

HENRYKA ROLA, TOMASZ SEKUTOWSKI

Zakład Ekologii i Zwalczania Chwastów we Wrocławiu
Instytut Uprawy Nawożenia i Gleboznawstwa w Puławach

WPŁYW SYSTEMÓW UPRAWY NA DYNAMIKĘ ROZKŁADU WYBRANYCH HERBICYDÓW SULFONYLOMOCZNIKOWYCH STOSOWANYCH W KUKURYDZY

Effect of soil tillage on the sulfonyleurea herbicides degradation rate in maize

ABSTRAKT: Prowadzone w latach 2001–2004 badania miały na celu poznanie dynamiki rozkładu rimsulfuronu i nikosulfuronu oraz wpływu pozostałości tych związków zawartych w glebie na roślinę testową w zależności od przyjętego systemu uprawy roli. Doświadczenie założono na glebie płowej. Porównywano dwie technologie uprawy: tradycyjną i uproszczoną. W wyznaczonych odstępach czasowych pobierano próbki glebowe. Metodą biotestów ustalono dynamikę rozkładu i przemieszczania się substancji aktywnych herbicydów w glebie w zależności od systemu uprawy roli. Rośliną testową była gorczyca biała.

Niezależnie od systemu uprawy i zastosowanych substancji aktywnych (rimsulfuron oraz nikosulfuron), stwierdzono ich toksyczny wpływ na roślinę testową w próbkach gleby pobranych z warstwy 0–10 cm w okresie od 2 do 6 tygodni po wykonaniu oprysku. Natomiast w próbkach glebowych pobranych z poziomu 10–20 cm niezależnie od przyjętego systemu uprawy pozostałości rimsulfuronu i nikosulfuronu utrzymywały się przez okres 8 tygodni od daty wykonania zabiegu. Nie stwierdzono natomiast fitotoksycznego działania tych pozostałości w próbkach gleby pobranej po zbiorze rośliny uprawnej, niezależnie od przyjętego systemu uprawy roli.

słowa kluczowe: key words:

kukurydza – maize, biotesty – biotest, rozkład – degradation, rimsulfuron – rimsulfuron, nikosulfuron – nicosulfuron, systemy uprawy – tillage system

WSTĘP

Herbicydy sulfonilomocznikowe stosowane są w Polsce od ponad 20 lat, głównie do regulacji zachwaszczenia w uprawach zbóż i kukurydzy. Ich stosowanie ma zarówno dodatnie, jak i ujemne aspekty (2). W glebie herbicydy te ulegają degradacji w wyniku chemicznej hydrolizy i działalności mikroorganizmów. Niektóre z nich mogą także wywierać niekorzystny wpływ na środowisko z uwagi na możliwość przenikania do wód gruntowych i ujęć wody pitnej (3). W krajach Unii Europejskiej i Stanach Zjednoczonych istnieje już od wielu lat bank informacji na temat zachowania się

w środowisku poszczególnych substancji aktywnych. Wynika z nich, że szybkość rozkładu herbicydów sulfonilomocznikowych jest ujemnie skorelowana z pH gleby, a dodatkowo z temperaturą, wilgotnością, zawartością materii organicznej oraz z biomasa mikroorganizmów glebowych (1). Ze względu na stosowanie ich w bardzo małych dawkach (5–60 g·ha⁻¹), do wykrycia ich pozostałości wymagana jest aparatura o dużej czułości. Z tego względu ogólnie przyjętą metodą oznaczeń stopnia fitotoksyczności, rozkładu i pozostałości herbicydów sulfonilomocznikowych w glebie są testy biologiczne. Badania takie pozwalają na wyznaczenie progowych zawartości fitotoksycznych pozostałości poszczególnych substancji aktywnych.

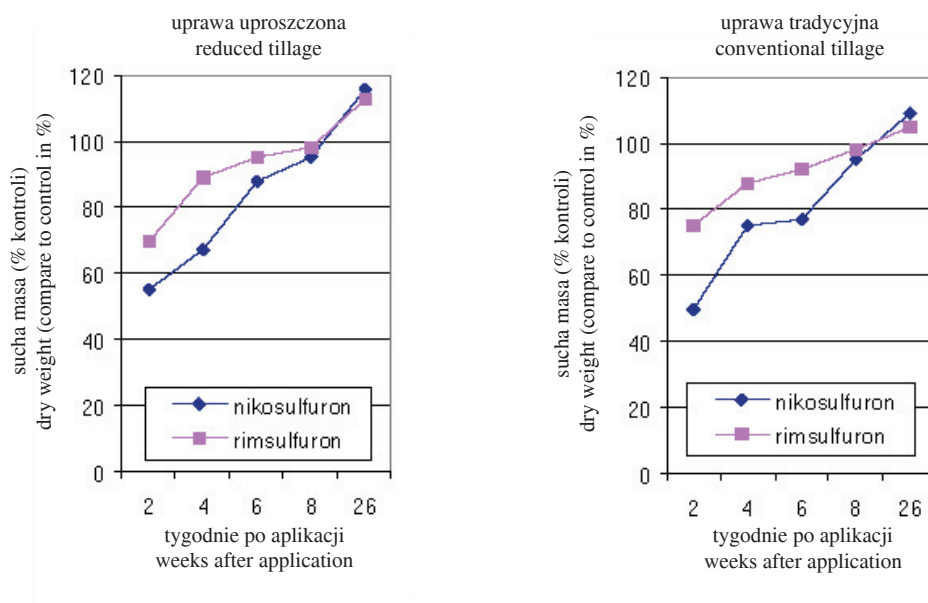
Celem prowadzonych w latach 2001–2004 badań było ustalenie dynamiki rozkładu rimsulfuronu i nikosulfuronu oraz zakresu fitotoksyczności zawartych w glebie pozostałości tych związków w stosunku do rośliny testowej, w zależności od przyjętego systemu uprawy roli.

MATERIAŁ I METODA

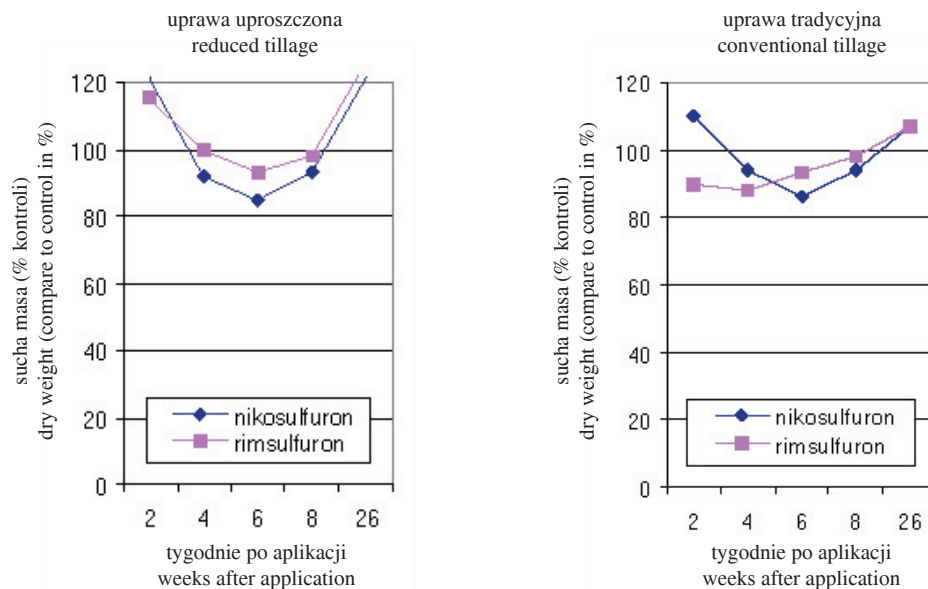
Doświadczenie założono na glebie płowej klasy IVb, kompleksu 5 żytniego dobrego, w monokulturze kukurydzy na terenie Zakładu Doświadczalnego IUNG Laskowice. Zastosowano metodę losowanych bloków, w 4 powtórzeniach, na poletkach o powierzchni 25 m². Uprawę prowadzono systemem tradycyjnym i uproszczonym. Zabieg opryskiwania wykonano w fazie 5–6 liści kukurydzy odmiany Antares dwoma herbicydami: Titus 25 WG w dawce 60 g·ha⁻¹ oraz Milagro 040 SC w dawce 1,5 l·ha⁻¹. Z każdego poletka doświadczalnego pobierano losowo z 5 miejsc próbki glebowe (pierwotne) za pomocą laski glebowej z warstwy 0–10 i 10–20 cm po 2, 4, 6 i 8 tygodniach od chwili wykonania zabiegu opryskiwania. Pobrane próbki gleby posłużyły do uzyskania próbki zbiorczej, którą następnie przesiewano i mieszano w celu uzyskania jednolitego stężenia pozostałości w całej jej masie. Tak przygotowana gleba została wykorzystana jako podłoże w testach biologicznych przeprowadzonych w celu ustalenia dynamiki rozkładu i głębokości przenikania dwóch substancji aktywnych: rimsulfuronu (Titus 25 WG) i nikosulfuronu (Milagro 040 SC). Rośliną testową była gorczyca biała odmiany Barka. Po 14 dniach od wysiewu określano suchą masę nadziemnych części roślin i obliczano procentowy ubytek masy w stosunku do roślin kontrolnych (wysianych na glebie bez dodatku herbicydu). Testy prowadzono w warunkach szklarniowych przy stałej wilgotności 75% i temperaturze 25°C. Po zbiorach rośliny uprawnej pobrano ponownie próbki glebowe w celu ustalenia wpływu badanych herbicydów na rośliny następcze.

WYNIKI

Niezależnie od przyjętego systemu uprawy i zastosowanych herbicydów na glebie pobranej z warstwy 0–10 cm fitotoksyczny wpływ na gorczycę obserwowano w okresie



Rys. 1. Dynamika rozkładu nicosulfuronu i rimsulfuronu w warstwie gleby 0–10 cm
Degradation rate of nicosulfuron and rimsulfuron in soil (layer of 0–10 cm)



Rys. 2. Dynamika rozkładu nicosulfuronu i rimsulfuronu w warstwie gleby 10–20 cm
Degradation rate of nicosulfuron and rimsulfuron in soil (layer of 10–20 cm)

do 6 tygodni od opryskiwania. W obiektach z glebą pobraną po 2 tygodniach od zabiegu nikosulfuron powodował 50%, natomiast rimsulfuron 30% redukcję suchej masy rośliny testowej w porównaniu z kontrolą. Wystąpiło zróżnicowanie tempa rozkładu herbicydów w uprawie tradycyjnej. Gorczyca wyraźnie reagowała na rimsulfuron w obiektach z glebą z warstwy 10–20 cm pobraną po 2 tygodniach, a na nikosulfuron po 4 tygodniach od aplikacji herbicydów. W uprawie uproszczonej dynamika rozkładu obu herbicydów, oceniana na podstawie reakcji rośliny testowej, była podobna niezależnie od terminu jej badania. Gleba uprawiana systemem tradycyjnym, tzn. orkowym, wykazuje większą przepuszczalność, a więc przemieszczanie i rozkład substancji aktywnych jest w niej zdecydowanie szybszy. W warstwie 10–20 cm, zarówno przy uprawie uproszczonej, jak i tradycyjnej pozostałości badanych herbicydów sulfonilomocznikowych utrzymywały się przez okres do 8 tygodni od daty zabiegu. Biotesty założone na glebie pobranej po zbiorze kukurydzy (26 tyg. od oprysku) niezależnie od przyjętych systemów uprawy roli nie wykazały już fitotoksycznego działania następczego stosowanych herbicydów. Szczegółowe wyniki przedstawiono na rysunkach 1 i 2.

WNIOSKI

1. Uzyskane wyniki wykazały przydatność biotestów do wykrywania pozostałości herbicydów w glebie.
2. Niezależnie od przyjętego systemu uprawy i zastosowanych herbicydów Titus 25 WG (rimsulfuron) oraz Milagro 040 SC (nikosulfuron), w glebie z warstwy 0–10 cm stwierdzono ich toksyczny wpływ na roślinę testową w okresie do 6 tygodni po aplikacji.
3. W warstwie gleby pobranej z głębokości 10–20 cm, z uprawy uproszczonej i tradycyjnej, pozostałości rimsulfuronu i nikosulfuronu utrzymywały się przez okres 8 tygodni od wykonania zabiegu.
4. Biotesty założone na glebie pobranej jesienią po zbiorze kukurydzy, niezależnie od zastosowanych systemów uprawy roli, nie wykazały już fitotoksycznego działania następczego pozostałości stosowanych herbicydów.

LITERATURA

1. Bockstaller C., Werf H.M. G. Use of Agro-Ecological Indicators For The Evaluation Of Farming Systems: Case Of The Pesticide Indicator. Abstracts XIVth International Plant Protection Congress, 25-30 July 1999, Israel, 101.
2. Rola H., Rola J.: Pozytywne i negatywne aspekty stosowania herbicydów w uprawach rolniczych w Polsce w latach 1950–2000. *Prog. Plant Protect./Post. Ochr. Rośl.*, 2001, 41(1): 47-58.
3. Sadowski J.: Dynamika rozkładu herbicydów w wodach powierzchniowych. *Prog. Plant Protect./Post. Ochr. Rośl.*, 1996, 36(2): 280-282.

**EFFECT OF SOIL TILLAGE ON THE SULFONYLUREA HERBICIDES DEGRADATION RATE
IN MAIZE****Summary**

The aim of investigations was evaluation of rimsulfuron and nicosulfuron degradation rate in soil depending on tillage system. The phytotoxic effects of rimsulfuron and nicosulfuron for white mustard (test plant) sowed (layer 0–10 cm) in conventional and reduced soil tillage systems were observed in samples taken at 2–6 weeks after herbicide application (decrease of dry weight in comparison to control objects). In soil samples taken from layer 10–20 cm, for both systems of tillage the toxic residues were observed to 8 weeks after treatment. In soil samples (for both tillage systems) taken at harvest time the phytotoxic effects were not observed. Dry weight of plants sowed in soil taken at harvest time was similar to control object.

Praca wpłynęła do Redakcji 11 I 2005 r.