

Metodyka integrowanej ochrony szparaga

(materiały dla producentów)



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

RECENZENT:

prof. dr hab. Adam T. Wojdyła

Projekt okładki: Instytut Ochrony Roślin - PIB w Poznaniu.

ISBN 978-83-89800-49-7

© Instytut Ogrodnictwa, Skierniewice 2013, **aktualizacja 2017**

© Ministerstwo Rolnictwa i Rozwoju Wsi

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

SPIS TREŚCI

I. WSTĘP	4
II. AGROTECHNIKA W INTEGROWANEJ OCHRONIE SZPARAGA	4
III. OCHRONA PRZED ORGANIZMAMI SZKODLIWYMI	6
IV. INTEGROWANA OCHRONA SZPARAGA PRZED CHWASTAMI	7
4.1. Występowanie i szkodliwość chwastów dla szparaga	7
4.2. Gatunki chwastów częściej występujące w uprawach szparaga	8
4.3. Zapobieganie i zwalczanie chwastów	12
V. INTEGROWANA OCHRONA SZPARAGA PRZED CHOROBYMI	14
5.1. Najważniejsze choroby występujące na szparagu	14
5.2. Metody ograniczania chorób szparaga	14
VI. INTEGROWANA OCHRONA SZPARAGA PRZED SZKODNIKAMI	15
6.1. Opis szkodliwych gatunków, profilaktyka i zwalczanie	15
6.2. Pośrednie metody ograniczania szkodników w ochronie szparaga	24
6.3. Bezpośrednie metody ograniczania szkodników w ochronie szparaga	25
6.4. Ochrona organizmów pożytecznych i stwarzanie warunków sprzyjających ich rozwojowi	29
VII. DOBÓR TECHNIK APLIKACJI ŚRODKÓW OCHRONY ROŚLIN	32
VIII. PRZECHOWYWANIE ŚRODKÓW OCHRONY ROŚLIN	36
IX. EWIDENCJA ZABIEGÓW ŚRODKAMI OCHRONY ROŚLIN I WYSTĘPOWANIA ORGANIZMÓW SZKODLIWYCH	37
X. LITERATURA	37

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 integrowana ochrona roślin przed organizmami szkodliwymi.

Integrowana ochrona roślin 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 obowiązuje od 2014 roku. Narzędziami pomocnymi w stosowaniu integrowanej ochrony roślin są: - metodyki integrowanej ochrony; - progi ekonomicznej szkodliwości; - systemy wspomagania decyzji; - dostęp do odpowiedniej wiedzy fachowej i odpowiednio wykwalifikowanej kadry doradczej.

Informacje z zakresu ochrony roślin i doboru odmian, w tym metodyki integrowanej ochrony przed organizmami szkodliwymi oraz informacje o dostępnych systemach wspomagania 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 zamieszczane są w Wyszukiwarce środków ochrony roślin:

www.minrol.gov.pl/pol/Informacje-branzowe/Wyszukiwarka-srodkow-ochrony-roslin

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.

II. AGROTECHNIKA W INTEGROWANEJ OCHRONIE SZPARAGA

Stanowisko i płodozmian

- 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 kwitającymi 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.

- Teren powinien być otwarty i dobrze nasłoneczniony.
- Szparag wymaga gleby mineralnej, przepuszczalnej, przewiewnej i szybko nagrzewającej się wiosną, najlepiej V lub IV klasy bonitacyjnej.
- Nie należy zakładać szparagarni na polu, na którym rosły szparagi w okresie krótszym niż 10 lat. Zalecenie to ma na celu uniknięcie porażenia przez grzyby odglebowe, szczególnie *Fusarium*.
- Dobrym przedplonem są zboża. Rośliny poprzedzające uprawę powinny prowadzić do zmniejszenia zachwaszczenia, jak np. ziemniaki, a także do wzbogacenia gleby w próchnicę.

Uprawa roli i przygotowanie gleby do sadzenia karp szparagów

- Przerwa w uprawie po sobie tej rośliny powinna wynosić 8-10 lat.
- Jeśli pH 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.

Dobór odmian

Ze względu na wieloletni charakter uprawy materiał 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.

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. 'Franklim', '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 dwupienne – 'Eposs', 'Huchel'sAlpha' i 'Schwetzinger Meisterschuss' lub 'Rambo'. Charakteryzują się one silnym wzrostem, luźnym pokrojem i znaczną tolerancją 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.

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. Szparagarnie są zakładane przy użyciu rocznych lub dwuletnich karp.
- Zamiast rocznych karp można użyć 8–12-tygodniową rozsadę, wyprodukowaną w pojemnikach pod osłonami.

- Szparagi sadi 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.

Rozstawa

- Najczęściej sadi się na 1 hektar 15 000–18 000 karp.
- 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.
- Odległość między karpami w rzędzie może wynosić 30–45 cm.

Sadzenie karp

- W zasadzie zaleca się wyznaczanie rzędów w kierunku północ-południe.
- Ze względu na organizację zbiorów rzędy nie powinny być dłuższe niż około 150 m. Bruzdy wyoruje się najlepiej specjalnym pługiem do wyorywania bruzd w kształcie dużego radła.
- Po rozłożeniu korzeni przysypuje się karpy warstwą ziemi, grubości 5–10 cm, a następnie dociska do dna bruzdy, najlepiej obdeptując.

Nawożenie organiczne i mineralne

- 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) go zastosować w tym samym 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 fosforowe i potasowe. 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

Profilaktyka pełni istotną rolę w ograniczaniu organizmów szkodliwych szparaga. 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 siewu lub sadzenia, odpowiednie zagęszczenie roślin, nawadnianie w okresach niedoborów i dużego zapotrzebowania na wodę, staranną pielęgnację roślin.

Środki higieny fitosanitarnej w uprawie szparaga- umożliwiają zapobieganie występowaniu i rozprzestrzenianiu się organizmów szkodliwych:

- Staranny zbiór rośliny uprawianej przed założeniem szparagarni, który zapobiega pozostawieniu na polu nasion roślin uprawnych i chwastów i ich organów wegetatywnych.
- Unikanie stosowania źle przefermentowanego obornika, przed założeniem szparagarni jak i na plantacjach plonujących.
- Do produkcji rozsady w pojemnikach najlepiej używać podłoża gotowe, przygotowywane przez specjalistyczne firmy.
- Systematyczne czyszczenie i usuwanie resztek roślinnych i ziemi 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, wydania nasion przez chwasty na miedzach, skarpach, poboczach.
- Kwitnące chwasty wabią 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.
- Dokładne i głębokie przyoranie obornika lub innych nawozów organicznych ogranicza liczebność śmietki kielkówki i glebowej.
- Płytkie uprawki mechaniczne wykonywane przy słonecznej i suchej pogodzie znacznie ograniczają liczebność pędraków i drutowców w stadium jaja i młodych larw.
- Okrywanie wałów folią, przy prowadzeniu uprawy na zbiór bielonych szparagów wpływa również na zmniejszenie porażenia przez trzepsa i śmietki.
- Niszczenie jesienią uszkodzonych roślin wraz z tkwiącymi w nich bobówkami.

IV. INTEGROWANA OCHRONA SZPARAGA PRZED CHWASTAMI

4.1. Występowanie chwastów w uprawach 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. 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).

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 zaciniają 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: żóltlica 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, żóltlicę drobnokwiatową, gorczycę polną, tobołki polne, fiołka polnego, iglicę pospolitą.

4.2. Gatunki chwastów 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*)



Rdest plamisty (*Polygonum persicaria*)



Rdestówka powojowata (*Fallopia convolvulus*)



Tasznik pospolity (*Capsella bursa-pastoris*)



Tobolki polne (*Thlaspi arvense*)



Maruna nadmorska bezwonna (*Matricaria maritima* subsp. *inodora*)



Szarłat szorstki (*Amaranthus retroflexus*)



Przytulia czepna (*Galium aparine*)



Iglica pospolita (*Erodium cicutarium*)



Ostrożeń polny (*Cirsium arvense*)



Chwastnica jednostronna (*Echinochloa crus-galli*)



Perz właściwy (*Elymus repens*)

4.3. Zapobieganie i zwalczanie chwastów

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 nie chemicznymi.

- 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 karpie sadzi 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 zbytniego 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 foli białą stroną do góry stosuje się głównie podczas bardzo gorących dni, w celu uniknięcia przegrzania roślin. Zastosowanie tego rodzaju folii umożliwia 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. 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 PRZED CHOROBYMI

5.1. Najważniejsze choroby występujące na szparagu

Rdza szparaga (*Puccinia asparagi*)

Na szparagu przebiegają wszystkie cykle rozwojowe. Pod koniec marca, na początku 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. 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 telia, które zimują w uschniętych i pozostawionych na polu resztkach roślinnych.

Nadziemne części porażonych roślin przedwcześnie żółkną i zamierają.

Profilaktyka i zwalczanie.

- Lokalizacji przestrzennej między nowo zakładaną plantacją, a starymi, porażonymi chorobami.
- Uprawa odmian odpornych.
- Pojedyncze rośliny porażone rdzą oznaczają konieczność rozpoczęcia prawidłowej ochrony plantacji.
- W okresie jesiennym trzeba wykonywać prace pielęgnacyjne polegające na dokładnym usuwaniu chorych części roślin i ich spalaniu. Po wykonaniu cięcia dobrze jest zdezynfekować rośliny środkiem zalecanym w programie ochrony.



Rdza szparaga

Szara pleśń (*Botrytis cinerea*)

Zimuje 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. Duże zagęszczenie roślin, brak przewiewu, długi czas zwilżenia roślin oraz nawet minimalne uszkodzenia roślin na skutek pracy narzędzi lub wzajemnego ocierania się pod wpływem wiatru bardzo sprzyjają rozwojowi grzyba. Choroba objawia się początkowo żółknięciem gałązek i pędów, a następnie ich zamieraniem. Na zaatakowanych częściach roślin widoczny jest szary nalot. 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.

Profilaktyka i zwalczanie

- Należy zapewnić dużą przewiewność plantacji (układ rzędów i rozstawa).
- Uprawiać odmiany tolerancyjne szparaga o luźnym pokroju jak np. 'Grolim' czy 'SchwetzingerMeisterschuss'.

Zgnilizna korzeni i podstawy łodygi szparaga. (*Fusarium oxysporum*, *F. culmorum*, *Rhizoctonia crocorum*, *Phytophthora cactorum*)

Główną przyczyną uważa się grzyby z grupy grzybów amorficznych, które atakują system korzeniowy i podstawę łodygi roślin.

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 zagniwają. W okresie wegetacji może być widoczne zamieranie niektórych pędów na roślinie. W następnym roku zamiera cała roślina. Czasem porażone części rośliny pokrywają się białoróżową grzybnią i typowymi zarodnikami dla *Fusarium*. Podobne objawy może wywoływać *Rhizoctonia crocorum* - porażone tkanki zabarwiają się na fioletowo, grzybnia zaś jest biaława, bez obecności zarodników; *Phytophthora cactorum* - nie powoduje specyficznych objawów kolorowych na roślinie. Choroba na starszych plantacjach powoduje duże wypadki roślin. Na plantacjach szparaga pojawia się przez cały okres wegetacji



Zgnilizna korzeni i podstawy łodyg szparaga

Profilaktyka i zwalczanie

- Podstawową metodą jest profilaktyka: zakładanie plantacji na polach wolnych od tych patogenów.
- W okresie wegetacji roślin należy bezwzględnie wykopywać i usuwać z plantacji więdnącej zamierające rośliny.
- Wykopane rośliny umieszczać w workach foliowych, aby uniknąć rozprzestrzeniania grzyba na całą plantację.

Purpurowa plamistość pędów szparaga (*Stemphylium botryosum* (syn. *Alternaria tenuis*))

Grzyb zimuje w porażonych resztkach pędów w postaci tzw. otoczni. Powstałe w otoczniah zarodniki workowe zakażają tuż przy ziemi wyrastające młode pędy. Rozwojowi choroby sprzyja ciepła i wilgotna pogoda w lecie.

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



Purpurowa plamistość wypustek szparaga

Profilaktyka i zwalczanie

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

5.2. Metody ograniczania chorób szparaga

Metoda agrotechniczna

- Lokalizacja plantacji.
- Płodozmian, zmianowanie i wybór stanowiska.
- Wykonywanie uprawek mechanicznych gleby.
- Regulowanie terminów sadzenia.
- Nawożenie.
- Zachwaszczenie.
- Stosowanie higieny fitosanitarnej.

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.

Metoda biologiczna

Ochrona biologiczna jest bardziej efektywna i powszechnie stosowana w uprawach warzyw pod osłonami, a mało wykorzystywana w uprawach polowych. Perspektywicznie w ochronie biologicznej szparaga przed chorobami (np. szara pleśń) będzie można używać środki oparte na organizmach: *Pythium oligandrum*, *Trichoderma* spp, *Coniothyrium minitans* i *Bacillus subtilis*.

Zasady stosowania środków ochrony roślin w uprawie szparaga

- metoda profilaktyczna
- metoda interwencyjna

VI. INTEGROWANA OCHRONA SZPARAGA PRZED SZKODNIKAMI (opis szkodliwych gatunków, profilaktyka i zwalczanie)

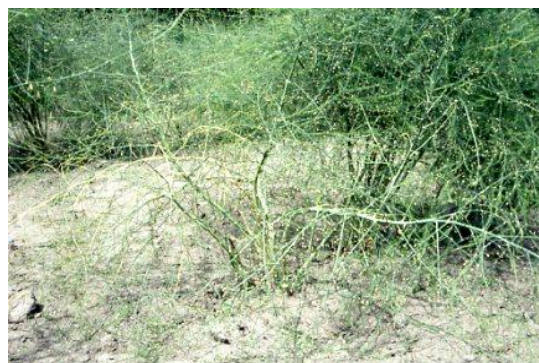
6.1. Najważniejsze szkodniki występujące na szparagach

Ze względu na częste zmiany w wykazie środków ochrony roślin, przy opisach poszczególnych gatunków szkodników i metod ich zwalczania nie zamieszczano nazw konkretnych zoocydów. 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>).

Trzep szparagówka (*Platyparea poeciloptera*)

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

Szkodliwość. Stadium szkodliwym są larwy, które wgryzają 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.



Trzep szparagówka: owad dorosły i rośliny zniekształcone żerowaniem larw

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

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 czerwono-brązową 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 przywabić 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 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*)

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

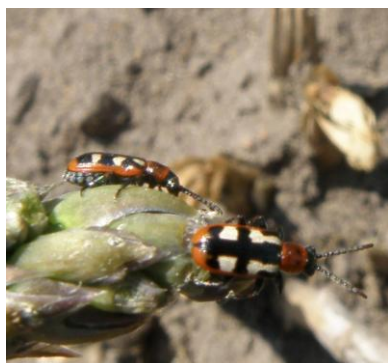
Szkodliwość. Chrząszcze i larwy poskrzypki szparagowej zjadają gałęziaki, kwiaty, zdrapują skórkę z pędu głównego i pędów bocznych. W skrajnych przypadkach powodują gołozę górnych części pędów. Chrząszcze poskrzypki dwunastokropkowej żerują podobnie, jak poskrzypka szparagowa, natomiast larwy, zwłaszcza II pokolenia rozwijają się i żerują głównie w owocach szparaga.

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 gołozę górnych części roślin. Larwy II pokolenia poskrzypki dwunastokropkowej żerują głównie w owocach szparaga. Po dorośnięciu, larwy

schodzą do gleby i tam się przepoczwarczają. Nowe chrząszcze pojawiają się pod koniec czerwca i na początku lipca. Samice po krótkim żerowaniu uzupełniającym składają jaja dając tym samym początek II pokoleniu.



Poskrzypka szparagowa- chrząszcze i larwa



Poskrzypka dwunastokropkowa

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)

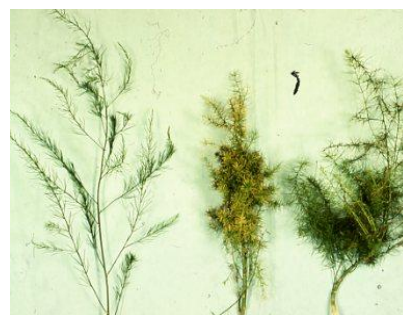
Mszyca szparagowa (*Brachycorynella asparagi*)

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 szorstkowato zbite gałęziaki. W konsekwencji prowadzi to do znacznego osłabienia siły wzrostu i ograniczenia plonowania szparagów.



Mszyca szparagowa



Uszkodzenia pędów spowodowane żerowaniem mszyc

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.

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.

- 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 uskrzydłonych, 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 pożywnie, 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 bzygotatych muchówek, pasożytnicze błonkówki i drapieżne pająki.

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

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 skrzycone, 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 śmiek.

Profilaktyka i zwalczanie.

- Główną metodą ograniczającą liczebność śmiek jest metoda agrotechniczna.
- Przy lokalizowaniu nowej plantacji szparagów przydatna jest znajomość biologii śmiek 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 karpy 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 kwitącymi np.: rzepaku, lucerny, koniczyny lub innych roślin bobowatych, nieużytków, a także drzew i krzewów, gdyż dorosłe muchówki są zwabiane przez skupiska kwitnących na żółto, białe lub niebiesko roślin, gdzie żerują przed złożeniem jaj.
- Nie można dopuszczać do masowego kwitnienia chwastów, szczególnie na obrzeżach plantacji.
- Przykrywanie wałów folią przed i w czasie zbiorów stanowi dodatkową barierę ograniczającą dostęp śmiek do roślin.

Rolnice

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

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. Poczwarzka jest zamknięta czerwobrunatna.

Najważniejsze gatunki rolnic:

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 exclamationis*). 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 szarozielone 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.

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 10°C, 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

- Podstawową metodą ograniczania liczebności rolnic 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.



Gąsienica rolnicy

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 uprawy szparaga ze względu na trudności w zwalczaniu rolnic.

- Zabiegami ograniczającym liczebność rolnic są uprawki mechaniczne: podorywka wykonana bezpośrednio po zbiorze roślin przedplonowych oraz głęboka orka jesienna. Podczas tych zabiegów znaczna część gąsienic ginie mechanicznie 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 sezonie wegetacyjnym na plantacjach i w ich pobliżu należy niszczyć kwitnące chwasty będące źródłem pokarmu dla dorosłych motyli.
- Zwalczanie chemiczne. 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.
- Zabieg opryskiwania należy wykonać w późnych godzinach wieczornych.

Pędraki

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

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 uszkadzać młode, wyrastające pędy. Bardziej żarłoczne są starsze stadia larwalne. Szkodliwe są również dorosłe chrząszcze, które żerują na liściach roślin.

Do powodujących największe szkody w uprawach warzyw 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);

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

Ogrodnica niszczylistka (*Phyllopertha horticola*) - długości 8,5-12 mm, koloru brunatnego 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.

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.



Pędrak

Larwy po osiągnięciu stadium L₄, pod koniec lata lub jesienią, schodzą na głębokość 30-40 cm, gdzie następuje ich przepoczwarczenie.

Profilaktyka i zwalczanie

- Jeżeli na okolicznych uprawach stwierdzano wcześniej uszkodzenia powodowane przez pędraki to przed założeniem uprawy, wiosną należy wykonać kilka odkrywek glebowych wielkości około 100x100x25 cm (16 szt./ha) i dokładnie przejrzeć wykopaną glebę. Progiem zagrożenia jest obecność 2-3 pędraków na 1m².
- Podstawową metodą ograniczania liczebności pędraków jest prawidłowo prowadzona agrotechnika. Zabiegami ograniczającym liczebność pędraków są uprawki mechaniczne: podorywka oraz głęboka orka jesienna. Podczas tych zabiegów znaczna część szkodników ginie mechanicznie lub jest zjadana przez ptaki. Kultywatorowanie lub wzruszanie 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 czerwczyka, które nie potrafią tak głęboko zagrzebywać się w ziemi jak chrabąszcz majowy (do 80 cm).
- Można również w płodozmianie 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 powodowanych 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 ochronie szparaga

Metoda agrotechniczna

Lokalizacja plantacji

- Szparagarnie powinny być lokalizowane z zachowaniem izolacji przestrzennej.
- Nie powinny sąsiadować z wieloletnimi uprawami bobowatych oraz innych roślin nektarodajnych, 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.
- 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 śmiatek 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 śmiatek, jako miejsca odpowiednie do składania jaj. Wiąże się to z możliwością silnego porażania upraw przez larwy śmiatek.

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 nakłuwającym tkankę (np. mszyce).

Oslony

- Stosowanie okrywy przed i w czasie zbiorów zbiega się z momentem składania jaj przez trzepa 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.

6.3. Bezpośrednie metody ograniczania szkodników w ochronie szparaga

Metoda mechaniczna

- Może być wykorzystywana w ochronie roślin uprawianych na niewielkich arealach. Do najczęstszych czynności należy zbieranie lub odławianie szkodników z roślin lub ich otoczenia.
- W celu ograniczania 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 kółki imitujące pędy szparaga. Kółki są posmarowane klejem i służą do przywabiania i odławiania samic trzepa szparagówki chcących złożyć jaja na pędach.

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.

Metoda biologiczna. Na plantacjach wśród wrogów szkodników dużą grupę stanowią owady. W okresie letnim redukują one liczebność mszyc nawet o 90%. Istotne znaczenie w obniżaniu liczebności szkodników, których cykl rozwojowy jest związany z podłożem, np. połyśnicy marchwiarki, rolnic, odgrywają drapieżne chrząszcze z rodziny biegaczowatych i kusakowatych a także liczne gatunki drapieżnych pajaków, szczególnie kosarze. Z biegaczowatych duże znaczenie mają: niestrudki, zwinniki, szykonie oraz latacze. Z kusakowatych dominującym gatunkiem jest rydzenica. Zoofagi te atakują i zjadają szkodniki w każdym stadium rozwojowym, od jaja do postaci dorosłej. Należy również pamiętać o ptakach, głównie z rzędu wróblowych.



Mumie – mszyce spasożytowane przez mszycarza



Larwa bzyga



Biedronka siedmiokropka



Larwa biedronki



Złotook pospolity



Larwa złotooka



**Drapieżny chrząszcz z rodziny
biegaczowatych**

Metoda chemiczna

- 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
Trzep 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
Mszyca 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, trzepsa 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 się 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.
- 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.

- Precyzyjne stosowanie, tylko w miejscu występowania szkodnika.
- 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 w późnych godzinach popołudniowych.
- Zabiegi zwalczające mszyce należy wykonać 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.

6.4. Ochrona organizmów pożytecznych i stwarzanie warunków sprzyjających ich rozwojowi

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 zabiegów 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 biegaczowatych, kusakowatych, biedronkowatych i omomiłkowatych, z sieciarek - złotooki oraz pluskwiaki różnoskrzydłe z rodziny tasznikowatych i żałartkowatych, muchówki z rodziny bzygowatych, rączykowatych, pryszczarkowatych, i łowikowatych. Do drapieżców należą również pająki. Wśród pasożytniczych gatunków pospolicie występują: błonkówki z rodziny gąsienicznikowatych, męczelkowatych i bleskotkowatych. Liczebność bielinków ogranicza barylkarz bieliniak, a śmietki kapuścianej - błonkówki oraz drapieżne chrząszcze z rodzaju rydzenic. Szereg gatunków roślinożerców m.in. śmietki, chowacze, pchełki, gąsienice redukowana jest przez patogeniczne grzyby - owadomorki.

Zasady ochrony gatunków 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.
- Termin zabiegu dobierać tak, aby nie powodować zatruć i 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.

Odporność szkodników na insektycydy 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 długotrwale 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.

Zasady ochrony roślin bezpiecznej dla pszczół i innych owadów zapylających

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

1. Bardzo toksyczne dla pszczół (w przypadku wysokiego ryzyka)
2. Toksyczne dla pszczół (w przypadku średniego ryzyka)

Pestycydy (środki do zwalczania agrofagów), które nie są zakwalifikowane do 1. lub 2. grupy toksyczności, nie są klasyfikowane pod względem toksyczności dla pszczół z powodu niskiego lub nieistotnego dla nich zagrożenia. 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 dla pszczoły miodnej informuje podany na etykiecie okres prewencji dla pszczół:

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

Należy pamiętać, że nie ma środków ochrony roślin, które byłyby bezpieczne dla pszczół. Zasady ochrony roślin bezpiecznej dla pszczół i innych owadów zapylających:

1. Nie stosować środków w okresie kwitnienia roślin. Zasada dotyczy również środków mało toksycznych dla pszczół (okres prewencji pszczół – nie dotyczy) oraz nawozów dolistnych. Każdy środek (nawet ten „bezpieczny” dla pszczół) 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 pszczół.
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 nierozmyślne lub celowe działanie powodują śmierć pszczół podlegają karze. Kontrolę nad poprawnym stosowaniem środków ochrony roślin sprawują Oddziały Państwowej Inspekcji Ochrony Roślin i Nasiennictwa, które muszą reagować na każde zgłoszenie informujące o zagrożeniu dla pszczół. 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

- Opryskiwana powierzchnia powinna być dokładnie i równomiernie pokryta cieczą użytkową. 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.
- Środki stosowane doglebowo 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.
- Znoszenie cieczy użytkowej przez wiatr na sąsiednie plantacje lub jej przenoszenie przez prądy konwekcyjne powietrza, w okresie bezwietrznym, nawet na znaczne odległości może powodować uszkodzenia 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. Wybór opryskiwacza dla gospodarstwa i jego wyposażenia zależą od gatunków chronionych roślin uprawnych, wielkości plantacji i zwalczanych agrofagów.
- Szerokość robocza opryskiwacza powinna obejmować swym zasięgiem parzystą liczbę rzędów i zapewniać równomierne pokrycie cieczą użytkową opryskiwanego pasa.
- Najlepsze pokrycie traktowanej powierzchni uzyskuje się przez wytworzenie drobnych kropli cieczy, jednak przy zmiennym, a zwłaszcza zbyt silnym wietrze może dochodzić do znoszenia cieczy i nierównomiernego jej rozłożenia na glebie lub roślinie. 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 5 m/s, a z PSP przy wietrze dochodzącym do 8 m/s.

Kalibracja opryskiwacza

- 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).
- 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 2.
 6. Montaż wybranych rozpylaczy na belkę polową, uruchomienie opryskiwacza i sprawdzenie w czasie pracy natężenia wypływu wody z rozpylaczy, przy ustalonym ciśnieniu. Wypływającą ciecz 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. Pomiary należy powtarzać do czasu uzyskania założonego wypływu cieczy.
- Rozpylacze różnią się kolorami i mają określone kody cyfrowe, które określają wydatek jednostkowy rozpylacza (intensywność wypływu cieczy w jednostce czasu. Intensywność wypływu cieczy opisana jest cyframi: 01; 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.
 - 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 100μ), dla herbicydów doglebowych – średniokropliste i grubokropliste (mniej niż 5% kropel o średnicy poniżej 100 μ), a dla nalistnych - średniokropliste.

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

* - Do oznaczania rozpylaczy stosuje się międzynarodowe kody ISO.

Źródła danych: informatory firm produkujących rozpylacze

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 lub inne, 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 miesadłem), 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.
- **Obliczanie ilości środka** jaką należy wlać do zbiornika opryskiwacza, 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.

- Zakresy dawek cieczy użytkowej dla opryskiwaczy konwencjonalnych i z pomocniczym strumieniem 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 silniej rozrośnięte, odpowiednio 400-600 i 100-200 l/ha.

Technika i warunki opryskiwania w uprawach polowych warzyw

- Opryskiwanie zaleca się wykonywać w warunkach sprzyjających wysokiej skuteczności działania stosowanych środków - w temperaturze do 20°C, wilgotności powietrza powyżej 50% i dopuszczalnej prędkości wiatru.
- Do ograniczenia znoszenia cieczy użytkowej można wykorzystać rozpylacze przeciwnoznoszeniowe (antydryftowe).
- 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.
- Belka polowa opryskiwacza powinna być prowadzona na jednakowej wysokości nad opryskiwaną powierzchnią. Niektóre opryskiwacze wyposażone są w stabilizatory belki polowej, które zapewniają jej utrzymywanie w poziomie, nawet na niewyrównanej powierzchni pola.
- 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.
- Dla opryskiwaczy bez pomocniczego strumienia powietrza (PSP) optymalna prędkość robocza mieści się w przedziale 4-7 km/godz., a dla opryskiwacza z rękawem i PSP optymalny zakres przyjmuje się 8-12 km/godz.
- Należy pozostawić nie opryskiwaną część pola lub na części pola wykonać opryskiwanie z większą prędkością, aby rozprowadzić na niej ciecz użytkową, pozostała po zabiegu oraz popłuczyny.

Warunki bezpiecznego stosowania środków ochrony roślin

- Środki ochrony roślin powinny być stosowane na rośliny suche, w dobrej kondycji, bez objawów uszkodzeń czy stresu wywołanego niekorzystnymi warunkami atmosferycznymi.
- Zabiegi środkami ochrony roślin należy wykonywać w odpowiedniej odzieży ochronnej, rękawicach i okularach ochronnych. 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 resztki cieczy użytkowej należy rozcieńczyć wodą i wypryskać 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 podchlorynu sodowego.
- 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.
- 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.
- Przeterminowane 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

- Do zapewnienia właściwych warunków przechowywania środków ochrony roślin konieczne są odpowiednie pomieszczenia, spełniające określone wymagania, a także ustalony tryb postępowania w zakresie sposobu rozładunku środków, przygotowywania cieczy użytkowych, 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).
- Środki należy przechowywać w magazynie, który powinien być dobrze zabezpieczony, zamykany na kłódkę i wewnętrzny zamek w drzwiach oraz oznakowany tablicą ostrzegawczą.
- Pomieszczenie magazynowe powinno być ogrzewane, a utrzymywana w nim temperatura nie mniejsza niż 10°C. 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.
- Powinna być prowadzona ewidencja środków przyjmowanych i zużywanych.
- Przeterminowane środki ochrony roślin muszą być odpowiednio zabezpieczone i umieszczane w metalowych szafach lub pojemnikach drewnianych. Środki te powinny być okresowo przekazywane do utylizacji. Systematycznie sprawdzać ważność środków.
- Aby ustrzec się przed **środkami podrobionymi** należy: - kupować je 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.
- Ewidencji podlegają wszystkie zabiegi ochrony roślin wykonywane w gospodarstwie, które muszą być systematycznie zapisywane.
- Dokumentacja dotycząca zabiegów środkami ochrony roślin musi być przechowywana przez okres co najmniej 3 lat.
- Przykładowa tabela do prowadzenia ewidencji zabiegów środkami ochrony roślin przedstawiona poniżej jest w tabeli 3.

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

L.p.	Data zabiegu	Roślina uprawna (odmiana)	Powierzchnia, na której wykonano zabieg [ha]	Numer pola	Użyty środek ochrony roślin			Przyczyna użycia środka (nazwa choroby, szkodnika lub chwastu)	Faza rozwojowa rośliny uprawnej	Warunki pogodowe podczas zabiegu	Skuteczność zabiegu
					Nazwa handlowa	Nazwa substancji czynnej	Dawka [l, kg/ha]; Stężenie [%]				
1.											
2.											
3.											

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. Matyjaszczyk, 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. Warzywnicze 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 Prot./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.
- Knaflowski 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 Prot./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 Prot./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
- Sierpińska A. 1997. *Bacillus thuringensis* – stan obecny i perspektywy wykorzystania w ograniczaniu liczebności owadów liściożernych. Sylwan 9: 63-70
- Szwejdą J. 1999. Stan i potrzeby badań entomologicznych w zakresie ochrony roślin warzywnych przed szkodnikami. Prog. Plant Prot./Post. Ochr. Roślin 39 (1):44-51.
- Szwejdą 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
- Szwejdą J. 2005. Aktualny stan ochrony roślin warzywnych przed szkodnikami w gospodarstwach ekologicznych. Prog. Plant Prot./Post. Ochr. Roślin 45 (1): 469–476.
- Szwejdą 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.