

WPŁYW AZYDKU SODU NA NICIENIE GLEBOWE W WARUNKACH POLOWYCH

Stefan Kornobis

Instytut Ochrony Roślin w Poznaniu

Już przed kilkadziesiątu laty zwrócono uwagę na możliwość zastosowania azydów metali alkalicznych do ochrony roślin. Opatentowano je do zwalczania chwastów [15-18]. Badano również ich przydatność do zwalczania szkodliwych grzybów oraz nicieni w glebie [3-6, 8, 14, 19]. W latach siedemdziesiątych wprowadzono na rynek preparaty Kazoe 10 G (zawiera 10% KN_3), Smite 8 G (zawiera 8% NaN_3) i Smite 15 G (zawiera 15% NaN_3), z przeznaczeniem do zwalczania chwastów, grzybów, nicieni i owadów w glebie.

Przed kilku laty przeprowadzono w kraju badania nad zastosowaniem azydku sodu w integrowanej metodzie zwalczania mątwika ziemniaczanego (Globodera rostochiensis). Ich wyniki sygnalizowano już wcześniej [7]. Niniejsza praca przedstawia niektóre bardziej szczegółowe wyniki badań nad wpływem zastosowania azydku na populację nicieni w glebie w warunkach polowych.

MATERIAŁ I METODY

Doświadczenia polowe ściśle przeprowadzono w latach 1979-1981 na lekkich glebach mineralnych, typowych dla rejonów zamątwiczonych. Wielkość poletka wynosiła 24 m^2 , powtórzeń - 4, układ losowanych bloków. Doświadczenia produkcyjne przeprowadzono w latach 1982 i 1984 na podobnych glebach, przy czym powierzchnia traktowana każdorazowo preparatem wynosiła 0,5 ha, przy takiej samej powierzchni kontrolnej i braku powtórzeń.

Azydek sodu zastosowano pod postacią doświadczalnego preparatu Nemazyd 20, który zawiera 20% NaN_3 oraz substancje stabilizujące [7]. W doświadczeniach polowych ściślych preparat rozcieńczono wodą w stosunku 1:10 i tym roztworem polano powierzchnię poletek za pomocą konewki, po czym poletka zagrabiono. W doświadczeniach produkcyjnych nie rozcieńczonym preparatem opryskano powierzchnię gleby za pomocą standardowego opryskiwacza i lekko zabronowano [13].

Dazomet zastosowano pod postacią preparatu Basamid produkcji BASF. Preparatem posypano powierzchnię poletek, które następnie przekopano i ubito. 1,3-dwuchloropropen zastosowano pod postacią preparatu Telone II produkcji DOW Chem. Comp. Preparat rozcieńczono wodą w stosunku 1:10 i tym roztworem konewką polano powierzchnię poletek, po czym poletka natychmiast przekopano i ubito. Gleba na wszystkich poletkach przez cały czas trwania doświadczenia utrzymywana była w czarnym ugorze.

W celu oszacowania populacji nicieni próby gleby pobrano łaską gleboznawczą o długości 20 cm i średnicy 2 cm. Na poletku 24 m^2 wykonano 50 ukłuc; uzyskaną glebę dokładnie wymieszano, pobrano $8 \times 25 \text{ cm}^3$, które złączono w jedną 200 cm^3 próbę. Z próby tej wyizolowano cysty G. rostochiensis zmodyfikowaną metodą erlenmayerkową [20], a następnie stymulowano wyląg larw przez 5 tygodni w $0,6 \text{ mM}$ roztworze metawanadanu sodowego [11]. Zliczono larwy, które wyszły z cyst. W doświadczeniach produkcyjnych wykonano 200 ukłuc gleby z $0,5 \text{ ha}$. Uzyskaną glebę dokładnie zmieszano i pobrano $8 \times 50 \text{ cm}^3$, które złączono w jedną 400 cm^3 próbę. Z próby tej wyizolowano nicienie zmodyfikowaną metodą Baermanna [wg 20] i policzono pod mikroskopem (pow. $63 \times$), określając je równocześnie do rodzin [1]. Nicienie saprobiontyczne potraktowano całościowo jako jedną grupę. Dane liczbowe przeliczano na próbę 200 cm^3 .

Analizę wariancji doświadczeń polowych ścisłych przeprowadzono na danych po przekształceniu Freemana-Tukeya. Istotność różnic sprawdzono testem Tukeya na poziomie $\alpha = 0,05$. Dla doświadczeń produkcyjnych nie przeprowadzono analizy wariancji i testu istotności różnic ze względu na sam układ doświadczeń (brak powtórzeń).

WYNIKI

Azydek sodu zastosowany do zwalczania nicieni w warunkach polowych wykazał wysoką skuteczność. W doświadczeniach polowych ścisłych najlepsza była dawka 100 kg/ha , po zastosowaniu której następowało wysokie i statystycznie potwierdzone obniżenie zagęszczenia populacji G. rostochiensis w warstwie ornej gleby we wszystkich doświadczeniach (tab. 1-4). Taka dawka azydku była bardziej skuteczna niż zastosowane porównawczo w doświadczeniu bardzo niskie dawki dazometu oraz 1,3-dwuchloropropen (tab. 2).

Na nicieniobójką skuteczność azydku nie miał wpływu termin jego zastosowania (wiosna lub jesień). Jego działanie na populację G. rostochiensis było trwałe i nie można tu mówić o czasowym zahamowaniu wylęgu jaj i opuszczania przez nie cyst (tab. 4).

Doświadczenia polowe, w czasie których preparat z azydkiem zastosowano metodą możliwą do przyjęcia w praktyce rolniczej, potwierdziły jego wysoką skutecz-

ność nicieniobójczą w odniesieniu do wszystkich nicieni występujących w warstwie ornej gleby pól doświadczalnych (tab. 5 i 6).

T a b e l a 1

Wpływ azydku sodu zastosowanego wiosną na populację *G. rostochiensis* w glebie w doświadczeniu polowym ścisłym w roku 1979

Effect of sodium azide, applied in spring, on *G. rostochiensis* population in the soil of experimental plots in 1979

Liczba larw, które wyszły z cyst z 200 cm³ pobranej gleby
Number of second stage juveniles from 200 cm³ of collected soil

Dawka azydku Dose of azide kg/ha	bezpośrednio przed zastosowaniem before applica- tion	miesiąc po zastosowaniu 1 month after application
Kontrola Control	7450 ^a	8082 ^a
50	8004 ^a	760 ^a
100	7364 ^a	0 ^b

DYSKUSJA

Uzyskane wyniki dotyczące znacznej nicieniobójczej skuteczności azydku sodu nie odbiegają w zasadzie od tego, co stwierdzili dotychczas inni autorzy, badający działanie tego związku [4, 8, 19], lub azydku potasu [3, 19]. Kelley i Rodriguez-Kabana [8] dochodzą wprawdzie do wniosku, że azydki sodu jest słabym nematocidem w porównaniu z bromkiem metylu, gdyż populacje nicieni - pasożytów roślin „odbudowują” się już po 24 tygodniach. Nie stwierdzono tego po zastosowaniu bromku metylu, którego wpływ rozciągał się na 2 lata. Wniosek taki jest jednak słuszny tylko wtedy, gdy azydki przeznaczone są do totalnej dezynfekcji gleby.

Założenie prac przeprowadzonych w Polsce jest inne - azydki sodu przewidziano jako nematocyd w integrowanej walce z *G. rostochiensis*, kiedy nicienie nie mają możliwości szybkiej „odbudowy” populacji po zabiegu z braku roślin żywicielskich [12]. W świetle powyższego, to nietotalne działanie azydki wydaje się być bardzo cenne, gdyż prawdopodobnie nie prowadzi do zbyt dużych zmian w glebie. Potwierdza to jego krótkotrwałe działanie na bakterie, skoczogonki i roztocze glebowe, których populacje „odbudowują” się w okresie kilku miesięcy [2, 9, 10]. Również obserwowane [2] zahamowanie, a następnie wolniejsze zachodzenie procesów nitryfikacyjnych wydaje się mieć charakter przejściowy. Dodatkowym walorem azydki sodu jest jego szybki rozkład i brak szkodliwych pozostałości w glebie i w roślinach [7].

Wpływ azydku sodu, 1,3-dwuchloropropenu i dazometu, zastosowanych jesienią na populację G. rostochiensis w glebie w doświadczeniu polowym ściśłym w latach 1979/80

Effect of sodium azide, 1,3-dichloropropene and dazomet, applied in autumn on G. rostochiensis population in the soil of experimental plots in 1979/80

Substancja i dawka Active ingredient an dose kg/ha	Liczba larw, które wyszły z cyst z 200 cm ³ pobranej gleby Number of second stage juveniles from 200 cm ³ of collected soil	
	jesienią 1979 r., przed zastosowaniem preparatów in autumn 1979, before application	wiosną 1980 r. in spring 1980
Kontrola - Control	192 ^a	735 ^a
Dazomet 10	188 ^a	481 ^a
Dazomet 20	92 ^a	367 ^a
Dazomet 40	99 ^a	423 ^a
1,3-dwuchloropropen 1,3-dichloropropene 138	145 ^a	205 ^{ab}
1,3-dwuchloropropen 1,3-dichloropropene 184	97 ^a	173 ^{ab}
Azydek sodu Sodium azide 50	142 ^a	160 ^{ab}
Azydek sodu Sodium azide 100	124 ^a	40 ^b

T a b e l a 3

Wpływ azydku sodu i różnych terminów jego stosowania na populację G. rostochiensis w glebie w doświadczeniu polowym ściśłym w latach 1980-1981

Effect of sodium azide, and different dates of its application, on G. rostochiensis population in the soil of experimental plots in 1980-1981

Dawka i termin stosowania preparatu Dose and date of sodium azide application kg/ha	Liczba larw, które wyszły z cyst z 200 cm ³ pobranej gleby Number of second stage juveniles from 200 cm ³ of collected soil	
	jesienią 1980 r., przed zastosowaniem in autumn 1980 before application	wiosną 1981 r. miesiąc po wiosennym stosowaniu in spring 1981, 1 month after spring application
	Kontrola - Control	6 ^a
50 jesień autumn	13 ^a	0 ^b
50 wiosna spring	7 ^a	0 ^b
100 jesień autumn	19 ^a	24 ^b
100 wiosna spring	5 ^a	0 ^b

T a b e l a 4

Wpływ azydku sodu zastosowanego wiosną na populację G. rostochiensis w glebie w doświadczeniu polowym ściśłym w 1981 r.
 Effect of sodium azide, applied in spring, on G. rostochiensis population in the soil of experimental plots in 1981

Dawka azydku Dose of azide kg/ha	Liczba larw, które wyszły z cyst z 200 cm ³ pobranej gleby Number of second stage juveniles from 200 cm ³ collected soil			
	bezpośrednio przed zastosowaniem before application	miesiąc po stosowaniu 1 month after application	2 miesiące po stosowaniu 2 months after application	3 miesiące po stosowaniu 3 months after application
Kontrola				
Control	16 096 ^a	16 972 ^a	20 212 ^a	18 384 ^a
100	16 964 ^a	1 500 ^b	3 260 ^b	1 424 ^b

T a b e l a 5

Wpływ azydku sodu na nicienie wyizolowane z 200 cm³ gleby w doświadczeniu produkcyjnym w 1982 r.
 Effect of sodium, azide on isolated nematodes from 200 cm³ of soil in experimental field, 1982

Rodzina Family	Azydek sodu 100 kg/ha wiosną Sodium azide 100 kg/ha spring		Kontrola Control	
	przed zabiegiem before application	miesiąc po zabiegu 1 month after application	przed zabiegiem before application	miesiąc po zabiegu 1 month after application
<u>Tylenchorhynchidae</u>	25	11	17	43
<u>Pratylenchidae</u>	22	41	14	75
<u>Hoplolaimidae</u>	6	19	3	58
<u>Tylenchidae</u>	11	13	3	15
<u>Aphelenchoididae</u>	1	5	1	30
Larwy inwazyjne				
Heteroderidae	44	17	47	150
Second stage juveniles of Heteroderidae				
Nicienie saprobiontyczne				
Saprophagous nematodes	555	280	125	145

Wpływ azydku sodu na nicienie wyizolowane z 200 cm³ gleby w doświadczeniu produkcyjnym w 1984 r.
 Effect of sodium azide on isolated nematodes from 200 cm³ of soil in experimental field, 1984

Rodzina Family	Azydek sodu 120 kg/ha wiosną Sodium azide 120 kg/ha in spring		Kontrola Control	
	przed zabiegiem before application	miesiąc po zabiegu 1 month after application	przed zabiegiem before application	miesiąc po zabiegu 1 month after application
<u>Tylenchorhynchidae</u>	114	26	113	87
<u>Pratylenchidae</u>	127	59	92	156
<u>Hoplolaimidae</u>	5	0	0	1
<u>Tylenchidae</u>	34	13	19	38
<u>Aphelenchidae</u>	28	11	15	49
<u>Trichodoridae</u>	5	8	6	21
Larwy inwazyjne				
Heteroderidae				
Second stage juveniles of Heteroderidae	50	0	10	30
Nicienie saprobiontyczne				
Saprophagous nematodes	1171	715	659	960

LITERATURA

1. Andrassy I.: Evolution as a basis for the systematization of nematodes. Akadémiai Kiadó, Budapest, 288 (1976)
2. Baluk A., Trojanowski H.: Wpływ azydku sodu na niektóre elementy biocenozy. Pr. Nauk. IOR 25 : 171-179 (1983)
3. Birchfield W., Parr J. F., Smith S.: Nematocidal and fungicidal activity of potassium azide in liquid anhydrous ammonia. Plant Dis. Repr., 53 : 923-926 (1969)
4. Bradbury F. R., Campbell A., Suchling C. W.: The nematocidal properties of azides. Ann. Appl. Biol., 45 : 241-250 (1957)
5. Davis J. R., Callihan R. H., Groskopp M. D.: Efficacy of potassium azide for control Rhizostonia solani and Verticillium wilt of potato. Plant Dis. Repr., 56 : 400-404 (1972)
6. Gay J. D.: Fungicidal activity of potassium azide as a seed treatment. Plant Dis. Repr., 54 : 604-605 (1970)
7. Giebel J., Kornobis S., Czaplicki E., Lewandowska A.: Azydek sodu jako nematocyd. Materiały XXII i XXIII Sesji IOR, 77-88 (1982, publ. 1983)
8. Kelley W. D., Rodriguez-Kabana R.: Nematocidal activity of sodium azide. Nematologica, 8 : 49-52 (1978)
9. Kelley W. D., Rodriguez-Kabana R.: Effects of pesticide on antagonistic soil fungi. Auburn Univ. Agricultural Exp. St. Highlights Agricult. Res. 25, 10 (1978)
10. Kelley W. D., Rodriguez-Kabana R.: Effects of sodium azide and methylbromide on soil bacterial populations, enzymic activities and other biological variables. Pest. Sci., 10 : 207-215 (1979)
11. Kornobis S.: Stymulacja wylęgu i zliczanie larw alternatywą liczenia jaj przy ocenie zagęszczenia populacji mątwików. Zesz. Probl. Post. Nauk Roln., 278 : 31-37 (1983)
12. Kornobis S.: Problemy i metody zwalczania mątwika ziemniaczanego. Materiały XXII i XXIII Sesji IOR 69-76 1982, publ. 1983
13. Kornobis S.: Zastosowanie preparatu Nemazyd w zwalczaniu mątwika ziemniaczanego Globodera rostochiensis. Instrukcja wdrożeniowa. Zakład Upowszechniania Postępu i Doskonalenia Zawodowego IOR w Poznaniu, Poznań, 4 (1984)
14. Mc Callan S. E. A., Wilcoxon F., Hartzell A.: A catalogue of insecticides and fungicides. Ed.: E. H. F. Donald, Waltham, Mass. USA, 2 : 54-100 (1944)
15. Mc Connal W. C.: Control of Pythium and Sclerotium using azides. US Patent 3, 812, 254 (1974)
16. Mc Connel W. C., Rahn H. W.: Method for regulating plant growth. US Patent Office 3, 376, 126 (1968)
17. Mc Connel W. C., Rahn H. W.: Aquatic hebicidal methods. US Patent Office 3, 376, 227 (1968)
18. Mc Connel W. C., Rahn H. W.: Ammonia solutions of sodium azide. US Patent 3, 984, 227 (1976)
19. Skroch W. A., Monaco T. J., Konsler T. R., Shoemaker P. B.: Azide as a broad-spectrum soil treatment for vegetable crops. J. Amer. Soc. Hort. Sci., 102 : 377-379 (1977)
20. Wilski A.: Nicienie-szkodniki roślin uprawnych. PWRiL, Warszawa (1973)

S. Kornobis

EFFECT OF SODIUM AZIDE ON SOIL NEMATODES IN THE FIELD

S u m m a r y

Sodium azide, applied in the field, considerably reduced Globodera rostochiensis population in one month after application as compared to control. Similar effect was observed in the soil without plants two and three months after application. The effect on populations of the other soil nematodes, one month after application, was similar. In all experiments the most effective was 100-200 kg of sodium azide per hectare. Nematocidal effect of azide was independent of date (spring or autumn) of its applications.

С. Корнобис

ВЛИЯНИЕ АЗИДА НАТРИЯ НА ПОЧВЕННЫЕ НЕМАТОДЫ
В ПОЛЕВЫХ УСЛОВИЯХ

Р е з ю м е

Азид натрия примененный в полевых условиях значительно сократил численность популяции Globodera rostochiensis по сравнению с контролем, через месяц от применения. В почве без растений наблюдалось похожее действие, через два и три месяца после применения препарата. Похожее действие на популяции прочих нематод наблюдалось через месяц после применения препарата. Во всех проведенных опытах наиболее эффективной оказалась доза азиды 100-120 кг на гектар. Нематоцидное действие азиды не зависело от срока (весна или осень) его применения.