

Streszczenie

W chwili obecnej, środki ochrony roślin, w tym również herbicydy, są powszechną, a zarazem najskuteczniejszą metodą ochrony sadów i warzywników przed szkodnikami, chorobami oraz chwastami. Z jednej strony zapewniają one roślinie skuteczną ochronę, z drugiej zaś ich pozostałości, występujące w/lub na jej jadalnej części, stwarzają zagrożenie dla zdrowia konsumenta. Analizy marchwi przeprowadzone w 2006. roku wykazały, że największym problemem producenta warzyw gruntowych jest zachwaszczenie plantacji.

Celem niniejszej pracy było ustalenie przebiegu wykładniczego zanikania linuronu, fluorochloridonu, metrybuzyny, oksyfluorofenu oraz pendimetaliny, substancji aktywnych aktualnie zalecanych do odchwaszczania plantacji warzyw gruntowych.

Badania polowe przeprowadzono na towarowych plantacjach warzyw gruntowych regionu pld.-wsch. Polski, dostarczających marchwi między innymi do zakładu produkującego żywność dla niemowląt i małych dzieci. Wszystkie środki ochrony roślin zastosowano zgodnie z zaleceniami producenta znajdującymi się na etykietach. Próbkę gleby pobierano losowo, za pomocą laski glebowej Egnera. Każda próbka laboratoryjna gleby została utworzona z czterech próbek jednostkowych pobieranych z sąsiedztwa roślin uprawnych (marchwi, ziemniaka, cebuli, koperku), które również pobierano do analizy. Pozostałości herbicydów ekstrahowano w układzie rozpuszczalników aceton-dichlorometan, oczyszczano na kolumnie florisilowej oraz analizowano na chromatografii gazowej Hewlett Packard 5890 wyposażonym w detektor azotowo-fosforowy (NPD), (kolumna HP-5 MS; program temperatur: temperatura początkowa 100°C – 1 min → 10°C/min → 260°C – 4 min; łączny czas analizy 21 minut) oraz Agilent 6890 wyposażonym w detektor wychwytu elektronów (ECD), (kolumna DB-1701; program temperatur: temperatura początkowa 120°C – 2 min. → 3°C/min. → 180°C – 2 min. → 4°C/min. → 260°C – 6 min. → 25°C/min. → 290°C – 6 min.; łączny czas analizy 57 min.), w zakresie liniowości ich wskazań. Próbkę podawano za pomocą autosamplera, a rejestracji wyników dokonywano za pomocą analitycznej stacji komputerowej ChemStation, w zakresie liniowości ich wskazań.

Przebieg zmian pozostałości substancji aktywnych testowanych herbicydów opisywano równaniem wykładniczym $P_t = P_0 \times e^{-kt}$, w którym P_0 oznacza średnią pozostałość danej substancji w momencie $t=0$. Na podstawie uzyskanych wyników wyznaczono trendy zmian pozostałości oraz okresy, po których nastąpi ich spadek o połowę ($t_{1/2}$) oraz do poziomu stanowiącego 10% wartości początkowej ($t_{1/10}$). Pobranie poszczególnych substancji wraz z żywnością oceniano przez porównanie z wartościami ADI i ARfD.

Zanikanie testowanych substancji przebiegało w zróżnicowanym tempie. Mediany okresów połowicznego zaniku linuronu, fluorochloridonu, metrybuzyny, oksyfluorofenu i pendimetaliny wynosiły odpowiednio 27, 26, 13, 34, 50 dni, a 10% jej wartości osiągnęły odpowiednio po 89, 99, 43, 112, 177 dniach. W świetle powyższego najdłużej utrzymującą się substancją w środowisku glebowym pól uprawnych wydaje się być pendimetalina.

Na podstawie średnich pozostałości linuronu i fluorochloridonu znajdujących się w próbkach gleb pobranych bezpośrednio po zabiegu ($t=1$) ustalono liniową zależność dawki substancji aktywnej (D) i jej pozostałości P_0 . Zależność ta, wyznaczona została dla powierzchniowej warstwy gleby o grubości 10 cm, przybrała formę równania liniowego $P_0=0,260 \times D$ [mg/kg] i posłużyła do obliczenia początkowych pozostałości w tych doświadczeniach, w których pobieranie próbek rozpoczęto niebezpośrednio po zabiegu.

Pozostałości substancji aktywnych testowanych herbicydów w podstawowych warzywach gruntowych wskazują, że rolnicy stosują je zgodnie z zasadami Dobrej Praktyki Rolniczej i w rezultacie, poza nielicznymi wyjątkami, zawierały się poniżej poziomu NDP, podczas gdy w większości przypadków przekraczały one dopuszczalny poziom 0,01 mg/kg, ustalony dla żywności przeznaczonej dla niemowląt i małych dzieci. Ponadto, pobranie linuronu, obliczone dla spożycia wynoszącego 0,19 kg marchwi, nie przekraczało 8,7% ADI dla dzieci i 1,8% ADI dla dorosłych a dla fluorochloridonu wynosiło odpowiednio 1,6% i 0,17% ADI, podczas gdy jednorazowe pobranie linuronu i fluorochloridonu przy założonym spożyciu marchwi wynoszącym 1 kg obliczone dla najwyższych stwierdzonych pozostałości linuronu nie przekraczało 16,5% ARfD dla dzieci i 8,9% ARfD dla dorosłych, a dla fluorochloridonu wynosiło odpowiednio 3,3% i 16% ARfD. W świetle aktualnej wiedzy, stwierdzone pozostałości, nie powinny powodować dolegliwości zdrowotnych u dzieci i dorosłego konsumenta.

Słowa kluczowe: warzywa gruntowe, pozostałości, zanikanie, linuron, fluorochloridon, metrybuzyna, oksyfluorofen, pendimetalina, NDP, ADI, ARfD