

EDYTA MARIA TEICHERT

REAKCJA MIKROFLORY RIZOSFERY OGÓRKÓW NA DITHANE M-45

Katedra Mikrobiologii Rolniczej Akademii Rolniczej we Wrocławiu

WSTĘP

Wysoka aktywność grzybobójcza fungicydów etylenobidwutiokarbaminowych zależy zarówno od anionu kwasu etylenobidwutiokarbaminowego, jak od połączonego z nim kationu metalu [20, 24]. Aktywność grzybobójczą wykazują również niektóre produkty rozkładu tych fungicydów, przede wszystkim izotiocyjaniiny, które wykazują wyższą toksyczność w stosunku do grzybów niż sam produkt wyjściowy [2, 8, 12, 16].

Dithane M-45 jest fungicydem zawierającym jako substancję czynną 80% mankozeb, będący kompleksem etylenobidwutiokarbaminianu manganu z etylenobidwutiokarbaminianem cynku, zapobiegający mykozom, o szerokim zakresie działania. Niszczy grzyby atakujące rośliny warzywne i sadownicze jak: *Botrytis cinerea*, *Rhizoctonia solani*, *Colletotrichum langenarium*, *Cercospora beticola*, *Peronospora destructor* oraz wiele gatunków z rodzaju *Fusarium* [2]. Stosowany jest między innymi jako zaprawa nasienna w ilości 2—5 g/kg nasion. Dithane M-45 jest fungicydem niesystemicznym, natomiast produkty jego degradacji, zwłaszcza etylenotiomocznik (ETU) i etylenodwuamina (EDA), wnikają do tkanek roślinnych i rozchodzą się z sokami, co ze względu na silne karcenogenne i mutagenne właściwości ETU może mieć duże znaczenie z punktu widzenia zdrowotności roślin [7, 13, 14, 22, 23].

W praktyce rolniczej dąży się do stosowania takich fungicydów, które działałyby na określony organizm, a równocześnie ulegałyby szybkiemu rozkładowi w glebie do produktów nietoksycznych dla roślin.

Przedmiotem badań było określenie sposobu i czasu działania dithane M-45 na mikroorganizmy rizosferowe oraz poznanie możliwości degradacji tego związku w procesach kometabolicznych i energetycznych przez drobnoustroje dominujące w rizosferze.

MATERIAŁY I METODYKA BADAŃ

Wpływ dithane M-45 na liczebność i skład rodzajowy mikroflory rizosfery siewek ogórków badano w vegetacyjnym doświadczeniu wazonowym. Nasiona ogórków odmiany Wisconsin SMR-118 zaprawiano 0, 2, 4 g fungicydu na 1 kg nasion i wysiewano do wazonów z glebą (mąda lekka wytworzona z piasku gliniastego mocnego, należąca do kompleksu żytniego dobrego) lub sterylnym piaskiem. Vegetacja przebiegała w temperaturze 18—24°C, wilgotności powietrza 70—80%, przy 17 godzinach sztucznego światła i 7 godzinach ciemności.

Liczbę i rodzaj mikroflory sfery przykorzeniowej ogórków określano metodą kolejnych rozcieńczeń po 6, 12, 21 dniach vegetacji roślin, co odpowiadało fazie liścieni, 2 liści właściwych i 3—4 liści właściwych. Do określenia liczebności bakterii stosowano pożywkę z ekstraktem drożdżowym (3 g) i 10 g glukozy na litr wody destylowanej; pH = 7,0 [4]. Liczebność grzybów określano na pożywce Martina [11], a promieniowców — na pożywce glicerolowo-asparaginowej [18]. Po 5 dniach inkubacji w 28°C liczono ilość kolonii bakterii, promieniowców i grzybów. Wyniki analizowano statystycznie metodą losowanych bloków przy poziomie ufności $\alpha = 0,05$, 15, 21.

Liczebność mikroorganizmów na 1 g nasion ogórków określano po 24 godzinach od momentu ich zaprawienia: 0, 2 i 4 g fungicydu na 1 kg nasion.

Z nasion i z rizosfery roślin, których nasiona były zaprawiane 2 g fungicydu na 1 kg, izolowano dominujące szczepy bakterii i grzybów drożdżoidalnych. Wyizolowane szczepy testowano pod względem wrażliwości na fungicyd w koncentracji 8, 40, 80 ppm substancji czynnej, stosując pożywkę syntetyczną o składzie: glukozy — 10 g, KNO₃ — 2 g, K₂HPO₄ — 0,5 g, KH₂PO₄ — 0,5 g, MgSO₄·7H₂O — 0,5 g, NaCl — 0,5 g, FeSO₄ — ślad, wody destylowanej — 1000 ml, pH 7,0. Drugą serię doświadczeń założono na pożywce bez glukozy w celu zbadania zdolności szczepów do wykorzystania fungicydu (w dawkach jw.) jako źródła węgla i energii. Intensywność wzrostu oznaczano po 7 dniach inkubacji w 28°C przez pomiar zmętnienia hodowli metodą nefelometryczną [1].

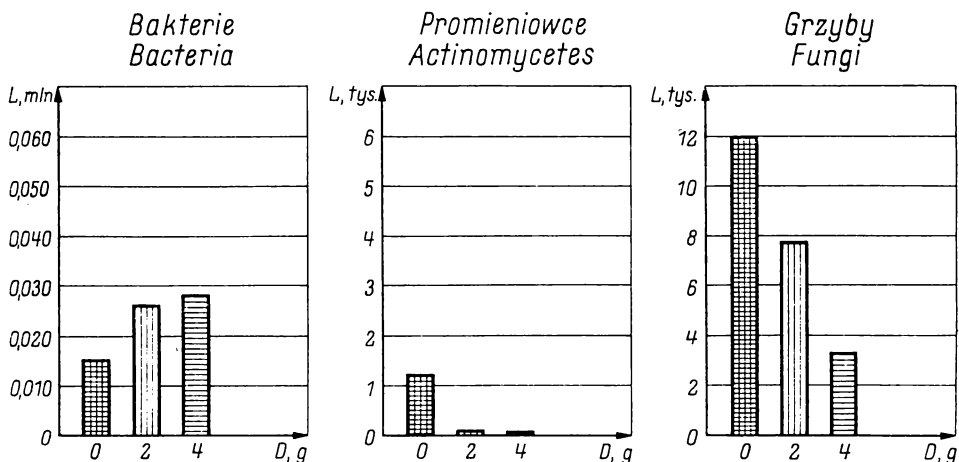
Badania wpływu niektórych produktów degradacji fungicydu (etylenotiomocznika ETU, etylenodwuaminy EDA, etylenobiizotocyjanianu EBIS, etylotiocyanatu ES, 2-imidazoliny) na wzrost i rozwój *Fusarium oxysporum* F-156, F-155, F-55 przeprowadzono ważąc suchą masę grzybni po 2 tygodniach inkubacji grzyba w pożywce syntetycznej o składzie jak wyżej, z dodatkiem wymienionych związków w ilości 8, 40, 80 ppm. Szczepy *Fusarium oxysporum* pochodzą z Katedry Fitopatologii SGGW-AR w Warszawie. Powodowały one więdnienie roślin bez objawów zgnilizny. Degradację związku grzybobójczego badano chromatograficznie na

żelu krzemionkowym typu DC-60, w układzie: n-butanol, kwas octowy, woda, użytych w stosunku 12 : 3 : 5. Chromatogramy wywoływano biologicznie metodą *Aspergillus niger* [6, 10].

WYNIKI I Dyskusja

Wpływ fungicydu na liczebność mikroflory nasion
i ryzosfery siewek ogórków w początkowych fazach ich rozwoju

Na powierzchni nasion traktowanych fungicydem stwierdzono wzrost liczby bakterii oraz wyraźnie mniejszą liczbę grzybów. Ponadto zaprawienie nasion już najmniejszą z dawek fungicydu spowodowało całkowite wyeliminowanie promieniowców z ich powierzchni (ryc. 1).



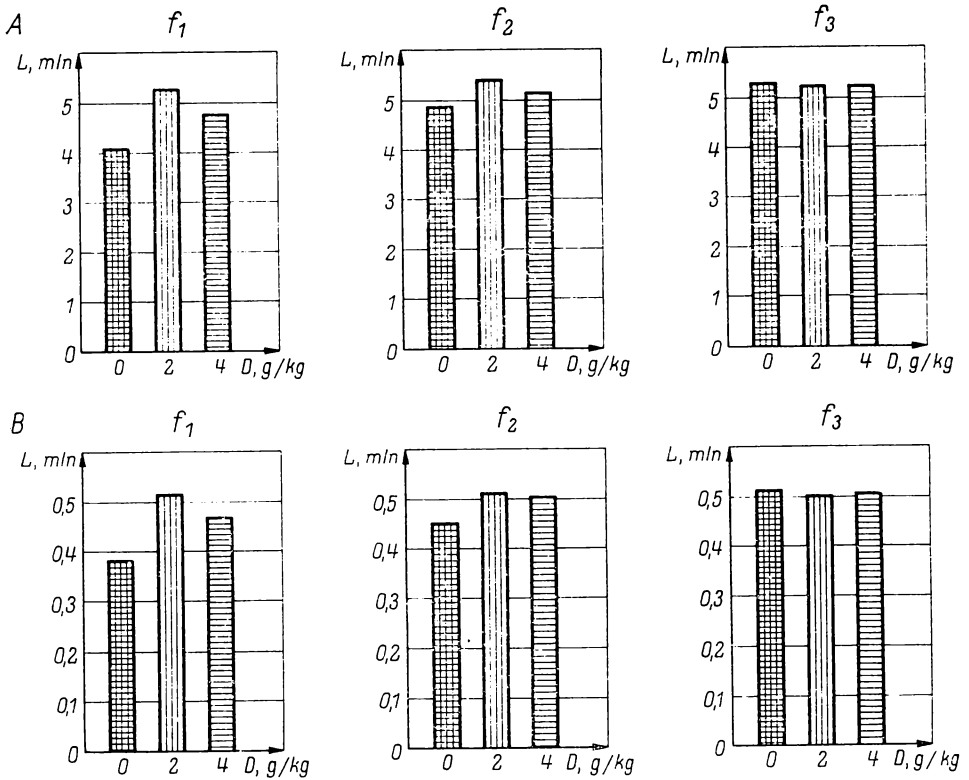
Ryc. 1. Wpływ fungicydu na liczebność mikroorganizmów na nasionach ogórków (tys/g nasion)

L — liczebność mikroorganizmów: bakterie, promieniowce, grzyby; D — dawka fungicydu — g/kg nasion, $\alpha=0,05$: bakterie — NIR=0,021, grzyby — NIR=1,246, promieniowce — NIR=0,115

Fig. 1. Fungicide effect on the number of microorganisms on cucumber seeds
L — number of microorganisms: bacteria, actinomycetes, fungi; D — fungicide dose in g per 1 kg of seeds, $\alpha=0,05$: bacteria — LSD=0,021, actinomycetes — LSD=0,115, fungi — LSD=1,246

W ryzosferze roślin ogórków po zastosowaniu 2 g fungicydu na 1 kg nasion największą liczebność bakterii stwierdzono w fazie liścieni i dwóch liści właściwych. Wyższa dawka dithane M-45 ograniczała nieco liczebność bakterii, była ona jednak większa niż w ryzosferze ogórków nie zaprawianych (ryc. 2).

Zastosowanie fungicydu w dawce 2 g na 1 kg nasion spowodowało wyraźne ograniczenie występowania grzybów w ryzosferze, a dawka 4 g pogłębiła ten efekt. Tendencja ta została zachowana w każdej z poszcze-



Ryc. 2. Wpływ fungicydu na liczebność bakterii w rizoferze ogórków (mln/g korzeni) $\alpha=0,05$, NIR=0,119, A — gleba, B — piasek sterylny, f_1 — faza liścieni, f_2 — faza 2 liści właściwych, f_3 — faza 3—4 liści właściwych, D — dawka fungicydu (g/kg nasion)

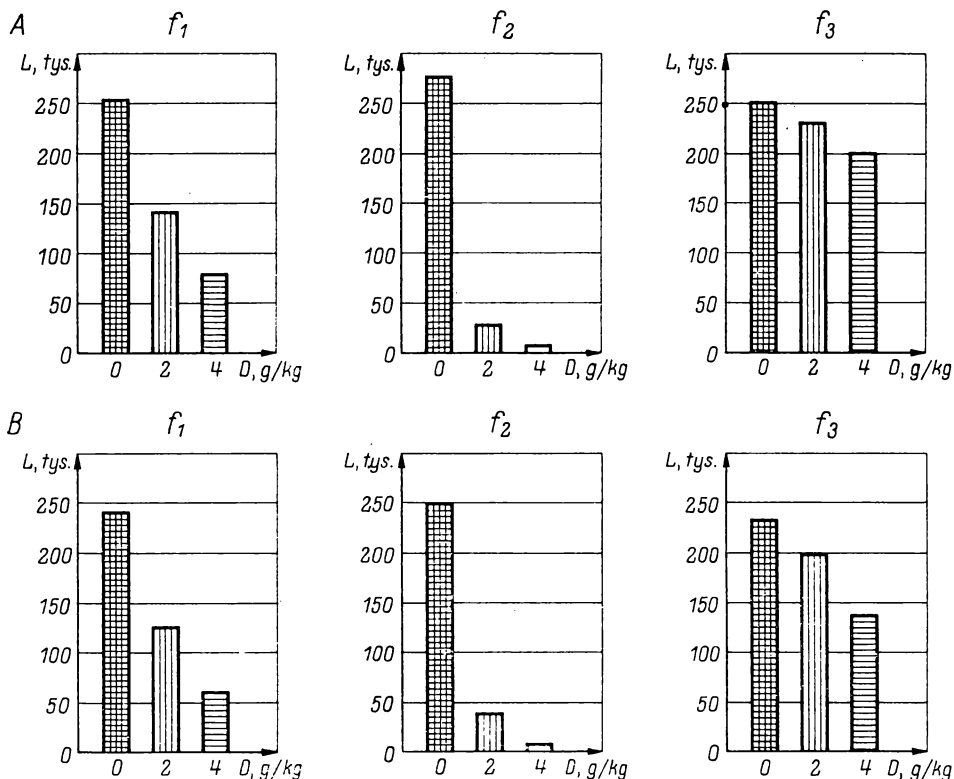
Fig. 2. Fungicide effect on the number of bacteria in the rhizosphere of cucumbers (mln per 1 g of roots) $\alpha=0.05$, LSD=0.119, A — soil, B — sterile sand, f_1 — phase of cotyledons, f_2 — phase of 2 leaves, f_3 — phase of 3—4 proper leaves, D — fungicide dose in g per 1 kg of seeds

gólnych faz wzrostu roślin. Największą liczebność grzybów stwierdzono w fazie 3—4 liści właściwych, co świadczyłoby o wtórnej, natężonej kolonizacji grzybów (ryc. 3).

Bardzo ostro zareagowały na fungicyd promieniowce z rizofermy ogórków. Ich liczebność po zastosowaniu już najmniejszej dawki fungicydu drastycznie zmalała i dopiero w fazie 3—4 liści właściwych, gdy jego aktywność obniżyła się, nastąpił wzrost ich liczebności (ryc. 4).

Podobne tendencje stwierdzono w czasie inkubacji roślin w sterylnym piasku, z tą jednak różnicą, że liczebność w nim bakterii była około 10-krotnie, a promieniowców około 3-krotnie mniejsza niż w rizoferze roślin inkubowanych w glebie. Liczebność grzybów kształtowała się na podobnym poziomie jak w czasie wzrostu roślin w glebie (ryc. 2, 3, 4).

Powrót równowagi mikrobiologicznej w rizoferze ogórków następował pod koniec trzeciej fazy wzrostu roślin, tj. po 22 dniach inkubacji, o czym



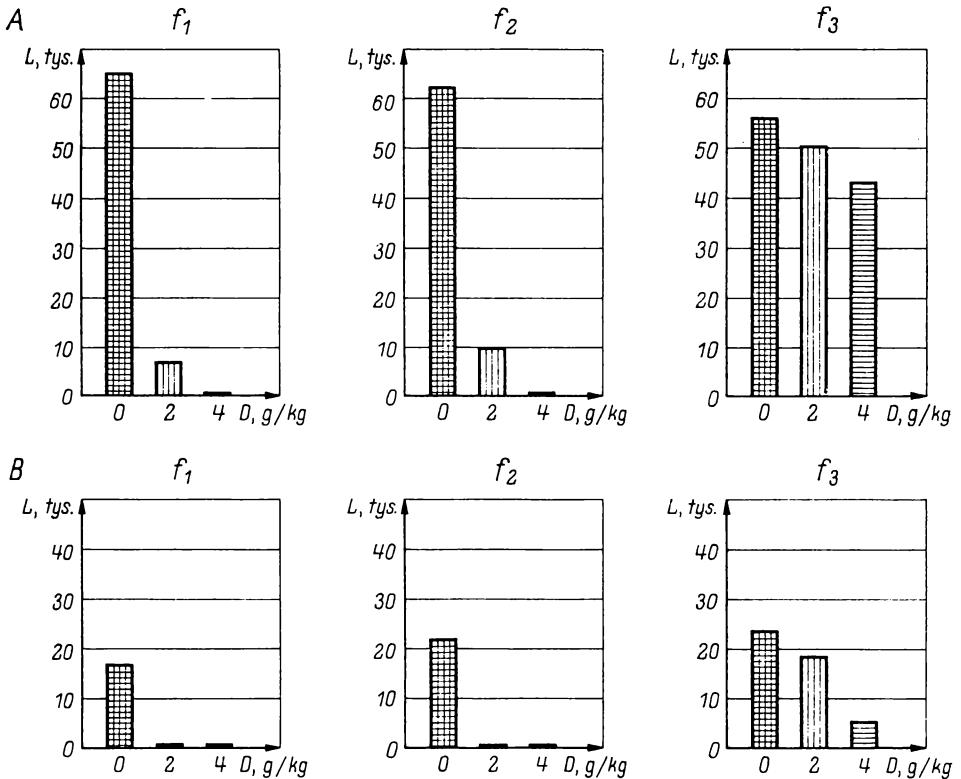
Ryc. 3. Wpływ fungicydu na liczebność grzybów w ryzosferze ogórków (tys/g korzeni)
 $\alpha=0,05$, NIR=6,938, dalsze objaśnienia jak w ryc. 2

Fig. 3. Fungicide effect on the number of fungi in the rhizosphere of cucumbers
 (thous. per 1 g of roots)
 $\alpha=0.05$, LSD=6.938, the remaining denotations as in Fig. 2

świadczyła podobna we wszystkich obiektach liczebność bakterii, wtórna infekcja grzybów oraz pojawienie się w obiektach zaprawianych fungicydem promieniowców. W ryzosferze roślin rosnących w piasku powrót do równowagi mikrobiologicznej nastąpił ze znacznym opóźnieniem (ryc. 2, 3, 4).

Przyczyną przejściowego wzrostu liczebności bakterii w ryzosferze ogórków, po zastosowaniu fungicydu, mogło być: wykorzystanie jako pokarmu zabitych przez fungicyd drobnoustrojów przez bakterie odporne na działanie tego preparatu, wykorzystanie jako źródła pokarmu przez bakterie fungicydu wprowadzonego do gleby lub też eliminowanie przez fungicyd drobnoustrojów antagonistycznych, które uprzednio hamowały rozwój określonych grup bakterii.

Silnie zareagowały na etylenobidwutiokarbaminian promieniowce glebowe, co może mieć duże znaczenie zwłaszcza z tego względu, iż ta grupa



Ryc. 4. Wpływ fungicydu na liczebność promieniowców w rizosferze ogórków (tys/g korzeni)

$\alpha=0,05$, NIR=0,242, dalsze objaśnienia jak w ryc. 2

Fig. 4. Fungicide effect on the number of actinomycetes in the rhizosphere of cucumbers (thous. per 1 g of roots)

$\alpha=0.05$, LSD=0.242, the remaining denotation as in Fig. 2

ekologiczna bierze zasadniczy udział w rozkładzie materii organicznej. O podobnej reakcji promieniowców na fungicydy tiokarbaminowe donosili już wcześniej inni badacze [3, 5, 9, 17, 19].

IZOLOWANIE DOMINUJĄCYCH FORM BAKTERII I GRZYBÓW DROZDŻOIDALNYCH Z NASION I RIZOSFERY OGÓRKÓW ORAZ OKREŚLENIE ICH WRAŻLIWOŚCI NA FUNGICYD

Z rizosfery roślin, których nasiona zaprawiano 2 g fungicydu na 1 kg, wyizolowano 2 szczepy drożdżoidalnych grzybów K_r i K_m oraz 2 szczepy bakterii K_b i K_z . Natomiast z nasion zaprawianych powyższą dawką fungicydu wyizolowano 1 szczep drożdżoidalnych grzybów N_r i 2 szczepy bakterii N_b i N_z .

Zarówno bakterie, jak i grzyby drożdżoidalne reagowały zahamowaniem wzrostu na obecność w pożywce fungicydu. Wzrost szczepów N_b , N_r ,

K_m i K_r na pożywce zawierającej fungicyd, jako jedyne źródło węgla, był słaby. Najlepiej wykorzystywał fungicyd szczep oznaczony jako K_b (*Pseudomonas aeruginosa*). Wzrost tego szczepu w pożywce płynnej, zawierającej różne ilości fungicydu, nie zmieniał się w zasadniczy sposób. Stwierdzono natomiast, że w obecności samego fungicydu jako źródła węgla intensywność wzrostu szczepu była o wiele niższa niż w obecności glukozy. Wzrastała ona jednak wraz ze wzrostem dawki fungicydu (tab. 1).

Tabela 1

Wzrost szczepów wyizolowanych z nasion i ryzosfery ogórków w obecności fungicydu*

Growth of strains isolated from seeds and rhizosphere of cucumbers in the presence of fungicide

Kombinacja Treatment	Substancja czynna fungicydu Active substance of fungicide ppm	Szczepy drobnoustrojów izolowane Microorganism strains isolated from							
		nasiona — seeds			rizosfera — rhizosphere				
		bakterie bacteria		grzyby fungi	bakterie bacteria		grzyby fungi		
		N_b	N_z	N_r	K_z	K_b	K_m	K_r	
Pożywka z glukozą + fungicyd Nutrient medium with glucose + fungicide	0	0,41	0,78	0,09	1,05	1,23	0,69	0,84	
	8	0,05	0,05	0,06	0,08	1,20	0,10	0,10	
	40	0,03	0,03	0,03	0,03	1,16	0,07	0,04	
	80	0,07	0,05	0,01	0,13	1,13	0,17	0,14	
Pożywka bez glukozy + fungicyd Nutrient medium without glucose + + fungicide	0	0,01	—	0,01	—	—	0,01	0,01	
	8	0,01	0,01	0,04	0,03	0,06	0,02	0,03	
	40	0,02	0,01	0,05	0,01	0,12	0,01	0,05	
	80	0,04	0,01	0,06	0,01	0,23	0,01	0,07	

* Dane w tabeli stanowią średnią z 6 powtórzeń

Data of Table constitute means for 6 replications

WPLYW RÓŻNYCH PRODUKTÓW DEGRADACJI FUNGICYDU NA WZROST I ROZWÓJ *FUSARIUM OXYSPORUM*

Z produktów degradacji fungicydu jedynie etylenbiizotiocyanian (EBIS) już w dawce 8 ppm hamował całkowicie wzrost wszystkich szczepów *Fusarium oxysporum*, gdy tymczasem etylotiocyanat (ES) w 50—70%, w zależności od dawki. Etylonetiomocznik (ETU), etylenodwuamina (EDA) i 2-imidazolina ograniczały rozwój *Fusarium oxysporum* jedynie w nieznacznym procencie (tab. 2).

Tabela 2

Wpływ różnych produktów degradacji fungicydu na wzrost *Fusarium oxysporum*
 Effect of different fungicide degradation products on the *Fusarium oxysporum* growth

Nazwa związku Name of compound	Dawka związku ppm Dose of the compound ppm	Szczepy <i>Fusarium oxysporum</i> Strains of <i>Fusarium oxysporum</i>		
		F-156	F-155	F-55
		waga suchej masy grzybni w procentach kontroli weight of dry mycelium in per cent of the control		
Kontrola Control	0	100	100	100
2-imidazolina 2-imidazoline	8	97,6	98,7	99,8
	40	98,8	98,4	98,8
	80	98,0	99,0	97,2
Etylenotiomocznik ETU Ethylene thiourea ETU	8	93,7	98,0	96,8
	40	88,8	93,7	92,5
	80	89,6	90,9	90,0
Etylenodwuamina EDA Ethylenediamine EDA	8	95,8	94,5	97,0
	40	91,1	92,9	96,0
	80	91,5	92,7	94,2
Etylotiocyanat ES Ethylthiocyanate ES	8	59,4	52,0	53,0
	40	52,3	38,5	49,5
	80	44,0	33,7	46,5
Etylenobiizotocyjanian EBIS Ethylenebiisothiocyanate EBIS	8	0	0	0
	40	0	0	0
	80	0	0	0

Wyniki te potwierdzają dane z literatury, które wykazują, że 2-imidazolina, etylenotiomocznik i etylenodwuamina nie mają działania grzybobójczego. Wskazuje się natomiast na silne karcenogenne i mutagenne właściwości etylenotiomocznika [7, 14].

DEGRADACJA FUNGICYDU PRZEZ BAKTERIE I GRZYBY DROŹDZOIDALNE

W warunkach, w których prowadzono doświadczenia, fungicyd ulegał samorzutnemu rozkładowi na dwa związki, z których jeden o $R_f = 0,19$ zidentyfikowano za pomocą ditizonu jako kationy manganu i cynku, a drugi o $R_f = 0,93$ zidentyfikowano za pomocą standardu (uzyskanego z firmy Fluka — Szwajcaria) jako etylenobiizotocyjanian (EBIS).

Z danych z literatury wynika, że fungicydy etylenobidwutiokarbami-
nowe są wrażliwe na działanie temperatury, promieniowania słonecznego,
wilgotności i pH środowiska. Znanych jest wiele produktów degradacji
tych fungicydów. Jednym z nich jest etylenobiizotiocyanian (EBIS), wy-
kazujący zwiększoną w stosunku do produktu wyjściowego (mankozebu)
toksyczność dla grzybów [7, 22, 23]. Powodował on zahamowanie wzrostu
Aspergillus niger na płycie chromatograficznej [6].

W czasie inkubacji wszystkich wyizolowanych szczepów bakterii
i grzybów drożdżoidalnych w procesie kometabolicznym, etylenobiizotio-
cyanian ulegał dalszej degradacji do związków, które nie wykazywały
już działania grzybobójczego. Natomiast w przypadku zastosowania fun-
gicydu jako jedyne źródła węgla, nawet w najwyższej dawce, EBIS był
rozkładany przez szczepy K_b (*Pseudomonas aeruginosa*), K_r i N_r (grzyby
drożdżoidalne). W czasie inkubacji szczepu N_b związek ten zanikał tylko
w kombinacjach z 8 do 40 ppm substancji czynnej fungicydu, zaś szczepy
 N_z , K_z , K_m nie wykorzystywały tego związku jako źródła węgla.

Przeprowadzone badania pozwalają na wyciągnięcie następujących
wniosków.

— Fungicyd użyty jako zaprawa nasienna hamował rozwój grzybów
i promieniowców na nasionach i w rizosferze ogórków, natomiast lekko
stymulował rozwój bakterii.

— W warunkach glebowych okres działania dithane M-45 jest sto-
sunkowo krótki; po 22 dniach inkubacji w rizosferze ogórków obserwuje
się powrót do równowagi mikrobiologicznej.

— Wszystkie wyizolowane bakterie i grzyby drożdżoidalne rozkładają
etylenobiizotiocyanian (EBIS) w procesie kometabolicznym do związków
nie wykazujących działania grzybobójczego. Ponadto niektóre z nich mo-
gą wykorzystywać ten związek jako jedyne źródło węgla, eliminując go
całkowicie ze środowiska glebowego.

LITERATURA

- [1] Barrow G. M.: Chemia fizyczna. PWN, Warszawa 1966.
- [2] Byrdy S., Górecki K., Łaszcz E.: Pestycydy. PWRiL, Warszawa 1976.
- [3] Cram W., Vaartaja O.: Rate and timing of fungicidal soil treatments. *Phytopath.* 47, 1957, 169.
- [4] Damberg D., Ozolin R.: Mikrobnyje biomasy i ich metabolity. A. N. Łot-
wiskoj SSR 1972, 49—58.
- [5] Domsch K.: Die Wirkung von Bodenfungiziden. Quantitative Veränderungen
der Bodenflora. *Ztsch. Pflankh.* 66, 1959, 17.
- [6] Domsch K.: Die Wirkung von Bodenfungiziden Quantitative Veränderungen
gtoxischer Substanzen durch Wachstumschemmung von *Aspergillus niger*.
Pharmaz. Z. Halle 106, 1967, 382.
- [7] Engst R., Schnaak W., Lewerenz H.: Untersuchungen zum Metabolis-
mus der Fungiziden Äthylen-bis-dithiocarbamate, Maneb, Zineb und Nabam.

- U. Mitt. zur Toxikologie der Abbauprodukte. Z. Lebensmittel. Unters. u. Forsch. 146, 1971, 91.
- [8] Engst R., Schnaak W.: Residues of dithiocarbamate fungicides and their metabolites on plant foods. Residue Rev. 52, 1974.
- [9] Eno L.: Field accumulation of insecticide residues in soil. Effect of soil application of carbamate fungicides on the soil microflora. Florida Agric. Exp. Rept. 142, 1957.
- [10] Heling G., Dennison D., Kaufmann D.: Fungicide movement in soils. Phytopath. 64, 1974, 8.
- [11] Martin J.: Use of acid rose bengal and streptomycin in the plate method for estimating soil fungi. Soil Sci. 69, 1950, 215—233.
- [12] Nash R., Beal M.: Fate of Maneb and Zineb fungicides in microagroecosystem chambers. J. Agric. Food. Chem. 28, 1980, 322—330.
- [13] Nikonorow M.: Pestycydy w świetle toksykologii środowiska. PWN, Warszawa 1979.
- [14] Nikonorow M.: Zanieczyszczenia chemiczne i biologiczne żywności. WNT, Warszawa 1980.
- [15] Platt C.: Problemy rachunku prawdopodobieństwa i statystyki matematycznej. PWN, Warszawa 1977.
- [16] Rattaba K., Schaak W.: Zur Wirkung von Dithiocarbamat Abbauprodukten gegen Phytophthora infestans. Arch. Pflanzenschutz 7, 1971, 427.
- [17] Richardson L.: The persistence of thiram in soil and its relationship to the microbiological balance and damping-off control. Canad. J. Bot. 32, 1954, 335.
- [18] Shirling Z., Gottlieb D.: Method for characterisation of Streptomyces species. Int. J. Syst. Bact. 16, 1966, 313—340.
- [19] Strzelczyk E., Strzelczyk A.: Wpływ środków owadobójczych i grzybobójczych na mikroflorę gleby. Annalec UMCS Lublin, 18, 4, E, 1963.
- [20] Torgeson D.: Fungicides. V. II. Boyce Thompson Institute For Plant Research Inc. Academic Press, New York, London 1966.
- [21] Ulińska M.: Technika obliczeń przy opracowaniu wyników doświadczeń rolniczych. PWRiL, Warszawa 1957.
- [22] Vonk J.: Chemical decomposition of bisdithiocarbamate fungicides and their metabolism by plants and microorganisms. Drukkerij Flinkwijk. B. V. Utrecht 1975.
- [23] Vonk J., Kaars-Sijpesteijn A.: Studies on the fate in plants of ethylene-bis-dithiocarbamate fungicides and their decomposition products. Ann. Applied. Biol. 65, 1970, 489.
- [24] White-Stevens R.: Pestycydy w środowisku. PWRiL, Warszawa 1977.

Э. М. ТЕЙХЕРТ

РЕАГИРОВАНИЕ МИКРОФЛОРЫ РИЗОСФЕРЫ ОГУРЦОВ НА ДИТАН М-45

Кафедра сельскохозяйственной микробиологии Сельскохозяйственной академии во Вроцлаве

Резюме

Исследовали реагирование микрофлоры ризосферы семян огурцов на фунгицид Дитан М-45 примененный в виде семенной протравы в дозе 2 и 4 г на 1 кг семян.

Установлено, что указанный фунгицид задерживал развитие грибов, а слегка стимулировал развитие бактерий на семенах и в ризосфере огурцов. Воздействие фунгицида в по-

чвенных условиях было, однако, кратковременным и через 22 дня наблюдалось возвращение к микробиологическому равновесию.

Все изолированные бактерии и дрожжевые грибы разлагали этиленбиизотиоцианат (EBIS) в процессе кометаболизма на соединения не обладающие фунгицидными свойствами, а лишь трое из них использовали указанное соединение как единственный источник углерода (элиминируя его полностью из почвенной среды).

E. M. TEICHERT

THE RESPONSE OF CUCUMBER RHIZOSFERE MICROFLORA
TO DITHANE M-45

Department of Agricultural Microbiology,
Agricultural University of Wrocław

S u m m a r y

The effect of the Dithane M-45 fungicide, used as seed dressing in the doses of 2 and 4 g/kg of seeds, on rhizosphere microflora was studied.

It has been found that the seed dressing inhibited the growth of fungi and actinomycetes, and slightly stimulated the development of bacteria on the seeds and rhizosphere of cucumber. However the time of the action of the fungicide introduced into soil was not long after 22 days of incubation the microbiological balance in soil was observed again.

It has been found that some of the bacteria and yeasts isolated after the fungicide treatment (2 g/kg of seeds) from the seeds and rhizosphere of cucumber, decomposed ethylenebiisothiocyanate (EBIS), which was known as the strongest fungicidal compound released from the fungicide degradation.

All the bacteria and yeast-forming fungi isolated [7] were found to decompose EBIS in the cometabolism process forming non fungicidal compounds. Only three strains utilised EBIS as a sole source of carbon and energy eliminating this compound completely from environment.

Dr Edyta M. Teichert
Katedra Mikrobiologii Rolniczej AR
Wrocław, ul. Grunwaldzka 53

Wpłynęło do redakcji 1985.08.10

