

## ZWALCZANIE *APHELENCHOIDES* SPP. NA MATECZNIKACH TRUSKAWEK ŚRODKAMI SYSTEMICZNYMI

### CZ. I. MOCZENIE ROŚLIN PRZED SADZENIEM

*Adam Szczygieł*

Instytut Sadownictwa i Kwiaciarstwa, Zakład Doświadczalny Brzezna

Do produkcji sadzonek truskawek wolnych od nicieni pąkowo-liściowych (*Aphelenchoides* spp.) oraz od roztocza truskawkowca (*Stenotarsonemus fragariae*) stosuje się w Polsce metodę termiczną, której zasadą jest moczenie roślin w wodzie o temperaturze 319,65-320,15K przez 10 minut przed ich wysadzeniem na matecznik. Metoda ta została przystosowana do warunków polskich na podstawie przeprowadzonych wcześniej doświadczeń [6]. Ma ona jednak pewne wady. Bardzo osłabia traktowane rośliny, co znacznie opóźnia ich ukorzenianie się lub jest przyczyną zasychania. Ponadto, jak wykazały doświadczenia Profic i innych [3], moczenie roślin w cieplej wodzie zwiększa ich wrażliwość na werticiliozę. Dlatego zwrócono uwagę na możliwość zastąpienia metody termicznej metodą chemiczną, polegającą na moczeniu roślin przed sadzeniem w środkach chemicznych. Do tego celu nadają się zarówno formy płynne jak i proszki do zawiesin, o ile dane środki w takich postaciach występują.

#### PRZEGLĄD LITERATURY

Możliwość chemicznego zwalczania nicieni pąkowo-liściowych na roślinach powstała dopiero po wprowadzeniu do ochrony roślin środków fosforoorganicznych, głównie parationu i systoksu. Uzyskiwane wyniki przy ich stosowaniu były jednak różne. Pitcher [2] wykazał dobrą skuteczność parationu zastosowanego do moczenia roślin przed sadzeniem w stężeniu 0,1% składnika czynnego. Ta forma stosowania była znacznie bardziej skuteczna niż opryskiwanie lub nawet podlewanie roślin po wysadzeniu. Podobne wyniki uzyskał Drozdowski [1]. Optymalne stężenie w jego doświadczeniach wynosiło 0,1% składnika czynnego a czas mocze-

nia 5 minut. W doświadczeniach Drozdowskiego paration stosowany w formie preparatu handlowego Tiofos był jednak wyraźnie fitotoksyczny. Fitotoksyczność ta wzrastała zarówno przy zwiększeniu stężenia jak i czasu moczenia ponad 5 minut. Skuteczność parationu została potwierdzona również przez Szczygła [5]. Wykazał on również skuteczność dwóch środków — Azofosu i Wofatoksu, których składnikiem czynnym jest metyloparation. Jednakże w celu uzyskania skuteczności podobnej do parationu potrzebne było trzykrotnie większe stężenie tych środków, które było już fitotoksyczne. W dalszych badaniach Szczygieł [7] stwierdził większą skuteczność moczenia roślin truskawek w parationie płynnym niż w zawiesinowym. Jednakże znacznie bardziej przydatna do tego celu okazała się tionazyna (Nemafos), głównie ze względu na wyższą skuteczność w zwalczaniu nicieni. Preparat ten, podobnie jak paration i metyloparation, był w niektórych doświadczeniach jednak fitotoksyczny.

#### MATERIAŁ I METODYKA

Doświadczenia nad skutecznością moczenia roślin w środkach chemicznych w zwalczaniu nicieni pąkowo-liściowych przeprowadzone zostały w latach 1972-1975. Stosowane były 3 środki: tionazyna (Nemafos), fenamifos (Nemacur) i oksamyl (Vydate) w formie emulsji. Roślinami testowymi były rozłogowe sadzonki odmiany Senga Sengana. Zabieg moczenia był zawsze wykonywany jesienią, a rośliny wysadzano bezpośrednio po zabiegu. Czas moczenia wynosił, z wyjątkiem jednego doświadczenia, 10 minut. Rośliny po wysadzeniu w warunkach polowych w rozstawie 100×50 cm były przynajmniej raz podlane wodą. Sadzonki truskawek do doświadczeń pochodziły z jednorocznego matecznika zakażonego przez nicienie w sposób naturalny. Ilość porażonych sadzonek wahała się w poszczególnych latach od 40 do 56%. Każda kombinacja obejmowała 4 jednorzędowe poletka po 10 roślin, zlokalizowane w oddzielnych blokach, stanowiących powtórzenia. Rozmieszczenie kombinacji w powtórzeniach było losowe.

Podstawą oceny skuteczności stosowanych zabiegów w zwalczaniu nicieni była indywidualna analiza roślin na wiosnę następnego roku. W tym celu nicienie były wydzielane z roślin metodą szalkową [4] oraz notowana ich obecność i liczba na roślinę. Podstawą oceny fitotoksyczności był procent wypadłych roślin oraz zmniejszenie się świeżej masy nadziemnych części pozostałych roślin.

W związku z tym, że wykonanie pomiarów świeżej masy nadziemnych części roślin oraz ich analiza na obecność nicieni trwała zawsze dłużej niż jeden dzień, likwidacja doświadczenia miała miejsce powtórzeniami w

taki sposób, aby w każdym dniu pobrana była taka sama liczba roślin z każdej kombinacji.

Doświadczenie 1 założono w październiku 1972 a zakończono w połowie czerwca 1973. Stosowane środki: tionazyna w stężeniu 0,05, 0,1 i 0,15<sup>0</sup>/<sub>0</sub> oraz oksamyl w stężeniach 0,05, 0,1 i 0,2<sup>0</sup>/<sub>0</sub>.

Doświadczenie 2 założono 13.10.1973 a zakończono w czasie od 24 do 30 maja 1974. Stosowane środki: tionazyna w stężeniu 0,05, 0,1 i 1,5<sup>0</sup>/<sub>0</sub>, fenamifos w stężeniu 0,05, 1,0 i 0,2<sup>0</sup>/<sub>0</sub> oraz oksamyl w stężeniu 0,05, 0,1 i 0,2<sup>0</sup>/<sub>0</sub>.

Doświadczenie 3 założono 31.10.1974 a zakończono w czasie od 5 do 7 maja 1975. Stosowane środki: tionazyna w stężeniu 0,05 i 0,1<sup>0</sup>/<sub>0</sub> oraz fenamifos i oksamyl w stężeniu 0,05, 1,0 i 0,2<sup>0</sup>/<sub>0</sub>. Czas moczenia roślin wynosił w tym doświadczeniu 20 i 10 minut przy stężeniu preparatów 0,05<sup>0</sup>/<sub>0</sub>, natomiast przy pozostałych stężeniach, podobnie jak w poprzednich doświadczeniach, 10 minut.

Wyniki zostały obliczone statystycznie metodą analizy wariancji, a różnice między średnimi badano testem Duncana przy poziomie wiarygodności 95<sup>0</sup>/<sub>0</sub>. W przypadku niektórych danych obliczenia wykonano na jednostkach transformowanych; <sup>0</sup>/<sub>0</sub> zmarłych roślin wg transformacji pierwiastkowej Freemana Tuckey'a, <sup>0</sup>/<sub>0</sub> porażonych roślin wg transformacji kątowej Freemana Tuckey'a oraz liczbę nicieni na roślinę według transformacji logarytmicznej na podstawie wzoru:  $y = \log x + 1$ .

#### WYNIKI

Wszystkie stosowane środki były skuteczne w zwalczaniu nicieni (tab. 1 i 2). Największą skuteczność wykazała jednak tionazyna. Przy stężeniu 0,1<sup>0</sup>/<sub>0</sub> składnika czynnego i 10 minutowym czasie moczenia ginęły wszystkie nicienie, natomiast przy stężeniu 0,05<sup>0</sup>/<sub>0</sub> tylko w jednym doświadczeniu skuteczność była mniejsza niż 100<sup>0</sup>/<sub>0</sub>. Fenamifos był stosowany tylko przez dwa lata i wykazał prawie tak dobrą skuteczność jak tionazyna, jednak dopiero w stężeniu 0,2<sup>0</sup>/<sub>0</sub> zabijał wszystkie nicienie w obu doświadczeniach. Najmniej skuteczny był oksamyl, który nawet w stężeniu 0,2<sup>0</sup>/<sub>0</sub> składnika czynnego nie zapewniał 100<sup>0</sup>/<sub>0</sub> skuteczności we wszystkich doświadczeniach.

Oksamyl nie był fitotoksyczny w użytych stężeniach w żadnym doświadczeniu, natomiast zarówno fenamifos jak i tionazyna wykazywały w niektórych latach fitotoksyczność już w stężeniu 0,1<sup>0</sup>/<sub>0</sub>. Polegała ona na osłabieniu wzrostu traktowanych roślin lub na ich zamieraniu. Nie miały jednak miejsca żadne charakterystyczne objawy zewnętrzne na nadziemnych częściach roślin.

Tabela 1

Skuteczność moczenia sadzonek truskawek w środkach chemicznych przez 10 minut w zwalczaniu *Aphelenchoides* spp.  
Effectiveness of dipping strawberry runners in chemicals for 10 minutes in control of *Aphelenchoides* spp.

Preparat i stężenie w % Compound and concentration in %	Zamarcie rośliny w % % of dead plants		Świeża masa nadziemnych części jednej sadzonki w g Mean fresh weight of the aerial parts per plant in g		Rośliny porażone przez nicienie w % % of plants infected with nematodes		Liczba nicieni w porażonej roślinie Number of nematodes in one infected plant	
	1972/73	1973/74	1972/73	1973/74	1972/73	1973/74	1972/73	1973/74
Tionazyna Thionazin	0,05 0,1	14 <sup>bcd</sup> 40 <sup>cd</sup>	19 <sup>bc</sup> 13 <sup>ab</sup>	3,3 <sup>ab</sup> 2,9 <sup>a</sup>	0 <sup>a</sup> 0 <sup>a</sup>	2 <sup>a</sup> 0 <sup>a</sup>	0 <sup>a</sup> 0 <sup>a</sup>	1 <sup>a</sup> 0 <sup>a</sup>
Oksamyl Oxamyl	0,15 0,05 0,1 0,2	35 <sup>bcd</sup> 8 <sup>ab</sup> 5 <sup>a</sup> 12 <sup>abc</sup>	12 <sup>a</sup> 26 <sup>d</sup> 19 <sup>c</sup> 15 <sup>abc</sup>	3,4 <sup>ab</sup> 5,5 <sup>cd</sup> 5,4 <sup>cd</sup> 5,6 <sup>cd</sup>	0 <sup>a</sup> 13 <sup>b</sup> 7 <sup>ab</sup> 1 <sup>a</sup>	0 <sup>a</sup> 4 <sup>a</sup> 2 <sup>a</sup> 1 <sup>a</sup>	0 <sup>a</sup> 21 <sup>b</sup> 1 <sup>a</sup> 1 <sup>a</sup>	0 <sup>a</sup> 2 <sup>a</sup> 1 <sup>a</sup> 1 <sup>a</sup>
Fenamifos Phenamiphos	0,05 0,1 0,2	10 <sup>ab</sup> 30 <sup>bcd</sup> 42 <sup>d</sup>	— — —	6,7 <sup>d</sup> 4,6 <sup>bc</sup> 4,7 <sup>bc</sup>	— — —	5 <sup>a</sup> 0 <sup>a</sup> 0 <sup>a</sup>	— — —	1 <sup>a</sup> 0 <sup>a</sup> 0 <sup>a</sup>
Kontrola Check	woda water	10 <sup>ab</sup>	20 <sup>cd</sup>	5,6 <sup>cd</sup>	58 <sup>c</sup>	45 <sup>b</sup>	88 <sup>c</sup>	32 <sup>b</sup>

Średnie oznaczone tymi samymi literami nie różnią się istotnie (5%) wg testu Duncan.

Means followed by the same letters do not differ at 5% level of significance (Duncan's multiple range t-test)

\* Brak istotnych różnic między średnimi.

No significant differences between means.

Tabela 2

Skuteczność moczenia sadzonek truskawek w środkach chemicznych w zwalczaniu *Aphelenchoides* spp. w 1974/75

Effectiveness of dipping strawberry runners in chemicals in control of *Aphelenchoides* spp. in 1974/75

Preparat i stężenie w % Compound and concentration in %	Czas moczenia- w min. Time of dipping in min	Zamarte rośliny w % % of dead plants	Świeża masa jednej rośliny w g Mean fresh weight per plant in g	Rośliny porażone przez ni- cienie w % % of plants infected with nema- todes	Liczba nicieni w porażonej roślinie Number of nematodes in infected plant	
Tionazyna	0,05	20	0*	3,0 <sup>ab</sup>	0 <sup>a</sup>	0 <sup>a</sup>
Thionazin	0,05	10	0	4,1 <sup>b-c</sup>	0 <sup>a</sup>	0 <sup>a</sup>
	0,1	10	0	4,5 <sup>cde</sup>	0 <sup>a</sup>	0 <sup>a</sup>
Oksamyl	0,05	20	3	5,4 <sup>e</sup>	2 <sup>a</sup>	5 <sup>a</sup>
Oxamyl	0,05	10	0	5,2 <sup>e</sup>	0 <sup>a</sup>	0 <sup>a</sup>
	0,1	10	1	5,4 <sup>e</sup>	0 <sup>a</sup>	0 <sup>a</sup>
	0,2	10	1	5,3 <sup>e</sup>	1 <sup>a</sup>	1 <sup>a</sup>
Fenamifos	0,05	20	6	2,4 <sup>a</sup>	7 <sup>a</sup>	1 <sup>a</sup>
Phenamiphos	0,05	10	1	3,1 <sup>abc</sup>	0 <sup>a</sup>	0 <sup>a</sup>
	0,1	10	3	2,3 <sup>a</sup>	1 <sup>a</sup>	1 <sup>a</sup>
	0,2	10	2	3,3 <sup>a-d</sup>	0 <sup>a</sup>	0 <sup>a</sup>
Kontrola Check	woda water	10	0	4,7 <sup>dc</sup>	20 <sup>b</sup>	262 <sup>b</sup>

Objaśnienia pod tabelą 1.

Explanation under Table. 1

#### DYSKUSJA I WNIOSKI

Przeprowadzone doświadczenia potwierdziły wysoką skuteczność tionazyny do odkażania roślin truskawek przed sadzeniem oraz wykazały możliwość zastosowania do tego celu również takich środków jak fenamifos i oksamyl. Tionazyna przewyższała skutecznością pozostałe środki. Wystarczające było moczenie roślin przez 10 minut przy stężeniu 0,1 lub 0,05<sup>0</sup>/<sub>0</sub> składnika czynnego. Uzyskane wyniki są więc znacznie lepsze niż otrzymane we wcześniejszych doświadczeniach autora [7]. Dla otrzymania skuteczności podobnej do skuteczności tionazyny w stężeniu 0,05<sup>0</sup>/<sub>0</sub> potrzebne było stężenie fenamifosu 0,1<sup>0</sup>/<sub>0</sub> a oksamylu 0,2<sup>0</sup>/<sub>0</sub>. Środki te nie tylko nie okazały się lepsze od tionazyny, ale nawet tak dobre. Nadają się jednak do odkażania roślin przed sadzeniem. Najbardziej korzystne są następujące stężenia badanych środków: 0,05-0,1<sup>0</sup>/<sub>0</sub> dla tionazyny, 0,1-0,2<sup>0</sup>/<sub>0</sub> dla fenamifosu oraz 0,2<sup>0</sup>/<sub>0</sub> dla oksamylu. Dłuższe moczenie niż 10 minut nie jest celowe, ponieważ w przeprowadzonych doświadczeniach nie podnosiło skuteczności zabiegu, a zwiększało fitotoksyczność.

Z punktu widzenia traktowanych roślin moczenie ich w środkach chemicznych wydaje się bardziej korzystne niż termoterapia, jednak musi być przeprowadzone z zachowaniem znacznej ostrożności. Wszystkie trzy środki wykazują bowiem wysoką toksyczność dla ludzi. Zabieg powinien być więc wykonany na wolnym powietrzu, przy użyciu odzieży ochronnej i gazoszczelnej maski, a rośliny po zabiegu najlepiej przechowywać w chłodnym pomieszczeniu lub na dołowniku przynajmniej przez 24 godziny. Zmniejszy się w ten sposób znacznie szkodliwe działanie środków dla osób wykonujących sadzenie.

#### LITERATURA

1. Drozdowski E. M.: Ziemiączna niematoda. Izd. Kołos, Moskwa, 95 str. (1965).
2. Pitcher R. S.: The chemical control of leaf and bud eelworm (*Aphelenchoides* spp.) and stem and bulb eelworm (*Ditylenchus dipsaci*) on strawberries. J. Hort. Sci. 34: 61-71 (1959).
3. Profic-Alwasiak H., Szczygieł A., Niezborala B.: Skuteczność Benlate i Topsinu M w zwalczaniu wertycyliozy truskawki. Pr. Inst. Sad., Ser. A, 20 (w druku).
4. Szczygieł A.: Studies on the fauna and population dynamics of nematodes occurring on strawberry plantations. Ekol. pol., Ser. A, 14: 651-709 (1966)
5. Szczygieł A.: Ocena skuteczności niektórych środków chemicznych w zwalczaniu nicieni z rodzaju *Aphelenchoides* na truskawkach. Pr. Inst. Sad., 12: 309-321 (1968).
6. Szczygieł A.: Ocena skuteczności odkażania sadzonek truskawek ciepłą wodą w zwalczaniu nicieni z rodzaju *Aphelenchoides*. Pr. Inst. Sad., 13: 133-145 (1969a).
7. Szczygieł A.: Dalsze badania nad chemicznym zwalczaniem nicieni z rodzaju *Aphelenchoides* w sadzonkach truskawek. Pr. Inst. Sad., 13: 147-155 (1969b).

Адам Щигел

#### БОРЬБА С APHELENCHOIDES SPP. НА МАТОЧНИКАХ ЗЕМЛЯНИКИ ПРИ ПОМОЩИ СИСТЕМНЫХ НЕМАТИЦИДОВ Ч. I. ВЫМАЧИВАНИЕ РАССАДЫ ПЕРЕД ПОСАДКОЙ

#### Резюме

В 1972-1975 годах проведено три опыта по эффективности вымачивания рассады земляники перед посадкой в препаратах: тионазин (Немафос), фенамифос (Немакир) и оксамил (Вайдейт).

Эффективность изучаемых препаратов различна. Самым эффективным был тионазин, наименее эффективен оксамил. Тионазин о концентрации 0,1% вызывал полную гибель нематод, фенамифос оказывал такое-же действие в концентрации 0,2%, а оксамил даже в концентрации 0,2% не вызывал полной гибели нематод. Однако оксамил не был фитотоксичным, тогда как оба другие

препараты проявляли в отдельные годы фитотоксичность при концентрации 0,1%. При вымачивании рассады более 10 мин. эффективность препаратов остаётся прежней а фитотоксичность повышается.

*Adam Szczygieł*

CONTROL OF APHELENCHOIDES SPP. IN STRAWBERRY MOTHER  
PLANTINGS WITH SYSTEMIC COMPOUNDS  
PART I. DIPPING RUNNERS BEFORE PLANTING

Summary

Three experiments were conducted in 1972-1975 on the effectiveness of dipping strawberry runners in thionazine (Nemafos), phenamiphos (Nemacur) and oxamyl (Vydate) to control leaf and bud nematodes (*Aphelenchoides* spp.). All applied chemicals controlled nematodes, although in different degree. The most effective was thionazin and least effective oxamyl. Thionazin caused mortality of all nematodes in concentration of 0.1% and almost all in concentration of 0.05%. Phenamiphos was similarly effective in concentration of 0.2% and 0.1% respectively, while oxamyl did not kill all nematodes even in concentration of 0.2%. However, oxamyl was not phytotoxic at all, while both thionazin and phenamiphos were phytotoxic during some years even in concentration of 0.1%.

Dipping runners for longer than 10 minutes did not improve the effectiveness of investigated compounds but slightly increased their phytotoxicity.