

Katedra Warzywnictwa Wydziału Ogrodniczego AR w Lublinie

Andrzej BOROWY

Trwałość difenamidu i napropamidu w glebie

Soil Persistence of Diphenamid and Napropamide

Difenamid i napropamid są herbicydami stosowanymi szeroko w uprawie roślin ogrodniczych. W Polsce napropamid był badany w wielu doświadczeniach i jest zalecany m. in. do odchwaszczania zasiewów pomidora, zaś difenamid stosowano z powodzeniem w uprawie kapusty (Wojtaszek i Libik, 1972), tulipanów (Hetman i wsp., 1986/7), a także pomidorów sianych wprost w pole (Borowy, 1993). W literaturze można spotkać jednak doniesienia o długotrwałym działaniu tych preparatów w glebie, powodującym uszkodzenie niektórych upraw następczych (Frank i Waywell, 1970; Lange i wsp., 1968; Rodriguez i Worsham, 1973; Romanowski i Borowy, 1979). Dotychczas brakuje informacji na ten temat w odniesieniu do warunków glebowo-klimatycznych naszego kraju.

MATERIAŁ I METODYKA BADAŃ

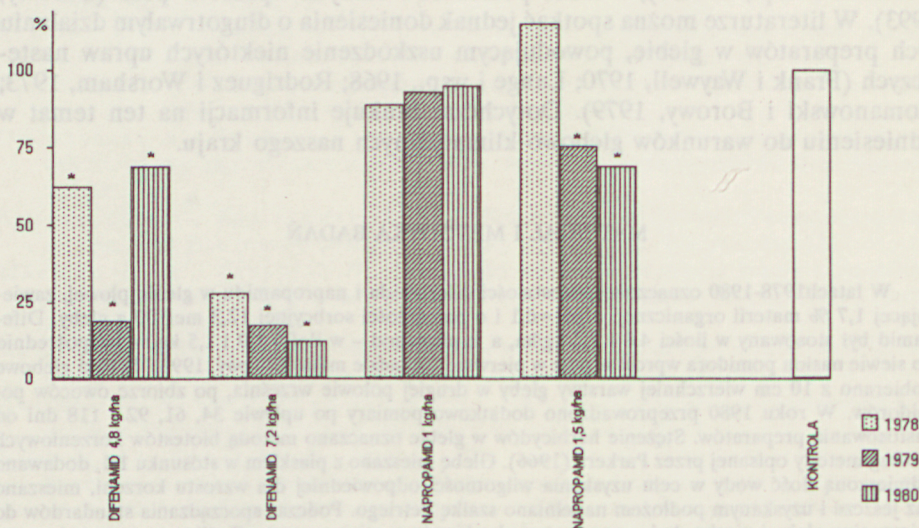
W latach 1978-1980 oznaczono pozostałości difenamidu i napropamidu w glebie płowej, zawierającej 1,7 % materii organicznej, o $pH=6,1$ i o pojemności sorbcyjnej 12,3 me/100 g gleby. Difenamid był stosowany w ilości 4,8 i 7,2 kg/ha, a napropamid – w ilości 1,0 i 1,5 kg/ha bezpośrednio po siewie nasion pomidora wprost w pole w pierwszej dekadzie maja (Borowy, 1993). Próbkę glebową pobierano z 10 cm wierzchniej warstwy gleby w drugiej połowie września, po zbiorze owoców pomidorów. W roku 1980 przeprowadzono dodatkowo pomiary po upływie 34, 61, 92 i 118 dni od zastosowania preparatów. Stężenie herbicydów w glebie oznaczano metodą biotestów korzeniowych według metody opisanej przez Parkera (1966). Glebę mieszano z piaskiem w stosunku 1:1, dodawano odmierzoną ilość wody w celu uzyskania wilgotności odpowiedniej dla wzrostu korzeni, mieszano raz jeszcze i uzyskanym podłożem napełniano szalkę Petriego. Podczas sporządzania standardów do mieszaniny gleby i piasku dodawano roztwór herbicydu w miejsce wody. Rośliną testową była pszenica odmiany 'Jana'. W jednej szalce umieszczano 8 szt. podkiełkowanych nasion, posiadających zaczątki korzeni o długości 0,5 – 1,0 mm. Płytki z wysianymi nasionami trzymano w ciemności w temperaturze pokojowej, pochylone pod kątem 30° w celu ukierunkowania wzrostu korzeni wzdłuż ścianki szalki. Po upływie 24 godzin zaznaczano na ściance miejsca, do których sięgały wierzchołki korzeni. Od tych znaków mierzono długość wszystkich zdrowych korzeni na zakończenie testu, gdy korzenie dorastały do dolnej krawędzi szalki. Z krzywych standardowych obliczono stężenia preparatów, przy których wzrost korzeni był zahamowany w 50 % (I50). Wynosiły one 0,12 ppm w przy-

padku difenamidu i 0,08 ppm w przypadku napropamidu. Wszystkie testy wykonywano w czterech powtórzeniach., Uzyskane wyniki były analizowane statystycznie, a istotność różnic określano za pomocą półprzedziałów ufności Tukey'a przy 5 % poziomie istotności.

WYNIKI

Pozostałości difenamidu i napropamidu w glebie, oznaczone po zbiorze owoców pomidora, były uzależnione od wysokości dawki preparatu i zmieniały się podczas trzech lat badań (ryc. 1).

Pozostałości difenamidu hamowały w sposób istotny wzrost rośliny testowej w każdym roku doświadczenia. Długość korzeni pszenicy, rosnącej na glebie traktowanej tym preparatem w ilości 4,8 kg/ha, stanowiła około 65 % długości korzeni roślin kontrolnych w latach 1978 i 1980 oraz około 17 % w roku 1979. W przypadku większej dawki difenamidu wartości te wynosiły, w kolejności lat, odpowiednio: 24, 15 i 12 %. Wykonywane w odstępach około miesięcznych pomiary wykazały silne i prawie niezmiennie działanie difenamidu, stosowanego w ilości 7,2 kg/ha, podczas 130 dni po wykonaniu zabiegu w roku 1980 (ryc. 2). Ten sam preparat, stosowany w ilości 4,8 kg/ha, tracił swą aktywność dość szybko w drugiej połowie okresu wegetacji. Oznaczone po zbiorze owoców pomidora pozostałości napropamidu stosowanego w ilości 1,0 kg/ha nie wywierały wpływu na wzrost rośliny testowej. Natomiast pozostałość tego preparatu zastosowanego w dawce 1,5 kg/ha, spowodowały istotne (26 i 33%) zmniejszenie długości ko-



* Różnice istotne w porównaniu z kontrolą przy 5% poziomie istotności (Values significantly different than control at LSD 5% level)

Ryc. 1. Wpływ glebowych pozostałości difenamidu i napropamidu, oznaczonych po zbiorze pomidorów, na długość korzeni pszenicy w latach 1978–1980

Effect of soil residues of diphenamid and napropamide on length of wheat roots measured after harvest of tomatoes in the years 1978–1980



* Różnice istotne w porównaniu z kontrolą przy 5% poziomie istotności (Values significantly different than control at LSD 5% level)

Ryc. 2. Zanikanie fitotoksycznej aktywności herbicydów, mierzonej jako zahamowanie wzrostu korzeni pszenicy w roku 1980

Disappearance of phytotoxic activity of herbicides measured as wheat root length inhibition in 1980

rzeni pszenicy w latach 1979 i 1980. Wyniki przedstawione na ryc. 2 świadczą o powolnym zanikaniu aktywności napropamidu, co wskazuje na jego dłuższą trwałość w glebie. Zastosowany w ilości 1,0 kg/ha napropamid hamował w sposób istotny wzrost rośliny testowej tylko podczas dwóch pierwszych miesięcy, natomiast użyty w dawce 1,5 kg/ha utrzymywał swą fitotoksyczną aktywność jeszcze po zbiorze owoców pomidora.

DYSKUSJA

Uzyskane wyniki świadczą o dużej trwałości difenamidu i napropamidu w glebie. Wahania poziomu pozostałości tych preparatów w poszczególnych latach mogły być uwarunkowane różnym rozkładem temperatury i opadów (Borowy, 1993), od których w dużej mierze zależy tempo rozkładu herbicydów.

Spośród obu porównywanych preparatów bardziej trwałym okazał się difenamid. Stężenie jego pozostałości w glebie, oznaczone za pomocą krzywej standardowej po zbiorze owoców pomidora, było niewielkie i wynosiło, w kolejności dawek, odpowiednio 0,075 – 0,35 ppm oraz 0,4 ppm (1 ppm odpowiada w przybliżeniu stężeniu uzyskanemu po wymieszaniu 1 kg preparatu z 10 cm warstwą gleby na powierzchni 1 ha). Metodą biotestów można jednak oznaczyć tylko tę część preparatu, która jest dostępna dla roślin (Behrens, 1970), a ponadto stwierdzone pozostałości były wystarczające do spowodowania dużych uszkodzeń

pszenicy ($I_{50}=0.12$ ppm). O możliwości uszkodzenia zbóż przez pozostałości difenamidu stosowanego do odchwaszczania zasiewów pomidora donosili wcześniej Frank i Waywell (1970) oraz Lange i wsp. (1968). Silne fitotoksyczne działanie difenamidu stosowanego w dawce $7,2$ kg/ha utrzymywało się na prawie niezmienionym poziomie przez cały okres wegetacji pomidorów roku 1980 i można sądzić, że byłoby ono obecne także wiosną następnego roku. Natomiast fitotoksyczność difenamidu stosowanego w dawce $4,8$ kg/ha zmniejszała się w miarę upływu czasu i po 136 dniach zmalała do poziomu istotności w roku 1980. Z tego względu dawka ta wydaje się być bardziej przydatną w praktyce.

Pozostałości napropamidu oznaczone po zbiorze owoców pomidora okazały się toksyczne wobec rośliny testowej tylko podczas dwóch lat badań i przy zastosowaniu większej dawki preparatu, a ich stężenie w glebie wynosiło wówczas $0,03 - 0,06$ ppm. Te niewielkie ilości preparatu, charakteryzującego się większą fitotoksycznością niż difenamid (Eshel i wsp., 1973; $I_{50} = 0.08$ ppm), mogły jednak uszkodzić zboża lub inne uprawy siane bezpośrednio po zbiorze pomidorów. Donoszą o tym również Rodriguez i Worsham (1973) oraz Romanowski i Borowy (1979). W roku 1980 fitotoksyczne działanie napropamidu stosowanego w dawce 1 kg/ha trwało krócej niż 92 dni. Walker (1974) przypuszcza, że preparat ten nie wymieszany z glebą ulega szybkiemu rozkładowi pod wpływem promieni słonecznych. Autorzy stwierdzający długotrwałą aktywność napropamidu stosowali dawki większe niż 1 kg/ha i mieszlili preparat z glebą (Rodriguez i Worsham, 1973; Romanowski i Borowy, 1979; Walker i Brown, 1981).

WNIOSKI

1. Difenamid charakteryzował się bardzo dużą trwałością w glebie. Stosowany wiosną w ilości $4,8$ i $7,2$ kg/ha może powodować uszkodzenia wrażliwych na jego działanie roślin uprawianych jesienią.

2. Napropamid, stosowany wiosną w ilości $1,0$ i $1,5$ kg/ha, był również preparatem długotrwałym, jednak jego pozostałości stwarzały ryzyko uszkodzenia wrażliwych upraw następczych jedynie na glebie traktowanej większą dawką.

PIŚMIENICTWO

- Borowy A., 1993. Chemiczne odchwaszczanie pomidorów uprawianych z siewu. Ann. Univ. Mariae Curie-Skłodowska, sec. EEE, vol. I, 123-131.
- Behrens R., 1970. Quantitative determination of triazine herbicides in soils by bioassay. Residue Rev., 32, 356-369.
- Eshel Y., Katan J., Palevitch D., 1973. Selective action of diphenamid and napropamide in pepper (*Capsicum annuum* L.) and weeds. Weed Res., 13, 379-384.
- Frank R., Waywell C. G., 1970. Tomato tolerance to two preemergence herbicides. J. Amer. Soc. Hort. Sci., 95, 370-377.
- Hetman J., Borowy A., Laskowska H., 1986/87. Przydatność kilku herbicydów do stosowania w polowej uprawie tulipanów cv. Apeldoorn. Prace Inst. Sad. i Kwiat., ser. B, t. 11, 205-214.
- Lange A., Fisher B., Humphrey W., Seyman W., Baghott K., 1968. Herbicide residues in California agricultural soils. California Agriculture, 22/8, 2-4.

The persistence of diphenamid 4,8 and 7,2 kg/ha and of napropamide 1,0 and 1,5 kg/ha applied for weed control in direct-seeded tomatoes was studied in three years experiment. A wheat root bioassay showed presence of phytotoxic residues of diphenamid in soil after harvest of tomato fruits each year. The residues of napropamide were detected only after application of 1,5 kg/ha dose during two years.