

METODYKA INTEGROWANEJ OCHRONY SZPARAGA

(Materiały dla doradców)



„Europejski Fundusz Rolny na rzecz Rozwoju Obszarów Wiejskich: Europa inwestująca w obszary wiejskie.”

Projekt opracowany przez Ministerstwo Rolnictwa i Rozwoju Wsi

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Pomocy Technicznej Programu Rozwoju Obszarów Wiejskich na lata 2007-2013

Instytucja Zarządzająca Programem Rozwoju Obszarów Wiejskich na lata 2007-2013

Minister Rolnictwa i Rozwoju Wsi

Dyrektor – Prof. dr hab. Franciszek Adamicki

**METODYKA
INTEGROWANEJ OCHRONY
SZPARAGA**

**Opracowanie zbiorowe
pod redakcją dr Marii Rogowskiej**

Autorzy metodyki:

Dr Maria Rogowska
Dr Zbigniew Anyszka
Prof. dr hab. Józef Robak
Mgr Robert Wrzodak

Zdjęcia wykonali:

Dr Maria Rogowska, prof. dr hab. Józef Robak
dr Zbigniew Anyszka, prof. dr hab. Jerzy Szwejda
mgr Robert Wrzodak, mgr Joanna Golian

ISBN 978-83-60573-92-1

©Instytut Ogrodnictwa, Skierniewice 2013r.

Wszelkie prawa zastrzeżone. Żadna część niniejszej książki nie może być reprodukowana w jakiegokolwiek formie i w jakikolwiek sposób bez pisemnej zgody wydawcy.

Prawa autorskie zgodnie z umową przeniesiono na Ministerstwo Rolnictwa i Rozwoju Wsi oraz zamawiającego (FAPA).

SPIS TREŚCI

I. WSTĘP	5
II. AGROTECHNIKA W INTEGROWANEJ OCHRONIE SZPARAGA	6
2.1. Stanowisko i płodozmian	6
2.2. Uprawa roli i przygotowanie gleby do sadzenia	6
2.3. Dobór odmian	7
2.4. Metody i terminy uprawy	7
2.5. Nawożenie organiczne i mineralne	9
III. OCHRONA PRZED ORGANIZMAMI SZKODLIWYMI	10
3.1. Profilaktyka w ograniczaniu organizmów szkodliwych	11
3.1.1. Zasady higieny fitosanitarnej w uprawie szparaga	11
3.2. Dostępne programy i systemy wspomaganie decyzji w ochronie roślin	12
IV. INTEGROWANA OCHRONA SZPARAGA PRZED CHWASTAMI	13
4.1. Występowanie i szkodliwość chwastów dla szparaga	13
4.1.1. Chwasty częściej występujące w uprawach szparaga	14
4.2. Zapobieganie i zwalczanie chwastów metodami agrotechnicznymi	16
4.3. Chemiczne zwalczanie chwastów	17
V. INTEGROWANA OCHRONA SZPARAGA PRZED CHOROBYMI	17
5.1. Opis chorób i ich sprawców oraz profilaktyka i zwalczanie	18
5.2. Niechemiczne metody ograniczania chorób szparaga	21
5.2.1. Metoda agrotechniczna	21
5.2.2. Metoda hodowlana	21
5.2.3. Metoda biologiczna	22
5.3. Zasady stosowania środków ochrony roślin w uprawie szparaga	22
5.4. Odkazanie gleby i podłoża ogrodniczych	22
5.5. Podejmowanie decyzji o wykonaniu zabiegów ochrony	22
5.6. Zaprawianie nasion	23
5.7. Charakterystyka środków stosowanych w ochronie szparaga przed chorobami	23
5.8. Odporność sprawców chorób na fungicydy i metody jej ograniczania	23
VI. INTEGROWANA OCHRONA SZPARAGA PRZED SZKODNIKAMI	24
6.1. Opis szkodliwych gatunków, profilaktyka i zwalczanie	24
6.2. Pośrednie metody ograniczania szkodników w integrowanej ochronie szparaga	32
6.2.1. Metoda agrotechniczna	32
6.2.2. Metoda hodowlana	32
6.3. Bezpośrednie metody ograniczania szkodników	33
6.3.1. Metoda mechaniczna	33
6.3.2. Metoda biotechniczna	33
6.3.3. Metoda biologiczna	33
6.3.4. Metoda chemiczna	35
6.4. Ochrona organizmów pożytecznych i stwarzanie warunków sprzyjających ich rozwojowi	36
6.5. Odporność szkodników na środki ochrony roślin i metody jej ograniczania	38
6.6. Zasady bezpiecznej ochrony roślin dla pszczoł i innych owadów zapylających	39
VII. DOBÓR TECHNIK APLIKACJI ŚRODKÓW OCHRONY ROŚLIN	40
7.1. Kalibracja opryskiwacza	40
7.2. Przygotowywanie cieczy roboczej środków ochrony roślin	42
7.3. Technika wykonywania opryskiwania w uprawach polowych warzyw	43
7.4. Warunki bezpiecznego stosowania środków ochrony roślin	44

VIII. PRZECHOWYWANIE ŚRODKÓW OCHRONY ROŚLIN	45
IX. EWIDENCJA ZABIEGÓW ŚRODKAMI OCHRONY ROŚLIN I ORGANIZMÓW SZKODLIWYCH	46
X. LITERATURA	47

I. WSTĘP

Nowoczesne technologie stosowane w produkcji rolniczej mają za zadanie dostarczenie odpowiedniej jakości żywności, zapewnienie bezpieczeństwa jej wytwórcom i konsumentom, a także ochronę środowiska przyrodniczego. Jednym z podstawowych elementów technologii produkcji warzyw jest ochrona przed organizmami szkodliwymi. Metody zapobiegania i zwalczania agrofagów oraz ocena tych metod zmieniały się na przestrzeni lat, a także następowały zmiany w ustawodawstwie z zakresu ochrony roślin. Uznanie przez MRiRW w roku 2007 Integrowanej Produkcji za krajowy system jakości żywności, stanowiło ważny krok w poprawie bezpieczeństwa żywności i ochrony środowiska. Kluczowym elementem Integrowanej Produkcji jest Integrowana Ochrona (IO) przed organizmami szkodliwymi, obowiązkowa od roku 2014. Koncepcja integrowanej ochrony powstała w latach 50-tych ubiegłego wieku i z czasem została uznana jako metoda uzyskiwania zdrowej żywności i ochrony środowiska.

Integrowana ochrona, stanowiąca podstawowy dział integrowanej produkcji i technologii gospodarowania, uwzględnia wykorzystanie w sposób zrównoważony postępu technologicznego i biologicznego w uprawie, ochronie i nawożeniu roślin przy jednoczesnym zapewnieniu bezpieczeństwa środowiska przyrodniczego. Istotą integrowanej ochrony roślin warzywnych jest uzyskiwanie wysokich plonów, o dobrej jakości, w optymalnych warunkach uprawy, w sposób nie zagrażający naturalnemu środowisku i zdrowiu człowieka. W ochronie integrowanej w możliwie największym stopniu wykorzystuje się naturalne mechanizmy biologiczne i fizjologiczne roślin, wspierane przez racjonalne wykorzystanie konwencjonalnych, naturalnych i biologicznych środków ochrony roślin.

Szparag lekarski (*Asparagus officinalis* L.) – to bylina z rodziny szparagowatych (Asparagaceae). Występuje naturalnie w obszarze śródziemnomorskim i na terenach przyległych. Jest jedynym jadalnym przedstawicielem rodzaju szparag (*Asparagus*) i jako roślina uprawna rozpowszechniony został na całym świecie. Jest warzywem cenionym ze względu na walory smakowe i lekkostrawność. Częścią jadalną są młode pędy szparaga zwane zwyczajowo wypustkami. Szparag lekarski stosowany jest także jako roślina ozdobna i lecznicza. Współczesne badania potwierdziły jego działanie moczopędne, przyspieszające perystaltykę jelit oraz hipotensyjne (tj. obniżające nadciśnienie tętnicze – dzięki poprawie stosunku jonów potasu do sodu). Wypustki szparaga charakteryzują się dużą zawartością witamin, soli mineralnych i związków przeciwutleniających.

Średnia powierzchnia uprawy szparagów w Polsce kształtuje się obecnie na poziomie około 1500-1700 hektarów, z których rocznie uzyskuje się około 3-4 tys. ton szparagów. Większość wysyłana jest na eksport, ale spożycie szparagów w kraju systematycznie wzrasta, stąd też nabiera znaczenia ich jakość i brak pozostałości szkodliwych substancji chemicznych.

W ochronie przed organizmami szkodliwymi, następują istotne zmiany z uwagi na systematyczne zmniejszanie się asortymentu środków do ochrony chemicznej. Zmiany te mają zasadniczy wpływ na rozwój nowych metod ochrony przez agrofagami i doskonalenie metod stosowanych dotychczas oraz ich wykorzystanie w produkcji.

Ochrona przed organizmami szkodliwymi ma podstawowe znaczenie w technologii produkcji. Zasady integrowanej ochrony wprowadzane są w oparciu o dotychczasowe wyniki badań naukowych, jednak konieczne są dalsze prace nad ich rozwojem. Prace te polegają na opracowywaniu nowych rozwiązań technicznych, służących do wykrywania i zwalczania organizmów szkodliwych.

II. AGROTECHNIKA W INTEGROWANEJ OCHRONIE SZPARAGA

2.1. Stanowisko i płodozmian

Uprawa szparaga na jednym polu trwa w Polsce 12-13 lat. Obejmuje ona jeden rok na wyprodukowanie materiału nasadzeniowego, czyli karp. Taki sam okres czasu albo dłuższy jest niezbędny dla właściwego przygotowania stanowiska. Dwa lata zajmuje pielęgnowanie założonej plantacji i doprowadzenie jej do plonowania, które trwa około 10 lat. Zamiast produkcji karp we własnym zakresie, bardziej polecane jest ich zakupienie w specjalistycznej firmie.

Dla zapewnienia ciągłości produkcji należy na 3-4 lata przed likwidacją istniejącej szparagarni przystąpić do jej powiększenia lub założenia nowej plantacji. Wybór stanowiska jest kluczową sprawą dla wieloletniej uprawy szparaga, a uprawy integrowanej w szczególności. Nie należy zakładać upraw szparaga zbyt blisko wód powierzchniowych, autostrad i wysypisk odpadów. Nie jest wskazana też, ze względu na duże prawdopodobieństwo szkód powodowanych przez zwierzynę, lokalizacja plantacji blisko terenów leśnych. Szparagarnie nie powinny sąsiadować z uprawami długo kwitnącymi np.: rzepaku, lucerny, koniczyny lub innych roślin motylkowych, nieużytków, a także drzew i krzewów, gdyż dorosłe muchówki są zwabiane przez skupiska kwitnących na żółto, biało lub niebiesko roślin, gdzie żerują przed złożeniem jaj. Zakładając uprawę szparagów należy zachować izolację przestrzenną (co najmniej 1 kilometr) od zakrzewień, w składzie których przeważa kalina, trzmielina i jaśminowiec, będących miejscem zimowania mszycy burakowej. Ważne jest też ukształtowanie terenu. Powinien być on otwarty i dobrze nasłoneczniony. Najlepiej, gdy powierzchnia pola jest płaska lub o lekkim skłonie południowym. Szparagi wymagają dużo światła i źle reagują na zacienienie. Pole, na którym planuje się założyć szparagarnię, powinno być dobrze oświetlone i nieosłonięte, aby był możliwy swobodny przepływ powietrza, powodujący szybsze osuszanie roślin po opadach i rosie. Brak zacienień obniża również liczebność śmiatek glebowej i kielkówki, preferujących miejsca raczej wilgotne i osłonięte.

Szparag wymaga gleby mineralnej, przepuszczalnej, przewiewnej i szybko nagrzewającej się wiosną, najlepiej V lub IV klasy bonitacyjnej. Plantację zakłada się na glebach lżejszych, takich jak piaski gliniaste lekkie lub piaski zalegające na znajdującej się poniżej 60 cm od powierzchni gruntu glinie lekkiej. Niekorzystna jest uprawa na glebach bogatych w związki organiczne, gdyż gleby takie są atrakcyjne dla śmiatek, jako miejsca odpowiednie do składania jaj. Wiąże się to z możliwością silnego porażania upraw przez larwy śmiatek.

Ze względu na wieloletniość uprawy znajduje się ona zawsze poza płodozmianem. Dlatego można jedynie analizować zalecenia co do roślin poprzedzających uprawę szparaga oraz roślin, które można uprawiać po zlikwidowaniu szparagarni. Nie można zakładać szparagarni na polu, na którym kiedykolwiek rosły szparagi. Zalecenie to ma na celu uniknięcie porażenia przez grzyby odglebowe, szczególnie z rodzaju *Fusarium*. Z tego względu nieodpowiednim przedplonem jest lucerna, koniczyna, marchew i burak. Dobrym przedplonem są zboża. Rośliny poprzedzające uprawę powinny prowadzić do zmniejszenia zachwaszczenia, jak np. ziemniaki, a także do wzbogacenia gleby w próchnicę. Po szparagach uzyskuje się dobre stanowisko pod założenie sadu, zwłaszcza wiśniowego. W Niemczech coraz częściej sadi się po szparagach borówkę amerykańską. Zmniejsza to znacznie porażenie roślin przez choroby atakujące pędy.

2.2. Uprawa roli i przygotowanie gleby do sadzenia karp szparaga

Z dobrze założonej plantacji uzyskuje się nie tylko wysokie plony, ale również plantacja może być dłużej eksploatowana co powoduje, że koszty poniesione na jej założenie rozkładają się na dłuższy czas. Aby plantacja była poprawnie założona należy szczególnie

uwagę zwrócić na prawidłowe i staranne przygotowanie pola oraz prawidłowe sadzenie karp. Miejsce uprawy szparagów należy wybrać dwa lata przed założenie szparagarni. Nie powinno to być pole, na którym rosły szparagi. Przerwa w uprawie po sobie tego warzywa powinna wynosić co najmniej 8-10 lat. Należy zbadać pH, jeśli jest poniżej 6,0 należy 2 lata przed sadzeniem szparagów glebę zwapnować. Pole nie powinno być zachwaszczone. Chwasty powinny być zwalczone, zwłaszcza chwasty trwałe (perz, skrzyp, ostrożeń). Jeśli odczyn gleby jest obojętny, nie ma chwastów, to można rozpocząć jej przygotowywanie w końcu roku poprzedzającego założenie plantacji. Przed zimą należy wykonać głęboką orkę pługiem z pogłębiaczem.

2.3. Dobór odmian

W produkcji integrowanej bardzo ważnym kryterium doboru odmian jest ich odporność lub tolerancja w stosunku do najgroźniejszych chorób i szkodników. Odmiany należy też dobierać pod względem ich przydatności do planowanych kierunków produkcji, zbioru mechanicznego i transportu oraz składowania i krótkotrwałego przechowywania.

Ze względu na wieloletni charakter uprawy materiału nasadzeniowy powinien być dobrej jakości. Odmiana powinna być plenna przez jak największą liczbę lat, wypustki powinny być delikatne, o małej zawartości włókna, dobrym smaku, bez antocyjanu, odporne na choroby oraz powinna być dostosowana do warunków środowiska. Na przykład, szparagów, które wytwarzają cieńsze wypustki nie należy uprawiać na bardzo słabej, suchej glebie. Odmiany uprawiane w Polsce można podzielić na dwie grupy- całkowicie męskie i dwupiennie (o równej liczbie osobników męskich i żeńskich). Odmiany męskie są plenniejsze i nie zachwaszczają plantacji trudnymi do zwalczenia siewkami szparaga oraz mają większe od dwupiennych wymagania glebowe, a ich nasiona i karp są droższe.

Na podstawie wyników badań prowadzonych przez wiodącą w Polsce placówkę badań tej rośliny, Katedrę Warzywnictwa Uniwersytetu Przyrodniczego w Poznaniu najbardziej przydatne do uprawy w naszym kraju okazały się odmiany holenderskie i niemieckie, a mniej – francuskie i amerykańskie.

Odmiany holenderskie to obecnie wyłącznie odmiany o osobnikach męskich; niektóre, jak np. ‘Franklin’, ‘Gijnlim’ czy ‘Backlim’ są uprawiane u nas od wielu lat, a inne, jak np. ‘Grolim’, ‘Avalim’ i ‘Herkolim’ są znane od niedawna.

Odmiany niemieckie obejmują dwie grupy – całkowicie męskie jak ‘Rapsody’, ‘Ravel’, ‘Ramada’, ‘Ramos’ oraz dwupiennie – ‘Eposs’, ‘Huchel’sAlpha’ i ‘Schwetzinger Meisterschuss’ lub ‘Rambo’. Charakteryzują się one silnym wzrostem, luźnym pokrojem i znaczną tolerancyjnością na szarą pleśń, większą od odmian francuskich czy holenderskich.

Odmiany francuskie okazały się przeważnie mało przydatne do uprawy w naszym kraju, a większość z nich była ponadto wrażliwa na choroby. Stosunkowo dobre wyniki uzyskano uprawiając odmianę ‘Andreas’.

Odmiany amerykańskie, szczególnie pochodzące z Kalifornii, są w większości nieprzydatne do uprawy w Polsce.

2.4. Metody i terminy uprawy

Założenie plantacji powinno być bardzo staranne. Szczególnie ważne jest prawidłowe przygotowanie gleby oraz użycie dobrej jakości materiału nasadzeniowego. Błędy popełnione przy zakładaniu szparagarni są nieodwracalne. Powodują one nie tylko uzyskanie mniejszych i niższej jakości plonów, ale też trudności w prowadzeniu zabiegów agrotechnicznych i zbiorów oraz konieczność wcześniejszego likwidowania plantacji, co znacznie zwiększa koszty produkcji. Szparagarnie są zakładane w Polsce prawie wyłącznie przy użyciu rocznych karp, a więc części podziemnej rozsady przygotowanej na rozsadniku. Rozsada dwuletnia, której korzenie są z reguły silniej uszkodzone przy wykopywaniu, a jednocześnie mająca

znacznie mniejsze zdolności regeneracyjne systemu korzeniowego, nie powinna być używana do zakładania plantacji. Zamiast rocznych karp można użyć 8-12-tygodniową rozsadę wyprodukowaną w pojemnikach pod osłonami. Zaletą uprawy z rozsady jest przede wszystkim możliwość użycia podłoża wolnego od patogenów odglebowych, zwłaszcza *Fusarium* sp. Rozsadę można sadzić także latem, podczas gdy karp mogą być sadzone tylko wiosną. Wadami uprawy z rozsady są: większa wrażliwość na suszę, zachwaszczenie oraz na choroby i szkodniki. Szparagi sadzi się najczęściej w pierwszej lub drugiej dekadzie kwietnia, a tylko w niektórych latach nieco wcześniej. Późniejsze sadzenie jest niewskazane, ponieważ mniej karp się przyjmuje z powodu niedoboru wody w glebie i wysokich temperatur. Termin zakładania plantacji trzeba dopasować do terminu dostawy karp i sadzić je natychmiast po otrzymaniu lub wykopaniu z rozsadnika. Jeżeli sadzenie jest niemożliwe, można karp przez kilka dni przetrzymać w chłodnym pomieszczeniu, chroniącym przed wyschnięciem i przemarzeniem.

Karp można wyprodukować samemu, albo kupić je od krajowych producentów lub też od importerów. Wyprodukowanie karp we własnym zakresie jest tańsze, ale wymaga wiedzy, doświadczenia i posiadania specjalistycznego sprzętu do siewu nasion i wykopywania karp.

Rozstawa. Liczbę karp wylicza się na daną powierzchnię, uwzględniając rozstaw, w jakiej zamierza się je sadzić. Do tak otrzymanej liczby wskazane jest dodanie 5-10% rezerwy. Umożliwi to odrzucenie karp najslabszych, chorych i silnie uszkodzonych, a także z małą liczbą oraz z cienkimi korzeniami spichrzowymi i pąkami. W naszym kraju najczęściej sadzi się na 1 hektar 15000-18000 karp. Dla uzyskania większego plonu można na lepszych stanowiskach posadzić 18000-20000 na 1 ha. Zwiększają się wtedy plony w pierwszych latach, ale też szybko rośnie udział cienkich wypustek w dalszych latach zbiorów. Odległość między rzędami w uprawie szparaga bielonego powinna wynosić co najmniej 170-190 cm, aby zapewnić wystarczającą ilość ziemi do usypania wałów, a także latem swobodny przepływ powietrza między pędami. Ma to duże znaczenie do szybszego ich obsychania pędów, co ogranicza porażenie przez choroby. Mała odległość między rzędami może powodować w dalszych latach, kiedy rośliny się już rozrosną, trudności w sypaniu wałów i uszkodzanie systemu korzeniowego, a duży procent wypustek może wyrastać z boku wałów. Są one wtedy krótsze, przez co uzyskany plon jest mniejszy. Odległości wynoszące 2 m i więcej, stosowane w niektórych krajach, ułatwiają znacznie pielęgnację szparagarni po zbiorach, gdyż możliwy jest wjazd ciągnika w międzyrzędzia. Polecana dotychczas odległość między rzędami w uprawie szparaga zielonego wynosi 150-160 cm, ale ze względu na mniejsze porażenie przez choroby należy zastosować większe odległości, jak w uprawie szparaga bielonego, czyli 170-190 cm. Umożliwi to też, w razie potrzeby, łatwe przestawienie się na produkcję bielonych wypustek. Odległość między karpami w rzędzie może wynosić 30-45 cm. Najczęściej umieszcza się je co 33-40 cm. Im większa jest odległość między rzędami, tym gęściej można posadzić karp w rzędzie. Gęste sadzenie w rzędzie można polecać dla odmian o grubych wypustkach, na dobrych stanowiskach i przy stosowaniu wysokiego poziomu nawożenia.

Sadzenie karp. W zasadzie zaleca się wyznaczanie rzędów w kierunku północ-południe, co zapewnia w przyszłości równomierne nagrzewanie się wałów. Jednakże w integrowanej produkcji korzystniejsze jest wyznaczenie rzędów zgodnie z kierunkiem najczęściej wiejących wiatrów, a więc wschód - zachód. Jeżeli pole leży na skłonie o wystawie południowej, rzędy powinny biec zawsze w kierunku wschód-zachód, a więc poprzecznie do spadku pola. Rzędy poprowadzone wzdłuż niego mogłyby spowodować zmywanie nawozów i herbicydów ze spływającą wodą oraz silną erozję gleby.

Rzędy muszą być wyznaczone bardzo prosto i w jednakowych odległościach od siebie, gdyż ma to duży wpływ na prawidłowe w przyszłości usypywanie wałów, a w efekcie na wielkość i jakość plonu. Ułatwia to także wykonywanie prac pielęgnacyjnych. Rzędy można

wyznaczyć znacznikiem, pielnikiem lub siewnikiem. Przy sadzeniu sadzarkami i wyorywaniu bruzd specjalistycznym pługiem z korpusem kopiującym wystarczy wyznaczyć tylko pierwszy rząd.

Ze względu na organizację zbiorów rzędy nie powinny być dłuższe niż około 150 m. Dlatego na długich polach mniej więcej w tych odległościach wytycza się drogi do zwożenia zebranych wypustek. Bruzdy wyoruje się najlepiej specjalnym pługiem do wyorywania bruzd w kształcie dużego radła. Pługi specjalne składają się przeważnie z dwóch korpusów, z których mniejszy, tzw. kopiujący służy do wyorywania płytszej bruzdy, w której przy następnym przejeździe wyorywana jest dużym korpusem bruzda o właściwych wymiarach. Dzięki takiemu rozwiązaniu zachowana jest zawsze jednakowa odległość między wszystkimi bruzdami. Pługi te mają też specjalną włókę rozgarniającą grzbiety wyoranej ziemi między bruzdami. Bruzdy wyoruje się bezpośrednio przed sadzeniem karp, aby uniknąć zbytniego przesuszania i zbrylecia gleby. Świeżo wyorana gleba jest pulchna, co ułatwia przysypywanie karp umieszczanych na dnie bruzdy. Przy sadzeniu maszynowym nie ma potrzeby wcześniejszego wyorywania bruzd.

Karpy sadi się na dnie bruzdy na głębokość 20-25 cm, gdy uprawia się bielone, a 15-20 cm – gdy zielone szparagi. Głębokość sadzenia mierzy się od wierzchołków pąków do stałej powierzchni gleby. Sadzenie na właściwą głębokość powoduje wcześniejsze i wyższe plony niż przy sadzeniu głębszym. Zbyt płytkie sadzenie prowadzi natomiast do uzyskiwania cieńszych wypustek i łatwiejszego przewracania się pędów latem. Sadząc karpy, trzeba zwrócić uwagę na zachowanie jednakowej odległości między nimi oraz aby wszystkie rozrastały się potem wzdłuż rzędów i w jednakowym kierunku. Kierunek rozrastania się karp wyznaczają młode pąki, a na przeciwnym jej końcu znajdują się resztki obumarłych, zeszłorocznych pędów lub puste miejsca po ich odpadnięciu. Po ułożeniu karp w właściwym miejscu, rozkłada się jej korzenie promieniście na dnie bruzdy. Jeżeli korzenie są długie, a bruzdy zbyt wąskie, nie należy skracać korzeni, lecz umieścić je wtedy skośnie do bruzdy. Po rozłożeniu korzeni przysypuje się karpy warstwą ziemi, grubości 5-10 cm, a następnie dociska do dna bruzdy, najlepiej obdeptując. Warstwa ziemi nad pąkami karp powinna być tym grubsza, im jest ona lżejsza i bardziej sucha. Przykrycie karp grubszą warstwą gleby jest wskazane, jeżeli przewiduje się zwalczanie chwastów herbicydami. Nie można bezpośrednio po posadzeniu zasypywać bruzd całkowicie ziemią, bo zwiększa to procent nieprzyjętych roślin i opóźnia wyrastanie pędów. Jedynie przy płytkim sadzeniu, do 15 cm można bruzdy od razu zawłokować. Coraz częściej, również w Polsce, do zakładania dużych plantacji używa się specjalne sadzarki, które za jednym przejazdem wyorują bruzdy, sadzą karpy i przysypują je ziemią.

2.5. Nawożenie organiczne i mineralne

Nawożenie organiczne. W roku poprzedzającym założenie plantacji pod koniec lata lub jesienią należy przyorać 40-80 t obornika na hektar. Można zastosować nawozy zielone - np. żyto z wyką kosmatą, owies z wyką siewną. Dla przyspieszenia rozkładu przyoranych roślin można wysiać około 50 kg N/ha. Przed przystąpieniem do sadzenia karp należy wysiać pozostałą część nawozów fosforowych i nawozy potasowe albo nawóz kompleksowy o małej zawartości azotu. **Pierwszy rok uprawy** - rośliny nawozi się pogłównie azotem, trzykrotnie (po wybiciu pędów w połowie maja, w pierwszej połowie lipca oraz do połowy sierpnia). Młode szparagi dobrze reagują na nawożenie dolistne. **Drugi rok uprawy** - wiosną, przed spulchnieniem międzyrzędzi, należy wysiać nawozy - wieloskładnikowe (stosunek N : P₂O₅ : K₂O jak 2 : 3 : 6-8) lub pojedyncze.

Po zakończeniu zbiorów plantację nawozi się azotem (50 kg N/ha). Jeśli w gospodarstwie jest obornik, można (co 2-4 lata) rozrzucić go w tym terminie. Po rozsianiu nawozów wały przegarnia głównie od ich boków, pozostawiając więcej ziemi nad samymi roślinami. Do

połowy sierpnia plantację dwukrotnie nawozi się pogłównie azotem. Co 2, 3 lata, pod koniec sezonu wegetacyjnego, wykonuje się analizę gleby aby sprawdzić odczyn, oraz zawartość magnezu, fosforu i potasu. Braki należy uzupełnić. **Trzeci rok uprawy** - wiosną wysiewa się tylko nawozy azotowe. Plantację nawozimy pogłównie trzykrotnie - na przełomie maja i czerwca, czerwca i lipca oraz lipca i sierpnia (jednorazowo około 50 kg N/ha).

III. OCHRONA PRZED ORGANIZMAMI SZKODLIWYMI

Organizmy szkodliwe (choroby, szkodniki i chwasty), inaczej agrofagi, występują powszechnie w roślinach uprawnych i powodują duże straty w plonach. Ochrona roślin ma zapobiegać obniżaniu plonów przez agrofagi, a także ich przenoszeniu i rozprzestrzenianiu się na obszary, na których dotychczas nie występowały. Obecne regulacje prawne preferują wykorzystywanie nie chemicznych metod ochrony przed agrofagami oraz działania zmierzające do ograniczenia ilości stosowanych środków chemicznych. Działania te znalazły wyraz w ustawodawstwie europejskim, przede wszystkim w przyjętym w roku 2009 tzw. „pakiecie pestycydowym” oraz w ustawodawstwie krajowym. Podstawowym polskim aktem prawnym z zakresu ochrony roślin jest Ustawa o środkach ochrony roślin z dnia 8 marca 2013 roku. Dz.U. poz. 455. Ustawa ta wdraża postanowienia dyrektywy Parlamentu Europejskiego i Rady 2009/128/WE z 21 października 2009 r. oraz stanowi wykonanie przepisów rozporządzenia (WE) nr 1107/2009 Parlamentu Europejskiego i Rady z 21 października 2009 r.

Dążenia do zapewnienia roślinom uprawnym odpowiedniej i opłacalnej ekonomicznie ochrony przed agrofagami, podniesienia bezpieczeństwa żywności i ochrony środowiska, doprowadziły do opracowania podstaw integrowanej ochrony roślin.

Integrowana ochrona roślin (z ang. Integrated Pest Management – IPM) jest sposobem ochrony przed organizmami szkodliwymi, polegającym na wykorzystaniu wszystkich dostępnych metod, w szczególności nie chemicznych, w sposób minimalizujący zagrożenie dla zdrowia ludzi, zwierząt oraz dla środowiska. Integrowana ochrona roślin wykorzystuje wiedzę o organizmach szkodliwych, w szczególności o ich biologii i szkodliwości, w celu określenia optymalnych terminów zwalczania. Wykorzystuje też naturalnie występujące organizmy pożyteczne, w tym drapieżców i pasożytów organizmów szkodliwych, a także posługuje się ich introdukcją.

Obowiązek stosowania zasad integrowanej ochrony przez profesjonalnych użytkowników środków ochrony roślin od 2014 roku wynika z postanowień art. 14 dyrektywy 2009/128/WE oraz rozporządzenia nr 1107/2009. Narzędziami pomocnymi w stosowaniu integrowanej ochrony roślin są: - metodyki integrowanej ochrony, - progi ekonomicznej szkodliwości, - systemy wspomaganie decyzji, - dostęp do odpowiedniej wiedzy fachowej i odpowiednio wykwalifikowanej kadry doradczej.

Informacje z zakresu ochrony roślin i doboru odmian, w tym metodyki integrowanej ochrony warzyw przed organizmami szkodliwymi oraz informacje o dostępnych systemach wspomaganie decyzji w ochronie, zamieszczane są na następujących stronach internetowych:

www.minrol.gov.pl – Ministerstwo Rolnictwa i Rozwoju Wsi

www.inhort.pl – Instytut Ogrodnictwa w Skierniewicach

www.ior.poznan.pl – Instytut Ochrony Roślin – PIB w Poznaniu

www.piorin.gov.pl – Państwowa Inspekcja Ochrony Roślin i Nasiennictwa,
Główny Inspektorat w Warszawie

www.coboru.pl – Centralny Ośrodek Badania Odmian Roślin Uprawnych
w Słupi Wielkiej

Informacje o dopuszczonych w Polsce środkach ochrony roślin oraz możliwości ich stosowania w uprawach warzyw zamieszczone są w Wyszukiwarce środków ochrony roślin: www.minrol.gov.pl/pol/Informacje-branzowe/Wyszukiwarka-srodkow-ochrony-roslin.

3.1. Profilaktyka w ograniczaniu organizmów szkodliwych szparaga

Negatywne skutki powodowane przez organizmy szkodliwe w uprawach szparaga można ograniczać poprzez zabiegi i działania prowadzące do stworzenia roślinie uprawnej odpowiednich warunków wzrostu i rozwoju, wzmocnienia jej mechanizmów obronnych, zwiększenia odporności na patogeny, ułatwienia roślinom konkurencji z chwastami, a także zwiększenia populacji organizmów pożytecznych. Profilaktyka obejmuje takie elementy jak: właściwe zmianowanie, staranną uprawę gleby, dobór odmian dostosowanych do lokalnych warunków glebowo-klimatycznych, nawożenie dostosowane do wymagań pokarmowych rośliny uprawnej, właściwe terminy sadzenia i odpowiednie zagęszczenie roślin, nawadnianie w okresach zapotrzebowania na wodę, staranną pielęgnację roślin.

3.1.1. Zasady higieny fitosanitarnej w uprawie szparaga

Technologia uprawy szparaga obejmuje szereg następujących po sobie zabiegów uprawowych i pielęgnacyjnych, które w różnym stopniu wpływają na organizmy szkodliwe. Zapobieganie występowaniu i rozprzestrzenianiu się organizmów szkodliwych występujących w uprawach szparaga wiąże się ze stosowaniem środków higieny fitosanitarnej, do których zaliczamy:

- Staranny zbiór rośliny uprawianej przed założeniem szparagarni, aby zapobiec pozostawieniu na polu nasion roślin uprawnych i chwastów czy organów wegetatywnych. Osypane nasiona chwastów zwiększają ich zapas w glebie, co powoduje wzrost zachwaszczenia, natomiast nasiona niektórych roślin uprawnych mogą stanowić duży problem w uprawach następczych, np. samosiewy rzepaku.
- Usuwanie z pola resztek roślinnych porażonych przez sprawców chorób pochodzenia grzybowego, bakteryjnego i wirusowego.
- Unikanie stosowania źle przefermentowanego obornika, przed założeniem szparagarni jak i na plantacjach plonujących, w którym mogą znajdować się nasiona chwastów zdolnych do kiełkowania i różne patogeny roślinne. Nawożenie obornikiem powoduje z reguły wzrost zachwaszczenia, gdyż nie wszystkie nasiona chwastów są niszczone w przewodzie pokarmowym zwierząt (np. komosa biała, szarłat szorstki, gwiazdnica pospolita) czy też nie zamierają w trakcie fermentacji. Nawożenie nawozami organicznymi może wpływać na zwiększenie nasilenia występowania organizmów pożytecznych.
- Produkcja rozsady szparaga (8-12 tygodni) w pojemnikach wypełnionych podłożem wolnym od organizmów szkodliwych. Najlepiej używać podłoża gotowe, przygotowywane przez specjalistyczne firmy. W przypadku użycia podłoży wytwarzanych we własnym zakresie, należy je odkażać termicznie lub chemicznie, a także określać ich odczyn i zawartość składników pokarmowych. Obecności szkodników glebowych należy kontrolować przesiewając ziemię przeznaczoną do produkcji rozsady.
- Wykorzystywanie ziemi kompostowej wolnej od sprawców chorób, szkodników i nasion chwastów. Do sporządzenia kompostu nie można używać materiałów z patogenami, czy zawierających nasiona chwastów. Prysmę kompostową można przykrywać, aby zapobiegać składaniu jaj przez szkodniki (np. lenie, komarnice, chrabąszcze), nie można też dopuścić do wydania nasion przez chwasty występujące na przymie.
- Systematyczne czyszczenie i usuwanie resztek roślinnych z pojazdów, maszyn i narzędzi, wykorzystywanych do uprawy i pielęgnacji roślin, które mają największy udział w przenoszeniu organizmów szkodliwych (np. nicienie, nasiona chwastów, wirusy).

- Zapobieganie przedostawaniu się nasion chwastów na plantacje szparaga z terenów sąsiednich i nie dopuszczanie do kwitnienia i wydania nasion przez chwasty na miedzach, skarpach, poboczach, gdyż wzbogacony zapas żywotnych nasion w glebie jest źródłem większego zachwaszczenia plantacji w latach następnych.. Jest to szczególnie istotne w przypadku gatunków, których nasiona mogą być łatwo przenoszone przez wiatr lub zwierzęta. Kwitnące chwasty zwabiają szkodniki zasiedlające szparagi, a ich nektar jest źródłem pokarmu dla osobników dorosłych np. śmiatek.
- Systematyczne obserwacje plantacji szparaga i rozpoznawanie występujących organizmów szkodliwych oraz określanie nasilenia i obszaru ich występowania.
- Terminowe wykonywanie zabiegów agrotechnicznych (m.in. orki, kultywatorowania, bronowania), wpływa na ograniczenie liczebność szkodników. Orka głęboka, wykonywana na głębokość nawet do 50 cm przed założeniem plantacji, niszczy znaczny procent pędraków, drutowców, gąsienic rolnic.
- Głębokie przyoranie obornika lub innych nawozów organicznych ogranicza liczebność śmietki kiełkówki i glebowej, przywabianych zapachem rozkładającej się materii organicznej.
- Płytkie uprawki mechaniczne wykonywane przy słonecznej i suchej pogodzie znacznie ograniczają liczebność pędraków i drutowców w stadium jaja i młodych larw, ponieważ są one wrażliwe na brak wilgoci i giną wyrzucone na powierzchni gleby.
- Okrywanie wałów folią, przy prowadzeniu uprawy na zbiór bielonych szparagów. Stosowanie okrywy przed i w czasie zbiorów zbiega się z momentem składania jaj przez trzepsa i śmietki oraz w znacznym stopniu ogranicza dostęp szkodników do roślin szparaga, co wpływa na zmniejszenie porażenia.
- Jesienią, niszczyć uszkodzone rośliny wraz z tkwiącymi w nich bobówkami - wycinać nisko u podstawy pędy z żerującymi wewnątrz larwami.
- Stosować stawianie w pojemnikach swobodnie rosnące karpy szparaga, które będą pełniły rolę roślin pułapkowych – wychodzące z zimowisk chrząszcze gromadzą się na tych roślinach i są łatwe do usunięcia.
- Nie dopuszczać do masowego kwitnienia chwastów, szczególnie na obrzeżach plantacji – wabiają szkodniki oraz są źródłem pokarmu.

3.2. Dostępne programy i systemy wspomaganie decyzji w ochronie roślin

Występowanie agrofagów w nasileniu zagrażającym roślinom uprawnym wiąże się z podejmowaniem decyzji o wykonaniu zabiegu środkiem ochrony roślin. Do prowadzenia skutecznej ochrony przed agrofagami niezbędne są informacje o ich występowaniu, np. liczebności szkodników, porażeniu przez choroby, rodzaju zachwaszczenia, a także ocena powodowanych przez nie potencjalnych zagrożeń. Informacje takie dostarcza monitoring, prowadzony w gospodarstwie, na określonym obszarze czy na terenie całego kraju. **Monitoring** to regularne obserwacje występowania organizmów szkodliwych (chorób, szkodników czy chwastów) na plantacjach oraz zachodzących w nich zmian w określonym czasie. Monitoring wymaga określenia organizmu szkodliwego, który będzie poddany obserwacji, wyboru metody i częstotliwości obserwacji.

Państwowa Inspekcja Ochrony Roślin i Nasiennictwa (PIORiN) prowadzi internetowy system sygnalizacji agrofagów, w ważnych gospodarczo gatunkach roślin na terenie całego kraju. Na wyznaczonych plantacjach dokonuje się obserwacji występujących agrofagów i oceny wywoływanych przez nie uszkodzeń. W oparciu o te dane prognozuje się występowanie i nasilenie agrofagów w nadchodzącym sezonie, w różnych rejonach kraju.

System sygnalizacji agrofagów dla potrzeb prognozowania krótkoterminowego prowadzi też Instytut Ochrony Roślin – Państwowy Instytut Badawczy (IOR-PIB) w Poznaniu. Obejmuje on wyniki monitorowania poszczególnych stadiów rozwojowych agrofagów,

w wybranych lokalizacjach i umożliwiła podjęcie decyzji o wykonaniu zabiegu i terminie opryskiwania, po uwzględnieniu warunków atmosferycznych.

Rozbudowane systemy komputerowe wspomaganie decyzji dla różnych upraw, wykorzystywane są w niektórych krajach i są pomocne w podejmowaniu decyzji o konieczności wykonania zabiegu. Obecnie w Polsce brak jest systemu wspomaganie decyzji w ochronie szparaga, jak również nie podejmuje się prac nad jego opracowaniem. Zapobieganie i zwalczanie agrofagów w uprawach warzyw może być prowadzone w oparciu o programy ochrony warzyw, opracowywane w Instytucie Ogrodnictwa i publikowane w czasopiśmie popularno-naukowym, a także Zalecenia Instytutu Ochrony Roślin - PIB w Poznaniu. Ułatwieniem w podejmowaniu decyzji są też komunikaty podawane w środkach masowego przekazu na temat aktualnych zagrożeń przez agrofagi.

IV. INTEGROWANA OCHRONA SZPARAGA PRZED CHWASTAMI

4.1. Występowanie i szkodliwość chwastów dla szparaga

Szparag jest rośliną wieloletnią, dlatego też wymaga odpowiedniego przygotowania pola pod uprawę. W roku poprzedzającym założenie plantacji szparaga należy uprawiać rośliny korzystnie wpływające na glebę i ograniczające występowanie agrofagów, a przede wszystkim usunięcie chwastów wieloletnich. Szparag jest bardzo słabym konkurentem dla chwastów. Szybko rosnące chwasty silnie zacieniają pędy szparaga, pobierają znaczne ilości wody, powodują obniżenie temperatury gleby, stanowią więc dużą konkurencję w walce o czynniki siedliska. Zacienione pędy szparaga są delikatne i słabsze. Chwasty są żywicielami dla wielu chorób i szkodników.

Zapobieganie i ograniczanie zachwaszczenia należy prowadzić systematycznie przez cały okres utrzymywania szparagarni. Stosowanie herbicydów w uprawach szparaga daje możliwości skutecznego zwalczania chwastów i uzyskania wysokich plonów, jednak brak herbicydów dopuszczonych do odchwaszczania szparaga zmusza do stosowania innych metod ochrony. Zwalczanie chwastów metodami nie chemicznymi często prowadzi do zmniejszenia plonów i wzrostu kosztów.

Szkodliwość chwastów dla szparaga zależy od występujących gatunków, ich nasilenia, terminu wschodów, a także warunków atmosferycznych. Chwasty stanowią zagrożenie praktycznie przez cały okres produkcji szparagów, jednak największe do 5-6 tygodni od ukazania się pędów. Zagrożenie dla szparaga zwiększa się w okresie suszy, gdyż chwasty pobierają znaczne ilości wody i zacieniają glebę, co przyczynia się do obniżenia jej temperatury i opóźnienia plonowania.

W uprawach szparaga występują roczne i wieloletnie gatunki chwastów, a dynamika ich pojawiania się zależy m.in. od zawartości nasion w glebie i warunków atmosferycznych. Wczesną wiosną pojawiają się gatunki chwastów kielkujące w niskich temperaturach (średnia dobowo 1-5°C), takie jak: komosa biała, gwiazdnica pospolita, chwasty rumianowate, rdesty, tasznik pospolity, tobołki polne, gorczyca polna i in. W późniejszym okresie, oprócz wymienionych gatunków często pojawiają się: żółtlica drobnokwiatowa, szarłat szorstki, chwastnica jednostronna, rdestówka powojowata, a czasami psianka czarna. Wiele gatunków chwastów charakteryzuje się bardzo szerokim „optimum ekologicznym”, tzn. mogą pojawiać się w różnych okresach sezonu wegetacyjnego, od wiosny aż do zbiorów, niezależnie od warunków atmosferycznych. Można do nich zaliczyć: komosę białą, żółtlicę drobnokwiatową, gorczycę polną, tobołki polne, fiołek polny, iglicę pospolitą.

Źródłem zachwaszczenia są nasiona znajdujące się w glebie, przenoszone z sąsiednich plantacji, a także z pól położonych w znacznej odległości. Nasiona chwastów mogą być przenoszone: przez wiatr (anemochoria), z wodą (hydratochoria), przez zwierzęta (zoochoria), samorzutnie (autochoria), przez człowieka (antropochoria).

4.1.1. Chwasty częściej występujące w uprawach szparaga



Komosa biała (*Chenopodium album*)



Żóltlica drobnokwiatowa (*Galinsoga parviflora*)



Gwiazdnica pospolita (*Stellaria media*)



Jasnota różowa (*Lamium amplexicaule*)



Pokrzywa żegawka (*Urtica urens*)



Starzec zwyczajny (*Senecio vulgaris*)



Rdestówka powojowata (*Fallopia convolvulus*)



Tobolki polne (*Thlaspi arvense*)



Szarlat szorstki (*Amaranthus retroflexus*)



Przytulia czepna (*Galium aparine*)

4.2. Zapobieganie i zwalczanie chwastów metodami agrotechnicznymi

- Plantacje szparaga najlepiej zakładać na polach w dobrej kulturze, o niewielkim zachwaszczeniu, przy czym należy zwracać szczególną uwagę na eliminację chwastów wieloletnich (np. skrzyp polny, powój polny rzepicha leśna i in.), które na plantacji szparaga mogą stanowić duży problem, a ich nasilenie może się w kolejnych latach uprawy zwiększać. Głęboko korzeniące się i rozłogowe chwasty wieloletnie są trudne do usunięcia metodami niechemicznymi.
- Po zbiorach pędów aż do jesieni, najlepiej gdy bruzdy są prawie całkowicie wypełnione ziemią, można stosować bronę chwastownik lub inne płytko działające narzędzia.
- W uprawie szparaga bielonego, w której karpy sadi się głębiej, w pierwszych latach można wiosną spulchnić całą powierzchnię pola agregatem uprawowym, broną talerzową lub glebogryzarką, a w późniejszych latach oraz w uprawie szparaga na zielone wypustki jedynie międzyrzędzia narzędziami o małej szerokości roboczej.
- Po ukazaniu się pędów szparaga glebę można spulchnić tylko w międzyrzędziach, jednak należy uważać, aby nie uszkodzić pędów.
- Do wykonania zabiegów pielęgnacyjnych w glebie wilgotnej, nie zaleca się używania ciężkiego sprzętu, aby nie dopuścić do zbytowego ugniatania gleby, na co szparagi są bardzo wrażliwe.
- Przed ukazaniem się pędów szparaga chwasty można zwalczać termicznie, przy użyciu wypalaczy płomieniowych, spalających gaz z butli (propan). Zabieg taki można wykonać po wschodach chwastów na całej powierzchni pola zarówno wiosną, jak i po zbiorach szparaga. Można też zwalczać chwasty w międzyrzędziach stosując wypalacze z osłonami.

Ściółkowanie gleby folią. Uformowane wały z karpami szparaga można nakrywać specjalną 3-warstwową czarno-białą folią polietylenową (folia szparagowa), która chroni przed zachwaszczeniem, a także utrzymuje pod folią wyższą wilgotność gleby i poprawia równomierność plonowania. Folia ta ułożona czarną stroną do góry, powoduje zwiększenie temperatury pod folią, a położona białą stroną do góry obniża temperaturę. Wyższa temperatura zwiększa częstotliwość zbioru szparaga. Rozłożenie folii białą stroną do góry stosuje się głównie podczas bardzo gorących dni, w celu uniknięcia przegrzania roślin. Zastosowanie tego rodzaju folii umożliwi uprawę szparagów na cięższych glebach. Folia jest wielosezonowa, zdejmowana pod koniec każdego cyklu uprawy i nakładana w roku następnym.

4.3. Chemiczne zwalczanie chwastów

Chwasty jednoroczne, a przede wszystkim gatunki wieloletnie należy zwalczyć przed uprawą szparaga herbicydami zawierającymi substancję czynną glifosat. Herbicydy te należy stosować w okresie jesiennym, po zbiorze przedplonu, przy czym zabieg można wykonywać do późnej jesieni, jeśli nie występują zbyt niskie temperatury. Środki te niszczą prawie wszystkie gatunki chwastów, z wyjątkiem skrzypu polnego, chociaż stosuje się je głównie do zwalczania perzu właściwego i chwastów wieloletnich. W czasie zabiegu chwasty powinny być w okresie intensywnego wzrostu. Większość herbicydów zawierających glifosat zalecana jest w dawkach, przeznaczonych do stosowania w ilości wody 200-300 l/ha lub w dawkach niższych, stosowanych w ilości wody 100-150 l/ha. Do zwiększenia skuteczności tych środków, do cieczy użytkowej można dodawać siarczan amonowy w ilości 5 kg/ha lub odpowiedni adiuwant (np. AS 500 SL). Na plantacjach plonujących środki zawierające glifosat można stosować wiosną, przed ukazaniem się wypustek lub po zakończeniu zbiorów, po pojawieniu się chwastów.

Obecnie w Polsce brak jest herbicydów zalecanych do odchwaszczania szparaga. Dopuszczona do stosowania po zbiorach substancja czynna 2-4D, używana do niszczenia rocznych chwastów dwuliściennych, w fazie 2-6 liści, ma już wyznaczony termin, do którego może być stosowana. W niektórych krajach herbicydy można stosować do odchwaszczania szparaga w czasie uprawy. W Polsce realne jest wprowadzenie herbicydów do ochrony szparaga przed chwastami, głównie na podstawie strefowego uznawania wyników, uzyskanych w innych krajach lub rejestracji pozaetykietowej. Analizując możliwości stosowania herbicydów dopuszczonych w innych krajach, a także jeszcze kilka lat temu w Polsce, należy stwierdzić, że na młodych plantacjach w drugim roku po posadzeniu, herbicydy można stosować wiosną, przed ukazaniem się wypustek, a na starszych, wiosną po uformowaniu wałów, przed ukazaniem się wypustek oraz po zakończeniu zbiorów.

V. INTEGROWANA OCHRONA SZPARAGA PRZED CHOROBAMI

Produkcja szparaga jest wieloletnia, dlatego szczególnie dużo wysiłku należy włożyć w dobre przygotowanie pola przed nowym założeniem plantacji. Często pole pod uprawę szparaga przygotowuje się przez kilka lat. Prawidłowa i skuteczna ochrona szparagów przed chorobami decyduje o wielkości i jakości plonu handlowego wypustek. Podobnie jak inne gatunki roślin warzywnych szparagi są atakowane przez liczne mikroorganizmy chorobotwórcze. Do najgroźniejszych chorób szparagów występujących w warunkach Polski należą: rdza szparaga oraz zgnilizna podstawy łodygi szparaga

5.1. Opis chorób i ich sprawców, profilaktyka i zwalczanie

Rdza szparaga

Rząd: *Pucciniales*

Rodzina: *Pucciaceae*

Gatunek: *Puccinia asparagi* DC

Biologia. Jest to rdza jednodomowa i pełnocyklowa, to znaczy, że jedynym jej żywicielem jest szparag na tej roślinie przebiegają wszystkie cykle rozwojowe. Pod koniec marca, początek kwietnia do maja zaczynają pojawiać się na pędach szparagów nieplonujących początkowo oliwkowe potem żółte plamy, które po pewnym czasie stają się pomarańczowe, na których tworzą się zarodniki wiosenne. Od połowy czerwca na porażonych częściach roślin zaczynają pojawiać się rdzawe, skupienia zarodników letnich - uredinia z urediniosporami. W sprzyjających warunkach pogodowych, co kilkanaście dni powstaje nowe pokolenie tych zarodników, które przyczyniają się do rozprzestrzeniania choroby i mogą stać się przyczyną epidemii. Pod koniec lata na roślinach pod skórą powstają ciemnobrunatne, pseudoowocniki jesienne – telia z zarodnikami przetrwalnikowymi – teliosporami, które zimują w uschniętych i pozostawionych na polu resztkach roślinnych. Wiosną teliospory dają początek nowym zarodnikom podstawkowym tzw. bazydiosporom zakażające młode rośliny.

Opis uszkodzeń i szkodliwość. Rdza należy do najgroźniejszych chorób szparaga w Polsce. Nadziemne części porażonych roślin przedwcześnie żółkną i zamierają, co powoduje osłabienie roślin i w konsekwencji spadek plonu wypustek w następnym roku. Osłabione rdzą rośliny są bardziej podatne na porażenie innymi chorobami np. szara pleśnią.

Terminy zabiegów, progi szkodliwości. Aby ograniczyć występowanie rdzy szparaga główną uwagę należy zwracać na działania profilaktyczne, mające za zadanie niedopuszczenie do infekcji roślin, zwłaszcza młodych plantacji. W pierwszej kolejności należy pamiętać o lokalizacji nowozakładanej plantacji, tak aby nie znajdowały się w pobliżu starych, porażonych chorobami.

Nowe plantacje należy zakładać w oparciu o nowoczesne, odporne na choroby odmiany szparaga. Nawet pojedyncze rośliny porażone rdzą oznaczają konieczność rozpoczęcia prawidłowej ochrony plantacji. Osłabione rdzą rośliny trzeba nawozić dogłębowo i dolistnie zwiększonymi dawkami nawozów azotowych, które powodują wzrost masy zielonej, a to pozwoli roślinie normalnie wegetować. W okresie jesiennym trzeba wykonywać prace pielęgnacyjne polegające na dokładnym usuwaniu chorych części roślin i ich spalenie. Po wykonaniu cięcia dobrze jest zdezynfekować rośliny środkiem zalecanym w programie ochrony.



Objawy rdzy szparaga

Szara pleśń

Rząd: *Helotiales*

Rodzina: *Sclerotiniaceae*

Gatunek: *Botryotinia fuckeliana* (de Bary) Whetzel

Anamorfa : *Botrytis cinerea* Persoon

Biologia. Grzyb jest polifagiem, porażającym wszystkie gatunki roślin warzywnych. W formie grzybni, sklerocjów i konidiów może przetrwać zimę w glebie na resztkach zamierających części roślin. Zimować może także na narzędziach uprawowych, opakowaniach, konstrukcjach przechowalni i na nasionach. Patogen rozwija się najszybciej w warunkach wysokiej wilgotności powietrza (95-100%) i przy temperaturze 15-20°C. Sprzyja mu także mała ilość światła osłabienie roślin innymi chorobami, niedobór wapnia i potasu w glebie. W trakcie uprawy i podczas prac pielęgnacyjnych grzyb atakuje obumarłe lub mechanicznie uszkodzone części roślinne.

Opis uszkodzeń i szkodliwość. Szczególnie wysokie straty powoduje w warunkach polskich, w strefie umiarkowanej. Porażeniu ulegają liście, kwiaty, owoce, pędy i pąki różnych roślin uprawnych. Na plantacjach szparaga pojawia się najczęściej w drugiej połowie okresu wegetacyjnego. Wraz z opadnięciem pierwszych kwiatów szparaga, co na młodych plantacjach ma miejsce od połowy czerwca, a na plantacjach eksploatowanych od początku sierpnia. Przy zagęszczeniu się plantacji występują idealne warunki do rozwoju tej choroby. Duże zagęszczenie roślin, brak przewiewu, długi czas zwilżenia roślin oraz nawet minimalne uszkodzenia roślin podczas pracy narzędzi lub wzajemnego ocierania się pod wpływem wiatru bardzo sprzyjają rozwojowi grzyba. Choroba objawia się początkowo żółknięciem gałęziaków i pędów, a następnie ich zamieraniem. Na zaatakowanych częściach roślin widoczny jest szary nalot. Plantacje silnie uszkodzone przez szarą pleśń znacznie słabiej plonują w roku następnym, gdyż zostaje zahamowane tworzenie się substancji zapasowych.

Ocena szkodliwości. Na plantacjach szparaga szara pleśń pojawia się najczęściej w drugiej połowie okresu wegetacyjnego. Wraz z opadnięciem pierwszych kwiatów szparaga, co na młodych plantacjach ma miejsce od połowy czerwca, a na plantacjach eksploatowanych od początku sierpnia.

Terminy zabiegów, progi szkodliwości. Decydujące znaczenie mają zabiegi profilaktyczne mające na celu stwarzanie warunków dogodnych do wzrostu i rozwoju rośliny uprawnej, a niesprzyjających rozwojowi patogena. Trzeba zapewnić dużą przewiewność plantacji (układ rzędów i rozstawa). Sadzić odmiany tolerancyjne szparaga o luźnym pokroju. Luźny pokrój rośliny gwarantuje szybsze obsychanie roślin. Aktualnie brak jest środków dozwolonych w ochronie szparagów przed szarą pleśnią.

Zgnilizna korzeni i podstawy łodygi szparaga.

Sprawcy chorób:

Fusarium oxysporum Schlecht,

F. culmorum (N.S.Sm.) Sacc.

Rhizoctonia crocorum (Pers.)

Phytophthora cactorum (Lieb.et Cohn) Schoret

Biologia. Choroba ta powodowana jest przez wiele czynników chorobotwórczych i w Polsce nie jest dokładnie opisana. Za główną przyczynę uważa się grzyby z grupy anamorficznnych. Wymienione patogeny atakują system korzeniowy i podstawę łodygi różnych gatunków roślin uprawnych i chwastów oraz rozwijają się saprofitycznie. Patogeny zimują w glebie w postaci form przetrwalnikowych lub grzybni jak: chlamydospory - *Fusarium*, pseudosklerocja - *Rhizoctonia*, oospory - *Phytophthora*.

Opis uszkodzeń i szkodliwość. Porażenie przez *Fusarium* objawia się w postaci strefowego czerwienienia, a następnie brunatnienia i zamierania korzeni spichrzowych i korzeni

bocznych. Porażone rośliny zaczynają już wiosną więdnąć, brunatnieją i w końcu zamierają. Po przekrojeniu łodygi widoczne są ciemne wiązki przewodzące, a szyjka korzeniowa i korzenie zgniwiają. W okresie wegetacji może być widoczne zamieranie niektórych pędów na roślinie. W następnym roku zamiera cała roślina.



Objawy zgnilizny korzeni i podstawy łodyg szparaga

Czasem porażone części rośliny pokrywają się białoróżową grzybnią i typowymi zarodnikami dla *Fuzarium*. Podobne objawy może wywoływać *Rhizoctonia crocorum*, lecz początkowo porażone tkanki zabarwiają się na fioletowo, grzybnia zaś jest biaława, bez obecności zarodników. Porażenie zaś przez *Phytophthora* spp nie powoduje specyficznych objawów kolorowych na roślinie. Wykrycie choroby możliwe jest tylko po obserwacji mikroskopowej. Choroba na starszych plantacjach powoduje duże wypadki roślin. Chore rośliny dają początkowo niższy plon wypustek, a później zamierają. Rozwojowi choroby sprzyjają ciężkie i wilgotne gleby, niedostatek podstawowych składników pokarmowych, a także uszkodzenia roślin spowodowane przez szkodniki glebowe. Miejsca uszkodzenia są drogami wnikania zarodników do rośliny.

Ocena szkodliwości. Choroby na plantacjach szparaga pojawiają się przez cały okres wegetacji i ich wpływ na plonowanie jest bardzo istotny.

Terminy zabiegów, progi szkodliwości. Metody bezpośredniego zwalczania nie są dotąd opracowane dla potrzeb warunków klimatyczno-uprawowych. Podstawową metodą jest profilaktyka: zakładanie plantacji na polach wolnych od tych patogenów. W okresie wegetacji roślin należy bezwzględnie wykopywać i usuwać z plantacji więdnące, zamierające rośliny. Wykopane rośliny umieszczają w workach foliowych, aby uniknąć rozprzestrzeniania grzyba na całą plantację.

Purpurowa plamistość pędów szparaga

Sprawca : *Stemphylium botryosum*. (syn. *Alternaria tenuis*)

Biologia. Jest to stosunkowo nowa dla warunków Polski choroba szparaga, nie opisana w piśmiennictwie naukowym. Grzyb zimuje w porażonych resztkach pędów w postaci tzw. otocznii. Powstałe w otoczniah zarodniki workowe zakażają tuż przy ziemi wyrastające młode pędy. Rozwojowi choroby sprzyja ciepła i wilgotna pogoda w lecie. Następuje wówczas szybkie rozprzestrzenianie się zarodników na plantacji.

Opis uszkodzeń i szkodliwość. Na pędach szparaga już od końca lipca tworzą się małe, eliptyczne, brązowe plamy wielkości 2-5 mm. Później plamy te mogą się powiększać poprzez zlewanie się. Mają one charakterystyczny jasny środek z ostro odgraniczonym od zdrowej tkanki brązowo czerwonym brzegiem. Pędy boczne i gałęziaki zamierają, a następnie opadają. Zasychaniu mogą ulegać całe pędy.

Brak jest oficjalnych zaleceń dotyczących zwalczania tej choroby. Z tego względu polecać możemy te wszystkie zabiegi, które wymienialiśmy przy omawianiu innych chorób.



Objawy purpurowej plamistości wypustek szparaga

5.2. Niechemiczne metody ograniczania chorób szparaga

5.2.1. Metoda agrotechniczna

Lokalizacja plantacji. Należy unikać zakładania nowej plantacji szparaga w bliskim sąsiedztwie starej uprawy, która mogła być porażona przez choroby. Zalecenie to jest ważnym czynnikiem w zapobieganiu i rozprzestrzenianiu się agrofagów, w tym głównie chorób stanowiących epidemiczne zagrożenie upraw jak rdza szparaga. Szczególnie w celu zapobiegania występowaniu wymienionych zagrożeń chorobowych należy unikać stanowisk otoczonych krzewami, drzewami, blisko zbiorników wodnych i łąk, gdzie w godzinach porannych mogą występować mgły powodujące długotrwałe zwilżenie liści, czyli najważniejszy czynnik sprzyjający infekcji i rozwojowi większości patogenów pochodzenia grzybowego.

Zachwaszczenie. Chwasty oprócz stanowienia konkurencji pokarmowej i wodnej dla roślin szparaga stanowią także rezerwuar wszelkich chorób. Występując na plantacji szparaga powodują niekorzystny układ warunków powietrzno – wilgotnościowych, sprzyjających rozwojowi wielu patogenów (rdzy, szarej pleśni). Pola uprawne silnie zachwaszczone mają bardzo złe warunki oświetlenia, a rośliny dążąc do światła nadmiernie się wyciągają, są słabe, delikatne, wskutek czego bardzo łatwo ulegają infekcji. W efekcie końcowym i silnie porażone plantacje chorobami i osłabione zachwaszczeniem znacznie słabiej plonują i dają plon gorszej jakości. Pole przeznaczone pod uprawę szparaga powinno być dobrze przygotowane i wolne nie tylko od chorób i szkodników, ale także od większości chwastów, szczególnie trwałych.

Środki higieny fitosanitarnej. Usuwanie resztek roślin przed zimą oraz szczególnie porażonych przez choroby jest podstawowym warunkiem zapobiegawczym w zwalczaniu większości chorób roślin szparaga. Chore rośliny powinny być spalone w najbliższym miejscu, aby nie rozprzestrzeniać choroby po całej plantacji.

5.2.2. Metoda hodowlana

W integrowanej ochronie ważnym kryterium doboru odmian jest ich odporność lub tolerancja w stosunku do najgroźniejszych chorób i szkodników, mała podatność na niekorzystne czynniki klimatyczne, silne korzenienie się i zdolność do dobrego wykorzystywania składników pokarmowych. W uprawie szparaga, jako rośliny wieloletniej, ważnym czynnikiem jest właściwy dobór odmiany, zarówno do warunków jak i metod uprawy – na bielone czy zielone wypustki.

Przy wyborze odmiany do integrowanej ochrony obok jakości wypustek i wielkości plonu szczególną uwagę należy zwrócić na odporność na choroby. Jest to tym ważniejsze, że zgodnie z aktualnymi zaleceniami ochrony roślin nie można stosować do ich zwalczania

żadnych fungicydów. Korzystną cechą jest luźny pokrój roślin zmniejszający ryzyko porażenia przez choroby. Odmiany podatne na choroby pędów mają najczęściej gęsty pokrój. Ważne są również wymagania w stosunku do stanowiska i agrotechniki. Odmiana uprawiana w mało przydatnym dla niej środowisku jest bardziej podatna na choroby, a skutki porażenia roślin przez choroby w tych warunkach są spotęgowane. Znając właściwości odmiany, odpowiednio trzeba dostosować warunki i sposób uprawy. Gdy odmiana jest podatna na fuzariozy, to szczególną uwagę zwraca się na właściwości gleby i zdrowotność karp, unikanie warunków stresowych, na przykład suszy, czy też zbyt długo trwających zbiorów.

5.2.3. Metoda biologiczna

Stosowanie metod biologicznej ochrony jest bardziej efektywne i powszechnie stosowane w uprawach warzyw pod osłonami, mniej w uprawach polowych.

W ochronie integrowanej ważnym jest unikanie niszczenia organizmów pożytecznych będących w zasięgu naszego pola. Można to uzyskać w ochronie wielu gatunków warzyw w tym perspektywnie także w uprawie szparagów z uwagi na obecny brak środków w szparagach. Należą do nich organizmy: *Pythium oligandrum*, *Trichoderma* spp., *Coniothyrium minitans* i *Bacillus subtilis* i inne będące w badaniach. Zastosowanie tych środków w części szczegółowej dotyczącej poszczególnych chorób szparagów. Dotychczasowe wyniki naszych badań wskazują na możliwość efektywnej ochrony z zastosowaniem tych środków stosowanych samodzielnie i przemiennie ze środkami konwencjonalnymi. Oprócz środków biologicznych istnieje także potencjalna możliwość efektywnego stosowania środków naturalnych pochodzenia roślinnego, należą do nich ekstrakty roślinne z drzewa herbacianego, nasion roślin jagodowych. Przemienne stosowanie środków biologicznych i pochodzenia roślinnego będzie w przyszłości jednym z ważnych i wymaganych ogniw integrowanej ochrony szparagów przed chorobami.

5.3. Zasady stosowania środków ochrony roślin w uprawie szparaga

Środki chroniące szparaga i inne warzywa przed chorobami można stosować różnymi metodami:

- **metoda profilaktyczna:** polega na zastosowaniu środka przed pojawieniem się chorób na polu (zaprawianie nasion, stosowanie granulatów doglebowych, np. przy zwalczaniu chorób glebowych podczas produkcji rozsady)
- **metoda interwencyjna:** polega na stosowaniu dostępnych środków w okresie występowania chorób lub według wskazań urządzeń sygnalizacyjnych.

5.4. Odkazanie gleby i podłoża ogrodnich

Odkazanie chemiczne. Odkazanie chemiczne podłoża lub gleby w przypadku produkcji rozsady szparag jest w praktyce zabiegiem szczególnie wyjątkowym, kosztownym i niebezpiecznym dla środowiska. Odkazanie chemiczne z zastosowaniem odpowiednich środków fumigacyjnych może być jedynie zalecane lokalnie w przypadku produkcji sadzonek. W integrowanym procesie produkcji szparaga nie zalecamy stosowania środków chemicznych doglebowo.

5.5. Podejmowanie decyzji o wykonaniu zabiegów ochrony

W przypadku ochrony roślin przed chorobami mamy do czynienia z mikroorganizmami, sprawcami chorób widzianymi tylko pod mikroskopem oraz objawami etiologicznymi na roślinie wywołanymi przez te organizmy, stąd prawidłowe diagnozowanie przyczyn chorobowych bywa w praktyce trudne.

Jedną z metod jaką można zastosować w ochronie przed chorobami przy podejmowaniu decyzji o rozpoczęciu ochrony jest możliwość sygnalizacji z zastosowaniem specjalistycznej

aparatury. Dotychczas opracowano wiele metod sygnalizacji zagrożeń upraw warzyw przez patogeniczne mikroorganizmy. Często są to metody pracochłonne i wymagające posiadania specjalistycznej wiedzy z zakresu biologii, sprawców chorób pochodzenia infekcyjnego oraz przyczyn zaburzeń fizjologicznych w roślinie. Termin rozpoczęcia zabiegów ochronnych może być ustalany na podstawie sygnalizacji urządzeń działających w oparciu o pomiary temperatury, wilgotności powietrza, czasu zwilżenia liści, czynników niezbędnych do wystąpienia optymalnych warunków do infekcji roślin przez sprawców chorób i wykonania właściwego zabiegu profilaktycznego lub interwencyjnego. Aby doszło do infekcji rośliny niezbędna jest obecność sprawcy choroby. Ustalenie obecności sprawców chorób znajdujących się w powietrzu przy pomocy aparatury wychwytyjącej zarodniki infekcyjne bywa w praktyce utrudnione. Według naszych obserwacji wykrycie obecności zarodników infekcyjnych najgroźniejszych sprawców chorób przy zastosowaniu aktualnie dostępnej aparatury pomiarowej jest możliwe dopiero przy dużym ich zagęszczeniu w powietrzu, podczas gdy na danej plantacji mogło już dojść do infekcji i widocznych objawów choroby na roślinach. W praktyce warzywniczej podstawową metodą wykrywania wielu chorób roślin warzywnych musi być częsta i dokładna lustracja plantacji, z umiejętnością poprawnej diagnozy pierwszych symptomów chorób, w oparciu o dostępne metodyki zawierające barwne fotografie i opisy morfologiczne chorób. Trafna diagnoza i właściwie wykonane zabiegi ochronne z zachowaniem okresów karencji mogą decydować o uzyskaniu wysokiego i dobrej jakości plonu handlowego, bezpiecznego dla konsumenta.

5.6. Zaprawianie nasion

Ważnym elementem integrowanej ochrony szparagów jest przedsięwzięte zaprawianie nasion, którego celem jest ochrona roślin w okresie wschodów i młodej fazy wzrostu przed chorobami zgorzelowymi.

5.7. Charakterystyka środków ochrony stosowanych w uprawie szparaga przed chorobami

Metoda integrowanej ochrony przed chorobami nie wyklucza stosowania fungicydów do zwalczania chorób pochodzenia infekcyjnego. Jednak zalecane w integrowanym systemie ochrony środki te powinny spełniać następujące warunki: charakteryzować się niską toksycznością w stosunku do ludzi i zwierząt, szybszą dynamiką rozkładu i nie kumulowaniem się w środowisku, selektywnością w stosunku do owadów pożytecznych oraz bezpieczniejszą formą użytkową. W uprawie szparaga, w okresie tworzenia wypustek praktycznie nie stosuje się żadnej ochrony przed chorobami i szkodnikami. Zabiegi te w miarę konieczności stosowane są dopiero po zbiorach wypustek. Aktualnie brak jest w Polsce środków grzybobójczych zarejestrowanych dla ochrony szparagarni. Pierwszym zagrożeniem roślin szparaga, już w okresie wiosennym na plantacjach młodych, nieplonujących może być rdza szparaga.

5.8. Odporność sprawców chorób na fungicydy i metody jej ograniczania

Negatywnym efektem stosowania fungicydów jest uodparnianie się sprawców chorób infekcyjnych szparaga na substancje czynne tych środków. Efektem stosowania środków chemicznych jest wywieranie presji selekcyjnej na zmienność biologiczną sprawców chorób i powstawanie odpornych lub tolerancyjnych nowych ras, patotypów lub szczepów. Proces ten może zachodzić po krótszym lub dłuższym okresie stosowania tych samych substancji czynnych, z tej samej grupy chemicznej lub środków o podobnym mechanizmie działania. Zapobieganie lub znaczne opóźnianie uodparniania się sprawców chorób na środki ochrony roślin wymaga stałej reguły - przemiennego ich stosowania. Zasadą jest stosowanie

w kolejnych zabiegach środków z różnych grup chemicznych. W ograniczaniu odporności na fungicydy należy brać pod uwagę następujące czynniki:

- każda populacja patogenów posiada specyficzny mechanizm biologicznej zmienności, powstawania nowych ras, patotypów, szczepów i innych form genetycznie odpornych lub tolerancyjnych,
- większość patogenów pochodzenia bakteryjnego i niektóre pochodzenia grzybowego przechodzą kilka cykli biologicznych w ciągu roku,
- częste zabiegi i stosowanie fungicydów o takim samym mechanizmie działania (brak rotacji) przyspiesza proces uodparniania się sprawców chorób na te środki,
- przemienne stosowanie środków grzybobójczych, należących do różnych grup chemicznych, o różnych mechanizmach działania, opóźniają wystąpienie odporności,
- stosowanie mniejszych od zalecanych dawek środka, jeśli nie zapewniają one pełnej skuteczności, zbliżonej do efektów po użyciu pełnej dawki, może przyspieszać wystąpienie odporności.

VI. INTEGROWANA OCHRONA SZPARAGA PRZED SZKODNIKAMI

6.1. Opis szkodliwych gatunków, profilaktyka i zwalczanie

Ze względu na częste zmiany w wykazie środków ochrony roślin, przy opisach poszczególnych gatunków szkodników i metod ich zwalczania nie zamieszczano nazw zalecanych insektycydów. Aktualne wykazy środków zarejestrowanych do zwalczania poszczególnych fitofagów znajdują się w programach ochrony warzyw, publikowanych przez czasopisma branżowe lub na stronie internetowej Ministerstwa Rolnictwa i Rozwoju Wsi (<http://www.minrol.gov.pl/pol>).

Do fitofagów o największym znaczeniu w uprawie szparagów zalicza się: trzepa szparagówkę, poskrzypki - szparagową i dwunastokropkę, mszyce – szparagową i burakową, śmietki glebową i kiełkówkę oraz szkodniki glebowe – rolnice i pędraki.

Trzep szparagówka (*Platyparea poeciloptera*)

Rząd - muchówki (Diptera), rodzina - nasionnicowate (Trypetidae)

Występowanie. Gatunek pospolity na terenie kraju. Najliczniej spotykany w zachodniej i południowo-zachodniej Polsce, w rejonach upraw szparagów (woj. wielkopolskie i lubuskie)

Rośliny żywicielskie. Jest jednym z głównych szkodników szparaga, atakuje tylko ten gatunek rośliny.

Szkodliwość. Stadium szkodliwym są larwy, które wgrzyżają się do wnętrza pędów i drążąc chodniki, posuwają się ku dołowi pędu. Wierzchołki silnie opanowanych pędów są zahamowane we wzroście, brunatnieją i zasychają. Porażona tkanka szparaga nie rozwija się normalnie, wskutek czego pęd zwija się tworząc tak zwany „pastorał”. Zaatakowana roślina skręca się i wolniej rośnie, często też obumiera. Trzep wyrządza szkody na plantacjach nieplonujących i plonujących, na których prowadzi się produkcję zielonych wypustek szparaga (nie tworzy się wałów ziemnych). W tych uprawach larwy trzepa mogą zniszczyć nawet do 50% pędów. Największe szkody larwy trzepa powodują w pierwszym i drugim roku uprawy szparaga, kiedy ich żerowanie powoduje znaczne osłabienie rozrost karp.

Morfologia. Owady dorosłe, brunatno-czarnej barwy, osiągają 7-8 mm długości. Mają czerwono-żółtą głowę i białą-brązowy, zygzakowaty wzór na skrzydłach. Larwy są białawe, beznogie, długości do 9 mm.



Trzep szparagówka: owad dorosły i rośliny zniekształcone żerowaniem larw

Biologia. Zimują poczwarki w podziemnych częściach pędów szparaga. W drugiej połowie kwietnia, gdy pędy szparaga zaczynają wybijać, następuje wylot much. Samice składają jaja w wierzchołkowej części wybijającego pędu, między łuskowate liście. Szczytowy okres składania jaj przypada na drugą połowę maja i początek czerwca. Wylęgające się po paru dniach larwy drążą w nim korytarze skierowane w dół. W jednym pędzie może żerować kilka larw. Larwy po zakończeniu żerowania tworzą czerwonobrazową bobówkę wewnątrz podstawy wyrosniętego pędu i pozostają w niej aż do wiosny. W warunkach klimatycznych Polski występuje jedno pokolenie w ciągu roku.

Profilaktyka i zwalczanie. Pędy z żerującymi wewnątrz larwami należy wycinać nisko u podstawy (na poziomie ziemi). Można to zrobić jesienią, niszcząc uszkodzone rośliny wraz z tkwiącymi w nich bobówkami. Na plonujących plantacjach, w uprawie na wałach, problem ten nie istnieje, ponieważ samice trzepa składają jaja na wypustkach znajdujących się nad powierzchnią ziemi lub rzadziej - na dostępnych w szerszych pęknięciach ziemi. Przy produkcji zielonych wypustek rośliny można chronić szczelnie je przykrywając włókniną. Należy to robić wczesną wiosną przed nalotem much trzepa wychodzących po zimowaniu. W okresie jesiennym pod koniec października należy wycinać i palić uszkodzone pędy szparaga. Owady dorosłe można też odławiać stosując różnego rodzaju pułapki. Samce można odławiać przy pomocy pułapek zawierających feromony płciowe, natomiast samice można przywabiać na wbijane w ziemię białe lub zielone kołki imitujące pędy szparaga. Kołki smaruje się klejem używanym do pokrywania żółtych tabliczek lepowych. Na te pułapki odławiają się samice, które chcą złożyć jaja na roślinie. Można też co jakiś czas zastawić słabszą karpę z rosnącymi pędami, które przywabia samice. Po wylęgu larw pędy z tych karp należy wyciąć głęboko pod powierzchnią ziemi i spalić.

W celu uchwycenia momentu wylotu muchówek i określenia stopnia zagrożenia można umieścić na plantacji szparaga żółte tablice lepowe. Tablice te należy zawieszać na plantacjach nieplonujących, na wysokości wierzchołków roślin, biorąc po 5 tablic na jeden hektar.

Poskrzypka szparagowa (*Crioceris asparagi*)

Poskrzypka dwunastokropkowa (*Crioceris duodecimpunctata*)

Rząd - chrząszcze (Coleoptera), rodzina - stonkowate (Chrysomelidae)

Występowanie. Pospolite, choć niezbyt liczne na terenie całego kraju. Częściej spotykane w rejonach koncentracji upraw szparaga.

Rośliny żywicielskie. Szkodniki szparaga, żerują na roślinach uprawianych i dziko rosnących.

Szkodliwość. Chrząszcze i larwy poskrzypki szparagowej zjadają gałęziaki, kwiaty, zdrapują skórę z pędu głównego i pędów bocznych. W skrajnych przypadkach powodują gołozę

górnym części pędów. Chrząszcze poskrzypki dwunastokropkowej żerują podobnie, jak poskrzypka szparagowa, natomiast larwy, zwłaszcza II pokolenia rozwijają się i żerują głównie w owocach szparaga.



Poskrzypka szparagowa - chrząszcze i larwa



Poskrzypka dwunastokropkowa

Morfologia. Poskrzypka szparagowa to niebieskozielony chrząszcz, o długości 6-7 mm, z trzema parami kremowożółtawych plam na pokrywach skrzydeł. Przód ciała owada jest czerwony, a głowa i odnóża - czarne. Larwy są oliwkowozielone, walcowate, do 8 mm długości, z trzema parami odnóży i czarną głową.

Poskrzypka dwunastokropkowa to chrząszcz o długości 5-7 mm, barwy żółtaworudej do czerwonej, posiadający po 6 czarnych plamek na każdej pokrywie. Czarne są także oczy, czułki, nogi z wyjątkiem środkowej części ud, a także tarczka i boki ciała. Larwy są pomarańczowożółte, grube, walcowate, do 8 mm długości, często przybrudzone kałem, z żółtą głową i dwiema brunatnymi plamkami występującymi tuż za głową.

Biologia. Chrząszcze obydwu gatunków zimują w obumarłych pędach szparaga, a także w glebie lub w ściółce. Wychodzące wiosną chrząszcze żerują na nadziemnych częściach rośliny. Po pewnym czasie samice składają jaja pionowo, na młode pędy lub gałęziaki. Wylęgające się larwy są bardzo żarłoczne, ogryzają gałęziaki i młode pędy powodując zmniejszenie powierzchni asymilacyjnej, przez co rośliny mają zahamowany wzrost. Przy masowym wystąpieniu mogą powodować gołozery górnych części roślin. Larwy II pokolenia p. dwunastokropkowej żerują głównie w owocach szparaga. Po dorośnięciu, larwy schodzą do gleby i tam się przepoczwarzają. Nowe chrząszcze pojawiają się pod koniec czerwca i na początku lipca. Samice po krótkim żerowaniu uzupełniającym składają jaja dając tym samym początek II pokoleniu.

Profilaktyka i zwalczanie. W okresie jesiennym pod koniec października należy wycinać i palić uszkodzone pędy szparaga, przez co usuwa się zimujące chrząszcze. Wiosną na plantacjach eksploatowanych można pozostawić kilka swobodnie rosnących karp szparaga, jako rośliny pułapkowe. Wychodzące z zimowisk chrząszcze gromadzą się na tych roślinach i można je z łatwością usunąć.

Mszyce (Aphididae)

Rząd – pluskwiaki (Hemiptera), nadrodzina – mszyce (Aphidoidea), rodzina – mszycowate (Aphididae)

Na szparagach występują głównie dwa gatunki mszyc: mszyca szparagowa i mszyca burakowa.

Mszyca szparagowa (*Brachycorynella asparagi*)

Występowanie. Gatunek pospolity, choć niezbyt liczny na terenie całego kraju. Częściej spotykana w rejonach koncentracji upraw szparaga.

Rośliny żywicielskie. Mszyca szparagowa żeruje głównie na roślinach szparaga uprawianych i dziko rosnących.

Szkodliwość. Mszyca ta najliczniej występuje w okresie wiosennym, zasiedlając głównie młode rośliny szparaga. Zarówno osobniki dorosłe jak i larwy odżywiają się wysysanym sokiem komórkowym z liści i pędów, co prowadzi do deformacji roślin w postaci nierozwiniętych, zbitych pędów, tworzących szorstkowo zbite gałęziaki. W konsekwencji prowadzi to do znacznego osłabienia siły wzrostu i ograniczenia plonowania szparagów.

Morfologia. Osobniki dorosłe mszycy szparagowej są jasnozielone lub szarawe, o długości do 1 mm, pokryte szarym woskowym nalotem. Mają krótkie czułki (1/4 długości ciała) i bardzo małe, prawie niewidoczne syfony. Osobniki uskrzydłone są nieco większe i ciemniej ubarwione, prawie czarne. Larwy są podobne do dorosłych osobników bezskrzydłych tylko nieco mniejsze.



Mszyca szparagowa



**Uszkodzenia pędów
spowodowane
żerowaniem mszyc**

Biologia. Mszyca szparagowa zimuje w postaci jaj na pędach szparagów lub w ziemi w pobliżu karp. Wiosną, na początku maja pojawiają się pierwsze samice, które zasiedlają młode, rozwijające się pędy szparagów. W następnych pokoleniach pojawiają się osobniki uskrzydłone, które przelatują na inne rośliny. Żerują od maja aż do pierwszych przymrozków w październiku. Na jesieni pojawiają się obie płcie, które po kopulacji składają zimujące jaja. Gatunek ten, w warunkach krajowych rozwija od 3 do 5 pokoleń w ciągu roku.

Mszyca burakowa (*Aphis fabae*).

Występowanie. Mszyca burakowa, jako gatunek polifagiczny, jest groźnym szkodnikiem wielu roślin uprawnych (z warzyw: buraki, bób, rabarbar, fasola) i dziko żyjących.

Szkodliwość. Osobniki dorosłe i larwy odżywiają się wysysanym sokiem komórkowym z liści i pędów. Jej żerowanie nie prowadzi do zniekształcenia pędów, ale jest przyczyną zahamowania wzrostu i osłabienia roślin.

Morfologia. Osobniki dorosłe mszycy burakowej są barwy czarnej, długości około 2 mm. Formy bezskrzydłe są matowe z ciemnozielonym lub brązowym odcieniem. Uskrzydłone są lekko błyszczące, czarnozielone. Larwy kształtem i barwą ciała podobne są do bezskrzydłych dorosłych mszyc, tylko są od nich mniejsze.

Biologia. Mszyca burakowa jest gatunkiem dwudomnym. Zimuje w stadium jaj przytwierdzonych do kory pnia i gałązek trzmieliny, kaliny oraz rzadziej jaśminowca. Krzewy te są jej żywicielem pierwotnym, na którym wczesną wiosną rozwija się od 2 do 4 pokoleń. W okresie letnim (VI-VII) przenosi się na żywiciela wtórnego, którym są różne rośliny uprawne i chwasty, gdzie rozwijają się kolejne pokolenia. Występujące pod koniec lata osobniki uskrzydłone powracają na te same rośliny, na których zimowały, gdzie składają zimujące jaja.

Profilaktyka i zwalczanie. Zakładając uprawę szparagów należy zachować izolację przestrzenną (co najmniej 1 kilometr) od zakrzewień, w składzie których przeważa kalina, trzmielina i jaśminowiec miejsca zimowania mszycy burakowej. Jeżeli pokolenia wiosenne są liczne można zwalczać je przed pojawieniem się form uskrzydłych, opryskując krzewy (żywicieli pierwotnych) jednym z dostępnych preparatów mszycobójczych w stężeniu zalecanym dla roślin uprawnych. W okresie wegetacji konieczne jest zwalczanie chwastów żywicielskich, na których rozwijają się i mogą zimować mszyce. Po zbiorze plonu należy dokładnie usuwać i niszczyć resztki poźniwne, które również mogą być miejscem zimowania mszyc zwłaszcza szparagowej. Przy nielicznym występowaniu tych szkodników ich populację skutecznie ograniczają liczni wrogowie naturalni. Są to między innymi biedronki, larwy bzygotowych muchówek, pasożytnicze błonkówki i drapieżne pająki.

Śmietka kielkówka (*Delia florilega*) i śmietka glebowa (*Delia platura*)

Rząd – muchówki (Diptera), rodzina – śmietkowate (Anthomyiidae)

Występowanie. Oba gatunki występują pospolicie na terenie całego kraju.

Rośliny żywicielskie. Gatunki polifagiczne; osobniki dorosłe żywią się nektarem kwiatów; larwy żerują na roślinach uprawnych, głównie ogórkach i fasoli, a także szparagach, dyni, warzywach kapustnych, cebuli, czosnku, słoneczniku, w kielkujących bulwach ziemniaków.

Szkodliwość. Największe szkody wyrządzają larwy pierwszego pokolenia, które atakują wypustki w maju, czyli w szczytowym okresie zbiorów. Larwy wygryzają chodniki pod wierzchołkiem ukrytej pod ziemią wypustki. W jednej żeruje zwykle kilka larw. Tak uszkodzone szparagi nie nadają się do konsumpcji i tracą całkowicie wartość handlową. Rosnące dalej uszkodzone rośliny są silnie zniekształcone i skrecone, z nielicznymi bocznymi pędami. Larwy drugiego i trzeciego pokolenia żerują w tkankach starszych roślin, często gnijących.



Objawy żerowania larw na wypustkach



Zniekształcenie pędów spowodowane żerowaniem larw śmietki glebowej

Morfologia. Oba gatunki są morfologicznie do siebie bardzo podobne. Owadem dorosłym jest muchówka koloru szarego o długości od 4 do 6 mm, z ciałem pokrytym czarnymi szczecinkami. Jaja są białe, długości do 1 mm. Larwy są beznogie, koloru białozółtego, długości od 6 do 8 mm. Bobówki są początkowo jasno żółto brązowe, a później brunatne.

Biologia. Oba gatunki zimują w stadium bobówki w ziemi, na głębokości do 5 cm. Na wiosnę (kwiecień, maj) wylatują muchy pierwszego pokolenia. Po pobraniu pokarmu (nektaru) i kopulacji, samice składają jaja pod grudkami ziemi. Są one składane w świeżo przyoraną lub kultywatorowaną ziemię. Źródłem przyciągania samic jest przede wszystkim niedokładnie przykryty obornik i rozkładająca się materia organiczna (nawozy zielone, resztki poźniwne itp.). Wylęgające się larwy żerują początkowo w szczątkach organicznych,

a później przechodzą na pokarm roślinny. W lipcu pojawiają się muchówki drugiego pokolenia. Od sierpnia do października występuje trzecie pokolenie śmietek.

Profilaktyka i zwalczanie. Główną metodą ograniczającą liczebność śmietek jest metoda agrotechniczna. Przy lokalizowaniu nowej plantacji szparagów przydatna jest znajomość biologii śmietek oraz ich zwyczajów. Śmietki nie składają jaj i nie wyrządzają żadnych szkód na zmineralizowanych, lekkich glebach piaszczystych. Czasem mogą wystąpić sporadycznie w ilościach niestanowiących gospodarczego zagrożenia. Należy unikać zakładania plantacji na kompleksach glebowych (np. pszenno-buraczanych) bogatych w wolno rozkładające się substancje organiczne. Nawożenie organiczne pola (obornikiem lub zielonym nawozem) powinno mieć miejsce jesienią, szczególnie w przypadku zakładania nowej plantacji, kiedy karpisza sadi się wiosną. Części organiczne ulegają wówczas rozkładowi do takiego stopnia, że nie przyciągają samic chcących złożyć jaja. Powierzchnia pola (wał) powinna być sucha, gładka, pozbawiona grud i szczelin, w które samica mogłaby złożyć jaja. W praktyce można to osiągnąć używając mat kokosowych wygładzających ziemię za ciągnikiem w trakcie formowania wałów. Szparagarnie nie powinny sąsiadować z uprawami długo kwitnącymi np.: rzepaku, lucerny, koniczyny lub innych roślin bobowatych, nieużytków, a także drzew i krzewów, gdyż dorosłe muchówki są zwabiane przez skupiska kwitnących na żółto, biało lub niebiesko roślin, gdzie żerują przed złożeniem jaj. Z tego względu nie można dopuszczać do masowego kwitnienia chwastów, szczególnie na obrzeżach plantacji. Przykrywanie wałów folią przed i w czasie zbiorów stanowi dodatkową barierę ograniczającą dostęp śmietek do roślin.

Rolnice (Agrotinae)

Rząd – motyle (Lepidoptera), rodzina – sówkowate (Noctuidae)

Występowanie. W Polsce występuje około 50 gatunków. Do powodujących największe szkody w warzywnictwie i najliczniej występujących zaliczane są:

Rolnica zbożówka (*Agrotis segetum*). Powszechna na terenie całego kraju, jest sprawcą ponad 90% uszkodzeń powodowanych przez rolnice. Gąsienice są ciemnooliwkowe, z ciemniejszymi liniami wzdłuż ciała. Mają długość 45-50 mm. Najchętniej żerują na zbożach ozimych, ziemniakach i warzywach korzeniowych. Gąsienice po zimowaniu żerują od połowy kwietnia do końca maja. Drugie pokolenie jest sprawcą uszkodzeń w lipcu i sierpniu.

Rolnica czopówka (*Agrotis exclamatoris*). Licznie występuje na terenach centralnych i wschodnich województw. Gąsienice są brunatnoszare, z jasną linią wzdłuż ciała, długości od 35 do 50 mm. Wyrządzają szkody w zbożach ozimych, ziemniakach, burakach, warzywach korzeniowych i kapustnych przez cały sezon wegetacyjny. Może wystąpić jedno lub dwa pokolenia w ciągu roku.

Rolnica panewka (*Agrotis c-nigrum*). Jest to rolnica występująca w Polsce pospolicie, ale mniej licznie niż rolnica zbożówka. Gąsienice są szarzielone lub brązowe, długości do 35 mm. Spotyka się je w zbożach i warzywach korzeniowych. Występują dwa pokolenia w ciągu roku.

Rolnica gwoździówka (*Agrotis ypsilon*). Występuje na terenie całego kraju. Gąsienica jest ciemnozielona, matowa, z rudawą linią od strony grzbietowej, długości do 50 mm. Występuje na kukurydzy, burakach, tytoniu, grochu, marchwi, kapuście. Najliczniej pojawia się w sierpniu. Występuje jedno lub dwa pokolenia w ciągu roku.

Rośliny żywicielskie. Rolnice są polifagami, żerującymi na wielu gatunkach roślin uprawnych i dziko rosnących z wielu rodzin botanicznych.



Gąsienica rolnicy

Szkodliwość. Młode gąsienice żerują na nadziemnych częściach roślin, uszkadzając młode wypustki i gałęziaki. Starsze stadia gąsienic w ciągu dnia kryją się w glebie. Nocą wychodzą na powierzchnię, podgryzają pędy, które przewracają się. Uszkadzają również podziemne części roślin osłabiając karpę. W miejscach uszkodzeń mogą rozwijać się choroby odglebowe.

Morfologia. Motyle są średniej wielkości, o rozpiętości skrzydeł 25-45 mm. Skrzydła są jasnobezowe do szarobrunatnych z przeważnie dobrze widoczną, charakterystyczną dla tej rodziny, nerkowatą plamką. Gąsienice są walcowate, szare, brunatne lub oliwkowe z połyskiem. Ich długość zależy od gatunku i wynosi od 30-60 mm. Charakterystyczną cechą wszystkich rolnic jest zwijanie się gąsienic w „kłębek” w czasie spoczynku lub w razie zaniepokojenia. Poczwarca jest zamknięta czerwobrunatna.

Biologia. Zimują w stadium gąsienicy lub poczwarki w miejscu żerowania, w ziemi do głębokości 20-30 cm. Zaczynają żerować wczesną wiosną, kiedy temperatura gleby przekracza 10⁰C, od połowy kwietnia do końca maja. Przepoczwarczają się w glebie. W końcu maja i w czerwcu wylatują motyle. Są aktywne o zmierzchu i w nocy. Samice składają jaja (do 2000 sztuk) do gleby lub na rośliny. Młode gąsienice żerują na roślinie w dzień, a starsze głównie w nocy, w dzień chowając się pod ziemią. W zależności od warunków klimatycznych mogą rozwinąć 1-2 pokolenia w ciągu roku.

Profilaktyka i zwalczanie. W przypadku rolnic i innych szkodników glebowych podstawową metodą ograniczania ich liczebności jest prawidłowo prowadzona agrotechnika. Jeżeli na okolicznych uprawach stwierdzano wcześniej uszkodzenia powodowane przez rolnice to przed założeniem uprawy, wiosną należy wykonać kilka odkrywek glebowych o powierzchni około 1m² (10-16 szt./ha) na głębokość do 25 cm. Progiem zagrożenia jest obecność 4-6 gąsienic na 1m². Jeżeli ich liczebność jest większa, należy liczyć się z koniecznością przeprowadzenia zabiegów chemicznych i stratami w plonie. Przy stwierdzeniu dużej liczby gąsienic na danym polu lepiej zaniechać zakładania plantacji ze względu na trudności w zwalczaniu rolnic. Zabiegami ograniczającymi liczebność rolnic są uprawki mechaniczne gleby: podorywka, kultywatorowanie, bronowanie. Podczas tych zabiegów znaczna część gąsienic ginie mechanicznie uszkodzona lub jest zjadana przez ptaki, drapieżne chrząszcze biegaczowatych itp. W rejonach, gdzie stwierdzono występowanie rolnic, należy zaorywać nieużytki stwarzające doskonałe warunki do rozmnażania się rolnic.

W przypadku stwierdzenia uszkodzeń na roślinach spowodowanych żerowaniem rolnic należy zastosować opryskiwanie interwencyjne insektycydami zarejestrowanymi do zwalczania rolnic. Ze względu na „placowy” charakter występowania rolnic, pierwszy zabieg można ograniczyć do miejsc, w których stwierdzono uszkodzenia roślin.

Pędraki

Rząd – chrząszcze (Coleptera), rodzina – żukowate (Scarabeidae)

Są to larwy chrząszczy z rodziny żukowatych, żerujące na podziemnych częściach roślin, będące sprawcami poważnych szkód w uprawach warzywnych.

Występowanie. Występują powszechnie na terenie całego kraju. Do powodujących największe szkody w warzywnictwie należą:

Chrabąszcz majowy (*Melolontha melolontha*) - osiąga długość 20-30 mm, przód ciała czarny, pokrywy skrzydeł brunatne, z białymi trójkątami na bokach odwłoka. Larwy długości do 50 mm. Rozwój jednego pokolenia trwa 3-5 lat (najczęściej 4);



Pędrak

Guniak czerwcyk (*Amphimallon solstitialis*) - długości 14-18 mm, jasnobrązowy, pokryty żółtymi włoskami. Larwy długości do 30 mm. Rozwój 1 pokolenia trwa 2 lub 3 lata;

Ogrodnica niszczylistka (*Phyllopertha horticola*) - długości 8,5–12 mm, koloru brązowego metalicznie błyszczącego z głową i przedpleczem w odcieniu niebieskim lub zielonym. Pokrywy skrzydeł brązowe. Ciało pokryte żółtymi włoskami. Larwy długości do 20 mm. Rozwój jednego pokolenia trwa jeden rok.

Rośliny żywicielskie. Pędraki są polifagami, żerującymi na wielu gatunkach roślin uprawnych i dziko rosnących z wielu rodzin botanicznych.

Szkodliwość. Pędraki są wielożerne, uszkadzają podziemne pędy i korzenie. Mogą także młode wyrastające pędy. Bardziej żarłoczne są starsze stadia larwalne. Szkodliwe są również dorosłe chrząszcze, które żerują na liściach roślin.

Morfologia. Larwy (pędraki) opisanych gatunków są do siebie podobne, różnią się tylko rozmiarami ciała. Są one koloru białego, łukowato wygięte, ze zgrubiałym niebiesko-sinym końcem, z brązową głową i trzema parami odnóży.

Biologia. Wychodzące masowo po zimowaniu chrząszcze tworzą tzw. „rójki”. Rójka chrabąszczy ma miejsce w okresie od końca kwietnia do końca maja, a guniaka i ogrodnicy w czerwcu i lipcu. Po 3–6 tygodniach od złożenia jaj wylęgają się pędraki, które najpierw żerują gromadnie, a potem rozchodzą się w glebie. Pędraki żerują na głębokości do 25 cm. Larwy po osiągnięciu stadium L₄, pod koniec lata lub jesienią, schodzą na głębokość 30-40 cm, gdzie następuje ich przepoczwarczenie.

Profilaktyka i zwalczanie. Podstawową metodą ograniczania liczebności pędraków jest prawidłowo prowadzona agrotechnika. Jeżeli na okolicznych uprawach stwierdzano wcześniej uszkodzenia spowodowane przez pędraki to przed założeniem uprawy, wiosną należy wykonać kilka odkrywek glebowych wielkości około 100x100x25 cm (16 szt./ha) i dokładnie przesiać wykopaną glebę. Progiem zagrożenia jest obecność 2-3 pędraków na 1m². Zabiegami ograniczającym liczebność pędraków są uprawki mechaniczne gleby. Podczas tych zabiegów znaczna część szkodników ginie mechanicznie uszkodzona lub jest zjadana przez ptaki. Kultywatorowanie lub wrzuszanie ziemi przy słonecznej i suchej pogodzie znacznie ogranicza liczebność pędraków w stadium jaja i młodych larw, ponieważ są one wrażliwe na brak wilgoci i giną wyrzucone na powierzchnię gleby. Bardziej wrażliwe na przesuszenie są pędraki mniejszych gatunków, m.in. ogrodnicy niszczylistki i guniaka czerwcyka, które nie potrafią tak głęboko zagrzebywać się w ziemi jak chrabąszcz majowy (do 80 cm). Można również w płodozmianie, jako przedplon, uwzględnić gatunki roślin działające odstraszająco lub wręcz szkodliwie na pędraki, jak np. gorczyca lub gryka. Stwierdzono, że jeśli na dokładnie odchwaszczonym polu zasieje się grykę, pędraki nie mając innego pożywienia, będą żywić się jej korzeniami, co prowadzi do podtrucia toksycznymi dla tych szkodników związkami (głównie taninami). Uprawa gryki nie jest metodą, która powoduje śmiertelność pędraków w bardzo krótkim czasie, ale jej działanie jest długotrwałe i zaburza rozwój owadów. W przypadku zaobserwowania uszkodzeń spowodowanych przez pędraki, po stwierdzeniu przekroczenia progu zagrożenia można zastosować zabieg opryskiwania lub podlewania środkami biologicznymi, zawierającymi entomopatogeniczne nicienie z gatunków: *Heterorhabditis bacteriophora*, *Heterorhabditis megidis* i *Steinernema kraussei*. W zależności od liczebności szkodników zaleca się dawkę od 0,5 do 1 mln nicieni/m². Zabieg dobrze jest przeprowadzać na wilgotną glebę i utrzymywać podwyższoną wilgotność przez okres kilku dni, co zwiększa przeżywalność nicieni w glebie i ułatwia im poszukiwanie ofiar.

6.2. Pośrednie metody ograniczania szkodników w integrowanej ochronie szparaga

6.2.1. Metoda agrotechniczna

Lokalizacja plantacji. Szparagarnie powinny być lokalizowane z zachowaniem izolacji przestrzennej. Nie powinny sąsiadować z wieloletnimi uprawami koniczyny, lucerny oraz innych nektarodajnych upraw, także jednorocznych np.: rzepaku, lucerny, koniczyny lub innych roślin bobowatych, nieużytków, a także drzew i krzewów, gdyż dorosłe muchówki są zwabiane przez skupiska kwitnących na żółto, biało lub niebiesko roślin, gdzie żerują przed złożeniem jaj. Ponadto wieloletnie plantacje stanowią doskonałe miejsce zimowania i bazę pokarmową dla szkodników glebowych. Nie należy zakładać upraw szparaga zbyt blisko terenów leśnych ze względu na duże prawdopodobieństwo szkód powodowanych przez zwierzynę płową. Zakładając uprawę szparagów należy zachować izolację przestrzenną (co najmniej 1 kilometr) od zakrzewień, w składzie których przeważa kalina, trzmielina i jaśminowiec, będących miejscem zimowania mszycy burakowej.

Ważne jest też ukształtowanie terenu. Powinien być on otwarty i dobrze nasłoneczniony. Najlepiej, gdy powierzchnia pola jest płaska lub o lekkim skłonie południowym. Szparagi wymagają dużo światła i źle reagują na zacienienie. Pole, na którym planuje się założyć szparagarnię, powinno być dobrze oświetlone i nieosłonięte, aby był możliwy swobodny przepływ powietrza, powodujący szybsze osuszanie roślin po opadach i rosie. Brak zacienień obniża również liczebność śmietek glebowej i kielkówki, preferujących miejsca raczej wilgotne i osłonięte. Ze względu na śmietki szparagi korzystniej jest uprawiać na glebach mineralnych, przepuszczalnych i szybko nagrzewających się wiosną, najlepiej V lub IV klasy bonitacyjnej. Niekorzystna jest uprawa na glebach bogatych w związki organiczne, gdyż gleby takie są atrakcyjne dla śmietek, jako miejsca odpowiednie do składania jaj. Wiąże się to z możliwością silnego porażania upraw przez larwy śmietek.

Nawożenie. Właściwe nawożenie ma wpływ na zdrowotność roślin i zwiększa jej potencjał obronny oraz zdolności regeneracyjne. Nadmierne nawożenie azotem prowadzi do słabego wykształcenia się tkanki mechanicznej, co powoduje, że soczysta tkanka jest chętniej atakowana przez szkodniki (np. poskrzypki, mszyce). Nawożenie fosforowe i potasowe sprzyja silnemu rozwojowi tkanki mechanicznej, co utrudnia żerowanie szkodnikom nakłóającym tkankę (np. mszyce).

Oslony. Jedną z metod agrotechnicznych, ograniczających liczebność szkodników, jest okrywanie wałów folią, przy prowadzeniu uprawy na zbiór bielonych szparagów. Stosowanie okrywy przed i w czasie zbiorów zbiega się z momentem składania jaj przez trzepsa i śmietki i w znacznym stopniu ogranicza dostęp szkodników do roślin szparaga, co wpływa na zmniejszenie porażenia.

Zwalczanie chwastów. Zachwaszczenie pól sprzyja pojawom wielu szkodników. Pogarsza, a nawet niweczy to, co powinniśmy uzyskać stosując prawidłowe zmianowanie, ponieważ chwasty są również roślinami żywicielskimi wielu gatunków zoofagów. Zachwaszczone plantacje są silniej atakowane przez szkodniki niż plantacje odchwaszczone, a kwitnące chwasty są źródłem nektaru dla osobników dorosłych.

6.2.2 Metoda hodowlana

Dzięki hodowli do produkcji wprowadzane są nowe odmiany szparagów o zwiększonej odporności na patogeny lub tolerancyjnych (obecność organizmów szkodliwych do pewnego poziomu ich liczebności nie wpływa znacząco na ilość uzyskanego plonu).

6.3 Bezpośrednie metody ograniczania szkodników

6.3.1. Metoda mechaniczna

Może być wykorzystywana w ochronie roślin uprawianych na niewielkich areałach. Do najczęstszych czynności należy zbieranie lub odławianie szkodników z roślin lub ich otoczenia.

W celu ograniczenia szkód wyrządzanych przez drutowce, rolnice, pędraki lub ślimaki zaleca się rozkładanie przynęt pokarmowych. Można zostawiać swobodnie rosnące karpy szparaga lub ustawić pojemniki z roślinami szparaga, na których będą gromadziły się szkodniki (poskrzypki, trzep, mszyce). Szkodniki te można łatwiej usuwać i niszczyć. Do odławiania mechanicznego służą również umieszczane w rzędach roślin białe lub zielone kołki imitujące pędy szparaga. Kołki są posmarowane klejem i służą do przywabiania i odławiania samic trzepa szparagówki chcących złożyć jaja na pędach.

6.3.2. Metoda biotechniczna

Polega na odstraszaniu, przywabianiu, zniechęcaniu do żerowania i składania jaj lub monitorowaniu szkodników. Wykorzystywane są atraktanty, arestanty (zatrzymują szkodnika w obrębie rośliny) oraz chemiczne informatory owadów: feromony-informatory wewnątrzgatunkowe. Syntetycznie uzyskane związki feromonowe służą do wabienia m.in. rolnic: zbożówki, panewki, czopówki i gwoździówki oraz trzepa szparagówka. Dyspenser feromonowy umieszcza się w pułapce kominowej lub trójkątnej z lepową podłogą.

W ustalonych terminach - najczęściej dwa razy w tygodniu kontroluje się obecność i liczbę odłowionych owadów. Z powodu wietrzenia substancji zapachowej dyspenser należy wymieniać średnio co 4-5 tygodni.

6.3.3. Metoda biologiczna

W walce ze szkodnikami ważną rolę odgrywają ich wrogowie naturalni występujący na polu w sezonie wegetacyjnym. W warunkach korzystnych dla ich rozwoju zapobiegają masowemu (gradacyjnemu) występowaniu roślinożernych gatunków na uprawach. Ważną rolę w ograniczaniu liczebności szkodników odgrywają: pasożytnicze nicienie (*Heterorhabditis heliothidis*, *Hexamermis* sp., *Pristionchus uniformis*, *Steinernema feltiae*, *S. glaseri*), grzyby (*Beauveria bassiana*, *B. tenella*, *Paecilomyces farinosus*, *Penicillium funiculosum*) oraz bakterie (*Bacillus thuringiensis* var. *thuringiensis*) i pierwotniaki (*Nosema leptinotarsae*). Na plantacjach największą grupę wrogów naturalnych szkodników stanowią owady. Do najbardziej znanych wrogów szkodników szparaga należą: drapieżne pluskwiaki z rodziny dzibalkowatych (Anthocoridae) i tasznikowatych (Miridae) oraz drapieżne larwy sieciarek (złotooki) zjadające jaja, gąsienice, larwy mszyc, wciornastki i inne drobne owady; pasożytnicze błonkówki: kruszynki - pasożytujące na jajach rolnic; mszycarze - zwalczające mszyce; szczyrklika piaskowa - atakująca gąsienice rolnic. Wśród drapieżców ważną rolę spełniają chrząszcze: biegacze, trzyszcze, kusaki, omomiłki, rydzenice - zjadające jaja, małe larwy i gąsienice. Należy również pamiętać o ptakach, głównie z rzędu wróblowych (Passeriformes).



Mumie – mszyce pasożytowane przez mszycarza



Larwa bzyga



Biedronka siedmiokropka



Larwa biedronki



Złotook pospolity



Larwa złotooka



Drapieżny chrząszcz z rodziny biegaczowatych

6.3.4. Metoda chemiczna

Metoda integrowanej ochrony przed szkodnikami dopuszcza stosowanie chemicznych środków ochrony. Środki te powinny charakteryzować się wysoką selektywnością w stosunku do entomofagów (drapieżców i pasożytów), niską toksycznością w stosunku do ludzi i zwierząt, szybszą dynamiką rozkładu i nie kumulowaniem się w środowisku oraz bezpieczną formą użytkową. Prowadząc integrowaną ochronę powinno się stosować środki o jak najkrótszym okresie karencji, zwłaszcza w przypadku zabiegów interwencyjnych prowadzonych w okresie osiągania przez warzywa dojrzałości konsumpcyjnej. Wśród zoocydów stosowanych w zwalczaniu szkodników pierwszeństwo mają środki biologiczne i środki selektywne, czyli takie, które działają na określoną grupę organizmów.

Decyzję o zastosowaniu zoocydów należy podjąć w oparciu o progi szkodliwości i według lustracji lub monitoringu. Jest to metoda nadzorowanego zwalczania. W lustracjach również należy uwzględnić stopień porażenia przez pasożyty i obecność drapieżców.

Tabela 1. Progi szkodliwości dla najważniejszych gatunków szkodników występujących na szparagach (wg Szwejdy)

Gatunek szkodnika	Progi zagrożenia	Termin lustracji i zwalczania	Szkodliwe stadium
Trzepak szparagówka	obecność muchówek na powierzchni gleby nad karpami	wychodzenie wypustek z ziemi	larwa
Poskrzypka szparagowa	od 1 do 5 chrząszczy lub od 10 do 15 jaj na pędach jednej karpki*	okres wzrostu pędów	owad dorosły, larwa
Mszycyca szparagowa	pędy zahamowane we wzroście, „maczugowaty” kształt roślin*	maj, czerwiec	owad dorosły, larwa
Rolnice	6 gąsienic lub uszkodzone rośliny na 1 m ² uprawy**	marzec - wrzesień	gąsienica
Pędraki	od 2 do 3 pędraków na 1m ² uprawy do głębokości 20 cm**	marzec – wrzesień	larwa

* liczba obserwacji: od 3 do 5 w zależności od powierzchni uprawy

** wykonanie analizy w 2-3 miejscach z widocznymi uszkodzeniami roślin

Monitoring szkodników w uprawach szparaga. W uprawie szparaga do monitorowania nalotu szkodników na plantacje są stosowane różne metody. Często są to metody pracochłonne i wymagające posiadania specjalistycznej wiedzy z zakresu biologii owadów. Dotyczy to przede wszystkim metody hodowlanej polegającej na zbieraniu form przetrwalnikowych szkodnika (bobówki, poczwarki) i umieszczeniu ich w izolatorach.

Termin rozpoczęcia zabiegów ochronnych ustalany jest na podstawie wylotu osobników dorosłych. Inną metodą jest okresowe odławianie owadów przy użyciu różnego rodzaju pułapek chwytanych, w których wykorzystuje się zdolność owadów do reagowania na długość fal świetlnych oraz reagowanie na różnego rodzaju zapachy.

Pułapki barwne. Do sygnalizacji pojawu mszyc, trzepa szparagówka używa się żółte tablice lepowe. Tablice o rozmiarach 20x20 cm powinny być tak umocowane aby 1/3 tablicy

wystawała ponad wierzchołki roślin. Wadą tej pułapki jest równoczesne odławianie innych, licznych gatunków owadów, oraz konieczność identyfikacji odłowionych gatunków.

Pułapki zapachowe. Łatwiejsze w stosowaniu oraz skuteczniejsze w odławianiu szkodników są pułapki, zawierające różne chemiczne substancje wabiące, jak atraktanty, stymulanty czy feromony (wykorzystana jest zdolność owada reagowania na zapach). Najprostszymi pułapkami zapachowymi są pułapki pokarmowe. Zakopane w ziemi na głębokość 10-15 cm, w odległości co 2 m kawałki ziemniaka lub marchwi skutecznie wabią drutowce, pędraki i rolnice. Pułapki należy kontrolować co 3-4 dni, a gnijące wymieniać na świeże. Świeży obornik koński wabi turkucie, a piwo ślimaki.

Pułapki feromonowe. Najczęściej wykorzystywane w ochronie są feromony płciowe - wydzielane przez osobniki jednej płci wabią osobniki płci przeciwnej oraz feromony agregacyjne, które powodują gromadzenie osobników w określonym celu np. żerowania, zimowania itp. Feromony te zostały zidentyfikowane chemicznie, a w pułapkach są wykorzystywane ich syntetycznie zamienniki. W uprawach warzyw przy pomocy pułapek feromonowych określany jest termin rozpoczęcia nalotu szkodnika na rośliny, jego przebieg oraz maksimum lotu. Monitoring pojawu szkodników przy użyciu pułapek feromonowych jest podstawą do precyzyjnego ustalenia terminów zagrożenia plantacji przez określone gatunki szkodników. Wykorzystanie feromonów do sygnalizacji umożliwia wykonywanie zabiegów, które są ekonomicznie uzasadnione.

Obecnie dostępne są pułapki feromonowe do odłowu rolnic – zbożówki, panewki, czopówki, gwoździówki i błyszczki jarzynówki. W ustalonych terminach – najczęściej dwa razy w tygodniu kontroluje i liczy odłowione owady. Z powodu wietrzenia substancji zapachowej dispenser należy wymieniać średnio co 4-5 tygodni.

Zasady stosowania zoocydów. Wszystkie zabiegi ochrony roślin należy wykonywać w warunkach optymalnych dla ich działania i w taki sposób, aby w maksymalnym stopniu wykorzystać ich biologiczną aktywność, przy jednoczesnej minimalizacji dawek. Stosując pestycydy należy wybierać sposób przeprowadzania zabiegów jak najbezpieczniejszy dla organizmów pożytecznych, np. ograniczając użycie pestycydów do okresu, gdy rośliny są jeszcze młode, stosując je w formie zapraw nasiennych lub podlewanie rozsady. Innym sposobem ograniczenia ilości zużywanego środka ochrony roślin jest jego precyzyjne stosowanie, tylko w miejscu występowania szkodnika.

Ze względu na ochronę środowiska i konieczność zachowania różnorodności biologicznej należy unikać corocznego stosowania tych samych substancji aktywnych w danym obiekcie, gdyż może to powodować wystąpienie „zjawiska kompensacji”, lub też pojawienia się biotypów uodpornionych.

Podczas wykonywania zabiegu temperatura powietrza w czasie opryskiwania, dla większości środków, powinna wynosić 10-20°C. W dniach o wyższej temperaturze, zabieg należy wykonać wczesnym rankiem, gdy rośliny są w pełnym turgorze lub w późnych godzinach popołudniowych.

6.4. Ochrona organizmów pożytecznych i stwarzanie warunków sprzyjających ich rozwojowi

Stosowanie środków ochrony roślin, jak i niektóre niechemiczne metody zwalczania agrofagów (np. pielniki płomieniowe, zabiegi mechaniczne) mogą negatywnie wpływać na rozwój organizmów pożytecznych, spełniających ważną rolę w agroflocenozach, głównie w ograniczaniu występowania szkodników. Zwiększanie się liczby gatunków roślin na określonym obszarze może pozytywnie wpływać na liczebność organizmów pożytecznych oraz sprzyjać ich rozwojowi. Czynnikiem sprzyjającym rozwojowi organizmów pożytecznych jest zwiększanie areału uprawy poplonów i międzyplonów, w ramach podniesienia współczynnika zazielenienia, które mogą być dobrym siedliskiem do

przetrwania wielu organizmów pożytecznych. Aktualna tendencja ograniczania zachwaszczenia do poziomu nie zagrażającego plonom roślin uprawnych pozwala na zwiększenie bioróżnorodności w środowisku rolniczym.

Ochrona pożytecznych organizmów, m.in. pasożytniczych i drapieżnych owadów, pajaków (sieciowe i kosarze), nicieni, ptaków polega na stworzeniu im korzystnych warunków do rozwoju, m.in. na zapewnieniu biologicznej bioróżnorodności wokół gospodarstwa. Dobre efekty uzyskuje się tworząc środowiska zwane refugiami, gdzie obok rośliny uprawnej uprawia się gatunki roślin dostarczających owadom duże ilości nektaru i pyłku, które zapewniają potrzebne do prawidłowego rozwoju cukry i białko roślinne. Namnażaniu wrogów naturalnych szkodników sprzyja pozostawienie remiz dla entomofagów w postaci drzew i krzewów w otulinie pól oraz wieszanie skrzynek lęgowych dla ptaków. Znajomość biologii szkodnika i jego wrogów naturalnych pozwala na ustalenie takiego terminu zwalczania, by zabijając szkodnika nie szkodzić jego wrogom. Należy pamiętać, że jajo i larwy owadów pasożytniczych, oraz jajo i poczwarka owadów drapieżnych są mniej wrażliwe niż pozostałe ich formy rozwojowe.

Zabiegi zwalczające mszyce należy wykonywać w okresie do 10 dni po pojawieniu się pierwszych mszyc na roślinach – po tym okresie pojawiają się jej wrogowie naturalni dla których insektycydy są zabójcze. W ciągu 2 tygodni mszyce tworzą małe kolonie i pojawia się pasożytnicza błonkówka *Diaeretiella rapae*.

Wśród zoocydów stosowanych w zwalczaniu szkodników pierwszeństwo mają środki biologiczne i środki selektywne, czyli takie, które działają na określoną grupę organizmów. W uprawach warzyw zarejestrowane są biopreparaty zawierające patogeny pochodzenia bakteryjnego (bakterie zarodnikujące – *Bacillus thuringiensis*, np. przeciwko gąsienicom stosuje się Dipel WG), oraz nicienie – *Steinernema feltiae*.

W rejonach gdzie występuje barylkarz bieliniak, gąsienice bielinka kapustnika należy zwalczać środkami bakteryjnymi lub stosować insektycydy w terminach bezpiecznych dla tego pasożyta. Należy unikać stosowania środków w formie opryskiwania, ponieważ mają bezpośredni wpływ na organizmy pożyteczne. Bardziej bezpieczne dla organizmów pożytecznych są środki stosowane w formie podlewania, granulatów, zaprawiania, zatrutych przynęt.

Kierunki działań ochronnych. Introdukcja zoofagów stosowana jest przede wszystkim w uprawach pod osłonami. Na polach uprawnych występują liczne gatunki drapieżnej i pasożytniczej fauny. Z gatunków drapieżnych owadów najliczniej występują m.in. chrząszcze z rodziny biegaczowatych (Carabidae), kusakowatych (Staphylinidae), biedronkowatych (Coccinellidae) i omomiłkowatych (Cantharididae), z sieciarek - złotooki (Chrysopa) oraz pluskwiaki różnoskrzydłe z rodziny tasznikowatych (Capsidae) i żąrtkowatych (Nabidae), muchówki z rodziny bzygowatych (Syrphidae), rączycowatych (Tachinidae), pryszczarkowatych (Cecidomyiidae), muchowatych (Muscidae) i łowikowatych (Asylidae), a z pajaków *Trombidium* spp. Wśród pasożytniczych gatunków pospolicie występują: błonkówki z rodziny gąsienicznikowatych (Ichneumonidae), męczelkowatych (Braconidae) i bleskotkowatych (Chalcididae). Szereg gatunków roślinožerców redukowana jest przez patogeniczne grzyby - owadomorki (Entomophthora), workowce – (Aschersonia), strzępczaki – (Metarrhizium, Paecilomyces, Beauveria bassiana), ponadto riketsje i pierwotniaki.

Zasady ochrony organizmów pożytecznych:

- Stosowanie środków ochrony roślin w oparciu o realne zagrożenie uprawy przez szkodniki, oceniane na podstawie monitoringu ich występowania i nasilenia. Należy unikać insektycydów o szerokim spektrum działania i zastępować je środkami selektywnymi

- Rezygnacja z zabiegu w przypadku małej liczebności szkodników, gdy nie zagrażają one wyraźnemu obniżeniu plonów, a występują z nimi liczne gatunki pożyteczne.
- Stosowanie zabiegów brzegowych lub punktowych, jeżeli szkodnik nie występuje na całej plantacji.
- Ograniczanie liczby wjazdów na pole i zmniejszenie mechanicznego uszkodzenia roślin, poprzez zalecanie przebadanych mieszanin środków ochrony roślin i nawozów płynnych.
- Dobór terminu zabiegu taki, aby nie powodował wysokiej śmiertelności owadów pożytecznych.
- Stosowanie zapraw nasiennych, które nie są groźne, ale często eliminują konieczność opryskiwania roślin w początkowym okresie wegetacji.
- Świadomość faktu, że chroniąc zapylacze oraz wrogów naturalnych szkodników, chroni się także inne obecne na polu gatunki pożyteczne.
- Pozostawienie miedz, remiz śródpolnych i innych użytków ekologicznych w krajobrazie rolniczym, gdyż są one miejscem bytowania wielu gatunków owadów pożytecznych,
- Przed opryskiwaniem należy dokładnie zapoznawać się z treścią etykiety, dołączonej do każdego środka ochrony roślin oraz przestrzegać informacji w niej zawartych.

6.5. Odporność szkodników na środki ochrony roślin i metody jej ograniczania

Powstawanie potencjalnej odporności u szkodników zależy od wielu czynników. Każda populacja zawiera osobniki genetycznie odporne, których nasilenie może się w odpowiednich warunkach zwiększać. Szkodniki występują w większej liczbie pokoleń w ciągu roku, dlatego też częściej narażone są na stosowanie insektycydów. Powstawanie odporności zależy m.in. od toksyczności zoocydu i jego dawki, występowania grubej kutykuli i wosku, stosowania zoocydów w niepełnych (subletalnych) dawkach, pobierania i szybkości wydalania trucizny w niezmienionej postaci, gromadzenia przez szkodniki trujących związków w ciałach tłuszczowych i ściankach przewodu pokarmowego, obecności enzymów hydrolitycznych utleniających lub rozkładających trucizny, częstotliwości zabiegów i brak rotacji stosowanych zoocydów. Proces powstawania odporności przebiega szybciej u owadów roślinożernych niż zoofagów, gdyż mają one więcej enzymów zdolnych do rozkładania trucizn. Powstawaniu odpornych ras sprzyja też wyższa temperatura.

Metody przeciwdziałania odporności na insektycydy. Związane są z właściwościami insektycydów, sposobami ich stosowania. Można je podzielić na trzy grupy: metody umiarkowane, radykalne i wielokierunkowej presji.

Metody umiarkowane to: - obniżanie dawek insektycydów; - mniejsza częstotliwość zabiegów; - nie stosowanie środków persystentnych (długotrwałych) - unikanie wolno, ale długotrwanie działających form użytkowych - zwalczanie jednego stadium, przede wszystkim imago; - nie stosowanie insektycydów na dużych powierzchniach; - nie zwalczanie mało licznych pokoleń; - ochrona refugium (miejsca schronienia i zimowania dla wielu gatunków wrogów naturalnych szkodników), - stosowanie zabiegu tylko po przekroczeniu progu szkodliwości. Metody umiarkowane są bardzo korzystne dla środowiska, są mniej szkodliwe dla wrogów naturalnych szkodników, ale są bardzo trudne do zaakceptowania przez producentów, gdyż mogą powodować zmniejszenie plonów lub pogorszyć ich jakość.

Metody radykalne to: - stosowanie wysokich dawek insektycydów w celu zniszczenia odpornych genotypów; - stosowanie insektycydów w rotacji (przemiennie).

Metody wielokierunkowej presji to przede wszystkim stosowanie insektycydów zawierających kilka substancji aktywnych (mieszaniny). Mieszaniny powinny być stosowane przed wystąpieniem odporności na którykolwiek ze składników.

6.6 Zasady bezpiecznej ochrony roślin dla pszczoł i innych owadów zapylających

Rozporządzenie Ministra Zdrowia z 29.10.2004 roku klasyfikuje środki ochrony roślin są ze względu na zagrożenie stwarzane dla pszczoł na podstawie oceny poziomu ryzyka, zgodnie z wytycznymi Europejskiej i Śródziemnomorskiej Organizacji Ochrony Roślin (EPPO) PP 3/10. Są one klasyfikowane na dwie grupy:

1. Bardzo toksyczne dla pszczoł (w przypadku wysokiego ryzyka).

2. Toksyczne dla pszczoł (w przypadku średniego ryzyka).

Pestycydy (środki do zwalczania szkodników, chorób i chwastów), które nie są zakwalifikowane do 1. lub 2. grupy toksyczności nie są klasyfikowane pod względem toksyczności dla pszczoł z powodu niskiego lub nieistotnego dla nich zagrożenia i stosowane w warunkach polowych są dla nich bezpieczne. Do tych środków należą takie, z którymi pszczoły nie mają kontaktu np. zaprawy nasienne, środki doglebowe (za wyjątkiem środków systemicznych), środki stosowane w pomieszczeniach zamkniętych lub pod osłonami, jeśli nie są wykorzystywane owady zapylające oraz środki stosowane jako przynęty gryzoniobójcze. Podział zależy od tego do jakiej grupy chemicznej należy substancja aktywna. O stopniu toksyczności w stosunku do pszczoły miodnej informuje podany na etykiecie okres prewencji dla pszczoł.

PREWENCJA DLA PSZCZOŁ - jest to okres jaki musi upłynąć od wykonania zabiegu do momentu, kiedy kontakt pszczoły z opryskaną rośliną jest bezpieczny.

Należy pamiętać, że nie ma środków ochrony roślin, które byłyby bezpieczne dla pszczoł.

Zasady ochrony roślin bezpiecznej dla pszczoł i innych owadów zapylających:

1. Nie stosować środków w okresie kwitnienia roślin. Zasada dotyczy również środków mało toksycznych dla pszczoł (okres prewencji pszczoł – nie dotyczy) oraz nawozów dolistnych. Każdy środek (nawet ten „bezpieczny” dla pszczoł) ma specyficzny zapach i pszczoła pokryta taką substancją jest nie wpuszczana przez strażniczki do ula, ponieważ pachną inaczej niż pszczoły z tej rodziny.
2. Nie wykonywać zabiegów ochronnych na plantacjach, na których występują kwitnące chwasty, które chętnie są odwiedzane przez pszczoły. Dotyczy to również plantacji zbóż i roślin okopowych.
3. Stosować środki mało toksyczne dla pszczoł.
4. Przestrzegać okresów prewencji.
5. Stosować osłony zapobiegające znoszeniu cieczy podczas zabiegu.
6. Zabiegi wykonywać późnym wieczorem lub nocą gdy owady zakończyły loty.

Jeśli istnieje zagrożenie dla uli podczas wykonywania zabiegu należy je zabezpieczyć.

Pszczoły podlegają ochronie, dlatego producenci, którzy przez nierozmyślnie lub celowe działanie powodują śmierć pszczoł podlegają karze. Kontrolę nad poprawnym stosowaniem środków ochrony roślin sprawują Odziały Państwowej Inspekcji Ochrony Roślin i Nasiennictwa, które muszą reagować na każde zgłoszenie informujące o zagrożeniu dla pszczoł. Producent, który nieprawidłowo wykonał zabieg podlega karze mandatem lub jest zobowiązany do pokrycia strat w przypadku wytrucia rodzin pszczelich.

Bardzo niebezpieczne są zatrucia dzikich owadów zapylających (trzmiele, pszczoły samotnice, murarki) wiosną, kiedy samice zakładają gniazda. Śmierć samicy jest przyczyną braku następnego pokolenia owada. Czasem niewłaściwie wykonany jeden zabieg insektycydem niszczy pożyteczną entomofaunę w okolicy na wiele lat.

VII. DOBÓR TECHNIK APLIKACJI ŚRODKÓW OCHRONY ROŚLIN

Efektywność zabiegów chemicznych w uprawach polowych warzyw zależy od użytego środka ochrony roślin, terminu wykonania, doboru i sprawności aparatury użytej do opryskiwania, a także precyzji wykonania zabiegu. Opryskiwana powierzchnia powinna być dokładnie i równomiernie pokryta cieczą użytkową. Środki stosowane dogłębowo przedostają się na powierzchnię gleby prawie w całości, a krople cieczy użytkowej dobrze pokrywają jej powierzchnię. Jedynie niewielka ilość cieczy jest znoszona lub podlega parowaniu. Duże straty powstają w przypadku środków stosowanych nalistnie, gdyż na roślinę naniesiona zostaje część cieczy. Niekiedy tylko 3% środka pokrywa powierzchnię rośliny chronionej, pozostała część zostaje na powierzchni gleby. Ilość utraconej cieczy zależy od wielkości opryskiwanych roślin i ich pokroju.

Szczególnie groźne jest znoszenie cieczy użytkowej przez wiatr na sąsiednie plantacje lub jej przenoszenie przez prądy konwekcyjne powietrza, w okresie bezwietrznym, nawet na znaczne odległości. Często dochodzi wtedy do uszkodzeń roślin uprawnych na sąsiednich polach. Coraz większą uwagę zwraca się obecnie na **skażenia miejscowe**, które powstają najczęściej w miejscach przechowywania środków, przygotowywania cieczy użytkowej i mycia opryskiwaczy, składowania opakowań oraz w mniejszym stopniu w miejscach nieprawidłowo przeprowadzanych zabiegów chemicznych. Wykonywanie zabiegów środkami ochrony roślin wymaga odpowiedniego opryskiwacza i właściwego ustawienia parametrów jego pracy. Szerokość robocza opryskiwacza powinna obejmować swym zasięgiem parzystą liczbę rzędów i zapewniać równomierne pokrycie cieczą użytkową opryskiwanego pasa. Nie dostosowanie rozstawy rzędów rośliny uprawnej do szerokości opryskiwacza może spowodować na skrajnych rzędach słabsze pokrycie roślin cieczą użytkową, mniejszą skuteczność działania środka lub przekroczenie wysokości dawki.

Najlepsze pokrycie traktowanej powierzchni uzyskuje się przez wytworzenie drobnych kroplek cieczy (opryskiwanie drobnokropliste), jednak przy zmiennym, a zwłaszcza zbyt silnym wietrze może dochodzić do znoszenia cieczy i nierównomiernego jej rozłożenia na glebie lub roślinie. Dlatego też opryskiwanie drobnokropliste należy wykonywać w dni bezwietrzne lub przy małym wietrze. Zastosowanie opryskiwaczy z pomocniczym strumieniem powietrza (PSP), zapobiega tym niekorzystnym efektom, jak również umożliwia zmniejszenie ilości cieczy zużywanej na hektar (wytwarzają drobne krople), zwiększenie szybkości przejazdu ciągnika. PSP polepsza rozpylenie cieczy i zwiększa jej prędkość po wypływie z rozpylaczy, dzięki czemu przeciwdziała znoszeniu na sąsiednie uprawy. Zabieg opryskiwaczami bez PSP można wykonywać przy sile wiatru do 3 m/s, a z PSP przy wietrze dochodzącym do 8 m/s. Opryskiwacze podlegają okresowym badaniom sprawności i stanu technicznego w Stacjach Kontroli Opryskiwaczy (SKO). Obowiązek taki obejmuje wszystkie opryskiwacze, kontrola powinna być przeprowadzona raz na 5 lat.

7.1. Kalibracja opryskiwacza

W gospodarstwie wykonywane są zabiegi różnymi środkami ochrony roślin, które wymagają odmiennych parametrów roboczych opryskiwania, uwzględniających rodzaj stosowanego środka, opryskiwanego obiektu (roślina lub gleba), warunków atmosferycznych i agrotechnicznych. Ustalanie parametrów opryskiwania w czasie regulacji określane jest jako kalibrowanie opryskiwacza. **Umiejętność kalibracji opryskiwacza ma podstawowe znaczenie dla prawidłowego stosowania środków ochrony roślin.**

Kalibrację opryskiwacza należy obowiązkowo przeprowadzić przed rozpoczęciem sezonu opryskiwań, a także w przypadku wymiany elementów i podzespołów opryskiwacza (np. rozpylacze, manometr, urządzenie sterujące), zmiany rodzaju stosowanych środków (np. z herbicydu na fungicyd), zmiany dawki cieczy użytkowej, oraz ustawienia parametrów

pracy opryskiwacza (ciśnienie, wysokość belki polowej), zmianie ciągnika lub opon w kołach napędowych. Wykonywanie zabiegów środkami wymagającymi podobnych parametrów roboczych nie wymaga regulacji opryskiwacza.

Kalibracja opryskiwacza ma za zadanie ustalenie takich parametrów pracy, które zapewnią równomierne pokrycie gleby lub powierzchni roślin cieczą użytkową w czasie zabiegu. W czasie kalibracji należy ustalić typ i wielkość rozpylaczy oraz ciśnienie robocze, uwzględniając przyjętą dawkę cieczy na hektar oraz prędkość roboczą opryskiwania.

Kalibracja opryskiwacza obejmuje wykonanie następujących czynności:

1. Określenie rodzaju planowanego zabiegu (np. nalistny, doglebowy) oraz wybór typu i rozmiaru rozpylaczy oraz wartości ciśnienia roboczego.
2. Ustalenie dawki środka oraz dawki wody na hektar, na podstawie etykiety środka, w zależności od rodzaju opryskiwania (drobnokroplisty, średniokroplisty, grubokroplisty).
3. Ustalenie prędkości przejazdu opryskiwacza na polu, poprzez pomiar czasu przejazdu określonego odcinka, np. 100 m (dla wybranych biegów ciągnika i obrotów silnika) i obliczenie prędkości według następującego wzoru (dla przejazdu 100 m):

$$V = \frac{360}{t}$$

gdzie: V – prędkość jazdy ciągnika w km/godz.

t – czas przejazdu odcinka 100 m w sekundach;

4. Obliczenie natężenia wypływu cieczy z jednego rozpylacza, który zapewni uzyskanie planowanej ilości cieczy na hektar, według następującego wzoru:

$$q = \frac{Q \cdot V \cdot S}{600 \cdot n}$$

gdzie: q – wydatek cieczy z jednego rozpylacza w l/min

Q – dawka cieczy użytkowej w l/ha

V – prędkość jazdy ciągnika w km/godz.,

S – szerokość robocza opryskiwacza w metrach,











n – liczba rozpylaczy na belce polowej.

5. Wybór rozpylacza, którego wydatek cieczy jest najbardziej zbliżony do wyniku uzyskanego w obliczeniach. Wydatek cieczy poszczególnych rozpylaczy, przy określonym ciśnieniu podany jest w tabeli 7.
6. Montaż wybranych rozpylaczy na belkę polową, uruchomienie opryskiwacza i sprawdzenie w czasie pracy natężenia wypływu wody z rozpylaczy, przy ustalonym ciśnieniu. Wypływającą cieczą z rozpylaczy zbierać do podstawionych pod każdy rozpylacz zbiorniczków i zmierzyć jej objętość. Różnice między natężeniem wypływu cieczy z poszczególnych rozpylaczy nie mogą przekraczać 5%, a średnia ze wszystkich rozpylaczy powinna być zbliżona do wydatku cieczy z jednego rozpylacza, jaką przyjęto przed kalibrowaniem. W przypadku wyraźnych różnic należy zmienić jeden z parametrów opryskiwania, najczęściej ciśnienie i ponownie wykonać pomiar natężenia wypływu cieczy, przynajmniej z 3 rozpylaczy. Pomiar należy powtarzać do czasu uzyskania założonego wypływu cieczy.

Międzynarodowa norma ISO określa standardowe, ujednolicone oznakowanie wydatku rozpylaczy, poprzez stosowanie różnych kolorów i kodów cyfrowych (tab. 7), dzięki czemu można łatwo określić wydatek jednostkowy rozpylacza (intensywność wypływu cieczy w jednostce czasu, przy tym samym ciśnieniu roboczym). Intensywność wypływu cieczy opisana jest cyframi: 015; 02; 03; 04; 05 itd. Przy wymianie rozpylaczy należy zawsze

zakładać ten sam numer i kolor rozpylacza, gdyż jest to podstawowy warunek poprawnego dawkowania cieczy na hektar. Rozpylacze różnych producentów mają również swoje oznaczenia np.: Albus – Axi 110 02; HARDI – F 110 02; Lechler – LU 02; Lurmark VP 02; TeeJet – XR 110 02 VS.

Tabela 2. Wydatek cieczy standardowych rozpylaczy płaskostrumieniowych

Kolor rozpylacza		Oznaczenie*	Wydatek cieczy w l/min. przy ciśnieniu			
			2 bary	3 bary	4 bary	5 barów
Pomarańczowy		01	0,32	0,39	0,45	0,51
Zielony		015	0,48	0,59	0,68	0,76
Żółty		02	0,65	0,80	0,92	1,03
Fioletowy		025	0,81	0,99	1,15	1,28
Niebieski		03	0,97	1,19	1,38	1,53
Czerwony		04	1,30	1,59	1,83	2,05
Brązowy		05	1,61	1,97	2,28	2,55
Szary		06	1,94	2,37	2,74	3,05
Biały		08	2,60	3,20	3,70	4,10
Jasno-niebieski		10	3,27	4,00	4,62	5,16

Źródła danych: informatory firm produkujących rozpylacze

* Do oznaczania rozpylaczy stosuje się międzynarodowe kody ISO

Sprawny opryskiwacz, wyposażony w precyzyjne rozpylacze o znanym wydatku cieczy użytkowej, gwarantuje zastosowanie właściwej dawki środka ochrony roślin i uzyskanie odpowiedniej skuteczności biologicznej. Z rodzajem rozpylaczy wiąże się też zalecana wielkość kropli cieczy użytkowej. Do stosowania fungicydów i zoocydów zaleca się najczęściej opryskiwanie drobnokropliste (ponad 10% kropel o średnicy poniżej 100 μ) lub średniokropliste (5-10% kropel o średnicy poniżej 100 μ), dla herbicydów doglebowych – średniokropliste i grubokropliste (mniej niż 5% kropel o średnicy poniżej 100 μ), a dla nalistnych - średniokropliste.

7.2. Przygotowywanie cieczy użytkowej środków ochrony roślin

Ciecz użytkową środków ochrony roślin należy przygotowywać bezpośrednio przed zabiegiem. Można to robić bezpośrednio na polu lub na terenie gospodarstwa, na podłożu nieprzepuszczalnym, uniemożliwiającym skażenie środowiska, w przypadku rozlania cieczy czy rozsypania środka. Do przygotowania cieczy użytkowej, napełniania opryskiwacza i jego mycia po zabiegu, można wykorzystać stanowisko typu biobed, z aktywnym biologicznie podłożem, w którym następuje biodegradacja środków ochrony roślin.

Przed zabiegiem należy przygotować taką ilość cieczy użytkowej, jaka jest niezbędna do opryskiwania plantacji. Należy dokładnie ustalić potrzebną ilość środka, odmierzyć ją i wlać do zbiornika opryskiwacza, częściowo napełnionego wodą (z włączonym mieszadłem), uzupełnić wodą do potrzebnej ilości i dokładnie wymieszać, a opróżnione opakowania przepłukać wodą i popłuczyny wlać do zbiornika opryskiwacza z cieczą użytkową. W przypadku przerw w opryskiwaniu, przed ponownym przystąpieniem do pracy, ciecz użytkową należy dokładnie wymieszać w zbiorniku opryskiwacza. Ciecz użytkowa nie powinna być przetrzymywana w zbiornikach opryskiwacza, gdyż mogą wytrącić się poszczególne składniki lub powstać związki szkodliwe dla rośliny.

Stosując mieszaniny środków w formie płynnej do zbiornika opryskiwacza należy wlać odmierzoną ilość jednego środka, wymieszać przy pomocy mieszadła, następnie wlać odmierzoną ilość drugiego środka i uzupełnić zbiornik wodą, dokładnie mieszając. W przypadku stosowania mieszaniny herbicydu w formie płynnej z herbicydem w formie

stałej (proszek, granulaty), do zbiornika opryskiwacza należy wlać środek w formie płynnej, wymieszać przy pomocy mieszadła, a następnie wlać zawiesinę środka w formie stałej, sporządzoną w oddzielnym naczyniu, zgodnie z instrukcją stosowania, a następnie zbiornik uzupełnić wodą do potrzebnej ilości, ciągle mieszając. Stosując mieszaniny środków w formie proszków czy granulatów, każdy z nich należy rozmieszać w oddzielnym naczyniu i wlewać kolejno do zbiornika, przy włączonym mieszadle.

Ilość środka jaką należy wlać do zbiornika opryskiwacza można obliczyć według wzoru:

$$P = \frac{G \cdot C}{Q}$$

gdzie: P – oznacza ilość środka jaka ma być dodana do wody w opryskiwaczu

G – dawka środka na hektar

C – objętość cieczy w zbiorniku

Q – dawka cieczy na hektar (l/ha)

Dawki cieczy użytkowej. Dawki cieczy użytkowej na hektar należy dobierać w zależności od stosowanych środków, rodzaju opryskiwacza, zwalczanego agrofaga, terminu zabiegu. W etykietach środków podane są szczegółowe zalecenia stosowania, zwłaszcza wysokości dawki i wielkości kropli. Zakresy dawek cieczy użytkowej dla opryskiwaczy konwencjonalnych i z pomocniczym strumień powietrza (PSP), różnią się dla poszczególnych grup środków. Najczęściej zalecana obecnie ilość cieczy użytkowej dla herbicydów doglebowych wynosi 200-300 l/ha dla opryskiwaczy konwencjonalnych i 100-150 l/ha dla opryskiwaczy z pomocniczym strumieniem powietrza (PSP), a dla herbicydów nalistnych odpowiednio 150-250 l/ha i 75-150 l/ha. Do opryskiwania fungicydami i zoocydami roślin nie zakrywających międzyrzędzi, zaleca się dla opryskiwaczy konwencjonalnych 200-400 l/ha cieczy, a z PSP - 100-150 l/ha, natomiast w późniejszym okresie, gdy rośliny są silnie rozrośnięte, odpowiednio 400-600 i 100-200 l/ha.

7.3. Technika i warunki opryskiwania w uprawach polowych warzyw

Opryskiwanie zaleca się wykonywać w warunkach sprzyjających wysokiej skuteczności działania stosowanych środków, w zalecanej temperaturze, odpowiedniej wilgotności gleby i prędkości wiatru. Fungicydy i zoocydy można stosować przy użyciu rozpylaczy wirowych, natomiast herbicydy stosuje się opryskiwaczami wyposażonymi w standardowe belki polowe z niskociśnieniowymi lub średnociśnieniowymi rozpylaczami płaskostrumieniowymi. Nie należy używać rozpylaczy wirowych, gdyż nie zapewniają one równomiernego rozkładu cieczy użytkowej na opryskiwanej powierzchni, co może wpływać na skuteczność działania stosowanych środków.

Belka polowa opryskiwacza powinna być prowadzona na jednakowej wysokości nad opryskiwaną powierzchnią (gleba lub roślina), w zależności od kąta rozpylania rozpylacza. Niektóre opryskiwacze wyposażone są w stabilizatory belki polowej, które zapewniają jej utrzymywanie w poziomie, nawet na niewyrównanej powierzchni pola. Zwykle jednak opryskiwacze, zwłaszcza te mniejsze, nie mają stabilizatorów i wówczas należy zadbać o dokładne wyrównanie pola i nie pozostawiać bruzd, aby ograniczyć wahania belki polowej.

Zabieg należy wykonywać ze stałą prędkością jazdy. Zmiana prędkości w czasie zabiegu powoduje zmianę dawki środka na hektar. Zbyt duża prędkość przejazdu opryskiwacza może spowodować nierównomierne pokrycie cieczą użytkową opryskiwanej powierzchni i zwiększyć jej znoszenie. Do ograniczenia znoszenia cieczy użytkowej można wykorzystać rozpylacze przeciwnoszeniowe (antydryftowe). Dla opryskiwaczy bez pomocniczego strumienia powietrza optymalna prędkość robocza powinna mieścić się w przedziale

4-7 km/godz. Przy większej prędkości następują zawirowania rozpylonej cieczy i pojawiają się różnice w rozkładzie środka na powierzchni uprawy. Opryskiwacz z rękawem i pomocniczym strumieniem powietrza może poruszać się z prędkością do 12 km/godz, przy czym jako optymalny zakres przyjmuje się 8-12 km/godz.

Aby zapobiec nakładaniu się cieczy na uwrociach, opryskiwacz powinien być wyłączony podczas zawracania, a pasy na końcach pola należy opryskiwać po wykonaniu zabiegu wzdłuż pola. Pozostawienie nie opryskanej części pola lub opryskanie części pola z większą prędkością daje możliwość rozproszczenia na niej cieczy użytkowej, pozostałej po zabiegu oraz popłuczyn, które należy wlać do zbiornika opryskiwacza i wypryskać na pozostawionej, nieopryskiwanej powierzchni pola.

Zastosowanie środków ochrony roślin, głównie herbicydów, może czasami spowodować wystąpienie uszkodzeń na roślinie chronionej. Uszkodzenia te mogą powstać w wyniku niewłaściwego doboru środka i jego dawki, zbyt wczesnego wykonania zabiegu, niekorzystnych warunków atmosferycznych, a także niewłaściwej techniki wykonania zabiegu, do której można zaliczyć: zastosowanie nieodpowiedniej aparatury, zanieczyszczony opryskiwacz, złe wymieszanie cieczy w zbiorniku, nierównomierne dawkowanie cieczy, niewłaściwa kalibracja, zły dobór rozpylaczy i parametrów opryskiwania (np. ciśnienie robocze). Zabiegi środkami ochrony roślin powinny przeprowadzać tylko osoby przeszkolone przez jednostki organizacyjne upoważnione przez Wojewódzkiego Inspektora Ochrony Roślin i Nasiennictwa.

7.4. Warunki bezpiecznego stosowania środków ochrony roślin i postępowanie po wykonaniu zabiegu

Środki ochrony roślin powinny być stosowane na rośliny suche, w dobrej kondycji, bez objawów uszkodzeń czy stresu wywołanego niekorzystnymi warunkami atmosferycznymi. Opryskiwanie należy wykonywać w odpowiedniej temperaturze, najlepiej wieczorem lub rano, jeśli nie ma rosy. Przekroczenie zakresu temperatur może spowodować zmniejszenie skuteczności owadobójczej niektórych insektycydów czy uszkodzenia rośliny uprawnej przez herbicydy. Zabiegi środkami ochrony roślin należy wykonywać w odpowiedniej odzieży ochronnej, rękawicach ochronnych i okularach. Podczas zabiegu nie wolno jeść, pić ani palić tytoniu. Należy unikać zanieczyszczenia skóry i oczu i nie wdychać rozpylonej cieczy użytkowej. W razie połknięcia środka należy niezwłocznie zasięgnąć porady lekarza, a dla identyfikacji wchłoniętej substancji pokazać opakowanie lub etykietę środka. W etykiecie środka podane są adresy ośrodków toksykologicznych, do których należy się zwrócić, jeśli wymagana jest specjalistyczna pomoc medyczna.

Po zakończeniu opryskiwania zawsze pozostają pewne ilości cieczy użytkowej w zbiorniku, pompie i innych elementach opryskiwacza. Resztki te należy rozcieńczyć wodą i wypryskać na powierzchni poprzednio opryskiwanej pełną dawką lub na nie opryskiwanym pasie pola, pozostawionym do pozbycia się resztek cieczy. Niedopuszczalne jest wylewanie pozostałej po zabiegu cieczy na glebę, czy do systemu ściekowo-kanalizacyjnego oraz wylewanie w jakimkolwiek innym miejscu uniemożliwiającym jej zebranie.

Opryskiwacz po zabiegu powinien być dokładnie umyty, zwłaszcza przed jego użyciem w innych roślinach lub przed zabiegami innymi środkami. Do mycia najlepiej stosować specjalne środki, produkowane na bazie fosforanów lub podchlorynu sodowego. Wodę użytą do mycia aparatury należy wypryskać na powierzchni uprzednio traktowanej, lub na pozostawionym nieopryskiwanym pasie, stosując środki ochrony osobistej takie jak przy opryskiwaniu. Jednak najlepszym sposobem zużycia resztek cieczy jest ich wylewanie na stanowisku typu biobed, które może służyć też do napełniania opryskiwacza, przygotowania cieczy użytkowej i mycia opryskiwaczy. Stanowisko biobed to odpowiednio przygotowane miejsce, z aktywnym biologicznie podłożem, z którego resztki cieczy czy środków nie

przedostają się do środowiska. Stanowisko takie można wykonać w gospodarstwie lub w wybranym miejscu dla kilku lub kilkunastu gospodarstw. Stanowisko takie jest najlepszym dla środowiska miejscem biodegradacji pestycydów.

Niezużyte środki ochrony roślin i opakowania należy traktować jako odpad niebezpieczny. Opróżnione opakowania po środkach należy zwrócić sprzedawcy, u którego został zakupiony środek. Zabrania się spalania opakowań po środkach we własnym zakresie, wykorzystywania opróżnionych opakowań po środkach do innych celów, w tym także do traktowania ich jako surowce wtórne. Przeteterminowane środki wraz z opakowaniami należy poddać utylizacji przez specjalistyczne firmy, które mają odpowiednio przygotowane spalarnie odpadów niebezpiecznych lub dostarczają środki do takich spalarni

VIII. PRZECHOWYWANIE ŚRODKÓW OCHRONY ROŚLIN

Środki ochrony roślin należy przechowywać w takich warunkach, aby utrzymać ich odpowiednią jakość, nie dopuścić do skażenia miejscowego ani do narażenia użytkownika i innych osób, zwłaszcza dzieci, na bezpośredni kontakt lub inne zagrożenia. Do zapewnienia właściwych warunków przechowywania środków chemicznych konieczne są odpowiednie pomieszczenia, spełniające określone wymagania, a także ustalony tryb postępowania w zakresie sposobu rozładunku środków, przygotowywania cieczy roboczych, napełniania zbiornika opryskiwacza, postępowania po wykonaniu zabiegu. Warunki przechowywania środków ochrony roślin określa rozporządzenie Ministra Rolnictwa i Rozwoju Wsi z dnia 24 czerwca 2002 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy stosowaniu i magazynowaniu środków ochrony roślin oraz nawozów mineralnych i organiczno-mineralnych (Dz. U. Nr 99, poz. 896).

Magazyn powinien być dobrze zabezpieczony, zamykany na kłódkę i wewnętrzny zamek w drzwiach oraz oznakowany tablicą ostrzegawczą „MAGAZYN ŚRODKÓW OCHRONY ROŚLIN”. Powinien być wyposażony w regały z półkami do ustawiania środków, umywalkę z wodą, zawieszoną instrukcję BHP. W magazynie powinien znajdować się sprzęt do otwierania paczek lub przesyłek, odzież ochronna (rękawice, fartuch i okulary ochronne), notatnik do zapisywania uwag. Pomieszczenie magazynowe powinno być ogrzewane, a utrzymywana w nim temperatura nie mniejsza niż 10⁰C. Magazyn musi mieć też zamontowany wymuszony (aktywny) system wentylacji, włączany na czas przebywania użytkownika w magazynie. Zabezpieczenie przeciwpożarowe magazynu środków ochrony roślin i pomieszczeń, w których wykonuje się prace ze środkami, stanowią gaśnice przeciwpożarowe, okresowo kontrolowane i poddawane legalizacji.

Środki ochrony roślin lub inne substancje chemiczne, powinny być przyjmowane do magazynu i przechowywane w oryginalnych, szczelnie zamkniętych opakowaniach. Wyładunek środków dokonuje się w taki sposób, aby nie uszkodzić opakowania i nie zanieczyścić magazynu lub terenu wokół magazynu. Powinna być prowadzona ewidencja środków, np. na podstawie karty magazynowej, dokumentująca przychody i rozchody środków. Ilość środka pobranego do sporządzania cieczy użytkowych zapisywana jest w karcie magazynowej jak również w karcie opryskiwania. Otwarte opakowania ze środkami ochrony roślin powinny być odpowiednio zabezpieczone, po pobraniu środka.

Przeteterminowane środki ochrony roślin, które nie zostały wykorzystane w okresie ważności środka, muszą być odpowiednio zabezpieczone (np. płyny zabezpieczone nakrętką i dodatkowo owinięte folią, proszki i granulaty zaklejane taśmą) i umieszczane w metalowych szafach, lub pojemnikach drewnianych czy kartonach papierowych, które są ustawiane w wydzielonym dla tych środków i odpowiednio oznaczonym sektorze magazynu. Środki te powinny być okresowo przekazywane firmie zajmującej się przewożeniem substancji chemicznych do utylizacji. Należy sprawdzać ważność środków.

Duży problem stanowią w ostatnich latach podróbki środków, a także nielegalny import równoległy, który często służy do przewozu podrobionych środków. Stosowanie takich środków naraża producenta na straty, może być przyczyną uszkodzenia roślin uprawnych, obniżenie skuteczności lub braku działania, a także może zanieczyszczenia środowiska. Aby ustrzec się przed takimi produktami należy: - środki kupować w sprawdzonych punktach sprzedaży; - żądać dowodu zakupu; - sprawdzać opakowanie i etykietę produktu (etykieta musi być w języku polskim i trwale przytwierdzona do opakowania); - unikać specjalnych ofert cenowych.

IX. EWIDENCJA ZABIEGÓW ŚRODKAMI OCHRONY ROŚLIN I ORGANIZMÓW SZKODLIWYCH

Właściciele i użytkownicy gruntów zobowiązani są do prowadzenia ewidencji wykonywanych zabiegów środkami ochrony roślin, niezależnie od tego czy zabiegi wykonują sami, czy wykonuje je uprawniona jednostka, rozumiana jako użytkownik profesjonalny pestycydów. Wymagania te wynikają z art. 67 ust. 1 rozporządzenia Parlamentu Europejskiego i Rady (WE) nr 1107/2009 z dnia 21 października 2009 r. (Dz. U. L 309 z 24.11.2009, str. 1). Ewidencji podlegają wszystkie zabiegi ochrony roślin wykonywane w gospodarstwie, które muszą być zapisywane w notatniku integrowanej ochrony. Ewidencjonowanie obejmuje takie informacje jak: data zabiegu, nazwa uprawianej rośliny i jej faza rozwojowa, powierzchnia na jakiej wykonano zabieg, nazwa zastosowanego środka (handlowa i substancji aktywnej), termin stosowania, dawka środka i ilość wody użytej do opryskiwania, przyczynę zastosowania środka ochrony roślin (zwalczany organizm szkodliwy), warunki pogodowe w czasie zabiegu i in. Przykładowa tabela do prowadzenia ewidencji zabiegów środkami ochrony roślin przedstawiona jest w tabeli 3.

Tabela 3. Przykładowa tabela do prowadzenia ewidencji zabiegów środkami ochrony roślin w gospodarstwie

Lp.	Termin wykonania zabiegu	Nazwa uprawianej rośliny (odmiana)	Powierzchnia uprawy w gospodarstwie	Wielkość powierzchni, na której wykonano zabieg [ha]	Numer pola	Zastosowany środek ochrony roślin			Przyczyna zastosowania środka ochrony roślin (z podaniem nazwy choroby, szkodnika lub chwastu)	Uwagi		
						Nazwa handlowa	Nazwa substancji czynnej	Dawka [l/ha], [kg/ha] lub stężenie [%]		Faza rozwojowa uprawianej rośliny	Warunki pogodowe podczas zabiegu	Skuteczność zabiegu
1												
2												
3												

Dokumentacja dotycząca zabiegów środkami ochrony roślin musi być przechowywana przez okres co najmniej 3 lat i musi być udostępniana jednostkom kontrolującym, które dokonują m.in. przeglądu plantacji, maszyn, urządzeń, pomieszczeń i środków ochrony, wykorzystywanych w integrowanej ochronie, a także sprawdzają prawidłowość prowadzonej przez producenta dokumentacji i ewidencji dotyczącej ochrony danego gatunku warzyw przed patogenami. Dokumentacja prowadzona w gospodarstwie stanowi też źródło informacji, które

może służyć rolnikowi w kolejnych latach i ułatwiać prowadzenie ochrony przed agrofagami. Przydatne dla rolnika mogą być też rozszerzone informacje na temat substancji aktywnej stosowanych środków, ich sposobu i mechanizmu działania, skuteczności działania zastosowanych środków.

Oprócz zapisywania zabiegów środkami ochrony roślin rolnik powinien też gromadzić informacje dotyczące występowania organizmów szkodliwych, ich nasilenia i terminu pojawu w poszczególnych latach oraz przebiegu warunków atmosferycznych. Zbieranie i zapisywanie takich informacji wymaga znajomości agrofagów lub powodowanych przez nie objawów.

X. LITERATURA

- Adamczewski K. 2000. Rozwój metod zwalczania i perspektywy ograniczania chwastów. Prog. Plant Prot./Post. Ochr. Roślin 40 (1): 101-112.
- Adamczewski K., Dobrzański A. 1997. Regulowanie zachwaszczenia w integrowanych programach uprawy roślin. Prog. Plant Prot./Post. Ochr. Roślin 37 (1): 58-65.
- Adamczewski K., Dobrzański A. 2008. Znaczenie i możliwości wykorzystania metod agrotechnicznych i niechemicznych do regulowania zachwaszczenia w ekologicznej uprawie roślin. W: „Poszukiwanie nowych rozwiązań w ochronie roślin ekologicznych” (E. Matyjaszyk, red.). IOR – PIB, Poznań: 221-241.
- Anyszka Z., Dobrzański A. 2002. Zmiany w zachwaszczeniu warzyw wczesnych wywołane osłanianiem włókniną polipropylenową. Prog. Plant Prot./Post. Ochr. Roślin 42 (1): 383-391.
- Boczek J. 1992. Wrażliwość wrogów naturalnych na insektycydy. Niechemiczne metody zwalczania szkodników roślin. Wydawnictwo SGGW, Warszawa: 243.
- Boczek J. 2001. Nauka o szkodnikach roślin uprawnych. Wydanie IV, Wydawnictwo SGGW, Warszawa: 432.
- Boczek J., Lipa J.J. (red.) 1978. Ekologiczne podstawy biologicznego zwalczania szkodników. Biologiczne metody walki ze szkodnikami roślin. PWN, Warszawa: 594.
- COBORU 2012. Lista odmian roślin rolniczych. Centralny Ośrodek Badania Odmian Roślin Uprawnych, Słupia Wielka.
- Dobrzański A. 1973. Wpływ nawożenia i płodozmianu na występowanie zachwaszczenia w uprawach warzyw. Mat. Ogólnopolskiego Zjazdu Warzywniczego, Skierniewice Instytut Warzywnictwa. 14-15.06.1973: 165-167.
- Dobrzański A. 1994. Wpływ niektórych czynników środowiska ze szczególnym uwzględnieniem wilgotności, na zachwaszczenie upraw warzyw. XVII Krajowa Konf. "Przyczyny i źródła zachwaszczenia pól uprawnych". ART Olsztyn: 117-124.
- Dobrzański A. 1996. *Galinsoga parviflora* Cav. w uprawie warzyw i jej zwalczanie. Zesz. Nauk. Akad. Tech.-Roln. w Bydgoszczy. Nr 196 - Rolnictwo 38: 137-143.
- Dobrzański A. 1996. Krytyczne okresy konkurencji chwastów, a racjonalne stosowanie herbicydów w uprawie warzyw. Prog. Plant Prot./Post. Ochr. Roślin, 36 (1): 110-116.
- Dobrzański A. 1977. Wpływ herbicydów na agrotechnikę roślin warzywnych. Ogrodnictwo, nr 2: 33-36.
- Dobrzański A. 1998. Rola różnych metod ochrony przed chwastami w integrowanym systemie produkcji warzyw. Mat. Ogólnopol. Konf. Nauk. „Ekologiczne aspekty produkcji ogrodniczej”, 17-18 listopad, Poznań: 85-93.
- Dobrzański A., Adamczewski K. 1998. Fazy rozwojowe roślin, a racjonalne zwalczanie chwastów. Prog. Plant Prot./Post. Ochr. Roślin 38 (1): 56-63.

- Dobrzański A., Anyszka Z., Pałczyński J. 2002. Udział *Chenopodium album* w strukturze zachwaszczenia w zależności od gatunków warzyw i jego reakcja na niektóre herbicydy. Pam. Puławski: Zeszyt specjalny 129: 141-149.
- Dobrzański A., Anyszka Z., Pałczyński J. 2004. Biomasa chwastów w zależności od gatunku roślin warzywnych i sposobu uprawy. Pam. Puławski: 134: 51-58.
- Dobrzański A., Pałczyński J. 1996. Wpływ światła podczas uprawy roli na kiełkowanie nasion chwastów i możliwości ograniczenia herbicydów. Now. Warzywn. 29: 27–35.
- Doruchowski G., Dobrzański A. 2000. Rozpylacze do zabiegów chemicznych w uprawach warzyw. Owoce Warz. Kwiaty, nr 11: 14-15.
- Doruchowski G., Dobrzański A. 2000. Technika stosowania środków ochrony roślin w cebuli. V Ogólnopolska Konf. Naukowa "Uprawa, ochrona i przechowywanie cebuli". Skierniewice 2000, Instytut Warzywnictwa: 49-59.
- Golinowska M., 2009. Ekonomia ochrony roślin w teorii i praktyce. Prog. Plant Protection/Post. Ochr. Roślin 49 (1): 23-33
- Kagan F. 1985. Szkodniki szparaga. s. 153 - 157. W: Szkodniki i choroby roślin warzywnych. (Narkiewicz-Jodko red.) PWRiL, Warszawa: 416.
- Knaflewski M., 1981. Szparagi bielone i zielone. PWRiL, Warszawa: 128.
- Kryczyński S., Weber Z. 2011. Fitopatologia. PWRiL Poznań.
- Marcinkowska J. 2003. Oznaczanie rodzajów grzybów ważnych w patologii roślin. Fundacja Rozwój SGGW. Warszawa
- Lipa J.J., Zych A. (red.) 1994. Kwarantannowe Agrofagi Europy. Inspektorat Kwarantanny Roślin, Warszawa: 1069.
- Pruszyński G. 2007. Ochrona entomofauny pożytecznej w integrowanych technologiach produkcji roślinnej. Prog. Plant Protection/Post. Ochr. Roślin 47 (1): 103–107.
- Pruszyński S., Wolny S. 2007. Dobra Praktyka Ochrony Roślin. Inst. Ochr. Roślin, Poznań, Krajowe Centrum Doradztwa Rozwoju Rolnictwa i Obszarów Wiejskich, Oddział w Poznaniu. Poznań: 56.
- Pruszyński S. i współ. 2012. Naukowe i praktyczne podstawy zwalczania szkodników w integrowanej ochronie roślin. Prog. Plant Protection/Post. Ochr. Roślin 52 (4): 843–848.
- Robak J., Wiech K. 1998. Choroby i szkodniki warzyw; Plantpress; Kraków 1998: 235.
- Rogowska M., Wrzodak R., Wiercińska E. 2012. Zalecenia ochrony roślin na lata 2012/2013 cz. III. Warzywa, sady (warzywa, szkodniki). IOR-PIB, Poznań: 3-219
- Rogowska M., Wrzodak R., Szwejda J., 2013. Program Ochrony Roślin Warzywnych. Hortpress, Warszawa 2013: 117-228
- Sierpińska A. 1997. *Bacillus thuringiensis* – stan obecny i perspektywy wykorzystania w ograniczaniu liczebności owadów liściożernych. Sylwan 9: 63-70
- Szwejda J. 1999. Stan i potrzeby badań entomologicznych w zakresie ochrony roślin warzywnych przed szkodnikami. Prog. Plant Protection/Post. Ochr. Roślin 39 (1):44-51.
- Szwejda J. 2002. Ecology of asparagus beetle (*Crioceris asparagi*)(Col., Chrysomelidae) with allowance for other insect species occurring on asparagus. Veg. Crops Res. Bull. 56: 85-93
- Szwejda J. 2005. Aktualny stan ochrony roślin warzywnych przed szkodnikami w gospodarstwach ekologicznych. Prog. Plant Protection/Post. Ochr. Roślin 45 (1): 469–476.
- Szwejda J. 2011. Problemy ochrony roślin w uprawie szparaga. II. Szkodniki występujące na plantacjach szparagów – metody ochrony. XVII Konferencja szparagowa 15.03.2011, Sielinko, 27-33.
- Weston L.A. 1996. Utilization of allelopathy for weed management in agroecosystems. Agronomy Journal 88: 860-866.
- Wilkaniec B.,(red.), 2010. Entomologia. Entomologia ogólna 1., PWRiL, Poznań: 280.
- Wilkaniec B.,(red.), 2010. Entomologia. Entomologia szczegółowa 2., PWRiL, Poznań: 388.