

PP 1/239 (1)

Europejska i Śródziemnomorska Organizacja Ochrony Roślin
Organisation Européenne et Méditerranéenne pour la Protection des Plantes

Ocena skuteczności środków ochrony roślin

Określanie dawek środków ochrony roślin

Szczegółowy zakres

Niniejsza norma podaje sposób określania dawek środków ochrony roślin i zawiera opis parametrów, właściwych dla miejsca i rodzaju zastosowania środków, rejestrowanych w celu standardowego określenia dawek bez względu na uprawy, środek lub też sprzęt wykorzystywany podczas zabiegów.

Zatwierdzenie i poprawki

Zatwierdzono po raz pierwszy we wrześniu 2005 r.

Wprowadzenie

Celem niniejszej normy jest dostarczenie informacji na temat sposobu opisywania upraw i zabiegów w raportach z badań, aby usystematyzować dawki dla wszystkich środków ochrony roślin bez względu na sprzęt używany podczas aplikacji lub model rejestracji wykorzystywany przez poszczególne władze krajowe. W prostszych przypadkach proponuje się jednolite wyrażanie dawek.

Najstarszy i najłatwiejszy sposób określania dawek sprowadza się do podania stężenia określonego środka w objętości rozpylonej substancji. Jednakże dawki określane tym sposobem mogą się wiązać z wysoce zmienną ilością pozostałości substancji czynnej, uzależnioną przede wszystkim od struktury upraw, techniki stosowania (rozpylenia) oraz ilości użytej wody. Sprawdza się to szczególnie w odniesieniu do różnej wysokości upraw odmian wysokorosnących (np. roślin ogrodowych). W chwili obecnej dokłada się wszelkich starań w celu uzyskania optymalnej wydajności stosowanego środka oraz uniknięcia niepotrzebnej emisji środków do środowiska i pozostałości w paszach i żywności. W tym celu rozpoczęte zostały badania naukowe nad pozostałościami środków na wydzielonych obszarach upraw, które mają doprowadzić do rozwinięcia różnych modeli, już wykorzystywanych w niektórych krajach (Rüegg i in., 2001). Modele te wykorzystywane są również w odniesieniu do badań prowadzonych w tych krajach do celów dokumentacji biologicznych. W celu umożliwienia lepszej wymiany danych między poszczególnymi krajami, uniknięcia niepotrzebnych powtórzeń oraz uniknięcia problemów związanych z pozostałościami w poszczególnych krajach należy ujednoczyć wyrażanie dawek w raportach z badań. Raporty powinny zatem zawierać wszystkie istotne informacje umożliwiające obliczenie dawek bez względu na model wybrany przez władze rejestrujące. To samo odnosi się do badań nad pozostałościami.

Jednostki

Zawsze należy stosować jednostki metryczne. Ilość artykułu dostępnego w handlu podawana jest zwykle z kg lub L, za wyjątkiem przypadków, gdy środek wykorzystywany jest w

niewielkich ilościach, kiedy to dopuszczalne są g lub mL. Ilość substancji czynnej podawana jest w g lub mg. Należy również odnotować ilość rozpylonej substancji.

Stężenie czynnika zwalczania szkodników mikrobowych (MPCA) w środku zwalczania szkodników mikrobowych (MPCP) mierzone jest w g kg^{-1} lub g L^{-1} MPCP w cfu (jednostek tworzących kolonię) lub innych właściwych jednostkach mocy. Na tych samych zasadach podawać należy zawartość MPCA w MPCP o jakości technicznej.

Opis zabiegów przedstawiony będzie w odniesieniu do: długości w m, powierzchni w m^2 , 100 m^2 lub ha, ilości w L, 100 L lub m^3 ; wagi w kg, 100 kg lub tonach metrycznych, pozycji (nory,...).

Rodzaje zabiegów

Zabiegi doglebowe

Środek stosowana powierzchniowo lub doglebowo poprzez nawadnianie, wtryskiwanie, rozpylenie lub rozproszanie środka w formie płynnej lub stałej. W przypadkach, gdy środek stosowany jest w formie przynęty należy podać liczbę przynęt w kg określonego produktu w celu obliczenia liczby przynęt przypadających na jednostkę powierzchni gleby. Dawkę dla zabiegów rzutowych podaje się w kg lub L na jednostkę powierzchni gleby. Zabieg ogranicza się czasem do rzędów nasion, roślin bądź do pojedynczych roślin lub niewielkiej części międzyrzędzi. We wszystkich przypadkach podawana jest szerokość międzyrzędzi i obszaru poddawanego zabiegowi. W przypadku zabiegów w rzędach dawki podawane są w kg lub L na m rzędu. W przypadku pasowego stosowania dawki mogą być wyrażane w kg lub L na jednostkę powierzchni objętej zabiegiem. Należy również podać szerokość pasa. W przypadku zabiegów na roślinach dawki podaje się w g lub L na liczbę roślin.

Zabiegi na nadziemnych częściach roślin

Uprawy polowe

Obejmują one uprawy rolne i wiele innych upraw ogrodniczych świeżych warzyw przeznaczonych na rynek lub warzyw uprawianych dla przemysłu. W przypadku takich upraw środki ochrony roślin są zwykle stosowane za pomocą opryskiwaczy z poziomymi wysięgnikami, choć czasem wykorzystywany jest też inny sprzęt (pistolety natryskowe lub opryskiwacze pneumatyczne). Cel jest dwuwymiarowy, a wysokość upraw nie jest podstawowym czynnikiem determinującym wybór sprzętu służącego do stosowania środka. Dawka wyrażana jest w kg lub L określonego produktu na jednostkę powierzchni. Jednakże w przypadku niektórych upraw (generalnie uprawy o znacznie zwiększającej się powierzchni liści np. tytoniu i niektórych upraw ogrodniczych) dawki i stosowanie powinny być przystosowane do fazy wzrostu i powierzchni liścia upraw.

Wielkotowarowe sady, plantacje chmielu i winnice

W przypadku sadów, plantacji chmielu i winnic substancja opryskowa kierowana jest na cele trójwymiarowe. Dla tej grupy upraw opracowano wiele rodzajów opryskiwaczy wspomaganych powietrzem o wysokiej wydajności, a w wielu krajach pracują zespoły starające się udoskonalić jakość stosowania, umożliwiając hodowcom stosowanie małych dawek o dużej wydajności i niskiej emisji do środowiska. W pracy przyjęto różne sposoby wyrażania dawek uwzględniające "standardowe sady", „powierzchnię ścian liści”, „ilość rzędów drzew” lub „zagęszczenie powierzchni drzew”, które zostały zamieszczone na etykietach środków ochrony roślin. Od hodowców oczekuje się w chwili obecnej większej

wiedzy technicznej i szkoli się ich w zakresie wykorzystania nowych metod wyrażania dawek. Wciąż jednak prowadzone są prace badawcze i żadna metoda wyrażania dawek nie została dotąd ogólnie przyjęta (oprócz tego, że % stężenie nie jest już wystarczające). Istnieje kilka równoległych metod. Można zastosować dowolną metodę pod warunkiem, że na działkach eksperymentalnych podaje się właściwe informacje umożliwiające ponowne wyliczenie danych.

Według normy EPPO PP1 dotyczącej oceny skuteczności środków ochrony roślin w odniesieniu do takich upraw „dawkowanie powinno być zazwyczaj wyrażane w kg (lub L) określonego produktu na hektar, a w przypadku rozpyleń należy określić ilość wody na hektar W określonych warunkach dawkowanie może być wyrażone w formie stężenia (%) w połączeniu z ilością ($L\ ha^{-1}$) zgodnie z planowanym przeznaczeniem.” Nie ma tu miejsca na uwzględnienie rzeczywistej wysokości upraw. Będzie to jednak możliwe, jeśli dawki wyrażone zostaną w kg lub L na m^3 Ilości rzędów drzew, w kg lub L na ha Powierzchni ściany liści, w kg lub L na ha i na m wysokości drzewa lub też w kg albo L na 100 m rzędu roślin. W celu dokonania wewnątrz systemowej konwersji konieczny jest następujący pomiar parametrów struktury upraw: struktura zasiewów (rzędy pojedyncze bądź wielokrotne), odległość między rzędami i roślinami w rzędach, maksymalna wysokość roślin, wysokość i środkowa szerokość korony, faza wzrostu BBCH. Przydatne jest oszacowanie gęstości ulistnienia za pomocą wykresów, takich jak te przyjęte przez Dyрекcję ds. pestycydów (2002) w odniesieniu do sadów jabłkowych. Zanotować należy rzeczywistą ilość zastosowanej substancji rozpylonej (a nie tylko przewidywaną ilość), którą następnie należy uwzględnić w raporcie z badań, jak również informacje dotyczące sprzętu używanego do stosowania.

Wyższe drzewa owocowe

Stworzenie modelu zabiegów dla starych lub pojedynczych wyższych drzew nie jest łatwe. W przypadku tego rodzaju sadów dawki mogą być wyrażane w kg lub L na 100 L ilości rozpylonego środka. Drzewa należy mierzyć jak w przypadku sadów wielkotowarowych, a ilość substancji rzeczywiście rozpylonej - odnotować.

Niskie uprawy owocowe

W przypadku wielkotowarowych sadów i winnic cel rozpyleń jest trójwymiarowy, więc dawki mogą być wyrażone w ten sam sposób: w kg lub L na ha Powierzchni ściany liści, w kg lub L na m^3 Ilości rzędów drzew lub też w kg albo L na ha.

Wysokie uprawy

W przypadku polowych upraw ogórków lub pomidorów lub roślin chronionych środek rozpylany jest również na cele trójwymiarowe, a dawki wyrazić można w kg lub L na ha powierzchni ściany liści lub kg na 100 L (%) roztworu rozpylanego środka. We wczesnej fazie wzrostu zabiegi mogą być kierowane na glebę, a w tym przypadku dawki mogą być wyrażone w kg lub L na ha. Należy dokonać pomiaru parametrów struktury upraw.

Zabiegi na nasionach i materiale rozmnożeniowym

Nasiona

Dla nasion sprzedawanych w określonych ilościach na jednostkę, takich jak nasiona buraka cukrowego, kukurydzy i słonecznika, dawki powinny być wyrażane w g, kg lub mL albo L na jednostkę. Należy określić jednostkę. W przypadku nasion sprzedawanych na wagę, jak nasiona pszenicy, dawki wyrażane są w kg lub L na 100 kg nasion. Jeśli chodzi o nasiona o niskiej masie 1000 nasion, która może być bardzo zróżnicowana (np. por i rośliny krzyżowe),

można wyrażać dawki w g lub mL na liczbę nasion, nawet jeśli nasiona te sprzedawane są na wagę. Jako, że skuteczność zaprawiania nasion może być bardzo różna ze względu na użyty sprzęt i cechy nasion, należy sprawdzić ilość substancji czynnej rzeczywiście obecnej na nasionach. Umożliwi to określenie dawki docelowej w odniesieniu do wyników skuteczności.

Bulwy, sadzonki i cebulki

Jeśli chodzi o środki stosowane na zasadzie opylania lub rozpylenia, dawki należy podawać w g lub kg albo mL lub L na wagę (lub w odpowiednich przypadkach liczbę) materiału, na którym przeprowadzony będzie zabieg. Jeśli chodzi o środki stosowane na zasadzie zanurzenia dawki podaje się w kg lub L na 100 L wody. Należy podać czas zanurzenia i ilość materiału poddawanego zanurzeniu w określonej ilości mieszanki.

Zabiegi na zebranych produktach

Zabiegi na zebranych produktach mogą obejmować opylanie, zanurzanie, nawadnianie, opylanie mgłowe, rozpylenie lub fumigację. Jeśli chodzi o środki stosowane poprzez opylanie dawki podaje się w kg t^{-1} lub kg m^{-3} materiału, który ma zostać poddany zabiegowi. Jeśli chodzi o środki stosowane na zasadzie zanurzenia, dawki podaje się w kg lub L na 100 L wody. Należy podać czas zanurzenia i ilość materiału poddawanego zgłębianiu w określonej ilości mieszanki. Jeśli chodzi o środki stosowane w ramach nawadniania, dawki podaje się w kg lub L na 100 L, należy określić ilość wody na wagę produktu roślinnego. Jeśli chodzi o środki stosowane metodą rozpylania, dawki podaje się w kg lub L na wagę produktu roślinnego. Jeśli chodzi o środki aplikowane poprzez fumigację zob. nagłówek „Zabiegi obejmujące fumigację, gazowanie i rozpylenie mgłowe.”

Zabiegi na uprawach specjalnych

Niektóre uprawy, takie jak uprawy choinek, lub rozsadniaki młodych drzew albo roślin ozdobnych mogą się bardzo od siebie różnić pod względem rozmiaru, kształtu, struktury uprawy i podłoża, a zabiegi prowadzi się na nich przeważnie dopóki środek nie zacznie spływać. Dawki podaje się w kg lub L na 100 L ilości rozpylanej substancji. Należy odnotować ilość rozpylanej substancji.

Zabiegi w leśnictwie

Herbicydy stosowane są w odniesieniu do innych upraw, a insektycydy i fungicydy są w leśnictwie stosowane na zasadzie zabiegów powietrznych, dolistnych, pasmowych lub miejscowych. Dawki stosowane w odniesieniu do wszystkich środków mogą być wyrażane w kg lub L na ha. Należy odnotować ilość wody. Wielkość dawki można dostosować do zmiennych cech wyglądu drzew, np. wysokości.

Wyrażanie dawek uzależnione jest również od sugerowanego zastosowania. Zabiegi wykonywane na ciętym drewnie (np. zwalczanie kornikowatych *Scolytidae*) wyrażane są w formie stężenia (np. kg hL^{-1}), przy wskazaniu ilości roztworu stosowanego na m^2 kory (np. długość kłody x średni obwód jednej kłody) lub też jako ilość środka na metr sześcienny. Jeśli chodzi o zgłębianie zaszczepek (np. przeciwko ryjkowcom, *Hylobius abietis*) ilość środka w roztworze do zagłębiania wyrażana jest w %. Zabiegi obejmujące malowanie uszkodzonych powierzchni i stosowanie środków do odstraszania wykonywane są bezpośrednio na roślinach. Malowanie uszkodzonych powierzchni powiązane jest zwykle ze stosowaniem środka na określonej powierzchni, natomiast dawki środków odstraszających wyrażane są w formie stężenia w kg albo L na każdą roślinę lub też w kg albo L na m^2 powierzchni rośliny (np. drzewa).

Zabiegi z zastosowaniem specjalnych technik

Zabiegi na podłożach upraw

Dawki w odniesieniu do zabiegów na podłożach upraw (np. gleba, kompost, torf kokosowy) winny być podawane w kg lub L na jednostkę ilości podłoża (L, 100 L lub m³). Należy podać zwartość podłoża upraw.

Zabiegi poprzez stosowanie pożywek lub nawadnianie

Jeśli chodzi o środki aplikowane poprzez stosowanie ponownie wprowadzanych pożywek (np. pędzenie cykorii, uprawa pomidorów) dawki podaje się w kg lub L na 100 L pożywki. Należy wskazać odpowiednio liczbę lub wagę roślin. Jeśli chodzi o pożywki, których nie wprowadza się ponownie do obiegu, lub nawadnianie (systemy rozbryzgowo lub zraszające) dawki podaje się w kg lub L na liczbę roślin poddawanych zabiegowi lub na jednostkę powierzchni poddawanej zabiegowi. Należy odnotować ilość wody stosowanej na ha.

Zabiegi na roślinach lub produktach roślinnych transportowanych taśmowo

Zabiegom tym poddawać można zbierane produkty, np. ziemniaki, marchewki lub zboża. Dawki powinny być podawane w kg lub L na wagę lub liczbę roślin lub produktów roślinnych. Można odnotować natężenie transportowanych ilości.

Zabiegi na powierzchniach obojętnych

Środki ochrony roślin aplikowane są na takie powierzchnie jak ściany, ściółka lub skrzynie drewniane w celu zwalczania szkodników. Dawki podaje się w kg lub L na jednostkę powierzchni, która poddana będzie zabiegowi.

Insektycydy lub środki ślimakobójcze o charakterze zanęty

Dawki podaje się w kg na jednostkę powierzchni. Liczbę zanęt podaje się na jednostkę powierzchni.

Feromony

Liczbę dozowników feromonów podaje się na jednostkę powierzchni. Jeśli chodzi o ochronę magazynowanych produktów dawki wyraża się w liczbie pochłaniaczy lub dozowników na m³.

Środki odstraszenia zwierzyny łownej i gryzoni

Środki odstraszące stosowane u podstawy roślin w celu ochrony przed ogryzaniem kory przez zwierzynę łowną lub gryzonie, a czasem do poziomu punktów wzrostu. Dawki wyraża się w kg lub L na liczbę roślin lub powierzchnię roślin. Zaprawianie nasion omówione zostało we właściwej sekcji.

Zabiegi obejmujące gazowanie, odymianie i rozpylanie mgłowe

Fumigacja stosowana jest w ramach zwalczania szkodników podłoża grzybów, szklarniowych lub magazynów zebranych produktów. Wyróżnia się następujące metody stosowania: fumigacja, czyli zabiegi z użyciem gazu; odymianie, czyli zabiegi przy użyciu cząstek stałych przenoszonych drogą powietrzną lub gazów wydzielanych przy spalaniu termicznym (np. nikotyna); rozpylanie mgłowe, czyli rozpylanie bardzo delikatnych aerozoli przenoszonych drogą powietrzną. Dawki odpowiadają tym, które przedstawione są w tabeli 1.

Zabiegi skierowane przeciwko kręgowcom

Przy zwalczaniu niektórych zwierząt ryjących, np. nornic (*Arvicola* spp., *Microtus* spp.) lub innych szkodników polnych można wykorzystywać wkłady lub tabletki wydzielające trujące gazy. W takich przypadkach dawki wyrażane będą jako liczba wkładów lub tabletek na powierzchnię gleby albo na m długości nory, na wejście do nory albo na stanowisko

zanętowe. Środek taki może być również wykorzystany przy zabiegach na magazynowanych nasionach, gdzie dawki będą wyrażane jako liczba wkładów lub tabletek na tonę metryczną środka poddawanego zabiegowi.

Przeciwko gryzoniom synantropijnym (*Mus musculus*, *Rattus norvegicus*, *Rattus rattus*) wykorzystuje się preparaty gryzoniobójcze i gotowe preparaty o charakterze gryzoniobójczym w postaci gotowych zanęt lub pyłów. Wykorzystywane są różne specjalne systemy ustalania miejsca i czasu rozprowadzania zanęt i pyłów. Zob. Norma EPPO PP 1/97 i PP 1/114.

Materiały źródłowe

Dyrekcja ds. pestycydów (2002) *Wytyczne dot. skuteczności 403 Przekazywanie informacji dotyczących rozmiaru korony drzew w ramach badań skuteczności i pozostałości prowadzonych w sadach jabłoniowych*. Dyrekcja ds. pestycydów, Jork (WB).

Rüegg J, Siegfried W, Raisigl U, Viret O, Steffek R, Reisenzein H i Persen U (2001) Rejestracja środków ochrony roślin w państwach EPPO: stan obecny i ewentualne próby ujednoczenia. *Biuletyn OEPP/EPPO Biuletyn* **31**, 143-152.

Tabela 1 Wyrażanie dawek środków stosowanych metodami gazowania, odymiania lub rozpylania mgłowego

Cząstki stałe i aerozole stosowane na uprawach	g lub mL lub naboje	na m ²
Gazy (np. nikotyna) stosowane na uprawach	g lub mL lub naboje	na m ³ lub m ²
Mgła lub dym stosowane w ramach zabiegów przestrzennych w pustych obiektach	g lub mL lub naboje	na m ³
Mgła lub dym stosowane na produktach	g lub mL lub naboje	na m ³
Środki do gazowania produktów	kg, L lub tabletki albo inne określone jednostki	na m ³ lub tonę
	należy określić czas działania i stężenie produktu w czasie	
Środki do gazowania gleby	kg lub L	na ha
	w odpowiednich przypadkach należy określić głębokość wprowadzenia/wtrysku oraz czas pokrywania	