiarów temperatury gleby. Jednak na istnienie zróżnicowanych stosunków termicznych, zależnych od poziomu wilgotności gleby, wskazywała obserwacja nad rozwojem larw mątwika. W czasie kolejnego wyjmowania roślin i pomiaru ich ciężaru, zaobserwowaliśmy na korzeniach z wazonów o najniższej

wilgotności (20–25% pojemności wodnej) 22 dnia po infekcji liczne białe samice widoczne gołym okiem. Na roślinach z pozostałych wariantów wilgotności zauważono zaledwie pojedyncze samice na zewnątrz korzeni. Należy przypuszczać, iż w pierwszym przypadku nastąpiło przyśpieszenie rozwoju larw.

Drugie pokolenie mątwika było już pod znacznie większym wpływem stopnia wilgotności gleby, począwszy od wylęgu, w okresie opuszczania cyst i osiągnięcia systemu korzeniowego żywiciela przez larwy aż do pełnego ich rozwoju.

Aeracja gleby pozostaje w ścisłej zależności od jej wilgotności, wzrasta w miarę zmniejszania się zawartości wody w glebie. Wilgotność gleby i aeracja należą do najważniejszych czynników decydujących o wylęgu larw, opuszczaniu cyst, a także migracji larw do korzeni roślin żywicielskich [3, 4, 6].

Wallace [9] stwierdził w doświadczeniu laboratoryjnym, że wychodzenie larw z cyst *H. schachtii* w obecności korzeni żywiciela kiełkujących nasion rzeżuchy było optymalne przy najmniejszej sile ssącej piasku. Dane dotyczące zawartości cyst, zamieszczone w tabeli 1 wskazywałyby, że największy wylęg larw w warunkach naszego doświadczenia nastąpił przy 20–25% wilgotności. Nie jest wykluczone, że samice rozwijające się na korzeniach roślin rosnących na glebie z deficytem wody produkowały mniejszą ilość jaj, stąd uzyskaliśmy mniejsze liczby jaj i larw w cystach z gleby o najniższym poziomie wilgotności. Rośliny zainfekowane mątwikiem wytwarzały większą masę korzeni bocznych, zwłaszcza te, które rosły na glebie o średnim poziomie wilgotności (tab. 2). Wiąże się to prawdopodobnie z pasożytowaniem większej liczby larw, których enzymatyczne oddziaływanie stymuluje większy rozwój korzeni.

STRESZCZENIE

W doświadczeniu wazonowym badano wpływ trzech poziomów wilgotności gleby na rozwój populacji mątwika burakowego. Rośliny dobrze rozwinięte w fazie 2 pary liści zakażano larwami mątwika po 5000 larw na roślinę. Wilgotność gleby różnicowano po 7 dniach po zakażeniu, stosując podlewanie wodą destylowaną do określonego ciężaru wazonu. Wilgotność gleby ustalono na 20–25%, 40–45% i 60–65% kapilarnej pojemności wodnej. W czasie sprzętu roślin wyodrębniono z każdego wazonu korzenie boczne i pobrano 3 próby 250 cm³ gleby w celu ustalenia liczebności cyst. Ponadto oznaczono przeciętną zawartość cyst na podstawie 100 cyst losowo pobranych z wazonu.

Największą liczbę cyst wykazywały wazonu podlewane do 40–45% kapilarnej pojemności wodnej, najmniej zaś stwierdzono w wazonach o glebie utrzymywanej w wilgotności 60–65% kapilarnej pojemności wodnej. Zawartość cyst była najmniejsza w warunkach najniższej wilgotności i proporcjonalnie wzrastała w miarę zwiększania się wilgotności gleby.

Stopień zarażenia gleby oceniany z iloczynu liczebności cyst przez ich przeciętną zawartość, okazał się w naszych warunkach największy przy 40–45% kapilarnej pojemności wodnej.

PIŚMIENICTWO

1. Bahrani B., Taylor S. A.: 1961, Agron. J. 53, 233-237.
2. Moriarty F.: 1962, Ann. appl. Biol., 50, 693-701.
3. Wallace H. R.: 1954, Nature, 173, 502-503.
4. Wallace H. R.: 1955, J. Helminth., 29, 3-16.
5. Wallace H. R.: 1955, Ann. appl. Biol., 43, 477-484.
6. Wallace H. R.: 1956, Ann. appl. Biol., 44, 57-66.
7. Wallace H. R.: 1956, Nematologica, 1, 145-146.
8. Wallace H. R.: 1958, Ann. appl. Biol., 46, 74-85.
9. Wallace H. R.: 1958, Nematologica, 3, 236-243.
10. Wallace H. R.: 1959, Nematologica, 4, 245-252.

*К. Павельска-Козиньска*РОСТ ПОПУЛЯЦИИ СВЕКЛОВИЧНОЙ НЕМАТОДЫ (*HETERODERA SCHACHTII* SCHM.) ПРИ РАЗНЫХ УРОВНЯХ ВЛАЖНОСТИ ПОЧВЫ

Краткое содержание

В опыте проводимом в больших горшках исследовалось влияние трех уровней влажности почвы на рост популяции свекловичной нематоды. Растения свеклы хорошо развитые, в стадии 2 пар листьев, инфицировали личинками свекловичной нематоды, по 5000 личинок на одно растение. Влажность почвы дифференцировали через 7 дней после заражения, применяя поливание дистиллированной водой до определенного веса горшка. Влажность почвы была определена на 20-25%, 40-45% и 60-65% полной влагоёмкости. Во время уборки растений из каждого горшка были выделены боковые корешки и взято по 3 пробы почвы по 250 см³ каждая, с целью определения количества цист. Кроме того, из пробы в 100 цист, выбранных по жребию из каждого горшка, было вычислено в среднем содержимое цисты (личинки и яйца).

Самое большое количество цист проявляли горшки при влажности в 40-45% полной водяной ёмкости, а самое меньшее констатировано в горшках с почвой при влажности в 60-65% полевой влагоёмкости. Самое малое количество яиц и личинок в цистах было в горшках с самой низкой влажностью и пропорционально возрастало по мере увеличения влажности в почве (табл. 1).

Степень заражения почвы, оценённая по произведению численности цист умноженной на их среднее содержимое, оказалась в наших условиях самой большой при 40-45% полной влагоёмкости.

*Krystyna Pawelska-Kozińska*GROWTH OF A POPULATION OF BEET EELWORMS (*HETERODERA SCHACHTII* SCHM.) AT DIFFERENT SOIL MOISTURE LEVELS

Summary

The growth of a beet eelworm population was investigated at three different moisture levels in pot experiments.

The plants were well established before being infected with doses of 5000 larvae per plant. Seven days after inoculation the plants were watered with distilled water by the weighed-pot-technique to obtain moisture levels of 20-25%, 40-45% and 60-65% of maximum capillary capacity of soil.

At harvest time, three months later, the small lateral roots were isolated for estimation of their weight. Three soil samples (250 cm³ of soil) were taken from every pot to estimate cyst numbers and cyst contents.

The greatest number of cysts were found in the pots watered to 40–45% of capillary capacity. The smallest number of cysts was found in pots watered to 60–65% of capillary capacity. The cyst contents increased with the gradient of moisture content. Highest infestation of soil, determined by the number of eggs and larvae in a given volume of soil, was at 40–45% capillary capacity.