

WPLYW SYSTEMICZNYCH ZOOCYDÓW NA AKTYWNOŚĆ BIOLOGICZNĄ GLEBY
W UPRAWIE BURAKÓW CUKROWYCH

Ryszard Zamorski, Grażyna Bartkowiak, Wanda Ślizak

Instytut Rolniczy AT-R w Bydgoszczy

W uprawie okopowych stosuje się różne systemiczne insektycydy z grupy pochodnych kwasu karbaminowego, wykazujące często także działanie nicieniobójcze. Środki te niszcząc szkodniki mogą jednak działać ubocznie głównie na mikroflorę glebową. Wpływają na jej populację poprzez bezpośrednie działanie na układy enzymatyczne mikroorganizmów lub pośrednio, modyfikując warunki fizyczno-chemiczne środowiska [8].

W celu określenia wpływu preparatu na mikroflorę glebową niewystarczające jest prowadzenie badań laboratoryjnych na czystych kulturach, gdyż toksyczność pestycydu w warunkach naturalnych bywa zasadniczo różna [12]. Ponadto niemożliwe jest generalne określenie reakcji środowiska glebowego na zastosowane preparaty ze względu na ich różnorodną budowę chemiczną nawet w obrębie jednej grupy, jak np. insektycydy karbaminianowe. Każdy możliwy układ pestycyd - gleba - roślina - warunki atmosferyczne jest wysoce specyficzny [8].

Celem podjętych badań było określenie wpływu czterech zoocydów, zastosowanych w polowej uprawie buraka cukrowego na populację bakterii, promieniowców i grzybów oraz na aktywność niektórych enzymów w warstwie ornej gleby. Przeprowadzono także test aktywności celulolitycznej gleby.

Hofmann [1] uważa, że aktywność takich enzymów, jak np. inwertazy, ureazy i katalazy zależy bezpośrednio od aktywności biologicznej gleby i z tego też względu podjęto badania enzymatyczne.

Oznaczenia przeprowadzono w okresie pierwszych tygodni po wysiewie nasion wraz z granulowanymi preparatami, ponieważ w tym

czasie należało się spodziewać ewentualnego wystąpienia największych zakłóceń w środowisku glebowym. W tym też okresie duża część zastosowanego preparatu ulega rozkładowi i detoksykacji [12].

WARUNKI DOŚWIADCZENIA I METODYKA BADAŃ

Doświadczenie założono w Zakładzie Doświadczalnym AT-R w Wierzchucinku na glebie płowej właściwej z gatunku określonego jako piasek gliniasty mocny, pylasty na glinie lekkiej o następującym składzie mechanicznym: 15-20% części spławialnych, 25-30% pyłu, a pozostałość stanowił piasek. Doświadczenie obejmowało monokulturę buraków PN Mono 1, monokulturę buraków PN Mono 2 oraz glebę obsianą w danym roku odmianami: Poly-Past, PN Mono 1, PN Mono 2, AJ Poly 1, Monohil oraz Polycama. Badano następujące preparaty:

Vydate 10 G - firmy Du Pont de Nemours, składnik czynny - oxamyl (metylo-N-dwumetylo-N- [metylokarbamylo/oksy]-1-tiooksamimid), dawka 20 kg/ha.

Decamox 10 G - firmy Diamond Shamrock, składnik czynny - tiofanox (0-metyloaminokarbamyloowy oksym 3,3 dwumetylo-1-metylotio/-2-butanonu), dawka 20 kg/ha.

Furadan 5 G - firmy FMC-Niagara, składnik czynny - karbofuran (metylokarbaminian 2,3-dwuhydro-2,2-dwumetylo-7-benzofuranylu), dawka 25 kg/ha.

Nemacur 10 G - firmy Bayer, składnik czynny - fenamifos, dawka 20 kg/ha.

Nasiona buraków wraz z granulowanymi preparatami wysiano 7 maja. Każdy z preparatów stosowano na trzech wybranych losowo poletkach. Na każdym z nich było 6 rzędów buraków w odstępach 45 cm. Analizowane próbki gleby stanowiły próbę średnią z trzech poletek. Próby pochodziły z głębokości 5-10 cm (poziom A) oraz 15-20 cm (poziom B).

Pierwsze próby pobrano 2 tygodnie przed siewem, a następne 1, 3, 7, 14, 21 oraz 35 dnia po wysiewie. W próbach glebowych oznaczono:

1) ogólną liczebność mikroflory stosując metodę głębinowych posiewów płytkowych na pożywki agarowe. Bakterie izolowano na pożywce o składzie: wyciąg glebowy 400 cm³, gliceryna 10 g,

pepton 2 g, NaCl 30 g, $MgSO_4$ 0,2 g, K_2HPO_4 1 g, $FeSO_4 \cdot 7H_2O$ ślad w objętości 1 dcm³; liczebność promieniowców oznaczano na podłożu Küstera i Williamsa [6], a grzybów stosując podłoże Martina [7],

2) dynamikę rozkładu błonnika - opierając się na metodzie Kuźniara z modyfikacjami Miklaszewskiego [9],

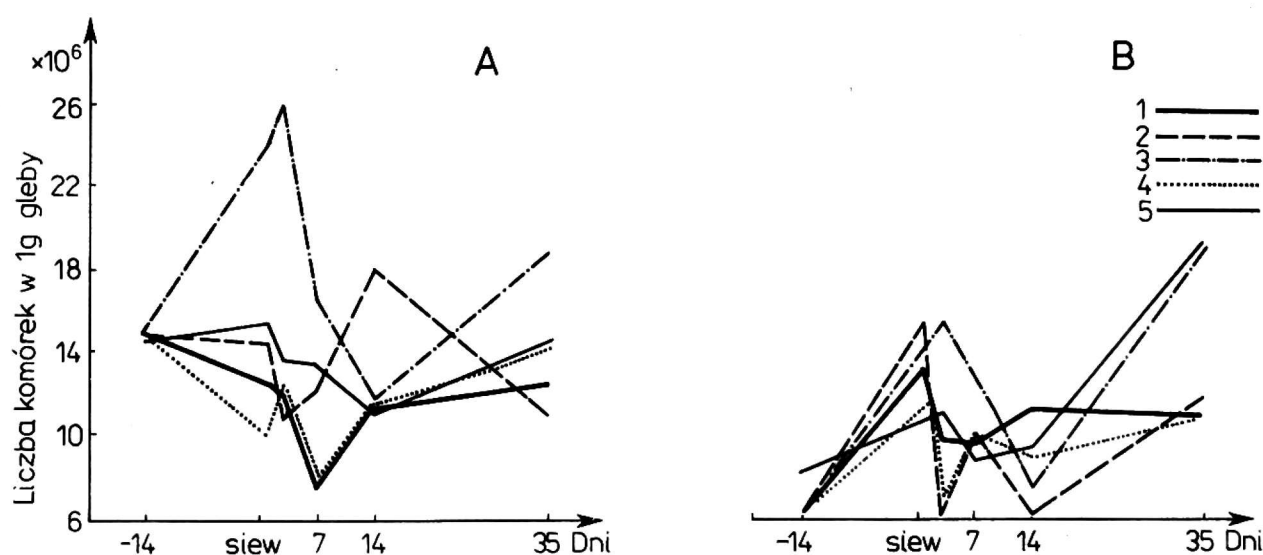
3) aktywność inwertazy - wykorzystując metodę Hoffmanna i Pallaufa [2],

4) aktywność ureazy - stosując metodę Hoffmanna i Teichera [3],

5) aktywność katalazy glebowej - metodą miareczkową Kuprewicza, zmodyfikowaną przez Johnsona i Temple'a [4],

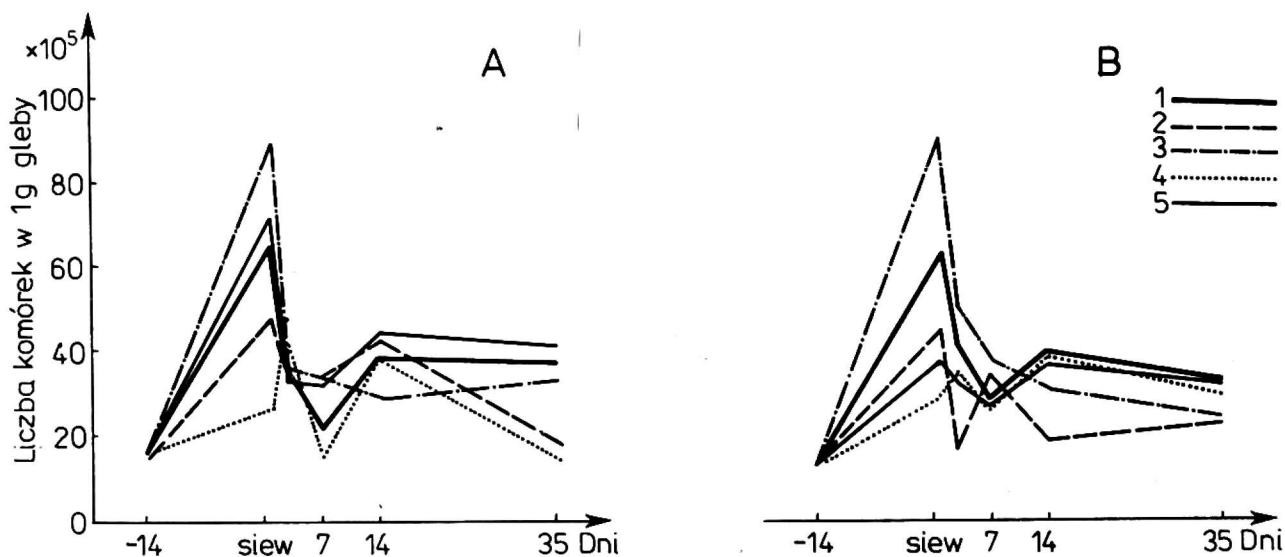
OMÓWIENIE WYNIKÓW

V y d a t e. Liczebność bakterii (rys. 1) wykazała pewną tendencję wzrostową utrzymującą się w poziomie A do 16 dnia od zastosowania preparatu, kiedy to osiągnięty został stan zbliżony do kontrolnego. Podobna tendencja wzrostowa, pojawiająca się w poziomie B około 35 dnia, potwierdza sugerowaną przez Roya [11] szybkość przemieszczania się preparatu w głąb profilu glebowego. Obserwowana stymulacja rozwoju bakterii sugeruje pewien ich udział w rozkładzie oxamylu i może potwierdzać wykorzystywanie go przez niektóre gatunki jako źródła azotu, węgla lub energii [12].



Rys. 1. Liczebność bakterii w glebie traktowanej karbaminianowymi zoocydami; A - głębokość 5-10 cm, B - głębokość 15-20 cm 1 - kontrola, 2 - Dacamox, 3 - Furadan, 4 - Namacur, 5 - Vydate

Populacja promieniowców (rys. 2) na poletkach z tym insektycydem, w poziomie A była nieznacznie większa niż w glebie kontrolnej.



Rys. 2. Liczebność promieniowców w glebie traktowanej karbaminianowymi zoocydami; oznaczenia jak do rys. 1

T a b e l a 1

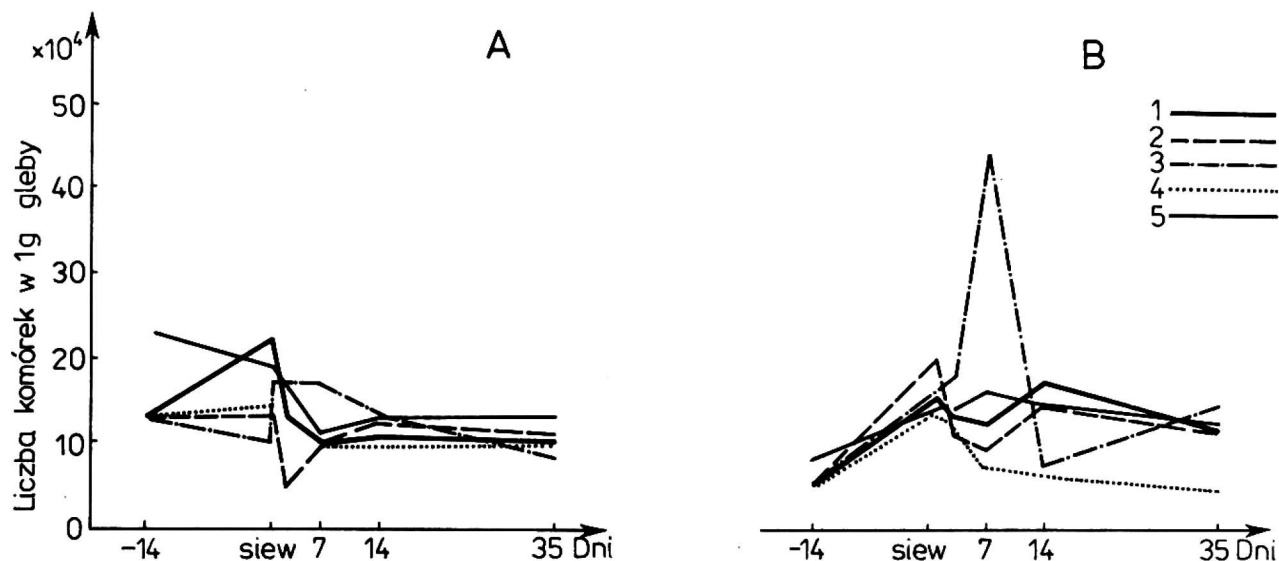
Aktywność inwertazy w glebie traktowanej systemicznymi zoocydami (mg cukru inwert./10 g gleby · 3 h)

Preparat	Poziom	Termin analiz (dni)						
		-14 ^a	1	3	7	14	21	35
Vydate	A	0,41	0,37	0,51	0,43	0,39	0,54	0,44
	B	0,38	0,38	0,48	0,45	0,39	0,54	0,44
Dacamox	A	0,39	0,38	0,52	0,42	0,48	0,59	0,23
	B	0,36	0,31	0,46	0,44	0,35	0,60	0,38
Furadan	A	0,39	0,46	0,45	0,50	0,38	0,72	0,49
	B	0,36	0,50	0,63	0,42	0,42	0,61	0,52
Nemacur	A	0,39	0,31	0,50	0,33	0,45	0,46	0,29
	B	0,39	0,30	0,50	0,33	0,46	0,54	0,33
Kontrola	A	0,39	0,31	0,44	0,35	0,35	0,31	0,33
	B	0,36	0,30	0,50	0,31	0,33	0,40	0,30

^a Analiza 14 dni przed siewem.

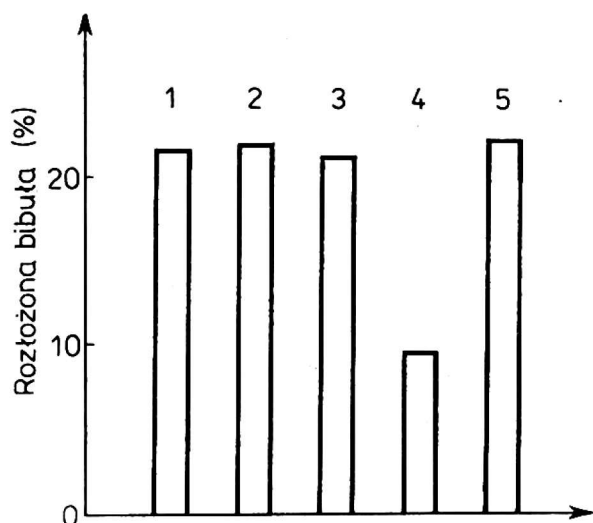
W głębszych warstwach gleby nie stwierdzono wpływu Vydate na liczebność promieniowców. Oznaczona liczebność grzybów (rys. 3) nie odbiegała od ich ilości notowanych w kontroli. Można stąd wnioskować, że grzyby glebowe tolerują oxamyl w stosowanym stężeniu. Potwierdzałyby to wyniki badań laboratoryjnych Tu [14].

Analiza intensywności enzymatycznego rozkładu błonnika (rys. 4) nie wykazała negatywnego wpływu oxamylu. Nie stwierdzono także zdecydowanego wpływu preparatu na aktywność inwertazy, ureazy



Rys. 3. Liczebność grzybów w glebie traktowanej karbaminianowymi zoocydami; oznaczenia jak do rys. 1

i katalazy (tab. 1-3), choć wobec ogólnie niskiej aktywności enzymatycznej gleby trudniej zauważyć niewielkie zmiany. Oznaczone aktywności inwertazy oraz ureazy w poziomie A były jednak



Rys. 4. Stopień rozkładu błonnika w glebie traktowanej karbaminianowymi zoocydami; 1 - kontrola, 2 - Dacamox, 3 - Furadan, 4 - Nemacur, 5 - Vydate

zawsze wyższe od kontrolnych. Reguła ta nie stosuje się do katalazy, w przypadku której stwierdzono w tym samym poziomie spadek aktywności poniżej kontroli. Wpływ na aktywność enzymatyczną miała prawdopodobnie także wilgotność gleby, najwyższa 3 i 21 dnia. Oznaczona wtedy aktywność ureazy i inwertazy była wyższa, a katalazy niższa.

D a c a m o x. Preparat ten wykazał działanie stymulujące na populację bakterii jedynie w poziomie A (rys. 1). W porównaniu

z Vydate, maksimum liczebności bakterii wystąpiło później, co mogło być związane z silniejszym zatrzymywaniem Dacamoxu w kompleksie sorpcyjnym gleby [8]. Niewielkie zmiany w liczebności grzybów (rys. 3) trudno interpretować jako wyraźny wpływ preparatu. Stosunkowo wrażliwe na tiofanox okazały się promienicwce

(rys. 2), których liczebność wyraźnie zmniejszyła się w poziomie B po 14 dniach.

Dacamox nie wpłynął istotnie na proces rozkładu błonnika w glebie (rys. 4). W glebie z tym preparatem stwierdzono natomiast, zwłaszcza w wierzchniej warstwie, efekt hamowania aktywności katalazy pojawiający się około drugiego tygodnia po zastosowaniu preparatu. Inaczej zachowywały się inwertaza i ureaza, wykazując zwiększoną aktywność w poziomie A już od pierwszych dni doświadczenia (tab. 1-3).

T a b e l a 2

Aktywność ureazy w glebie traktowanej systemicznymi zoocydami
(mg NH₃/10 g gleby · 3 h)

Preparat	Poziom	Termin analiz (dni)						
		-14 ^a	1	3	7	14	21	35
Vydate	A	0,37	0,55	0,49	0,35	0,50	0,54	0,36
	B	0,23	0,40	0,47	0,38	0,38	0,49	0,36
Dacamox	A	0,30	0,58	0,52	0,39	0,44	0,50	0,35
	B	0,18	0,48	0,55	0,31	0,35	0,70	0,35
Furadan	A	0,30	0,42	0,47	0,35	0,31	0,59	0,38
	B	0,18	0,44	0,46	0,22	0,32	0,66	0,41
Nemacur	A	0,30	0,41	0,40	0,31	0,48	0,50	0,38
	B	0,18	0,45	0,42	0,29	0,38	0,55	0,32
Kontrola	A	0,30	0,45	0,46	0,29	0,40	0,46	0,38
	B	0,18	0,44	0,46	0,34	0,55	0,50	0,40

^aAnaliza 14 dni przed siewem.

F u r a d a n. Substancja czynna Furadanu - karbofuran - wywołała silną reakcję bakterii i promieniowców, niezależnie od poziomu, i grzybów zasiedlających poziom B (rys. 1-3). Kandasamy i wsp. [5] stosując w doświadczeniach polowych Furadan 3G w dawkach 10-15 kg/ha nie obserwowali zmian liczebności bakterii, natomiast Rangarajan i wsp. [10] w swych badaniach in vitro z karbofuranem stwierdzili dwukrotny wzrost bakterii azotowych. Wyniki badań laboratoryjnych wielu autorów [11, 13] wskazują na udział mikroorganizmów w degradacji karbofuranu oraz na fakt, że

duże dawki tego insektycydu zmniejszają liczebność bakterii. Kandasamy i wsp. [5], Rangarajan i wsp. [10] stosując niskie dawki Furadanu nie zauważyli jego wpływu na grzyby glebowe. Natomiast Tu [14] stosując karbofuran w dużych stężeniach stwierdził zahamowanie wzrostu grzybów trwające około dwóch tygodni.

Aktywność celulolityczna na poletkach traktowanych Furadanem była zbliżona do zaobserwowanej w glebie kontrolnej (rys. 4). Preparat nie wpłynął także na aktywność ureazy (tab. 2) i katalazy (tab. 3), natomiast spowodował nieznaczny, ale trwały wzrost aktywności inwertazy w obydwu poziomach gleby (tab. 1).

T a b e l a 3

Aktywność katalazy w glebie traktowanej systemicznymi zoocydami
(mM H₂O₂/100 g gleby · 1 h)

Preparat	Poziom	Terminy analiz (dni)						
		14 ^a	1	3	7	14	21	35
Vydate	A	26,0	26,2	24,3	20,4	23,5	23,8	23,6
	B	20,1	20,7	20,6	17,0	21,3	20,7	21,6
Dacamox	A	28,0	30,0	22,5	23,5	23,5	21,0	21,7
	B	19,2	24,0	23,3	20,3	21,7	21,0	20,3
Furadan	A	28,0	28,5	27,2	21,8	19,5	30,0	26,2
	B	19,2	24,8	20,2	21,0	23,3	22,5	22,5
Nemacur	A	28,0	23,2	23,2	24,0	22,5	28,5	27,0
	B	19,2	21,0	21,0	22,5	21,0	23,3	21,0
Kontrola	A	28,0	25,5	21,8	22,2	30,0	24,0	23,3
	B	19,2	22,5	17,0	19,5	25,0	19,3	19,8

^aAnaliza 14 dni przed siewem.

N e m a c u r. Liczebność bakterii (rys. 1), promieniowców (rys. 2) oraz grzybów (rys. 3) na poletkach traktowanych tym insektycydem była prawie dokładnym odzwierciedleniem ich ilości na poletkach kontrolnych. Nie stwierdzono również istotniejszych zmian aktywności enzymów w glebie traktowanej Nemaurem (tab. 1-3). Jednocześnie, badając aktywność celulolityczną gleby stwierdzono dwukrotnie mniejszą ilość rozłożonej bibuły w porównaniu z pozostałymi kombinacjami (rys. 4).

PODSUMOWANIE

Na podstawie uzyskanych wyników można stwierdzić, że preparaty Vydate, Furadan i Dacamox w zastosowanych dawkach wykazały pewne działanie stymulujące rozwój bakterii i promieniowców, zwłaszcza w wierzchniej warstwie gleby. Wpływu takiego nie przejawiał Namacur. Zmiany liczebności grzybów trudno traktować jako ich reakcję na którykolwiek z zastosowanych preparatów.

Proces rozkładu błonnika był wyraźnie hamowany jedynie przez Namacur. Zmiany w aktywności inwertazy, katalazy i ureazy były nieznaczne i trudno zdecydowanie przypisać je stosowanym zoocynomom. Jednoznaczne określenie wpływu preparatu lub też braku takiego wpływu na życie biologiczne gleby jest niemożliwe, ponieważ w warunkach doświadczenia polowego oddziaływało jednocześnie wiele niekontrolowanych czynników środowiskowych.

LITERATURA

1. Hofmann E.: *Rec. Proc. Microbiol.*, 8, 25-97, 1962.
2. Hoffmann G., Pallauf J.: *Z. Pflanzenern. Düng. Bodenkunde*, 110, 193-201, 1965.
3. Hoffmann G., Teicher K.: *Z. Pflanzenern. Düng. Bodenkunde*, 95, 55-58, 1961.
4. Johnson J.L., Temple K.L.: *Soil Sci. Soc. Am. Proc.*, 28, 207-209, 1964.
5. Kandasamy D., Chendrayan K., Rajukkannu K., Balasubramanian M.: *Curr. Sci.*, 46, 105-109, 1977.
6. Küster E., Williams S.T.: *Nature*, 202, 928-933, 1964.
7. Martin J.P.: *Soil Sci.*, 69, 215-232, 1950.
8. Martin J.P.: *Soil Sci. Soc. Am. Inc.*, Madison, Wisconsin, 95-108, 1966.
9. Miklaszewski S.: *Wyd. P. T. Gleb.*, Warszawa, 3-24, 1974.
10. Rangarajan M., Muthukrishnan P.: *Proc. 17th Ann. Conf. Assoc. Microbiol.*, India, Manipal, 1976.
11. Roy P., Sinha P.K., Mukherjee N.: *Indian J. Entom.*, 37, 93-95, 1975.
12. Saive R.: *Ann. Gembloux*, 80, 55-70, 1974.
13. Sunderam A., Murugan S., Munivannan M., Subramanian S., Mathan K.K.: *Pesticides*, 11/7, 33-35, 1977.
14. Tu C.M.: *Appl. Microbiol.*, 24/2, 398-401, 1972.

Р. Заморски, Г. Бартковяк, В. Слизак

ВЛИЯНИЕ СИСТЕМНЫХ ЗООЦИДОВ НА БИОЛОГИЧЕСКУЮ
АКТИВНОСТЬ ПОЧВЫ В ВОЗДЕЛЫВАНИИ САХАРНОЙ СВЕКЛЫ

Р е з ю м е

Исследовали влияние четырех карбаминатных зооцидов на биологическую активность почвы в 5 недель после их посева вместе с семенами свеклы. Полученные результаты позволили установить, что Видат (20 кг/га), Дакамокс (20 кг/га) и Фурадан (25 кг/га) оказывали незначительно стимулирующее воздействие на развитие бактерий и актиномицетов. Немакур (20 кг/га) не обнаруживал такого воздействия, но заметно задерживал процесс разложения клетчатки в почве. Изменения в активности инвертазы, каталазы и уреазы были незначительными и трудно их безусловно приписывать действию примененных зооцидов.

R. Zamorski, G. Bartkowiak, W. Ślizak

EFFECT OF SYSTEMIC ZOOCIDES ON BIOLOGICAL ACTIVITY
OF SOIL IN THE SUGAR BEET CULTIVATION

S u m m a r y

The effect of four carbaminatic zoocides on the biological activity of soil within 5 weeks after their sowing jointly with sugar beet seeds was investigated. The results obtained allow to state that Vydate (20 kg/ha), Dacamox (20 kg/ha) and Furadan (25 kg/ha) exerted a slightly stimulating effect on the development of bacteria and actinomycetes. Namacur (20 kg/ha) did not show such an effect, but distinctly inhibited the process of cellulose decomposition in soil. Changes in the invertase, catalase and urease activity were insignificant and it is hardly possible that they occurred under the effect of the zoocides applied.