ROCZNIKI GLEBOZNAWCZE T. XXIX, NR 2, WARSZAWA 1978

ZOFIA LISICKA, TADEUSZ WITKOWSKI

OBSERWACJE NAD ZANIKANIEM DWÓCH PREPARATÓW OWADOBÓJCZYCH (MIRAL I HOSTATHION) W GLEBIE POD UPRAWĄ BURAKÓW CUKROWYCH

Zakład Ekologii Zwierząt i Pracownia Biologii Środowisk Zagospodarowanych Instytutu Biologii Uniwersytetu M. Kopernika w Toruniu

WSTĘP

Szerokie stosowanie w praktyce rolniczej pestycydów fosforowo-organicznych pociąga za sobą konieczność prowadzenia systematycznych badań nad ich przemieszczaniem się i tempem zanikania w glebie, do której zostały wprowadzone. Preparaty będące przedmiotem badań należą do środków owadobójczych, o nieokreślonym bliżej czasie zalegania w warunkach gleb krajowych. Z tego względu poznanie tempa zanikania i przemieszczania się ich w glebie jest zadaniem ważnym nie tylko dla rolnictwa, lecz także dla ekologii stosowanej.

METODA BADAŃ

Obserwacje nad wpływem miralu i hostathionu prowadzono na terenie gospodarstwa Rolniczego Zakładu Doświadczalnego UMK w Koniczynce na czarnej glebie zdegradowanej o pH w H_2O 6,35–7,8, zawierającej w okresie wegetacji buraków cukrowych 0,270–1,933% próchnicy. Na polu tym usytuowano trzy poletka doświadczalne — każde o powierzchni 67,7 m² (2,7×25 m).

Buraki cukrowe jednokiełkowe odmiany AJ_3 wysiano 12 maja 1975 r. punktowo w odstępach 45×9 cm. Do doświadczenia użyto preparatu handlowego hostathion firmy Hoechst — RFN, zawierającego 5% substancji aktywnej (triazofos), oraz miral produkcja Ciba-Geigy (Szwajcaria), posiadającego 10% substancji aktywnej (ester dwuetylowy kwasu thiofosforowego). Wymienione preparaty wysiewano rzędowo dozownikiem ręcznym bezpośrednio po siewie buraków cukrowych, tj. 13 maja,

Zawartość preparatu Hostathion /g/1/ w próbkach gleby pobieranych w odstępach 10 dni w roku 1975
Content of the preparation Hostation /g/1/ in soil samples taken at 10-day intervals in 1975

Głębokość Depth, cm	20.V	30.V	10.VI	19.VI	30.VI	9.VII	19.VII	29.VII
0 - 5	225.10^{-4}	2175.10^{-5}	15.10^{-3}	1175.10^{-5}	8.10^{-3}	7.10^{-3}	55.10^{-4}	5.10^{-3}
5 - 10	2025.10^{-5}	1775.10^{-5}	1875.10^{-5}	1125.10^{-5}	675.10^{-5}	6.10^{-3}	525.10^{-5}	475.10^{-5}
10 - 15	19.10^{-3}	145.10^{-4}	1525.10^{-5}	1425.10^{-5}	8.10^{-3}	875.10^{-5}	85.10^{-4}	575.10^{-5}
15 - 20	1525.10^{-5}	135.10^{-4}	14.10^{-3}	95.10^{-4}	675.10^{-5}	725.10^{-5}	675.10^{-5}	55.10^{-4}
20 - 30	7.10^{-3}	12.10^{-3}	1225.10^{-5}	75.10^{-4}	625.10^{-5}	525.10^{-5}	35.10^{-4}	45.10^{-4}
30 - 40	125.10^{-5}	225.10^{-5}	275.10^{-5}	325.10^{-5}	2.10^{-3}	235.10^{-5}	175.10^{-5}	225.10^{-5}
40 - 50	25.10^{-5}	175.10^{-5}	25.10^{-4}	275.10^{-5}	225.10^{-5}	23.10^{-4}	15.10^{-4}	175.10^{-5}
50 - 60	-	5.10^{-4}	2.10^{-3}	25.10^{-4}	75.10^{-5}	25.10^{-5}	5.10^{-4}	625.10^{-6}
60 - 70	-	25.10^{-5}	5.10^{-4}	275.10^{-6}	35.10^{-5}	$.10^{-4}$	35.10^{-5}	475.10^{-6}
70 - 80	-	-	3.10^{-4}	325.10^{-6}	45.10^{-5}	275.10^{-6}	275.10^{-6}	4.10^{-4}

	8.VIII	18.VIII	29.VIII	10.IX	19.IX	29.IX	13.X	30.X
0 - 5	475.10^{-5}	425.10^{-5}	375.10^{-5}	2.10^{-3}	95.10^{-5}	75.10^{-5}	525.10^{-6}	35.10^{-5}
5 - 10	475.10^{-5}	45.10^{-4}	5.10^{-3}	775.10^{-6}	725.10^{-6}	625.10^{-6}	5.10^{-4}	275.10^{-6}
10 - 15	45.10^{-4}	5.10^{-3}	425.10^{-5}	1425.10^{-6}	1025.10^{-6}	95.10^{-5}	875.10^{-6}	5.10^{-4}
15 - 20	5.10^{-3}	375.10^{-5}	275.10^{-5}	15.10^{-4}	975.10^{-6}	8.10^{-4}	75.10^{-5}	625.10^{-6}
20 - 30	4.10^{-3}	325.10^{-5}	25.10^{-4}	13.10^{-4}	7.10^{-4}	7.10^{-4}	625.10^{-6}	35.10^{-6}
30 - 40	25.10^{-4}	275.10^{-5}	2.10^{-3}	1.10^{-3}	7.10^{-4}	6.10^{-4}	475.10^{-6}	45.10^{-5}
40 - 50	245.10^{-5}	2.10^{-3}	15.10^{-4}	775.10^{-6}	575.10^{-6}	625.10^{-6}	65.10^{-5}	275.10^{-6}
50 - 60	6.10^{-4}	75.10^{-5}	125.10^{-5}	75.10^{-5}	675.10^{-6}	6.10^{-4}	575.10^{-6}	25.10^{-5}
60 - 70	45.10^{-5}	475.10^{-6}	475.10^{-6}	725.10^{-6}	75.10^{-5}	7.10^{-4}	6.10^{-4}	25.10^{-5}
70 - 80	4.10^{-4}	325.10^{-6}	275.10^{-6}	65.10^{-6}	65.10^{-5}	5.10^{-4}	55.10^{-5}	125.10^{-6}

Podane w tabelach 1 i 2 oraz na rys. 1-6 wyniki badań są wartościami średnimi z trzech pomiarów dokonanych w identycznych warunkach

The investigation results presented in Tables 1 and 2 and in Figs. 1-6 are average values for three measurements carried out in identical conditions

a następnie przykryto je ziemią za pomocą ręcznych grabek. Oba preparaty, w formie granulatów zastosowano w dawkach: hostathion w ilości 50 kg/ha, miral zaś w dawce 25 kg/ha. Były to maksymalne dawki zalecane w praktyce rolniczej przez producentów.

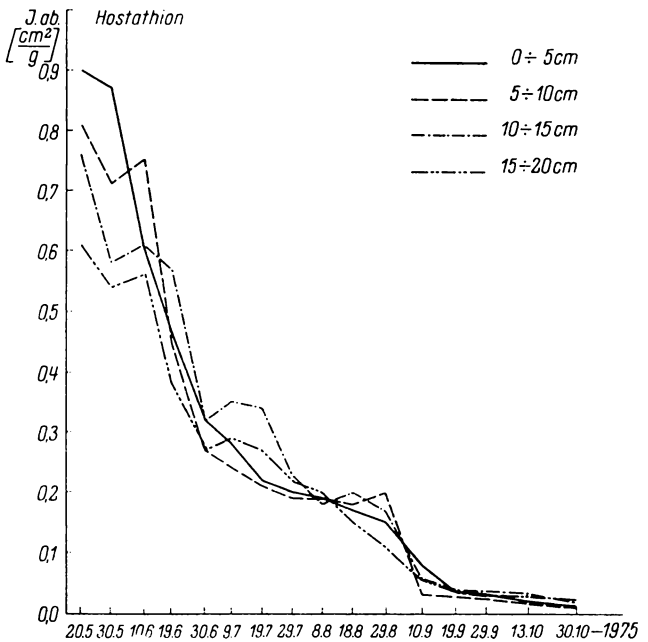
Pierwsze próbki gleby do określenia zawartej w niej ilości preparatów pobrano 20 maja, tj. siódmego dnia po ich wprowadzeniu. Następne próbki pobierano co 10 dni, a w końcowym okresie wegetacji buraków cukrowych — dwa razy w miesiącu. Glebę pobierano za pomocą cylindra o średnicy 3,5 cm z 10 różnych jej warstw, począwszy od powierzchni do głębokości 20 cm co 5 cm, a w głębszych warstwach (20–80 cm) co 10 cm. Z poszczególnych warstw każdorazowo pobierano po 4 próbki głębowe. Objętość każdej z pobranych próbek wynosiła około 100 cm^3 gleby. Pomiary zawartości preparatów wykonano na dwustrumieniowym automatycznym spektrofotometrze Unicam SP-700 C. Pozostałość preparatów w próbkach gleby określano na podstawie szczytu pełnego pochłaniania, które dla hostathionu występowało przy długości fali około 208,3 nm, zaś dla miralu przy długości fali 217,3 nm (tab. 1).

Przygotowanie materiału do ekstrakcji, przeprowadzenie ekstrakcji, wreszcie sposób pomiarów ilości badanych preparatów został dokładnie opisany w poprzedniej publikacji (Lisicka, Witkowski, Lisicki [6]).

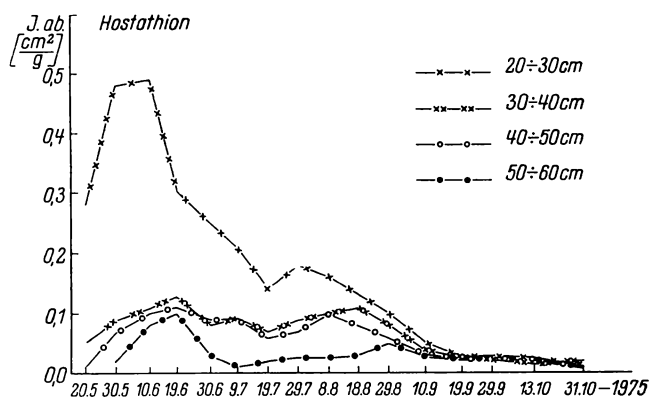
WYNIKI BADAŃ

Liczni badacze [1–10] wykazali, że każdy preparat wprowadzony do gleby podlega dużym zmianom. Z drugiej strony znaczna część preparatów w formie nie zmienionej przemieszcza się wraz z wodami opadowymi w głąb gleby lub rozprzestrzenia się horyzontalnie w powierzchniowych jej warstwach. Obecność preparatów w próbkach pobieranych coraz dalej od miejsca wprowadzenia świadczyć może o poziomie ich rozprzestrzeniania.

Jak wynika z badań, przenikanie obu badanych preparatów w głąb gleby postępowało bardzo szybko. Już po 7 dniach od momentu wprowadzenia do gleby hostathion i miral przeniknęły na głębokości 50 cm (rys. 1–3). Pozostaje to przypuszczalnie w związku z wystąpieniem stosunkowo dużych opadów atmosferycznych, w czterech kolejnych dniach poprzedzających pobieranie próbek (28,1 mm). Duży wpływ na przebieg tego zjawiska miała też zawartość wody w glebie poletek w okresie poprzedzającym doświadczenie. Obserwacje wykazały, że średnia zawartość wody w glebie obserwowanych powierzchni w okresie od 26 kwietnia do 12 maja, wyrażona w procentach wagowych, wynosiła 14,04%. (zawartość wody w glebie — wilgotność aktualną — oznaczono metodą wagowo-suszarkową). W tych warunkach badań preparaty mogły się rozpuścić jeszcze przed wystąpieniem opadów atmosferycznych, po wystą-



Rys. 1. Zmiany zawartości hostathionu w warstwach gleby z głębokości 0–20 cm
Changes in the content of Hostathion in a soil layers from depths 0–20 cm



Rys. 2. Zmiany zawartości hostathionu w warstwach gleby z głębokości 0–60 cm
Changes in the content of Hostathion in a soil layers from depths 20–60 cm

Rys. 3. Zmiany zawartości hostathionu w warstwach gleby o głębokości 60–80 cm
Changes in the content of Hostathion in a soil layers from depths 60–80 cm

pieniu opadów zaś mogły być przeniesione wraz z przesączającą się przez poszczególne warstwy wodą w głąb gleby. Obserwacje te są zgodne z danymi Czuchajowskiej [2], która wykazała w warunkach laboratoryjnych istotną zależność między wielkością opadów a przemieszczaniem się linuronu w glebie.

Przeniknięcie miralu na głębokość 80 cm stwierdzono 30 maja, a więc 17 dni od rozpoczęcia doświadczeń, hostathionu zaś o 10 dni później.

W poszczególnych warstwach w okresie wegetacji buraków cukrowych zawartość wprowadzonych preparatów ulegała dość dużym wahaniom (tab. 1 i 2).

W obydwu poletkach doświadczalnych wraz z upływem czasu następował spadek zawartości hostathionu i miralu. Różnica między najwyższą i najniższą zawartością hostathionu wynosiła $22\,375 \cdot 10^{-6}$, dla miralu zaś — $26\,213 \cdot 10^{-6}$ g/l roztworu glebowego.

Największą zawartość hostathionu w roztworze glebowym w warstwie 0–5 cm zanotowano w siódmym dniu obserwacji. W miarę upływu czasu zawartość preparatu w tej warstwie gleby sukcesywnie malała. Podobne zjawisko stwierdzono w następnych trzech warstwach gleby, tj. 5–10, 10–15 i 15–20 cm (rys. 1). Dla tych warstw gleby różnica między najmniejszą a największą zawartością preparatu przedstawiała się następująco: $1\,525 \cdot 10^{-5}$, $185 \cdot 10^{-4}$ i $14\,625 \cdot 10^{-6}$ g/l. W warstwie 20–30 cm i 30–50 cm w początkowym okresie obserwacji zawartość preparatu gwałtownie wzrastała, osiągając maksimum w pierwszej dekadzie czerwca (rys. 2), a następnie równie gwałtownie malała. Jednakże na głębokości 30–40 cm zawartość hostathionu po osiągnięciu szczytowego nasilenia z niewielkimi wahaniami utrzymywała się przez okres dwóch miesięcy. Najmniejsze wahania zawartości hostathionu przez cały okres obserwacji wystąpiły w warstwach gleby położonych najgłębiej (60–80 cm, rys. 3).

W powierzchniowych warstwach gleby (0–20 cm) zawartość miralu przez okres 4 miesięcy gwałtownie się zmniejszała (rys. 4). W końcowym okresie wegetacji zawartość preparatu we wszystkich warstwach utrzymywała się mniej więcej na tym samym poziomie, z niewielką tenden-

Tabela 2

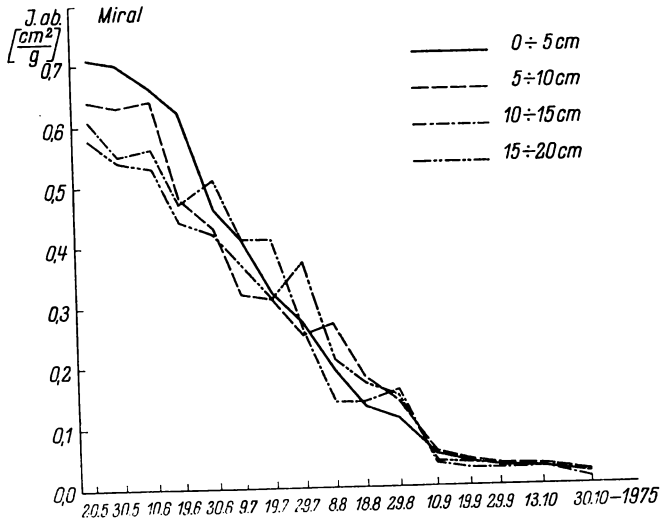
Zawartość preparatu Miral /g/l/ w próbkach gleby pobieranych w odstępach 10 dni w roku 1975
Content of the preparation Miral /g/l/ in soil samples taken at 10-day intervals in 1975

Głębokość Depth, cm	20.V	30.V	10.VI	19.VI	30.VI	9.VII	19.VII	29.VII
0 - 5	26474.10^{-6}	26101.10^{-6}	24610.10^{-6}	23118.10^{-6}	1715.10^{-5}	15288.10^{-6}	11932.10^{-6}	10067.10^{-6}
5 - 10	23864.10^{-6}	23491.10^{-6}	23864.10^{-6}	17898.10^{-6}	16033.10^{-6}	11932.10^{-6}	11558.10^{-6}	9322.10^{-6}
10 - 15	22745.10^{-6}	20508.10^{-6}	20881.10^{-6}	17525.10^{-6}	19016.10^{-6}	15288.10^{-6}	15288.10^{-6}	9694.10^{-6}
15 - 20	21627.10^{-6}	20135.10^{-6}	$[illegible].10^{-6}$	16406.10^{-6}	1566.10^{-5}	13796.10^{-6}	11558.10^{-6}	13796.10^{-6}
20 - 30	11186.10^{-6}	9694.10^{-6}	8203.10^{-6}	10813.10^{-6}	14915.10^{-6}	10440.10^{-6}	11932.10^{-6}	13050.10^{-6}
30 - 40	2983.10^{-6}	4847.10^{-6}	4474.10^{-6}	3355.10^{-6}	1342.10^{-6}	6338.10^{-7}	1864.10^{-6}	7457.10^{-7}
40 - 50	372.10^{-6}	1491.10^{-6}	2349.10^{-6}	2423.10^{-6}	522.10^{-6}	4474.10^{-7}	6711.10^{-7}	559.10^{-6}
50 - 60	-	1305.10^{-6}	11558.10^{-7}	783.10^{-6}	4847.10^{-7}	5966.10^{-7}	559.10^{-6}	4847.10^{-7}
60 - 70	-	3355.10^{-7}	4474.10^{-7}	5966.10^{-7}	4474.10^{-7}	4474.10^{-7}	522.10^{-6}	5966.10^{-7}
70 - 80	-	261.10^{-6}	372.10^{-6}	559.10^{-6}	4474.10^{-7}	410.10^{-6}	4474.10^{-7}	4847.10^{-7}

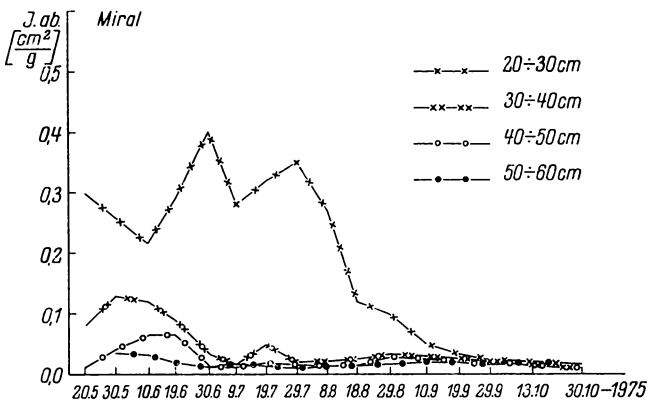
	8.VIII	18.VIII	29.VIII	10.IX	19.IX	29.IX	13.X	30.X
0 - 5	7084.10^{-6}	4847.10^{-6}	4101.10^{-6}	1938.10^{-6}	1416.10^{-6}	1155.10^{-6}	1081.10^{-6}	6711.10^{-7}
5 - 10	10677.10^{-6}	6711.10^{-6}	522.10^{-5}	2013.10^{-6}	1454.10^{-6}	1193.10^{-6}	1155.10^{-6}	7457.10^{-7}
10 - 15	522.10^{-5}	522.10^{-5}	5966.10^{-6}	1379.10^{-6}	1044.10^{-6}	1081.10^{-6}	111.10^{-5}	372.10^{-6}
15 - 20	7830.10^{-6}	6338.10^{-6}	559.10^{-5}	1494.10^{-6}	1379.10^{-6}	123.10^{-5}	1044.10^{-6}	708.10^{-6}
20 - 30	10677.10^{-6}	4474.10^{-6}	372.10^{-5}	1864.10^{-6}	1230.10^{-6}	932.10^{-6}	783.10^{-6}	559.10^{-6}
30 - 40	8576.10^{-7}	9694.10^{-7}	1305.10^{-6}	1118.10^{-6}	932.10^{-6}	857.10^{-6}	745.10^{-6}	522.10^{-6}
40 - 50	522.10^{-6}	522.10^{-6}	1044.10^{-6}	894.10^{-6}	7457.10^{-7}	6711.10^{-7}	559.10^{-6}	410.10^{-6}
50 - 60	4847.10^{-7}	5593.10^{-7}	5966.10^{-7}	820.10^{-6}	7457.10^{-7}	596.10^{-6}	6711.10^{-7}	447.10^{-6}
60 - 70	6338.10^{-7}	5966.10^{-7}	522.10^{-6}	7457.10^{-7}	6711.10^{-7}	6338.10^{-7}	708.10^{-6}	484.10^{-6}
70 - 80	6338.10^{-7}	6711.10^{-7}	522.10^{-6}	708.10^{-6}	783.10^{-6}	7457.10^{-7}	6711.10^{-7}	559.10^{-6}

Podane w tabelach 1 i 2 oraz na rys. 1-6 wyniki badań są wartościami średnimi z trzech pomiarów dokonanych w identycznych warunkach

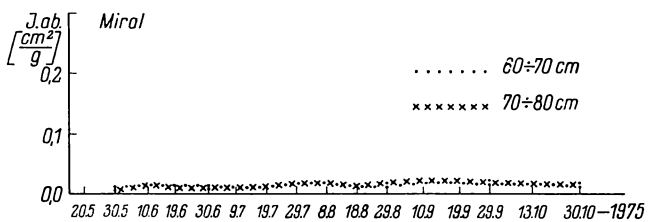
The investigation results presented in Tables 1 and 1 and in Figs. 1-6 are average values for three measurements carried out in identical conditions



Rys. 4. Zmiany zawartości miralu w warstwach gleby z głębokości 0–20 cm
Changes in the content of Miral a soil layers from depths 0–20 cm



Rys. 5. Zmiany zawartości miralu w warstwach gleby z głębokości 20–60 cm
Changes in the content of Miral in a soil layers from depths 20–60 cm



Rys. 6. Zmiany zawartości miralu w warstwach gleby z głębokości 60–80 cm
Changes in the content of Miral in a soil layers from depths 60–80 cm

cją do zmniejszania. Na uwagę zasługują zaobserwowane zmiany zawartości miralu w warstwie gleby z głębokości 20–30 (rys. 4). W warstwie tej zanotowano znaczną i przez dłuższy czas utrzymującą się w glebie zawartość preparatu. Szczytowe nasilenie miralu w tej warstwie gleby było znacznie wyższe i wystąpiło w późniejszym okresie niż w pozostałych warstwach gleby. Również amplituda wahań zawartości tego preparatu była większa od obserwowanej w glebie z hostathionem. W warstwach gleby 60–80 cm, podobnie jak na poletku z hostathionem, zanotowano najmniejsze wahania zawartości miralu (rys. 6).

Obserwacje wykazały więc, że będące przedmiotem badań preparaty owadobójcze hostathion i miral są dobrze rozpuszczalne w roztworze glebowym, wskutek czego szybko przemieszczały się z warstw powierzchniowych w głąb gleby. Fakt ten sugeruje dużą możliwość skażenia środowiska glebowego tymi środkami w kierunku pionowym, jak i poziomym.

Czas zalegania hostathionu i miralu, jak stwierdzono, jest dość długi. Pozostałości tych preparatów były wykrywalne w glebie do głębokości 80 cm przez cały okres wegetacji buraków cukrowych.

WNIOSKI

Wyniki przeprowadzonych obserwacji można podsumować następująco:

1. Wprowadzone do gleby owadobójcze preparaty szybko przemieszczały się z warstwy powierzchniowej gleby do warstw położonych głębiej (rys. 1–6). Do głębokości 20 cm przeniknęły już po 7 dniach obserwacji.

2. W miarę upływu czasu zawartość hostathionu i miralu we wszystkich warstwach gleby sukcesywnie malała (tab. 1 i 2).

3. Pozostałości obydwu badanych preparatów były wykrywalne w glebie przez cały okres wegetacji buraków cukrowych.

4. Między przemieszczaniem się hostathionu i miralu w głąb gleby badanych powierzchni a zawartością wody w glebie i opadami atmosferycznymi można dostrzec związek przyczynowy.

LITERATURA

[1] Castro F. F., Yoshida T.: Effect of organic matter on the biodegradation on some organochlorine insecticides in submerged soils. Soil Sci. Plant Nutr. 20, 1974, 4, 363–370.

[2] Czuchajowska Z.: Charakterystyka przemieszczania się i rozkładu linuronu w modelowych układach gleba–sorbent. Sbornik dokładow IX naucznowo simpozjuma po tiemie: Mechanism dijstwija gierbicydow. Poznań 1975, 349–358.

[3] Günter G.: Die physilogischen Grundlagen der Herbizidresistenz. Sbornik

dokładow IX naucznowo simpozjuma po tiemie: Mechanism diejstwija gierbicydow. Poznań 1975, 173–184.
[4] Hartley G. C.: Physio-chemical aspects of the availability of herbicides in soil. Herbicides and the soil. Oxford, Blackwell 1960, 8, 63.
[5] Kuwatsuka S., Igaraski M.: Degradation of PCP in soil. II. The relationship between the degradation of PCP and the properties of soil and the identyfication of the degradation products of PCP. Soil Sci. Plant Nutr. 21, 1975, 4, 405–414.
[6] Lisicka Z., Witkowski T., Lisicki E.: Przemieszczanie się Lindanu w glebie uprawnej. Rocz. glebozn. 27, 1976, 3, 47–52.
[7] Markert S., Kundler P.: Modelversuche zum Einfluss von handelsüblichen Pflanzenschutzmitteln auf die Sticksoffumsetzungen in Boden. Arch. Acker. Pflbau. 19, 1975, 7, 487–491.
[8] Maslennikowa W. G., Krugłow J. W.: Some aspects of simazine degradation in soil. Roczn. glebozn. 26, 1975, 2, 25–29.
[9] Ostrowski J., Reisler A.: On the effect of placement and soil moisture upon the herbicidal action of ethofumesate. Roczn. glebozn. 27, 1976, 4, 211–216.
[10] Yoshida T., Castro F. F.: Degradation 2, 4-D, 2, 4, 5, — T and pidoram in two Philippine soils. Soil Sci. Plant Nutr. 21, 1975, 4, 397–404.

З. ЛИСИЦКА, Т. ВИТКОВСКИ

ОБСЛЕДОВАНИЕ ДВУХ ИНСЕКТИЦИДОВ (МИРАЛЬ И ГОСТАТИОН) В ПОЧВЕ ПОД КУЛЬТУРОЙ САХАРНОЙ СВЕКЛЫ

Резюме

В настоящей работе представлены результаты полевых опытов по передвижению и изменению содержания двух инсектицидов Гостатиона и Мирала в почве под культурной сахарной свеклы сорта АИ-3. Наблюдения проводились на черных деградированных землях с pH (в водной вытяжке) 6,35–7,8 и с содержанием 0,270–1,933% гумуса. Препараты в виде гранулатов вносили на глубину 2 см непосредственно после посева свеклы, применяя дозы: Гостатион 50 кг/га, а Мираль — 25 кг/га. Измерения содержания препаратов в почве были проведены в 3 повторностях спектрофотометрическим методом. Подготовка материала к экстрации, экстрагирование и метод определения остатка препаратов описаны подробно в предыдущей работе автора (Лисицка, Витковски, Лисицки 1976).

Исследования показали, что названные препараты хорошо растворялись в почвенной влаге и быстро перемещались из верхних слоев почвы в нижние. После 7 дней они проникли на глубину 50 см, а после 28 дней отмечено их присутствие на глубине 80 см. Далее велись наблюдения последовательного содержания Гостатиона и Мираля в почве. Разница между самым высоким и самым низким содержанием Гостатиона составила $22375 \cdot 10^{-6}$, Мираля $26213 \cdot 10^{-6}$ г/л почвенного раствора. Остатки в почве Гостатиона и Мираля обнаруживались в течении всего периода ведения исследований т.е. 5 месяцев. Максимальное содержание препаратов в слоях почвы до глубины 20 см отмечено в начальном периоде наблюдений, в более глубоких слоях соответственно позднее (рис. 1–6). Установлено, что скорость передвижения Гостатиона и Мираля в глубину почвы зависит от содержания воды в почве (14,04%) и наличия высоких осадков (28,1 мм) в периоде предшествующем исследованиям.

Z. LISICKA, T. WITKOWSKI

OBSERWATION UPON THE FATE OF TWO INSECTICIDES (MIRAL AND HOSTATHION) IN THE SOIL UNDER SUGAR BEET

Department of Animal Ecology and Laboratory of Farmed Land Biotops, Institute of Biology, Copernicus University in Toruń

Summary

The paper presents the results of field experiments on the displacement and changes of the content of Hostathion and Miral in the soil under sugar beet „AJ-3" culture. These observations were carried out under field conditions, pH of the soil (in aqqueoussolution) ranged from 6,35 to 7,8 and the humus content from 0.270 to 1.933%. Insecticides in granular form were introduced into the soil to the 2 cm upper layer. The following doses were applied: Hostathion 50 kg/ha and Miral 25 kg/ha. The measurements of the content of both insecticides were carried out three times and each sample was studied with the spectrophotometrical method. The method was described in the previous paper of the authors (Lisicka, Witkowski, Lisicki, 1976).

It has been found that Hostathion and Miral dissolved easely in the soil solution, and quickly displaced from the surface layers into deep ones, reaching the 50 cm deep layer in 7 days and 80 cm layer in 28 days. The content of Hostathion and Miral in the subsejuent soil layers decreased with time (Figs 1–6). Differences between the lowest and highest content of Hostathion were $22\,375 \cdot 10^{-6}$ and $26\,213 \cdot 10^{-6}$ g/l of the soil solution of Miral. The remained of Hostathion and Miral in the soil were detectable through out the whole growing season of sugar beets, i.e. over 5 months. The highest content of both insecticidae in the surface soil layer (0–20 cm) was observed at the beginning of the experiment. In deeper soil layers the highest content of the insecticides was noted later. Relationship between the rate of displacement of Hostathion and Miral and the water content of the soil as well as the content of rainfall has been noted.

Dr Tadeusz Witkowski
Instytut Biologii UMK
Toruń, Gagarina 9