

PROJEKT

METODYKA INTEGROWANEJ PRODUKCJI FASOLI SZPARAGOWEJ I NA SUCHE ZIARNO



Zatwierdzona

na podstawie art. 57 ust. 2 pkt 2 ustawy z dnia 8 marca 2013 r. o środkach ochrony roślin
(t.j. Dz.U. z 2023 r. poz. 340)

przez

Głównego Inspektora Ochrony Roślin i Nasiennictwa

Warszawa, marzec 2024 r.



Zatwierdzam

Instytut Ogrodnictwa-Państwowy Instytut Badawczy
Dyrektor - prof. dr hab. Dorota Konopacka

Opracowanie zbiorowe pod redakcją:
dr Joanny Golian

Recenzent:
prof. dr hab. Adam Wojdyła

Zespół autorów:
dr Zbigniew Anyszka
mgr Mikołaj Borański
dr hab. Grzegorz Doruchowski, prof. IO
dr Joanna Golian
dr Maria Grzegorzewska
dr Anna Jarecka-Boncela
dr Monika Kałużna
dr hab. Beata Komorowska, prof. IO
mgr Artur Kowalski
dr Magdalena Ptaszek
dr hab. Grażyna Soika, prof. IO
dr Agnieszka Włodarek

ISBN



Metodykę przygotowano w ramach dotacji celowej Ministerstwa Rolnictwa i Rozwoju Wsi, zadanie 6.3. „Aktualizacja i opracowanie metodyk integrowanej ochrony roślin, Integrowanej Produkcji Roślin oraz poradników sygnalizatora”.

SPIS TREŚCI

I. WSTĘP.....	4
II. AGROTECHNIKA W INTEGROWANEJ PRODUKCJI FASOLI.....	5
2.1. Pochodzenie gatunku.....	5
2.2. Wymagania klimatyczne.....	5
2.3. Stanowisko i zmianowanie.....	5
2.4. Uprawa roli.....	6
2.5. Nawożenie.....	6
2.6. Siew nasion.....	6
2.7. Nawadnianie.....	7
2.8. Zaburzenia fizjologiczne.....	7
III. INTEGROWANA OCHRONA FASOLI PRZED ORGANIZMAMI SZKODLIWYMI...8	
IV. CHWASTY.....	12
4.1. Występowanie i szkodliwość chwastów w uprawie fasoli.....	12
4.2. Niechemiczne metody ochrony przed chwastami.....	14
4.3. Chemiczna ochrona przed chwastami.....	15
V. CHOROBY.....	18
5.1. Wykaz najważniejszych chorób i ich charakterystyka.....	18
5.2. Niechemiczne metody ograniczania chorób fasoli przed chorobami.....	24
5.3. Chemiczne zwalczanie chorób.....	26
VI. SZKODNIKI.....	27
6.1. Najczęściej występujące szkodniki i ich charakterystyka.....	27
6.2. Niechemiczne metody ograniczania szkodników fasoli.....	33
6.3. Metoda chemiczna.....	35
6.4. Ochrona organizmów pożytecznych i stwarzanie warunków sprzyjających ich rozwojowi.....	35
VII. TECHNIKA STOSOWANIA ŚRODKÓW OCHRONY ROŚLIN.....	38
VIII. ZBIÓR I PRZECHOWYWANIE FASOLI.....	41
8.1. Zbiór.....	41
8.2. Schładzanie fasoli.....	41
8.3. Warunki przechowywania.....	42
8.4. Opakowania foliowe.....	42
8.5. Pozbiorcze traktowanie.....	42
8.6. Zasady higieniczno-sanitarne.....	43
IX. OGÓLNE ZASADY WYDAWANIA CERTYFIKATÓW IPR.....	44
X. LITERATURA.....	46
XI. LISTA OBLIGATORYJNYCH CZYNNOŚCI I ZABIEGÓW W SYSTEMIE INTEGROWANEJ PRODUKCJI FASOLI.....	49
XII. LISTA KONTROLNA DLA POŁOWYCH UPRAW WARZYWNYCH.....	51
XIII. ZAŁĄCZNIKI.....	55

I. WSTĘP

Integrowana Produkcja Roślin (IP) jest nowoczesnym systemem jakości żywności, wykorzystującym w sposób zrównoważony postęp techniczny i biologiczny w uprawie, ochronie roślin i nawożeniu oraz zwracającym szczególną uwagę na ochronę środowiska i zdrowie ludzi. Podstawowym elementem systemu jest stosowanie zasad integrowanej ochrony roślin, obowiązujących wszystkich profesjonalnych użytkowników środków ochrony roślin od 1 stycznia 2014 roku. Dotyczą one szczególnie priorytetu w wykorzystaniu metod niechemicznych, które powinny być uzupełniane użyciem pestycydów, gdy przewidywane straty ekonomiczne powodowane przez agrofagi będą wyższe niż koszty zabiegów.

Stosowanie IP daje m.in. gwarancję produkcji wysokiej jakości żywności, wolnej od przekroczeń dopuszczalnych pozostałości substancji szkodliwych, mniejszych nakładów na produkcję (nawożenie na podstawie faktycznego zapotrzebowania roślin na składniki pokarmowe) i racjonalnego stosowania środków ochrony roślin. Ponadto wpływa na ograniczenie zanieczyszczenia środowiska przez chemiczne środki ochrony roślin, zwiększa bioróżnorodność agrocenoz oraz podnosi świadomość społeczną konsumentów i producentów owoców i warzyw. Integrowana Produkcja Roślin w roku 2007 została uznana przez MRiRW za krajowy system jakości żywności, ze szczególnym naciskiem na Integrowaną Ochronę Roślin (IO) przed organizmami szkodliwymi.

System certyfikacji w integrowanej produkcji roślin prowadzą jednostki certyfikujące upoważnione i kontrolowane przez wojewódzkich inspektorów ochrony roślin i nasiennictwa.

Przepisy prawne dotyczące Integrowanej Produkcji Roślin reguluje ustawa z dnia 8 marca 2013 r. o środkach ochrony roślin (t.j. Dz.U. z 2023 poz. 340), rozporządzenie Ministra Rolnictwa i Rozwoju Wsi z dnia 24 czerwca 2013 r. w sprawie dokumentowania działań związanych z integrowaną produkcją roślin (t.j. Dz.U. z 2023 r. poz. 2501) oraz rozporządzenie Ministra Rolnictwa i Rozwoju Wsi z dnia 24 czerwca 2013 r. w sprawie kwalifikacji osób prowadzących czynności kontrolne przestrzegania wymagań integrowanej produkcji roślin oraz wzoru certyfikatu poświadczającego stosowanie integrowanej produkcji roślin (t.j. Dz.U. z 2023 r. poz. 1397) i rozporządzenie Ministra Rolnictwa i Rozwoju Wsi z dnia 8 maja 2013 r. w sprawie szkoleń w zakresie środków ochrony roślin (t.j. Dz.U. z 2022 r. poz. 824).

Metodyka Integrowanej Produkcji Fasoli obejmuje wszystkie zagadnienia związane z uprawą, nawożeniem, wyborem stanowiska, płodozmianem, przygotowaniem gleby, siewu, nawadnianiem, zabiegami agrotechnicznymi, doborem odmian, a także ochroną przed agrofagami oraz zbiorem i przechowywaniem. Metodyka uwzględnia również zasady higieniczno-sanitarne, jakie należy przestrzegać w trakcie zbiorów oraz przygotowania do sprzedaży płodów rolnych wyprodukowanych w systemie integrowanej produkcji roślin oraz ogólne zasady wydawania certyfikatów w integrowanej produkcji roślin, a także listę obligatoryjnych czynności i zabiegów w systemie integrowanej produkcji fasoli.

Niniejszą metodykę opracowano w oparciu o wyniki badań własnych, prowadzonych w Instytucie Ogrodnictwa-PIB oraz najnowszych danych z literatury, zgodnie z wymogami integrowanej ochrony roślin i wytycznymi Międzynarodowej Organizacji Biologicznego

i Integrowanego Zwalczania Szkodliwych Organizmów i Chwastów (IOBC), a także Międzynarodowego Towarzystwa Nauk Ogrodniczych.

II. AGROTECHNIKA W INTEGROWANEJ PRODUKCJI FASOLI

mgr Artur Kowalski

2.1. Pochodzenie gatunku

Fasola zwyczajna (*Phaseolus vulgaris* L.) jest gatunkiem pochodzącym z Ameryki Południowej oraz Środkowej, gdzie od tysiącleci uprawiana była przez rdzennych mieszkańców. Do Europy gatunek ten trafił w połowie XVI w. i szybko zyskał popularność. Fasola zwyczajna jest rośliną roczną. Charakteryzuje się szybkim przyrostem biomasy oraz dobrze rozwiniętym system korzeniowym sięgającym niekiedy 120 cm długości. Dzięki symbiozie z bakteriami brodawkowymi ma zdolność wiązania azotu atmosferycznego. Wysokość roślin w przypadku odmian tycznych może dochodzić do 3 m, zaś w przypadku odmian karłowatych do 60 cm. Owocem fasoli jest strąk, który podczas osiągnięcia dojrzałości fizjologicznej staje się suchy. W trakcie tego procesu wzrasta również ilość włókna w ściankach i szwach strąka. To właśnie zawartość włókna stanowi kryterium podziału odmian na fasole szparagowe i fasole na suche nasiona.

2.2. Wymagania klimatyczne

Fasola zwyczajna jest gatunkiem ciepłolubnym, kiełkowanie nasion zaczyna się dopiero w momencie kiedy temperatura osiągnie 11°C, przy czym optymalna temperatura kiełkowania wynosi 18-22°C. Gatunek ten jest bardzo wrażliwy nawet na krótkotrwałe przymrozki i ginie w ciągu kilku godzin, jeśli temperatura utrzymuje się w granicach 0°C. Optymalna temperatura wzrostu dla fasoli oscyluje w granicach 20-25°C. Zahamowanie wzrostu następuje zarówno w przypadku temperatury poniżej 15°C jak i powyżej 35°C. Dochodzi wtedy również do opadania kwiatów oraz gorszego wiązania strąków. Fasola jest gatunkiem wrażliwym również na silny wiatr, ponieważ szczytowe listki narażone są wtedy na wysychanie, natomiast delikatne kwiaty są bardzo podatne na łamanie. Dlatego na terenach szczególnie narażonych na silne podmuchy wiatru, warto fasolę uprawiać w sąsiedztwie takich roślin jak kukurydza czy słonecznik, które stanowią barierę chroniącą fasolę przed tym zjawiskiem.

2.3. Stanowisko i zmianowanie

Z uwagi na fakt, iż fasola zwyczajna jest gatunkiem ciepłolubnym i wymaga gleb szybko nagrzewających się, gleby ciężkie, zlewne, podmokłe oraz szybko przesuszające się gleby piaszczyste nie nadają się do uprawy tego gatunku. Należy również unikać stanowisk zacienionych oraz zlokalizowanych w zagłębieniach terenu, gdzie kumuluje się zimne powietrze. Poza tym, fasola ma stosunkowo niewielkie wymagania glebowe, jednak wysokie plony uzyskuje się na próchnicznych żyznych glebach o prawidłowych stosunkach powietrzno-wodnych. Aby uniknąć problemów fitosanitarnych, fasoli **nie należy uprawiać po sobie i po innych roślinach z rodziny bobowatych na tym samym stanowisku częściej niż co 4 lata**. Krótka wegetacja tego gatunku sprawia, iż może on być uprawiany

w każdym rejonie naszego kraju. Fasola szparagowa powinna być uprawiana w I roku po oborniku. Ze względu na krótszy okres wegetacji, wymaga nieco lepszego stanowiska od fasoli uprawianej na nasiona. Dobrym przedplonem dla fasoli jest ogórek, ziemniak, pomidor oraz kapusta. Za nieodpowiednie rośliny przedplonowe uważa się natomiast marchew oraz pietruszkę.

2.4. Uprawa roli

Przygotowanie stanowiska pod uprawę fasoli powinno być bardzo staranne. Prace agrotechniczne należy zacząć już w sezonie poprzedzającym wysiew nasion. Pierwszym zabiegiem jest **wykonanie głębokiej orki przedzimowej** (25-30 cm), po zbiorze np. ziemniaków lub kapusty późnej. Po orce wiosennej zaleca się użycie wału strunowego lub wału Campbella. Aby ograniczyć ilość zabiegów agrotechnicznych można zastosować agregat uprawowy. Zaletą zastosowania agregatu uprawowego jest zmniejszona ilość przejazdów ciągnika, co jest pożądane z punktu widzenia ochrony gleby przed erozją. Wszystkie prace uprawowe należy prowadzić przy optymalnej wilgotności gleby.

2.5. Nawożenie

Fasola należy do gatunków charakteryzujących się dobrze rozwiniętym systemem korzeniowym, jednak z uwagi na dość nieefektywne przyswajanie składników pokarmowych, nawożenie gleby musi być wyższe niż wskazywałoby na to jej zapotrzebowanie na składniki pokarmowe. Przed zastosowaniem nawożenia, **należy wykonać analizę gleby pod kątem zawartości składników pokarmowych oraz zakwaszenia**. Dopiero na podstawie wyników analizy można określić czy wymagane jest wapnowanie oraz jaka jest wysokość deficytu składników pokarmowych. **W przypadku stwierdzenia nadmiernego zakwaszenia, glebę należy poddać procesowi wapnowania**. Jednorazowa dawka nawozów wapniowych w przeliczeniu na CaO nie powinna przekraczać: 1-1,5 t/ha dla gleb lekkich oraz 2,5 t/ha dla gleb ciężkich. Optymalne pH gleby pod uprawę fasoli mieści się w zakresie od 6.0 do 7.0. Zapotrzebowanie fasoli na składniki pokarmowe (w mg/dm³ gleby) wynosi 25-40 N, 40-60 P, 125-175 K dla odmian karłowych oraz 50-70 N, 50-70 P, 150-200 K dla odmian tyczących. Część azotu niezbędnego do prawidłowego wzrostu gatunek ten pozyskuje dzięki symbiozie z bakteriami brodawkowymi, które posiadają zdolność wiązania azotu atmosferycznego. Nawozy mineralne należy zastosować na 1-2 tygodnie przed siewem nasion. Nawożenie azotem należy podzielić na dwie części z których pierwszą należy zastosować przedwegetacyjnie (tak jak pozostałe nawozy), natomiast drugą - w trakcie wegetacji. Nieocenione jest również stosowanie nawożenia organicznego. Oprócz dostarczania składników pokarmowych, w znacznym stopniu przyczynia się ono do poprawy struktury gleby. Nawozy organiczne dostarczają również znacznych ilości węgla organicznego, który jest niezbędny do rozwoju mikrobiomu glebowego.

Nawożenie gleby pod uprawę fasoli należy prowadzić na podstawie wyników analizy gleby, zgodnie z zalecanymi poziomami zawartości NPKMgCa.

2.6. Siew nasion

Fasolę uprawia się z siewu bezpośredniego na stanowisko przewidziane do jej produkcji. Należy do tego **używać nasion kategorii kwalifikowany lub standard, a etykiety oraz dowody zakupu nasion należy przechowywać**. Do siewu używa się najczęściej jedno lub wielorzędowych siewników mechanicznych. W przypadku uprawy odmian przeznaczonych na nasiona stosuje się rozstaw rzędów wynoszącą 30-40 cm. W przypadku niskich odmian fasoli szparagowej (z uwagi na kilkukrotny zbiór) stosuje się zwykle rozstaw 40-50 cm. W zależności od odmiany odległość siewu nasion w rzędzie waha się w przedziale od 6 do 10 cm. Głębokość siewu jest uzależniona od wielkości nasion i wynosi od 2 do 4 cm. Mniejsze nasiona należy wysiewać płycej, zaś większe głębiej. W przypadku zbiorów mechanicznych, rozstaw rzędów należy dostosować do rozstawu kół ciągnika oraz maszyny do zbioru. Na zbiór suchych nasion fasole tyczne oraz o długim okresie wegetacji wysiewa się najczęściej w drugiej dekadzie maja. Siew fasoli szparagowej można natomiast prowadzić od drugiej dekady maja aż do połowy lipca. Nadmierne opóźnienie siewu może jednak skutkować obniżką plonu, dlatego jest niewłaściwe dla odmian o długim okresie wegetacji.

2.7. Nawadnianie

Fasola jest gatunkiem wrażliwym na niedobór wilgoci w glebie. Największe zapotrzebowanie na wodę występuje w okresie kwitnienia i dorastania strąków. Deficyt wody wpływa negatywnie na wysokość oraz jakość plonu. Strąki są bardziej włókniste i mają tendencję do zniekształceń. Podczas uprawy tego gatunku nawadnianie można prowadzić zarówno przy pomocy deszczowni, jak i taśm kroplujących. W przypadku nawożenia organicznego stosowanie deszczowania, powoduje przyśpieszenie procesu mineralizacji substancji organicznej i uwalniania składników odżywczych dla roślin.

2.8. Zaburzenia fizjologiczne

Zaburzenia fizjologiczne wynikają często z nieodpowiednich warunków abiotycznych, które mogą doprowadzić do ograniczenia w pobieraniu przez rośliny składników pokarmowych z gleby. Do najważniejszych czynników tego typu należy zaliczyć: pH oraz zasolenie gleby, a także temperaturę oraz wilgotność. W przypadku fasoli, bardzo istotna jest temperatura gleby, która warunkuje ona rozwój bakterii brodawkowych. Zaburzenia fizjologiczne mogą również występować w przypadku deficytu któregoś ze składników pokarmowych w glebie.

Do najważniejszych zaburzeń fizjologicznych fasoli można zaliczyć:

Zniekształcenia strąków, kwiatów i drobnienie nasion - powodowane jest najczęściej niedoborem fosforu oraz wapnia. Pobieranie fosforu może być spowolnione w przypadku zbyt niskiej temperatury gleby, zaś czynnikiem ograniczającym jego pobieranie wapnia jest zbyt wysoka wilgotność powietrza. Ponadto, stanowisko, na którym rośnie fasola może być również zbyt ubogie w te składniki. W takim przypadku, w momencie pojawienia się pierwszych objawów niedoborów należy wprowadzić dokarmianie nawozami zawierającymi wapń oraz fosfor.

Spowolniony wzrost i jasne liście - przyczyną jest najczęściej niedobór azotu, który może wynikać ze zbyt niskiej temperatury gleby. Takie warunki ograniczają bowiem rozwój bakterii symbiotycznych odpowiedzialnych za wiązanie azotu z powietrza. Aby temu zapobiec należy bezwzględnie przestrzegać terminów siewów, które dobrane są w taki sposób, aby maksymalnie wyeliminować możliwość wystąpienia okresów o niższej temperaturze. Przedwegetacyjnie zaleca się również zaprawienie nasion preparatem Nitragina, który zawiera bakterie symbiotyczne odpowiedzialne za wiązanie wolnego azotu.

Nekroza górnych liści i zniekształcenia stożka wzrostu - zaburzenie to spowodowane jest niedoborem boru. Aby temu zapobiec należy przedwegetacyjnie zastosować nawóz zawierający ten pierwiastek. W trakcie uprawy fasoli dokarmianie borem można stosować od fazy zielonego pąka.

Chloroza liści i nagłe więdnienie blaszek liści - przyczyną może być niedobór molibdenu i zakłócenie rozwoju bakterii symbiotycznych. Aby temu zapobiec należy dbać o prawidłowe pH gleby poprzez stosowanie wapnowania oraz stosować Nitraginę do zaprawiania nasion przed siewem.

III. INTEGROWANA OCHRONA FASOLI PRZED ORGANIZMAMI SZKODLIWYMI

Organizmy szkodliwe, czyli agrofagi (choroby, szkodniki, chwasty) zawsze występują w uprawie warzyw, dlatego ochrona przed nimi jest istotnym elementem integrowanej produkcji warzyw. Bez skutecznego regulowania poziomu zagrożenia agrofagami trudno uzyskać wysoki plon, dobrej jakości, zachowując jednocześnie opłacalność produkcji. W integrowanej produkcji roślin należy dążyć do maksymalnego zmniejszenia potencjalnego zagrożenia agrofagami, stosując głównie metody agrotechniczne, biologiczne, mechaniczne, a jeżeli jest to niezbędne, to również chemiczne.

Profilaktyka pełni bardzo ważną rolę w przeciwdziałaniu wszystkim organizmom szkodliwym. Stwarzanie roślinom uprawnym optymalnych warunków wzrostu przez właściwe zmianowanie, staranną uprawę, nawożenie, nawadnianie ma ogromne znaczenie w eliminowaniu ujemnych skutków powodowanych przez agrofagi. Mechaniczna uprawa gleby pełni znaczącą rolę w zwalczaniu niektórych szkodników, a także niszczy kiełkujące i wschodzące chwasty oraz zmniejsza liczbę żywotnych nasion chwastów. Wszystkie czynności uprawowe poprzedzające siew nasion powinny być wykonywane starannie, we właściwym terminie i z uwzględnieniem aktualnego stanu stanowiska. Należy dobierać właściwe terminy siewu, odpowiednią rozstawę rzędów i zagęszczenie roślin, aby stosowanie środków chemicznych mogło być ograniczone do minimum.

Ochrona chemiczna fasoli przed agrofagami powinna być prowadzona zgodnie z zasadami Integrowanej Ochrony Roślin, co wynika m. in. z odpowiednich dyrektyw Unii Europejskiej (np. Dyrektywa 2009/128/ WE) i ustawy z dnia 8 marca 2013 o środkach ochrony roślin. Środki ochrony roślin, rejestrowane obecnie

w uprawach warzyw, poddawane są dokładnym badaniom, zgodnie z zasadami określonymi przez Unię Europejską. Rygorystyczne wymagania w zakresie jakości środków, ich toksykologii oraz wpływu na rośliny uprawne i środowisko sprawiają, że zalecane środki nie stanowią zagrożenia dla środowiska przyrodniczego, użytkownika i konsumenta, pod warunkiem właściwego ich stosowania.

W integrowanej ochronie przed agrofagami należy przestrzegać następujących zasad:

- ◆ Potrzebę wykonania zabiegu środkiem ochrony roślin należy określać na podstawie identyfikacji agrofagów i nasilenia ich występowania, progów szkodliwości, a także sygnalizacji pojawu szkodników, chorób i prognozowania występowania chwastów.

- ◆ Do zwalczania chorób fasoli należy przystąpić po stwierdzeniu ryzyka wystąpienia infekcji na podstawie analizy warunków pogodowych i/lub po wystąpieniu pierwszych objawów chorobowych.

- ◆ Należy stosować środki dopuszczone do stosowania w systemie Integrowanej Produkcji Roślin, zwłaszcza te o krótkim okresie karencji, krótko zalegające w glebie, ulegające szybkiemu rozkładowi, o jak najmniejszym negatywnym wpływie na roślinę uprawną, glebę i organizmy pożyteczne.

- ◆ Należy używać środków dopuszczonych do stosowania w danej roślinie i przeznaczonych do zwalczania określonego agrofaga, przestrzegać zalecanych dawek, terminu i sposobu stosowania podanego w etykiecie dołączonej do każdego opakowania środka. Przed zabiegiem producent zobowiązany jest zapoznać się z etykietą-instrukcją stosowanego środka.

- ◆ Środki ochrony roślin należy stosować zgodnie z podanymi w etykiecie zaleceniami oraz

w taki sposób, aby nie dopuścić do zagrożenia zdrowia człowieka, zwierząt lub środowiska.

- ◆ Zabiegi środkami ochrony roślin należy wykonywać w warunkach jak najbardziej optymalnych, w taki sposób, aby maksymalnie wykorzystać ich biologiczną aktywność, a jednocześnie zmniejszać dawki i ograniczać ich zużycie.

- ◆ **Do programu ochrony przed szkodnikami i patogenami (sprawcami chorób) roślin należy włączyć środki niechemiczne (przynajmniej jeden z wykonanych zabiegów powinien być wykonany takim preparatem).** Są to preparaty oparte na bakteriach, grzybach lub wirusach i wyciągach roślinnych oraz środki pochodzenia naturalnego.

- ◆ Należy ograniczać zużycie środków ochrony roślin, m.in. poprzez precyzyjne stosowanie tylko w miejscach występowania organizmu szkodliwego, dodatek adiuwantów do cieczy użytkowej, stosowanie środków metodą dawek dzielonych, dostosowanie dawek do faz rozwojowych rośliny uprawnej i chwastów oraz warunków glebowych.

- ◆ Nasilenie występowania agrofagów, zwłaszcza na dużych plantacjach, może rozkładać się nierównomiernie, dlatego też zabieg można niekiedy wykonać tylko na obszarze występowania agrofaga, na obrzeżach lub wybranych fragmentach pola. Ponadto w niektórych latach część agrofagów nie występuje, lub pojawia się w nasileniu nie wymagającym zwalczania.

- ◆ Należy wykorzystywać mapowanie pól nowoczesnymi metodami (zdjęcia lotnicze lub z dronów) do określania objawów uszkodzeń np. przez szkodniki czy choroby,

rozmieszczenia chwastów na plantacji, do wykonywania zabiegów tylko tam, gdzie jest to konieczne.

♦ Środki ochrony roślin różnią się między sobą długością okresu działania i zalegania w glebie i środowisku. Należy to uwzględniać przy planowaniu roślin następczych, uprawianych zarówno po pełnym okresie uprawy, jak i w przypadku wcześniejszej likwidacji plantacji, na skutek szkód zimowych, zniszczenia roślin przez choroby czy szkodniki i in.

♦ **Należy stosować środki o różnych mechanizmach działania (jeżeli istnieje taka możliwość), aby zapobiegać zjawisku uodporniania się organizmów szkodliwych na zawarte w nich substancja czynne.** Przemienienie stosowanie środków wynika też z konieczności zachowania bioróżnorodności i ochrony środowiska.

♦ Dopuszczane do IP środki ochrony stosować profilaktycznie lub z chwilą wystąpienia pierwszych objawów chorobowych.

♦ Działanie środków ochrony roślin na organizmy szkodliwe i rośliny uprawne zależy od gatunków uprawianych roślin i ich faz rozwojowych, występujących agrofagów, warunków glebowych i klimatycznych. Herbicydy należy stosować w fazach największej wrażliwości chwastów oraz starannie dostosować ich dawki do warunków glebowych. Lepszą skuteczność i oszczędniejsze zużycie niektórych środków można uzyskać przez dodatek do cieczy użytkowej adiuwantów (środków wspomagających).

♦ Herbicydy działają na ogół tym silniej, im wyższa jest temperatura, natomiast niektóre środki owadobójcze mogą działać gorzej, lub powodować uszkodzenia opryskiwanych roślin. Poleca się opryskiwać plantacje podczas bezdeszczowej i bezwietrznej pogody, gdy temperatura powietrza wynosi 10-20°C. Jeżeli temperatura jest wyższa, to zabiegi trzeba przeprowadzać wczesnym rankiem (gdy rośliny są w pełnym turgorze) lub w godzinach popołudniowych.

♦ Zabiegi chemiczne należy wykonywać opryskiwaczami zapewniającymi dokładne pokrycie opryskiwanej powierzchni kroplami cieczy użytkowej. Herbicydy stosować przy użyciu opryskiwaczy zaopatrzonych w niskociśnieniowe, szczelinowe rozpylacze płaskostrumieniowe, natomiast do fungicydów, insektycydów i innych środków mogą być stosowane rozpylacze wirowe.

♦ Ciecz użytkową należy przygotować w ilości koniecznej do opryskiwania planowanej powierzchni, najlepiej bezpośrednio przed zabiegiem. W razie przerwy w opryskiwaniu, przed przystąpieniem do zabiegu ciecz użytkową należy dobrze wymieszać za pomocą mieszadła.

♦ Resztki cieczy użytkowej po zabiegu należy rozcieńczyć wodą i zużyć na powierzchni, na której przeprowadzono zabieg lub poddać unieszkodliwieniu, z wykorzystaniem rozwiązań technicznych zapewniających biologiczną degradację substancji czynnych środków ochrony roślin (np. biobed).

♦ Opryskiwacz po zabiegu powinien być dokładnie umyty, najlepiej specjalnymi środkami przeznaczonymi do tego celu.

♦ Opróżnione opakowania należy przepłukać trzykrotnie wodą i popłuczyny wlać do zbiornika opryskiwacza.

♦ Zabiegi środkami ochrony roślin powinny przeprowadzać tylko osoby przeszkolone przez jednostki organizacyjne wpisane do rejestru przez wojewódzkiego inspektora ochrony

roślin i nasiennictwa. W czasie przygotowywania środków i podczas wykonywania zabiegów trzeba przestrzegać przepisów BHP, używając odpowiedniego ubrania ochronnego.

♦ Przed zastosowaniem środka należy poinformować o tym fakcie wszystkie zainteresowane strony, które mogą być narażone na znoszenie cieczy użytkowej i które zwróciły się o taką informację.

Środki ochrony roślin należy stosować zgodnie z podanymi w etykiecie zaleceniami oraz w taki sposób, aby nie dopuścić do zagrożenia zdrowia człowieka, zwierząt lub środowiska.

Wykaz dopuszczonych w Polsce środków ochrony roślin publikowany jest w rejestrze środków ochrony roślin, zamieszczonym na stronie internetowej MRiRW pod adresem: <https://www.gov.pl/web/rolnictwo/rejestr-srodkow-ochrony-roslin>. Informacje o zakresie stosowania pestycydów w poszczególnych uprawach zamieszczane są w etykietach środków, na stronie MRiRW (<https://www.gov.pl/web/rolnictwo/etykiety-srodkow-ochrony-roslin>) Narzędziem pomocniczym przy wyborze środków jest wyszukiwarka środków ochrony roślin (<https://www.gov.pl/web/rolnictwo/wyszukiwarka-srodkow-ochrony-roslin---zastosowanie>).

Lista środków ochrony roślin do integrowanej produkcji jest opracowywana przez Instytut Ogrodnictwa - PIB w Skierniewicach. Wykaz środków dopuszczonych do Integrowanej Produkcji jest dostępny na stronie internetowej Instytut Ogrodnictwa – PIB: <http://arc.inhort.pl/serwis-ochrony-roslin/ochrona-roslin/ochrona-roslin-rosliny-warzywne/rosliny-warzywne-wykaz-srodkow> oraz w Programach ochrony roślin warzywnych, m.in. fasoli, pod adresem <http://arc.inhort.pl/serwis-ochrony-roslin/ochrona-roslin/ochrona-roslin-rosliny-warzywne/rosliny-warzywne-programy-ochrony>.

Ponadto, wykaz środków ochrony roślin do integrowanej produkcji publikowany jest na Platformie Sygnalizacji Agrofagów zamieszczonej na stronie Instytutu Ochrony Roślin – PIB w Poznaniu, pod adresem <https://www.agrofagi.com.pl/143.wykaz-srodkow-ochrony-roslin-dla-integrowanej-produkcji>.

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

www.gov.pl/web/rolnictwo – Ministerstwo Rolnictwa i Rozwoju Wsi,

www.inhort.pl – Instytut Ogrodnictwa – Państwowy Instytut Badawczy w Skierniewicach,

www.ior.poznan.pl – Instytut Ochrony Roślin – Państwowy Instytut Badawczy w Poznaniu,

piorin.gov.pl – Państwowa Inspekcja Ochrony Roślin i Nasiennictwa,

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

www.agrofagi.com.pl – Platforma Sygnalizacji Agrofagów - Instytut Ochrony Roślin – Państwowy Instytut Badawczy w Poznaniu

IV. CHWASTY

dr Zbigniew Anyszka, dr Joanna Golian

4.1. Występowanie i szkodliwość chwastów w uprawie fasoli

Fasola należy do gatunków średnio wrażliwych na zachwaszczenie, z uwagi na krótki okres wschodów, szybki wzrost w początkowym okresie wegetacji i dobre zakrywanie międzyrzędzi przez liście. Opłacalność uprawy fasoli w dużym stopniu zależy od efektywności zniszczenia chwastów. Termin siewu fasoli przypada od drugiej dekady maja do połowy lipca, w zależności od przeznaczenia uprawy i długości okresu wegetacji poszczególnych odmian. Odmiany o krótszym okresie wegetacji uprawiane są z reguły z późniejszego terminu siewu. Przy opóźnionym terminie siewu fasoli zachwaszczenie jest z reguły mniejsze, gdyż część chwastów jest niszczone w trakcie zabiegów wykonywanych w czasie wiosennej uprawy, jak również presja chwastów na roślinę uprawną jest w tym okresie mniejsza. Tym niemniej, chwasty szybko rosną, lepiej wykorzystują pobieraną z gleby wodę i składniki pokarmowe i mogą powodować obniżenie plonu i pogorszenie jego jakości, zwłaszcza jeśli występują w dużym nasileniu. Ważne jest też przeznaczenie uprawy i wiążąca się z tym długość okresu wegetacji. Fasola szparagowa zbierana jest wcześniej i słabiej reaguje na zachwaszczenie, natomiast w uprawie fasoli na nasiona okres konkurencji chwastów jest dłuższy i wpływ zachwaszczenia może być silniejszy. W fasoli szparagowej jak i w uprawie na nasiona ważne jest zapobieganie wtórnemu zachwaszczeniu, gdyż utrudnia ono zbiór mechaniczny i przedłuża termin zbioru. Zagrożenia dla rośliny uprawnej, powodowane przez chwasty, wynikają przede wszystkim z konkurencji o wodę, światło, substancje pokarmowe oraz oddziaływania allelopatycznego, niekorzystnie działających na rośliny uprawne. Ponadto, obecność chwastów wpływa na pogorszenie warunków fitosanitarnych na plantacji i utrudnia wykonywanie zabiegów środkami ochrony roślin.

Największe straty w plonie fasoli wywołują chwasty występujące w okresie od siewu do zakrycia międzyrzędzi przez liście, w tzw. krytycznym okresie konkurencji. Opóźnienie pierwszego odchwaszczania o 2 tygodnie, może powodować obniżenie plonu strąków o około 20%. Zagrożenie dla fasoli zwiększa się w okresie suszy, gdyż chwasty pobierają znaczne ilości wody i zaciniają glebę, co przyczynia się nawet do obniżenia jej temperatury i opóźnienia plonowania. Silne zachwaszczenie może powodować objawy niedoborów składników pokarmowych. Rośliny są przejaśnione, mniejsze, mogą być bardziej kruche, a plony obniżone, gorszej jakości. Struktura populacji chwastów pojawiających się w okresie siewu fasoli różni się od struktury populacji obserwowanej w gatunkach wysiewanych bardzo wcześnie, w końcu marca.

W uprawach fasoli szparagowej występują roczne i wieloletnie gatunki chwastów, a dynamika ich pojawiania się i skład gatunkowy zależą m.in. od ich biologicznych właściwości, rejonu uprawy, zapasu nasion w glebie, terminu siewu, warunków siedliskowych i przebiegu warunków atmosferycznych. 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 (hydrochoria), przez zwierzęta (zoochoria), samorzutnie (autochoria) i przez

człowieka (antropochoria). Najbardziej szkodliwe dla fasoli są takie gatunki chwastów jak: komosa biała, szarłat szorstki, żółtlica drobnokwiatowa i owłosiona, rdest plamisty, rdestówka powojowata, chwastnica jednostronna, psianka czarna, a z chwastów wieloletnich przede wszystkim perz właściwy. Większość z nich to gatunki ciepłolubne, których termin pojawu zbiega się z terminem siewu fasoli. Obok tych gatunków na plantacjach pojawiają się też chwasty o małych wymaganiach termicznych, kiełkujące już w niskich temperaturach (średnia dobową 1-5°C), takie jak: tasznik pospolity, tobołki polne, gwiazdnica pospolita, pokrzywa żegawka, gorczyca polna, starzec zwyczajny. Wiele gatunków chwastów charakteryzuje się bardzo szerokim optimum ekologicznym, tzn. mogą pojawiać się w różnych okresach sezonu wegetacyjnego, niezależnie od warunków atmosferycznych. Można do nich zaliczyć m.in.: komosę białą, żółtlicę drobnokwiatową, tasznik pospolity, gorczycę polną, tobołki polne, fiołek polny i przetacznik perski. Stanowią one podstawowy składnik zachwaszczenia wtórnego, które utrudnia wykonywanie zabiegów przeciwko chorobom i szkodnikom, opóźnia dojrzewanie, pogarsza jakość plonów i utrudnia zbiór.

Tabela 1. Szkodliwość ważniejszych gatunki chwastów dla upraw fasoli (wykaz alfabetyczny)

Gatunek - nazwa polska i łacińska	Szkodliwość
1. Chwasty dwuliścienne	
Dymnica pospolita (<i>Fumaria officinalis</i> L.)	+
Fiołek polny (<i>Viola arvensis</i> Murr.)	+
Gorczyca polna (<i>Sinapis arvensis</i> L.)	++
Gwiazdnica pospolita (<i>Stellaria media</i> (L.) Vill.)	+++
Iglica pospolita (<i>Erodium cicutarium</i> (L.) L'Hér.)	+
Jasnota różowa (<i>Lamium amplexicaule</i> L.)	++
Komosa biała (<i>Chenopodium album</i> L.)	+++
Maruna bezwonna (<i>Matricaria maritima</i> L. subsp. <i>inodora</i> (L.), Dostál)	++
Pokrzywa żegawka (<i>Urtica urens</i> L.)	++
Przetaczniki (<i>Veronica</i> spp.)	+
Przytulia czepna (<i>Galium aparine</i> L.)	++
Rdestówka powojowata (<i>Fallopia convolvulus</i> (L.) Á. Löve)	++
Rumian polny (<i>Anthemis arvensis</i> L.)	++
Starzec zwyczajny (<i>Senecio vulgaris</i> L.)	++
Szarłat szorstki (<i>Amaranthus retroflexus</i> L.)	+
Tasznik pospolity (<i>Capsella bursa-pastoris</i> (L.) Medik.)	+++
Tobołki polne (<i>Thlaspi arvense</i> L.)	++
Żółtlica drobnokwiatowa (<i>Galinsoga parviflora</i> Cav.)	+++
2. Chwasty jednoliścienne	
Chwastnica jednostronna (<i>Echinochloa crus-galli</i> (L.) P. Beauv.)	+++
Owies głuchy (<i>Avena fatua</i> L.)	++
Perz właściwy (<i>Agropyron repens</i> (L.) P. Beauv.)	+++
Włośnice (<i>Setaria</i> ssp.)	++

(+++) szkodliwość bardzo duża; (++) szkodliwość duża; (+) szkodliwość niska
lub chwast o znaczeniu lokalnym

UWAGA! Prowadzenie właściwej ochrony przed chwastami wymaga znajomości gatunków chwastów i metod ich zwalczania. **Obowiązkiem każdego producenta IP** jest **rozpoznawanie gatunków chwastów występujących na polu** przeznaczonym pod uprawę fasoli i wpisywanie ich nazw do Notatnika Integrowanej Produkcji. Obserwacje należy prowadzić w roku poprzedzającym uprawę fasoli. Do właściwej identyfikacji gatunków chwastów można wykorzystać Metodykę Integrowanej Ochrony fasoli, w której zamieszczone są zdjęcia chwastów w różnych fazach rozwojowych, a także dostępne atlasy chwastów, poradniki bądź specjalne aplikacje z licznymi zdjęciami gatunków chwastów. Metodyka dostępna jest na stronie internetowej Instytutu Ogrodnictwa – Państwowego Instytutu Badawczego w Skierniewicach (<http://arc.inhort.pl/serwis-ochrony-roslin/metodyki/metodyki-rosliny-warzywno-warzywno-metodyki-integrowanej-ochrony-roslin>). Dla ułatwienia ochrony w uprawach następczych należy też rozpoznawać gatunki chwastów w czasie uprawy fasoli i zapisywać ich nazwy w Notatniku.

4.2. Niechemiczne metody ochrony przed chwastami

W integrowanej produkcji ochrona przed chwastami powinna być prowadzona metodą integrowaną, w której preferowane są metody niechemiczne, a herbicydy stanowią ich uzupełnienie. Metody niechemiczne obejmują profilaktykę, metody agrotechniczne, w tym zabiegi mechaniczne oraz metody fizyczne.

Profilaktyka i metody agrotechniczne

Obejmują m.in.: wybór odpowiedniego stanowiska do uprawy, odpowiednie zmianowanie zapobiegające zjawisku kompensacji chwastów, dobór odmian dostosowanych do lokalnych warunków glebowo-klimatycznych, staranną uprawę gleby, nawożenie w oparciu o analizy potrzeb nawozowych rośliny uprawnej i zasobności gleby, odpowiedni termin siewu i odpowiednie zagęszczenie roślin, staranną pielęgnację w trakcie uprawy, w tym nawadnianie w okresach niedoborów wody, nie dopuszczanie do zakwitnięcia i wydania nasion przez chwasty.

UWAGA! W celu zapobiegania wydaniu nasion przez chwasty, a także przenoszeniu nasion chwastów lub ich organów wegetatywnych z terenów sąsiednich na plantację fasoli **należy obowiązkowo wykaszać należące do tego samego gospodarstwa, nieuprawiane tereny wokół plantacji** (np. miedze, rowy, drogi), co najmniej 2 razy w roku (koniec maja/początek czerwca oraz koniec lipca/ początek sierpnia).

Mechaniczne zwalczanie chwastów

Zabiegi mechaniczne wykonywane w okresie poprzedzającym siew fasoli służą do wytworzenia odpowiedniej struktury gleby, niszczą siewki chwastów i wpływają na zmniejszenie zawartości ich nasion w glebie. Zabiegi mechaniczne wykonywane w trakcie uprawy fasoli umożliwiają utrzymanie zachwaszczenia na niskim poziomie, jednak badania

naukowe i praktyka pokazują, że powinny one stanowić uzupełnienie herbicydów. Rozstawa rzędów fasoli powinna być dostosowana do rozstawu kół ciągnika i narzędzi, którymi będą wykonywane zabiegi mechaniczne. Ręczne i mechaniczne pielenia można wykonywać po pojawieniu się chwastów, najlepiej po deszczu lub nawadnianiu i po przeschnięciu gleby. Zabiegi mechaniczne można wykonywać po wschodach fasoli (gdy dobrze widoczne są rzędy roślin) i po pojawieniu się siewek chwastów (najlepiej od fazy liścieni do 2-4 liści), a kolejne w zależności od ponownych wschodów chwastów, do czasu zakrycia międzyrzędzi przez liście fasoli. Po zakryciu międzyrzędzi przez liście fasoli, chwasty należy usuwać tylko ręcznie. Liczba zabiegów mechanicznych, bez stosowania herbicydów, zależy od dynamiki pojawiania się chwastów i warunków pogodowych. W uprawie fasoli zwykle zachodzi potrzeba wykonania 2, a niekiedy 3 zabiegów mechanicznych, uzupełnionych pieleniem ręcznym. Zabiegi mechaniczne należy wykonywać możliwie płytko, na jednakową głębokość (zwykle 2-3 cm), gdy chwasty są małe i trudniej się ukorzeniają. Zabiegi wykonywane zbyt głęboko są energochłonne, mogą uszkadzać system korzeniowy fasoli i powodować przemieszczenie do górnej warstwy gleby nasion chwastów zdolnych do kiełkowania. Fasola jest wrażliwa na uszkodzenia systemu korzeniowego.

Po zastosowaniu herbicydów, zabiegi mechaniczne i ręczne należy wykonywać tylko wtedy, gdy chwasty nie są skutecznie zniszczone. Nakłady pracy w takim systemie ochrony są znacznie mniejsze, niż w przypadku uprawy bez stosowania herbicydów.

Termiczne zwalczanie chwastów:

Chwasty można też zwalczać pielnikami płomieniowymi (gazowymi). Zabieg taki można wykonać na całej powierzchni pola lub w miejscach przewidywanych rzędów roślin, bezpośrednio przed wschodami fasoli, po wschodach chwastów. Możliwe jest też wypalanie chwastów w międzyrzędziach, w czasie uprawy, najlepiej wypalaczami zaopatrzonymi w osłony chroniące rośliny przed wysoką temperaturą, ale wówczas należy wykonać uzupełniające pielenie ręczne. Chwasty traktowane wysoką temperaturą szybko giną (do kilku dni), jednak zabieg ten nie chroni przed wschodami następnych chwastów. Przyjmuje się, że płomieniowe niszczenie chwastów przesunęło następne odchwaszczenie o około 2, do 3 tygodni. Wypalanie chwastów jest dość kosztowne i polecane jest głównie w uprawach ekologicznych. Bardziej opłacalne są zabiegi mechaniczne.

4.3. Chemiczna ochrona przed chwastami

Aby ograniczyć występowanie chwastów należy przestrzegać zasad prawidłowej agrotechniki w całym zmianowaniu i przeprowadzać zabiegi zmniejszające nasilenie ich występowania. Chwasty wieloletnie, występujące na polu przeznaczonym pod uprawę fasoli, można niszczyć po zbiorze przedplonu lub wiosną, wykorzystując herbicydy.

Zasady doboru herbicydów

Użycie herbicydów nie może stanowić zagrożenia dla zdrowia człowieka, zwierząt i środowiska. Dobór środków powinien być uzależniony od występujących chwastów i ich nasilenia. Herbicydy doglebowe zaleca się stosować na glebę dobrze uprawioną, o wyrównanej powierzchni i odpowiedniej wilgotności. Na glebach zwięzłych, o dużej

zawartości próchnicy należy stosować wyższe z zalecanych dawek, na glebach lekkich - niższe, a na glebach bardzo lekkich najlepiej unikać stosowania herbicydów. Na niektórych typach gleb, zawierających bardzo duże ilości substancji organicznych, np. torfowych, skuteczność działania herbicydów doglebowych jest słaba lub brak jest efektów ich działania.

Wilgotność gleby ma duży wpływ na działanie herbicydów doglebowych, przy niskiej wilgotności ich skuteczność obniża się. Wilgotność powietrza ma większy wpływ na herbicydy dolistne. Przy bardzo niskiej wilgotności powietrza ciecz na liściach szybciej wysycha i wnikanie środka do roślin jest ograniczone, a przy bardzo wysokiej wilgotności może dochodzić do spływania cieczy użytkowej po liściach.

Optymalna temperatura zabiegu dla większości herbicydów mieści się w przedziale 10-20°C.

Herbicydy należy stosować podczas bezdeszczowej pogody. Mały opad po użyciu herbicydów doglebowych jest korzystny, natomiast intensywne opady mogą spowodować przemieszczenie się środka w glebie i doprowadzić nawet do uszkodzeń rośliny uprawnej. Po zabiegu nalistnym opad może spowodować zmywanie środka z liści i osłabienie jego działania. Okres od wykonania zabiegu do wystąpienia opadów jest różny dla różnych herbicydów, a długość tego okresu jest często podawana w etykietach środków. Skuteczność działania środków (i zmniejszenie zużycia środka) można poprawić przez dodatek adiuwantów (środki wspomagające) do cieczy użytkowej niektórych herbicydów dolistnych.

Przy planowaniu zmianowania i ustalaniu upraw następnych należy brać pod uwagę długość okresu działania herbicydu i jego utrzymywania się w środowisku. W fasoli zalecane są m.in. środki o dłuższym okresie zalegania w glebie, po których należy odpowiednio dobrać rośliny następcze.

Środki ochrony roślin należy stosować zgodnie z zaleceniami podanymi w etykiecie-instrukcji stosowania środka, w taki sposób, aby nie dopuścić do zagrożenia zdrowia człowieka, zwierząt lub środowiska.

Dobór herbicydów i terminy ich stosowania

Ochrona chemiczna przed chwastami powinna być oparta o herbicydy stosowane po siewie fasoli. Zabiegi dolistne należy wykonywać na podstawie rzeczywistego zagrożenia rośliny uprawnej przez chwasty. Niekiedy nawet niewielka liczba chwastów może spowodować takie samo obniżenie plonu, jak w przypadku innych gatunków przy większym nasileniu. Przy podejmowaniu decyzji o wykonaniu zabiegu herbicydem należy kierować się „wymaganym okresem wolnym od chwastów” lub „krytycznym okresem konkurencji chwastów”, czyli przedziałem czasowym, w którym chwasty z ekonomicznego punktu widzenia powodują największe straty w plonach. Wymagany okres wolny od chwastów dla fasoli szparagowej wynosi od wschodów do zakrycia międzyrzędzi. W tym okresie należy dbać o jak najmniejsze zachwaszczenie, nie wolno dopuścić do wydania nasion przez chwasty.

Herbicydy należy stosować zgodnie z programem ochrony fasoli, opracowanym i aktualizowanym w Instytucie Ogrodnictwa - PIB w Skierniewicach, publikowanym na stronie internetowej tego Instytutu (<http://arc.inhort.pl/serwis-ochrony-roslin/ochrona-roslin/ochrona->

[roslin-rosliny-warzywne/rosliny-warzywne-programy-ochrony](https://www.agrofagi.com.pl/139,metodyki-integrowanej-ochrony-roslin)) i na Platformie Sygnalizacji Agrofagów, zamieszczonej na stronie Instytutu Ochrony Roślin – PIB w Poznaniu (<https://www.agrofagi.com.pl/139,metodyki-integrowanej-ochrony-roslin>). Informacje na temat ochrony fasoli można też znaleźć w Programie ochrony roślin warzywnych uprawianych w polu, opracowywanym lub autoryzowanym przez Instytut Ogrodnictwa-PIB, publikowanym przez niektóre wydawnictwa, np. PWR.

Aktualny wykaz herbicydów zarejestrowanych do ochrony fasoli przed chwastami znajduje się w programach ochrony warzyw, publikowanych w czasopismach branżowych oraz na stronie internetowej MRiRW (www.minrol.gov.pl).

Następstwo roślin po zastosowaniu herbicydów

Herbicydy różnią się długością okresu działania i utrzymywania się w glebie, co należy uwzględniać przy planowaniu upraw następnych. W etykietach stosowania herbicydów wymieniane są gatunki roślin, które mogą być uprawiane w roku stosowania środka, po pełnym okresie uprawy rośliny przedplonowej. Większość środków nie stanowi zagrożenia dla upraw następnych, ale niektóre dłużej utrzymują się w glebie i mogą być przyczyną fitotoksyczności na uprawianych następnie roślinach. Przed rozpoczęciem uprawy należy zapoznać się z informacjami o następczym działaniu herbicydów, podanymi w etykietach środków. Pod uprawę fasoli należy wybierać stanowiska po roślinach, w których stosowano herbicydy o krótkim okresie zalegania w glebie. Nie należy uprawiać fasoli po roślinach rolniczych, w których stosowano m.in. długo zalegające w glebie herbicydy. W razie konieczności wcześniejszej likwidacji przedplonu traktowanego herbicydami, należy uprawiać rośliny, w których zaleca się te środki lub gatunki, które nie wykazują negatywnych reakcji na substancję czynną stosowanego herbicydu, najczęściej wymieniane w etykiecie stosowanego środka.

Odporność chwastów na herbicydy i metody jej ograniczania

Powszechne stosowanie herbicydów sprzyja zwiększaniu się liczby odpornych osobników danego gatunku w populacji chwastów, a w konsekwencji prowadzi do uodpornienia się tego gatunku na herbicydy. Szybkość i trwałość tego procesu zależy od częstotliwości stosowania herbicydów należących do tych samych grup chemicznych. Do grupy herbicydów, na którą szybciej uodparniają się chwasty jednoliścienne należą stosowane w fasoli graminicydy.

Wystąpieniu lub znacznemu opóźnieniu uodparniania się chwastów na herbicydy zapobiegają: zmianowanie, przemienne stosowanie środków z różnych grup chemicznych, stosowanie mieszanin herbicydów o różnych mechanizmach działania, stosowanie herbicydów na chwasty w okresie ich największej wrażliwości, stosowanie herbicydów w dawkach gwarantujących całkowite zniszczenie chwastów, dodatek adiuwantów do cieczy użytkowej w przypadku obniżenia dawek, uwzględnienie w systemie zwalczania chwastów zabiegów mechanicznych, lub też stosowanie herbicydów nieselektywnych przed wschodami rośliny uprawnej.

V. CHOROBY

dr Anna Jarecka-Bonceta, dr Monika Kałużna, dr hab. Beata Komorowska, prof. IO,
dr Magdalena Ptaszek, dr Agnieszka Włodarek

Wybór odpowiedniej lokalizacji uprawy fasoli może w dużym stopniu ograniczyć występowanie chorób pochodzenia infekcyjnego. Plantacje fasoli należy zakładać na stanowiskach wolnych od sprawców chorób pochodzenia glebowego. Patogeny te często porażają rośliny z rodziny bobowatych tj. i mogą infekować również fasolę. Jednym z najgroźniejszych patogenów, porażających wiele gatunków roślin warzywnych jest grzyb *Sclerotinia sclerotiorum*, sprawca zgnilizny twardzikowej.

Nie zaleca się również zakładania plantacji fasoli na stanowiskach, gdzie gleby są ilaste, ciężkie i podmokłe. Może to przyczynić się do rozwoju innych chorób infekcyjnych np. szarej pleśni, której sprawcą jest grzyb *Botrytis cinerea*. Porażone rośliny są wrażliwe na niskie temperatury i podczas chłódów mogą ulegać uszkodzeniu.

Do najgroźniejszych chorób grzybowych fasoli szparagowej zalicza się: zgniliznę twardzikową, szarą pleśń, antraknozę i fuzaryjne więdnienie fasoli, a także choroby powodowane przez wirusy i patogeny bakteryjne.

5.1. Wykaz najważniejszych chorób i ich charakterystyka

a) choroby wirusowe:

Żółta mozaika fasoli – wirus zwykłej mozaiki fasoli (BCMV)

Wirus zwykłej mozaiki fasoli (BCMV) naturalnie poraża fasolę zwyczajną *Phaseolus vulgaris* L. var. *aborigineus*, *Rhynchosia minima* (L.) DC, kilka gatunków roślin należących do rodziny bobowatych (*Fabaceae*) i niektóre dzikie rośliny tropikalne należące do rodzaju *Phaseolus*. BCMV przenosi się mechanicznie wraz z sokiem roślin porażonych, z nasionami oraz przez wiele gatunków mszyc.

Symptomy choroby są uzależnione od stadium wzrostu rośliny, odmiany oraz warunków zewnętrznych. Wyrastające z porażonych nasion siewki wykazują mozaikowatość, są zniekształcone i jaśniejsze. Typowe objawy to mozaika i wypukłości na blaszkach liściowych, zwykle wzdłuż nerwu głównego. Liście zwężają się i wydłużają, a nierównomierny wzrost blaszki liściowej może powodować ich skręcanie. Rośliny więdną, gdyż porażeniu ulegają wiązki przewodzące. Porażone strąki są wodniste i szare. Pierwsze objawy choroby mogą pojawić się na siewkach wyrastających z porażonych nasion. Szkodliwość choroby jest wysoka. BCMV powoduje obniżenie plon strąków i nasion nawet o 80% oraz dyskwalifikuje zainfekowany materiał z obrotu handlowego. Nasiona z porażonej plantacji stają się źródłem infekcji w kolejnych latach.

Żółta mozaika fasoli – wirus żółtej mozaiki fasoli (BYMV)

Wirus żółtej mozaiki fasoli (BYMV) jest polifagiem o szerokim zakresie roślin żywicielskich w tym m.in.: fasola, groch, bób, łubin, koniczyna, nostrzyk, frezja, mieczyk. Patogen jest

przenoszony przez wiele gatunków mszyc oraz mechanicznie wraz z sokiem porażonych roślin. BYMV nie jest przenoszony przez nasiona fasoli. Objawy występujące w odpowiedzi na zakażenie BYMV mogą się różnić w zależności od czasu infekcji, odmiany fasoli i szczepu wirusa. Typowe objawy infekcji to marszczenie się liści, zbielenie ku dołowi blaszki liściowej, żółte plamki i nekrozy wzdłuż nerwów porażonych liści. Na odmianach fasoli tyczkowych i pół tyczkowych może wystąpić zamieranie końcówek pędów i młodych liści. Rośliny porażone przez zgniliznę korzeni i łodyg, toksyczność manganu i zarazę bakteryjną mogą wykazywać objawy podobne do objawów wywoływanych przez BYMV, dlatego wskazana jest diagnostyka laboratoryjna. Obecność wirusa obniża plon strąków i nasion dyskwalifikując zainfekowany materiał z obrotu handlowego.

Mozaika ogórka na fasoli – wirus mozaiki ogórka (CMV)

Wirus mozaiki ogórka (CMV) jest rozpowszechniony na całym świecie. CMV ma szeroki zakres żywicieli i infekuje ponad 800 gatunków roślin jednoliściennych i dwuliściennych z ponad 85 rodzin, w tym fasolę. Pierwsze objawy choroby mogą pojawić się na siewkach wyrastających z porażonych nasion (BBCH 10). Patogen może wywoływać różne objawy na fasoli zwyczajnej, od łagodnej do silnej mozaiki, a nawet poważnej deformacji roślin. Ponad 80 gatunków mszyc może przenosić wirusa w sposób nietrwały. Wszystkie stadia rozwojowe mszyc mogą być skutecznymi wektorami. Inne znane drogi przenoszenia wirusa to inokulacja mechaniczna oraz nasiona.

b) choroby bakteryjne:

W celu zminimalizowania ryzyka wystąpienia chorób bakteryjnych należy prowadzić lustracje plantacji, minimum raz w tygodniu, szczególnie w okresach wysokiej wilgotności i opadów deszczu. W okresie występowania sprzyjających warunków pogodowych należy zwracać szczególną uwagę na objawy bakteriozy obwódkowej fasoli i ostrej bakteriozy fasoli. Obserwacje należy potwierdzić zapisami w Notatniku Integrowanej Produkcji.

Bakterioza obwódkowa fasoli – *Pseudomonas savastanoi* pv. *phaseolicola*

Bakterioza obwódkowa fasoli, zwana chorobą tłuszczową, jest najważniejszą chorobą szczególnie w uprawach fasoli szparagowej i na suche nasiona. W sprzyjających warunkach atmosferycznych może wystąpić w nasileniu epidemicznym, powodując znaczne straty plonu. Infekcji roślin oraz rozwojowi choroby sprzyjają temperatury 18-22°C oraz opady połączone z silnymi wiatrami. Źródłem infekcji pierwotnej są zakażone nasiona lub resztki porażonych roślin. Patogen może zimować na porażonych resztkach roślin, z których jest przenoszony na zdrowe rośliny z rozpryskiwanymi kroplami deszczu lub z wiatrem oraz cząstkami gleby. Do infekcji dochodzi przez naturalne otwory, czyli szparki i hydatody, lub przez uszkodzenia, ale tylko w warunkach wysokiej wilgotności lub gdy woda występuje na powierzchni roślin. Pierwsze objawy chorobowe w postaci uwodnionych niewielkich plam o średnicy 1-3 mm obserwuje się na liścieniach i pierwszych liściach. Plamom często towarzyszy charakterystyczna bladozielona lub żółto-zielona obwódka (halo) średnicy ok. 2-2,5 cm. Z czasem plamy powiększają się, brunatnieją a w sprzyjających warunkach pokrywają większą część blaszki liściowej. W warunkach wysokiej wilgotności może występować śluzowaty

wyciek komórek bakteryjnych. Na łodygach i ogonkach liściowych pojawiają się podłużne, często zapadnięte czerwono-brunatne smugi. Na strąkach występują owalne, ciemnozielone wgłębione plamy o tłustym wyglądzie (stąd nazwa choroby). Na odmianach o zielonych strąkach plamy są bardziej szaro-brązowe, a na odmianach o żółtostrąkowych pozostają zielone. W obrębie plam może pojawić się białawy, śluzowaty wyciek bakteryjny, który po wyschnięciu tworzy srebrzystą powłokę.

Ostra bakterioza fasoli – *Xanthomonas phaseoli* pv. *phaseoli*, *X. citri* pv. *phaseoli*

Infekcji roślin oraz rozwojowi choroby sprzyjają temperatury 25-33°C. Najważniejszym źródłem infekcji pierwotnej są zakażone nasiona, w których bakterie mogą przeżywać wiele lat (nawet 15-30 lat). Nasiona są porażane w dwojaki sposób: zewnętrznie od strony ścian strąka lub wewnętrznie przez wiązki przewodzące łożyska i sznureczka. Silnie porażone nasiona są pomarszczone, słabo kiełkują lub rozwijające się z nich rośliny są słabe, bądź gniją. Patogen może także zimować na porażonych resztkach roślin, z których jest przenoszony na zdrowe rośliny np. z rozpryskiwanymi kroplami deszczu. Do infekcji dochodzi przez naturalne otwory, czyli szparki i hydatory, lub przez uszkodzenia, ale tylko w warunkach wysokiej wilgotności lub, gdy woda występuje na powierzchni roślin. Choroba może wystąpić w nasileniu epidemicznym, gdy dochodzi do silnych uszkodzeń roślin na skutek gradu czy silnego deszczu. Największe jej nasilenie, prowadzące do dużych strat plonu i istotnego obniżenia jakości uzyskiwanych nasion, obserwuje się w warunkach, gdzie występują wysokie temperatury i obfite deszcze.

Pierwsze objawy chorobowe mogą wystąpić już na siewkach w postaci czerwono-brunatnych plam na liścieniach (zarówno na powierzchni, jak i na wewnętrznej stronie). W obu przypadkach powierzchnia plamek jest matowa, a brzegi rozmyte. Na podliścieniowej części łodygi występują wodniste plamy, które powiększając się zlewają się ze sobą doprowadzając do zamierania całych siewek. Na roślinach starszych objawem miejscowego zakażenia są wodniste plamki występujące na liściach, łodygach oraz strąkach. Na liściach pojawiają się początkowo żółtawe, drobne, okrągłe plamki, które z czasem ulegają nekrozie i stają się czerwono-brązowe. Wokół plam występuje wyraźna żółta obwódka (halo), dodatkowo otoczona bladozieloną strefą. Z czasem znekrotyzowana tkanka liści wykrusza się, a blaszka liściowa staje się postrzępiona. Na łodygach porażonych roślin występują wydłużone, nieco zagłębione czerwono-brunatne plamy. Niekiedy w miejscu węzła na łodydze może dojść do pęknięcia tkanki i wówczas na powierzchnię wydostaje się żółty, śluzowaty wyciek zawierający bakterie. O porażeniu strąków świadczą występujące początkowo małe, ciemnozielone, wodniste nieco zapadnięte plamy często otoczone czerwono-brunatną obwódką. Wraz z rozwojem choroby, przebarwienia te zajmują coraz większą powierzchnię i tworzą z czasem ciemne, suche plamy. W warunkach wysokiej wilgotności, w miejscu występowania objawów na wszystkich organach pojawia się na powierzchni żółtawy, śluzowaty wyciek zawierający bakterie.

Bakteryjna brązowa plamistość fasoli - *Pseudomonas syringae* pv. *syringae*

Bakteryjna brązowa plamistość fasoli, podobnie jak poprzednie dwie choroby występuje we wszystkich uprawach fasoli na świecie, chociaż jej nasilenia należy spodziewać się zwłaszcza

w rejonach klimatu umiarkowanego, gdzie dominuje także bakterioza obwódkowa. Optymalne temperatury dla rozwoju choroby to 17-26°C i warunki atmosferyczne ułatwiające utrzymywanie się zwilżenia liści, jednak rozwój bakterii rozpoczyna się, gdy temperatura przekroczy 1°C. Patogen może przeżywać i rozmnażać się na wielu gatunkach roślin z rodziny bobowatych, a także dziko rosnących, z których przenoszą się wraz z kroplami deszczu oraz wiatrem i stanowią dla fasoli źródło pierwotnego inokulum. Najważniejszym źródłem infekcji są porażone nasiona, na powierzchni których bakteria może przeżywać przez bardzo długi czas, od zbioru aż do wysiewu. Pomimo rozmnażania się bakterii w momencie kiełkowania, na pierwszych liścieniach i liściach nie obserwuje się objawów choroby. Do infekcji dochodzi także przez naturalne otwory szparki i powstałe uszkodzenia do przestrzeni komórkowych tkanek liści. W sprzyjających warunkach atmosferycznych występowanie choroby powoduje zarówno zmniejszenie plonu, jak i wartości handlowej nasion. Porażone strąki fasoli szparagowej nie nadają się do przetwórstwa.

Pierwsze objawy chorobowe w postaci małych okrągłych nekrotycznych brązowych plam, często otoczonych chlorotyczną obwódką, pojawiają się na liściach fasoli. Plamom tym nie towarzyszy efekt tkanki nasiąkniętej wodą, co odróżnia chorobę od innych bakterioz fasoli. Z czasem nekrotyczna tkanka się wykrusza. Niekiedy plamy mogą wystąpić na łodygach. Na strąkach pojawiają się okrągłe plamy, które początkowo wyglądają na uwodnione, czasem brązowieją i ulegają nekrozie, a wokół dużych plam pojawia się skupisko drobnych plamek. Na skutek silnego porażenia strąki fasoli ulegają deformacji, są skrzycone lub się zginają.

c) choroby grzybowe:

Aby zminimalizować ryzyko wystąpienia chorób grzybowych, podobnie jak w przypadku chorób bakteryjnych, należy prowadzić lustracje plantacji minimum raz w tygodniu, w okresie potencjalnego zagrożenia, na obecność: szarej pleśni, zgnilizny twardzikowej czy fuzaryjnego wędnięcia fasoli. Obserwacje należy potwierdzić zapisami w Notatniku Integrowanej Produkcji.

Zgnilizna twardzikowa - *Sclerotinia sclerotiorum*

Grzyb poraża wiele gatunków roślin uprawnych oraz chwastów. Może przyczynić się do obniżenia plonu fasoli o 20-30%, a nawet o 50%. Objawy chorobowe w postaci plam mokrej zgnilizny pojawiają się na łodygach i strąkach. Zainfekowane miejsca, w warunkach wysokiej wilgotności powietrza, szybko pokrywają się białą, watowatą grzybnią, w której tworzą się początkowo szare, później czarne sklerocja grzyba. Porażenie łodygi powoduje gwałtowne wędnięcie rośliny i w efekcie może doprowadzić do jej całkowitego zamierania. Wysoka presja patogena wiąże się z częstą uprawą fasoli na tym samym stanowisku. Choroba stanowi poważne zagrożenie w rejonach skoncentrowanej uprawy fasoli.

Pierwotnym źródłem infekcji są sklerocja znajdujące się płytko pod powierzchnią gleby i zimujące na resztkach roślin w glebie. Wtórne rozprzestrzenianie się patogena zachodzi w wyniku rozpryskiwania się fragmentów grzybni wraz z wodą. Proces infekcji następuje najszybciej przez zranienia roślin, przy czym starsze rośliny są na ogół bardziej podatne.

Porażone strąki tracą wartość handlową, a nasiona uzyskane z porażonej plantacji stają się źródłem infekcji w kolejnych latach.

Fuzaryjne wędnięcie fasoli - *Fusarium oxysporum* f. sp. *phaseoli*

Sprawca choroby zimuje w glebie w formie chlamydospor i grzybni, a w czasie wegetacji rozprzestrzenia się wraz z wiatrem, kroplami wody i fragmentami podłoża przez grzybnię, zarodniki konidialne oraz chlamydospory. Źródłem infekcji pierwotnej są porażone nasiona oraz gleba. Patogen wnika do rośliny zwykle przez rany lub naturalne otwory, jak również przez nieuszkodzoną tkankę. Optymalna temperatura dla rozwoju grzyba to 25-28°C. Choroba łatwiej rozwija się na glebach zlewnych i kwaśnych.

Już w okresie wschodów fasoli dochodzi do zgorzeli siewek, które są pierwszym objawem choroby. Rośliny zainfekowane we wczesnych fazach rozwojowych szybko obumierają. W późniejszym okresie wegetacji, sprawca choroby poraża system korzeniowy, co prowadzi do zahamowania wzrostu, żółknięcia liści i w efekcie do ich stopniowego zamierania i opadania. Objawy choroby w postaci brunatnych nekroz obserwowane są również u podstawy chorych roślin. Na przekroju poprzecznym łodyg, widoczne jest zbrunatnienie wiązek przewodzących. Nasiona pozyskane z zainfekowanych roślin mają niską wartość siewną. Szkodliwość choroby jest bardzo wysoka. Prowadzi do istotnego obniżenia plonu, a w korzystnych dla grzyba warunkach atmosferycznych do całkowitego zamierania roślin.

Szara pleśń - *Botryotinia fuckeliana* anamorf: *Botrytis cinerea*

Patogen jest polifagiem, który może prowadzić zarówno saprotroficzny jak i pasożytniczy tryb życia. Bardzo często infekuje uszkodzone, obumarłe lub osłabione rośliny we wszystkich fazach rozwojowych. Jest jednym ze sprawców zgorzeli siewek. Grzyb ten zimuje w glebie i na resztkach roślinnych w postaci grzybni i sklerocjów. Wiosną tworzy trzonki i zarodniki konidialne, które łatwo rozprzestrzeniają się z wiatrem i kroplami wody i dokonują infekcji pierwotnej. Źródłem choroby mogą być porażone nasiona. Optymalne warunki dla rozwoju grzyba to temperatura od 10 do 20°C, wysoka wilgotność powietrza i niedobór światła. Rozwojowi choroby sprzyja także okres kwitnienia roślin, kiedy to pszczoły w czasie pobierania nektaru przenoszą patogena.

Pierwsze symptomy w postaci wodnistych plam z charakterystycznym szarym nalotem zarodników konidialnych można zaobserwować u podstawy szyjki korzeniowej, a także na pędach, liściach, kwiatach i strąkach. W miarę rozwoju choroby, nekrozy powiększają się i zasychają przybierając kształt koncentrycznie ułożonych pierścieni. Szkodliwość patogena jest bardzo wysoka, ponieważ powoduje on uszkodzenia całych roślin, które w skrajnych przypadkach mogą całkowicie zamierać. Strąki z chorych roślin tracą wartość handlową.

Antraknoza fasoli - *Colletotrichum lindemuthianum*

Sprawca choroby zimuje w postaci grzybni na nasionach i może porażać siewki fasoli już w czasie wschodów. Grzybnia patogena może przetrwać nawet 5 lat. Jego rozwojowi sprzyjają: rosa, długotrwałe opady i temperatura około 20°C.

Pierwsze objawy można zaobserwować na siewkach, których liścienie pokryte są drobnymi, owalnymi i ciemnobrunatnymi plamami. Na pędach tworzą się nieregularne, smugowate, brunatne nekrozy, zaś na dolnej stronie blaszki liściowej, przy nerwach widoczne są nekrotyczne, wydłużone plamy. U starszych roślin zakażeniu ulegają głównie strąki. Powstają na nich duże, ciemnobrunatne, zagłębione plamy, o nieregularnym kształcie, które zlewają się

w duże skupienia. Centralna część plam ma barwę różową lub pomarańczową. Plamy tworzą się również na nasionach. Przy wysokiej presji choroby porażone strąki zasychają i zamierają.

Progi zagrożenia oraz sposoby i terminy prowadzenia lustracji

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

System sygnalizacji agrofagów dla potrzeb prognozowania krótkoterminowego prowadzi Instytut Ochrony Roślin – Państwowy Instytut Badawczy (IOR-PIB) w Poznaniu (www.ior.poznan.pl). Obejmuje on wyniki monitorowania poszczególnych stadiów rozwojowych agrofagów w wybranych rejonach Polski i umożliwia podjęcie decyzji o wykonaniu zabiegu i terminie opryskiwania, po uwzględnieniu warunków atmosferycznych.

Do podejmowania decyzji o konieczności wykonania zabiegu środkiem ochrony roślin wykorzystywane są w niektórych krajach komputerowe systemy wspomagania decyzji opracowane dla różnych gatunków roślin. W Polsce brak jest takiego systemu dla fasoli. Zapobieganie i zwalczanie agrofagów w uprawach fasoli należy prowadzić w oparciu o sygnalizację pojawu patogenów oraz programy ochrony warzyw (np. fasoli), opracowywane

w Instytucie Ogrodnictwa – PIB, publikowane na stronie internetowej Instytutu oraz na Platformie Sygnalizacji Agrofagów, zamieszczonej na stronie Instytutu Ochrony Roślin – PIB w Poznaniu. Ułatwieniem w podejmowaniu decyzji są też komunikaty na temat aktualnych zagrożeń przez agrofagi. Bezpośrednich informacji o nasileniu chorób w poszczególnych regionach udzielają pracownicy Ośrodków Doradztwa Rolniczego.

Sposoby zapobiegania chorobom

Zapobieganie występowaniu i rozprzestrzenianiu się organizmów szkodliwych w uprawach fasoli, wiąże się ze stosowaniem **środków higieny fitosanitarnej**, do których zaliczamy następujące elementy uprawy:

- Staranny zbiór rośliny przedplonowej, który zapobiega pozostawieniu na polu nasion roślin uprawnych i chwastów oraz ich organów wegetatywnych (np. korzenie, bulwy).

Osypane nasiona chwastów są źródłem zwiększonego zachwaszczenia, natomiast nasiona niektórych roślin uprawnych mogą stanowić problem w uprawach następnych, np. samosiewy rzepaku.

- Dokładne przykrycie na polu resztek poźniwnych, przyspieszające proces ich rozkładu przez mikroorganizmy glebowe. Resztki te są miejscem zimowania niektórych patogenów i szkodników.
- Zapobieganie przedostawaniu się nasion chwastów na plantacje fasoli z terenów sąsiednich i nie dopuszczanie do wydania nasion przez chwasty na miedzach, skarpach, czy poboczach. Jest to szczególnie ważne w przypadku gatunków, których nasiona mogą być łatwo przenoszone przez wiatr lub zwierzęta. Kwitnące chwasty mogą zwabiać szkodniki zasiedlające fasolę, natomiast nasiona chwastów są źródłem zwiększonego zachwaszczenia pola w latach następnych.
- Systematyczne obserwacje plantacji fasoli i rozpoznawanie występujących organizmów szkodliwych oraz określanie nasilenia i obszaru ich występowania.

5.2. Niechemiczne metody ograniczania chorób fasoli przed chorobami

Metoda agrotechniczna

Płodozmian i zmianowanie są podstawą do utrzymania właściwej równowagi mikrobiologicznej i zdrowotności gleby, a także ograniczają nadmierne namnażanie się patogenów pochodzenia glebowego np. *S. sclerotiorum*.

Uprawa fasoli w monokulturze sprzyja rozprzestrzenianiu się patogenów pochodzenia glebowego. W prawidłowym zmianowaniu należy uwzględniać takie gatunki roślin uprawnych, które nie są żywicielami dla występujących na danym stanowisku organizmów szkodliwych. W płodozmianie obejmującym uprawę fasoli należy uwzględnić: co najmniej 4-letnią rotację roślin i uprawę międzyplonów. Fasolę najlepiej wysiewać w pierwszym lub drugim roku po oborniku. Ponadto zaleca się dokładne niszczenie chwastów oraz uprawę odmian fasoli odpornych na niektóre choroby pochodzenia infekcyjnego.

Lokalizacja plantacji. Wybór właściwej **lokalizacji plantacji** może zapobiec w rozprzestrzenianiu się sprawców wielu chorób stanowiących zagrożenie dla upraw fasoli (np. zgnilizna twardzikowa, fuzaryjne więdnienie fasoli). Aby ograniczyć możliwość wystąpienia niektórych chorób fasoli należy unikać planowania jej uprawy na stanowiskach otoczonych krzewami i drzewami, w pobliżu zbiorników wodnych i łąk, na których w godzinach porannych mogą występować mgły. Długotrwałe zwilżenie liści sprzyja infekcji większości patogenów pochodzenia grzybowego i bakteryjnego, a także stwarza korzystne warunki dla rozwoju powodowanych przez nie chorób.

Terminowe wykonywanie uprawek mechanicznych gleby takich jak: orka, kultywatorowanie, bronowanie, czy głęboszowanie ma istotny wpływ na likwidację zastoisk wodnych na polu i ograniczenie występowania chorób pochodzenia glebowego. Likwidacja podeszwy płużnej ogranicza rozwój organizmów grzybopodobnych rodzaju *Pythium* i *Phytophthora*. Zwrócić należy również uwagę na to, że patogeny pochodzenia glebowego mogą być przenoszone na kołach maszyn i narzędziach uprawowych na sąsiednie pola.

Regulowanie terminów siewu i zbiorów. Wybór właściwego terminu siewu nasion fasoli ma znaczenie w ograniczaniu strat wyrządzanych przez choroby. Dodatkowo zbyt wczesny siew

nasion fasoli naraża młode rośliny na przymrozki, zaś zbyt późny – może skutkować zmniejszeniem plonu.

Nawożenie. Prawidłowe nawożenie fasoli ma istotny wpływ na zdrowotność roślin, zwiększa ich możliwości obronne i zdolności regeneracyjne. Nawożenie organiczne obornikiem i kompostami zwiększa zawartość pożytecznych mikroorganizmów stabilizujących równowagę mikrobiologiczną gleby oraz ogranicza występowanie infekcyjnych patogenów glebowych.

Zwalczanie chwastów. Wiele gatunków chwastów jest żywicielami sprawców chorób np. *S. sclerotiorum*. Zachwaszczona plantacja sprzyja występowaniu patogenów (np. sprawcy szarej pleśni), a ponadto wiele gatunków chwastów jest żywicielem dla patogenicznych bakterii i wirusów. Utrzymywanie plantacji fasoli wolnej od chwastów jest jednym z podstawowych zasad higieny i zabiegów fitosanitarnych.

Środki higieny fitosanitarnej. Usuwanie resztek poźniwnych oraz fragmentów zainfekowanych roślin jest ważnym zabiegiem w zapobieganiu lub ograniczaniu występowania większości chorób pochodzenia grzybowego, bakteryjnego i wirusowego, gdyż są one miejscem zimowania wielu patogenów roślin warzywnych np.: *S. sclerotiorum*, *B. cinerea*, *C. lindemuthianum*.

Metoda hodowlana

Ważnym kryterium doboru odmian w integrowanej produkcji jest ich odporność lub tolerancja w stosunku do najgroźniejszych chorób, mała podatność na niekorzystne czynniki klimatyczne, tworzenie silnego systemu korzeniowego, zdolność do maksymalnego wykorzystywania składników pokarmowych i tolerancja na chłody. Do wysiewu należy wybierać nasiona odmian odpornych na np.: bakteriozę obwódkową fasoli, mozaikę fasoli czy antraknozę, co pozwoli na uzyskanie plonu handlowego na odpowiednim poziomie.

Metoda biologiczna

Metoda ta jest efektywnie i powszechnie stosowana w uprawach warzyw pod osłonami, w mniejszym stopniu natomiast w uprawach polowych. W ochronie biologicznej fasoli zalecane są organizmy antagonistyczne: *Pythium oligandrum*, *Trichoderma* spp., *Coniothyrium minitans*, które niszczą bądź ograniczają rozwój patogenów pochodzenia grzybowego.

5.3. Chemiczne zwalczanie chorób

Metoda profilaktyczna

Polega na niedopuszczeniu do infekcji roślin przez sprawców chorób. Warunkiem skuteczności tej metody jest zastosowanie odpowiedniego środka przed pojawieniem się choroby na polu. Profilaktyczne ograniczanie rozwoju chorób infekcyjnych wymaga, jeśli to możliwe, wprowadzania do uprawy odmian tolerancyjnych. Prawidłowa agrotechnika wykonana przed siewem zapewnia właściwą kondycję i zwiększa zdrowotność roślin. Zaprawianie nasion eliminuje bądź ogranicza patogeny, które przyczyniają się do zgorzeli siewek. W ostatnich latach, pojawiły się w handlu środki o właściwościach stymulujących odporność roślin na choroby. Ich aplikacja w odpowiednim stadium rozwoju roślin stwarza

szansę na ograniczenie występowania chorób infekcyjnych oraz powodowanych przez czynniki abiotyczne.

Zaprawianie nasion

Zaprawianie nasion jest podstawową czynnością, która skutecznie zabezpiecza materiał siewny przed patogenami, a także ogranicza chemizację środowiska ze względu na niskie zużycie środka ochrony. Nasiona znajdujące się w obrocie handlowym na ogół są już zaprawione.

Metoda interwencyjna

Metoda ta polega na stosowaniu środków w momencie pojawienia się pierwszych objawów chorobowych lub w momencie zagrożenia (według sygnalizacji).

Co roku, w dostępnych programach ochrony można zaobserwować zmiany w doborze i stosowaniu środków ochrony roślin, dlatego przed zastosowaniem danego środka należy dokładnie zapoznać się z jego etykietą, w której podany jest zakres gatunków roślin, w których jest dopuszczony do stosowania oraz wykaz zwalczanych agrofagów. Ponadto, znajdują się tam informacje o dawce, karencji, prewencji i inne uwagi dotyczące warunków stosowania.

Przy doborze środków ochrony roślin i ich dawek zaleca się korzystać z wyszukiwarki środków dostępnej na stronach internetowych Ministerstwa Rolnictwa i Rozwoju Wsi: <https://www.gov.pl/web/rolnictwo/wyszukiwarka-srodkow-ochrony-roslin>, gdzie znajdują się aktualne informacje w zakresie dopuszczenia środków do obrotu.

Zalecane w integrowanym systemie ochrony środki powinny spełniać kilka warunków: charakteryzować się niską toksycznością dla ludzi i zwierząt, szybką dynamiką rozkładu i nie zaleganiem w środowisku, selektywnością w stosunku do organizmów pożytecznych oraz bezpieczną formą użytkową i krótkim okresem karencji. Krótki okres karencji powinny mieć środki stosowane do zabiegów interwencyjnych, w okresie osiągnięcia przez warzywa dojrzałości konsumpcyjnej. Często jeden środek posiada różne okresy karencji w zależności od chronionych gatunków warzyw. Zasady zapobiegania oraz zwalczania chorób w Integrowanej Produkcji fasoli przedstawiono w załączniku nr 1.

Środki ochrony roślin należy stosować zgodnie z podanymi w etykiecie zaleceniami oraz w taki sposób, aby nie dopuścić do zagrożenia zdrowia człowieka, zwierząt lub środowiska.

Wykaz środków dopuszczonych do Integrowanej Produkcji jest dostępny na stronie internetowej Instytut Ogrodnictwa – PIB: <http://arc.inhort.pl/serwis-ochrony-roslin/ochrona-roslin/ochrona-roslin-rosliny-warzywne/rosliny-warzywne-wykaz-srodkow> oraz w Programach ochrony roślin warzywnych, m.in. fasoli, pod adresem <http://arc.inhort.pl/serwis-ochrony-roslin/ochrona-roslin/ochrona-roslin-rosliny-warzywne/rosliny-warzywne-programy-ochrony>.

Ponadto, wykaz środków ochrony roślin do integrowanej produkcji publikowany jest na Platformie Sygnalizacji Agrofagów zamieszczonej na stronie Instytutu Ochrony Roślin – PIB w Poznaniu, pod adresem <https://www.agrofagi.com.pl/143,wykaz-srodkow-ochrony-roslin-dla-integrowanej-produkcji>.

VI. SZKODNIKI

dr hab. Grażyna Soika, prof. IO, mgr Mikołaj Borański

6.1. Najczęściej występujące szkodniki i ich charakterystyka

ROZTOCZE (Acari) - rodzina: przędziorkowate (Tetranychidae)

Przędziorek chmielowiec - *Tetranychus urticae* (Koch, 1836)

Występuje pospolicie w całym kraju, zarówno na roślinach uprawianych w polu, jak i pod osłonami oraz na chwastach.

Rodzaj uszkodzeń. Objawy żerowania widoczne są na liściach w postaci drobnych, jasnych punktów, które stopniowo obejmują całą powierzchnię blaszki liściowej. Silnie zaatakowane liście bieleją i zasychają, a kwiaty i zawiązki strąków opadają. W przypadku liczego wystąpienia roztoczy liście pokryte są od spodu delikatną pajęczyną.

Opis szkodnika. Dorosłe osobniki osiągają długość do 0,5 mm, są owalnego kształtu i posiadają cztery pary odnóży. Samice letnie są jasnozielone z dwiema dużymi, ciemnymi plamami po bokach, natomiast samice zimowe są barwy ceglasto-czerwonej bez ciemnych plam. Jaja są kuliste długości 0,13 mm, początkowo bezbarwne i przezroczyste, a później żółtawe. Larwy po wylęgu są bezbarwne, a w miarę rozwoju zmieniają kolor na zielonkawy i osiągają długość do 0,2 mm. W odróżnieniu od osobników dorosłych zaopatrzone są w trzy pary odnóży. Nimfy są podobne do osobników dorosłych, owalne, barwy zielonkawej z czarnymi plamami po bokach i 4 parami odnóży.

Zarys biologii. W ciągu roku rozwija się 4-5 pokoleń. Zimują samice pod korą drzew i opadłymi liśćmi, w górnej warstwie gleby i w resztkach roślinnych. Wiosną samice zasiedlają rośliny uprawne, najczęściej są przenoszone z wiatrem. W marcu lub w kwietniu, kiedy temperatura powietrza wzrasta powyżej 12°C i dzień jest dłuższy niż 14 godzin, samice rozpoczynają składanie jaj. W ciągu życia, które trwa 3-5 tygodni, składa do 100 jaj. Rozwój jednego pokolenia (od jaja do osobnika dorosłego) trwa średnio 1-2 tygodnie. Optymalne warunki do rozwoju przędziorka chmielowca to temperatura ok. 25°C i wilgotność względna powietrza do 70%.

Profilaktyka i zwalczanie. Przędziorek chmielowiec jest jednym z najgroźniejszych szkodników fasoli. Zauważony na plantacji zbyt późno staje się trudny do zwalczania, stąd należy prowadzić **lustrację plantacji co najmniej raz w tygodniu** wyszukując roślin z objawami uszkodzeń. Wiosną, pierwsze uszkodzenia roślin obserwuje się na obrzeżach uprawy. W celu uniknięcia szkód, uprawę fasoli należy lokalizować z dala od bezpośredniego sąsiedztwa upraw szklarniowych i innych źródeł zimujących samic, skąd mogą być nawiewane przez wiatr na plantację. Ważne jest usuwanie chwastów na polu i w otoczeniu uprawy fasoli, które są roślinami żywicielskimi przędziorka. Progiem zagrożenia jest

wykrycie na 50 kolejno przeglądanych roślinach, 5 roślin z objawami żerowania (10% roślin) i liczebnością wyższą niż 5 form ruchomych (osobniki dorosłe i larwy) na jednym liście. Rośliny należy opryskiwać 2-3 krotnie w odstępie 7-10 dniowym jednym z preparatów zarejestrowanych do zwalczania przędziorka chmielowca na fasoli. Rozwojowi przędziorków sprzyja sucha i upalna pogoda, a intensywne opady deszczu lub deszczowanie ograniczają ich liczebność.

MUCHÓWKI (Diptera) - rodzina: śmietkowate (Anthomyiidae)

Śmietka glebowa - *Delia platura* (Meigen, 1826)

Śmietka kielkówka - *Delia florilega* (Zetterstedt, 1845)

Obie muchówki występują pospolicie na terenie całego kraju. Są to gatunki polifagiczne. Larwy żerują na roślinach uprawnych, głównie na fasoli, a także na ogórkach, szparagach, szpinaku, dyni, warzywach kapustnych, cebuli i czosnku.

Rodzaj uszkodzeń. Szczególnie szkodliwe są larwy wiosennego pokolenia, które wgryzają się do wnętrza kielkujących nasion i kompletnie je niszczą. W siewkach drążą chodniki w części podliścieniowej oraz w liścieniach, powodując zamieranie siewek. Larwy letniego i jesiennego pokolenia żerują w gnijących tkankach starszych roślin.

Opis szkodnika. Obydwa gatunki śmietek są bardzo podobne do siebie morfologicznie, prawie nie do odróżnienia bez specjalistycznej wiedzy entomologicznej. Dlatego, w większości krajów europejskich określane są mianem kompleksu śmietek glebowych. Osobniki dorosłe śmietki kielkówki mają długość 2,8-4,8 mm i są mniejsze od muchówek śmietki glebowej (2,9-5,8 mm). Ciało obydwu gatunków śmietek jest barwy szarej. Na pierwszym członie stopy nóg środkowych śmietki kielkówki znajduje się grzebień długich, cienkich włosków, których nie ma na pierwszym członie stóp śmietki glebowej. Jaja obydwu gatunków są takie same, długości 0,97-1,05 mm, barwy białej z odcieniem różowawym z siateczkowanym chorionem. Larwy obydwu gatunków są bardzo podobne, beznogie, koloru biało-żółtego, długości 6-8 mm. Bobówki śmietki kielkówki mają długość 5,2-7 mm i są większe od bobówek śmietki glebowej (4,3-5,1 mm), barwy początkowo żółto-brązowej, później brązowej.

Zarys biologii. Śmietki glebowe w ciągu roku rozwijają trzy pokolenia. Zimują w stadium bobówki w ziemi, na głębokości do 5 cm. Muchówki wiosennego pokolenia pojawiają się na plantacjach fasoli na przełomie kwietnia i maja. Silnym atraktantem dla samic jest zapach niedokładnie przyoranego obornika i rozkładających się resztek organicznych. Po pobraniu pokarmu (nektaru) i kopulacji, samice składają jaja pod grudkami świeżo przyoranej lub kultywatorowanej ziemi. Wylęgające się larwy początkowo żerują w szczątkach organicznych, a później przechodzą na rośliny. W lipcu pojawiają się muchówki letniego pokolenia, a od sierpnia do października odbywa się lot pokolenia jesiennego śmietek. Z jaj złożonych przez samice tego pokolenia wylęgają się larwy, które początkowo żerują w resztkach organicznych, a następnie odżywiają się pokarmem roślinnym. W pełni wyrosnięte schodzą do ziemi, gdzie się w ciągu 14-30 dni się przepoczwarczają.

Profilaktyka i zwalczanie. Muchówki śmietek są zwabiane przede wszystkim przez skupiska roślin kwitnących na żółto, biało lub niebiesko. Z tego względu nie można dopuszczać do masowego kwitnienia chwastów, szczególnie na obrzeżach plantacji. Niewskazane jest też zakładanie plantacji w sąsiedztwie długo kwitnących upraw rzepaku,

lucerny, koniczyny lub innych roślin bobowatych, nieużytków, a także drzew i krzewów. Należy niszczyć chwasty kwitnące na żółto, biało lub jasnoniebiesko, których nektar jest źródłem pokarmu dla muchówek. W okresie produkcji i wzrostu roślin w polu należy stosować zwalczanie w przypadku, gdy w ubiegłym roku stwierdzono 10% uszkodzonych przez śmietki roślin na danym polu. **W okresie kiełkowania i wschodów należy co najmniej raz w tygodniu przeglądać rośliny** pod kątem uszkodzeń powodowanych przez śmietki. **Do monitorowania pojawu śmiatek glebowych, po wschodach fasoli zaleca się również wykorzystanie żółtych naczyń, które należy umieścić na polu w liczbie (4 szt./ha).** Po zaobserwowaniu w nich muchówek należy przystąpić do zwalczania stosując zarejestrowane preparaty.

PLUSKWIAKI (Hemiptera) - rodzina: tasznikowate (Miridae)

Zmienik lucernowiec - *Lygus rugulipennis* (Poppius, 1911).

Pluskwiak ten występuje powszechnie na terenie całego kraju i żeruje na wielu gatunkach roślin, m.in. lucernie, grochu, fasoli i innych roślinach bobowatych, a także buraku, ziemniaku, ogórku, pomidorze, cebuli i chwastach. Gatunki: zmienik ziemniaczak - *L. pratensis* Linnaeus, 1758), bylinowiec - [*Apolygus lucorum*](#) (Meyer-Dür, 1843) stwierdzane są w mniejszych liczebnościach.

Rodzaj uszkodzeń. Owady dorosłe i larwy nakłuwają tkankę wysysając sok z liści, pąków kwiatowych i kwiatów, głównie w wierzchołkowej części rośliny. W nakłutych miejscach tkanki brunatnieją, zasychają i zamierają, a w blaszce liściowej powstają nekrotyczne dziury oraz brzeżne pęknięcia. Pąki kwiatowe i zawiązki przedwcześnie opadają. Rośliny silnie opanowane słabiej plonują. Zmieniki powodują większe straty w uprawie fasoli na suche ziarno, niż w przypadku fasoli szparagowej. Pluskwiaki, nakłuwając strąki uszkadzają ziarna fasoli. Na skórcie dojrzałych nasion widoczne są ciemniejsze, punktowe zagłębienia zwane ospowatością fasoli.

Opis szkodnika. Owady dorosłe są długości 5-7 mm, zmiennej barwy: zielonkawo-żółte, szaro-brunatne lub czerwono-brązowe. Na stronie grzbietowej mają żółtą, trójkątną tarczkę z ciemnym wzorem w kształcie litery „W”. Czułki są czteroczłonowe. Larwy są zielonkawe, z 5 ciemnymi plamkami na stronie grzbietowej.

Zarys biologii. W ciągu roku rozwijają się dwa pokolenia. Zimują owady dorosłe m.in. w zaschniętych liściach, resztkach poźniwnych, nieużytkach, ściółce, na miedzach i ścierniskach, ściółce zadrzewień śródpolnych. Wczesną wiosną, owady przenoszą się na rośliny uprawne. Po żerowaniu uzupełniającym samice składają jaja w pędy wielu roślin, w tym chwastów. Po 2-3 tygodniach wylęgają się larwy. W połowie lipca pojawiają się owady dorosłe pierwszego pokolenia, które przelatują na rośliny rozmaitych gatunków, w tym także na fasolę zarówno szparagową, jak i uprawianą na nasiona. Na tych roślinach samice składają jaja, zapoczątkowując w ten sposób rozwój drugiego pokolenia zmieników, którego osobniki dorosłe żerują na fasoli do końca sierpnia.

Profilaktyka i zwalczanie. Znaczny wpływ na ograniczenie występowania zmieników ma zachowanie izolacji przestrzennej od wieloletnich roślin bobowatych, plantacji ogórka i nasiennych roślin selerowatych. Szkodliwość zmienika lucernowca ogranicza również unikanie zbyt gęstego wysiewu nasion i małej rozstawy rzędów oraz utrzymywanie

niezachwaszczonej plantacji przez cały okres wegetacji. Plukwiaki te początkowo licznie występują na brzegach plantacji, dlatego pierwsze opryskiwanie roślin można ograniczyć do obrzeża pola. Zabiegi należy wykonać po stwierdzeniu 2 osobników na 1 m² uprawy, przynajmniej na 8 zewnętrznych rzędach w okresie zawiązywania strąków. Zabiegi należy wykonać wcześniej rano lub w godzinach wieczornych. Liczniejszemu występowaniu zmieników sprzyja sucha i słoneczna pogoda.

PLUSKWIAKI (Hemiptera) - rodzina: mszycowate (Aphididae)

Mszyca burakowa - *Aphis (Aphis) fabae* (Scopoli, 1763)

W Polsce występuje pospolicie na wielu krzewach liściastych, między innymi na kalinie koralowej, jaśminowcu, trzmielinie, ale zasiedla również chwasty oraz liczne uprawy warzywne, w tym: fasolę burak, ćwikłowy, bób, rabarbar, pomidor, szpinak.

Rodzaj uszkodzeń. Mszyca burakowa wyrządza szkody bezpośrednie i pośrednie. Szkodliwość bezpośrednia polega na odbarwianiu i zniekształceniu liści, natomiast pośrednia - na przenoszeniu wirusów: żółtej mozaiki fasoli oraz zwykłej mozaiki fasoli.

Opis szkodnika. Bezskrzydłe dzieworódki są czarne z brązowym lub zielonym odcieniem. Osiągają długość 1,5-2,9 mm. Ich czułki są ciemne i znacznie dłuższe niż syfony. Uskrzydłone dzieworódki są czarne, często z wyraźnymi plamami białego wosku na górnej stronie odwłoka i mają długość 1,8-2,7 mm. Larwy są czarne z zielonym lub brązowym odcieniem. Na ciele nimf widoczne są białawe plamy wydzieliny woskowej.

Zarys biologii. Mszyca burakowa jest gatunkiem dwudomnym. Zimują jaja na korze pni i gałęzi żywiciela pierwotnego - trzmieliny, kaliny, czy jaśminowca. Wiosną, na krzewach rozwijają się 2-3 pokolenia. Następnie uskrzydłone mszyce przelatują na żywiciela wtórnego - rośliny zielne, między innymi na fasolę szparagową, gdzie rozwijają się kolejne pokolenia. Na fasoli szparagowej najliczniejsze kolonie tej mszycy występują na przełomie maja i czerwca. Wczesną jesienią uskrzydłone osobniki wracają na krzewy, gdzie samice po kopulacji składają jaja.

Profilaktyka i zwalczanie. Liczebność mszycy burakowej na fasoli można ograniczyć zachowując izolację przestrzenną - co najmniej 1 km od innych roślin żywicielskich. Sygnałem do wykonania zabiegu jest wykrycie więcej niż 15% roślin z koloniami mszyc na powierzchni 10 m². We wczesnej fazie rozwoju roślin szczególnie zaleca się stosowanie preparatów selektywnych, działających tylko na mszyce, aby nie niszczyć naturalnie występującej fauny pożytecznej. Należy pamiętać, aby opryskiwania roślin środkami ochrony wykonać zaraz po wykryciu pierwszych kolonii mszycy, ponieważ 1-2 tygodnie później pojawiają się ich wrogowie naturalni (biedronki, złotooki, mszycarze, pasożytnicze błonkówki). **Lustracje plantacji fasoli na obecność mszyc należy prowadzić przynajmniej raz w tygodniu.**

MOTYLE (Lepidoptera) - rodzina: sówkowate (Noctuidae)

ROLNICE

Spośród rolnic najpospolitsza jest **rolnica zbożówka** - *Agrotis segetum* (Denis & Schifferrmüller, 1775). W nieco mniejszym nasileniu występują: **rolnica czopówka** - *Agrotis exclamationis* (L., 1758), **rolnica gwoździówka** - *Agrotis ipsilon* (Hufnagel, 1766) i **rolnica**

panewka - *Xestia (Megasema) c-nigrum* (L., 1758). Wszystkie te gatunki są polifagami, atakującymi wiele gatunków roślin uprawnych i dziko rosnących.

Rodzaj uszkodzeń. Młode gąsienice rolnic żerują na nadziemnych częściach roślin. Wiosną uszkadzają liście lub wschodzące rośliny, powodując ich wypadanie. Jedna gąsienica może zniszczyć do kilkunastu roślin. Starsze gąsienice w ciągu dnia przebywają w glebie, zaś nocą wychodzą na powierzchnię i podgryzają rośliny, które przewracają się i zasychają.

Opis szkodnika. Motyle mają skrzydła przednie o rozpiętości 2,5-4,5 cm, jasnobieżowe do szaro-brunatnych z charakterystycznym dla danego gatunku deseniem. Gąsienice rolnic są długości 3,3-5,0 cm. Ciało gąsienicy rolnicy zbożówki jest ciemnooliwkowe z ciemniejszymi liniami, rolnicy czopówki - brunatno-szare z jasną linią wzdłuż ciała, rolnicy panewki - szarozielone lub brązowe, a rolnicy gwoździówki - ciemnozielone z rudawą linią wzdłuż grzbietu. Poczwaraka jest zamknięta, o czerwono-brunatnym zabarwieniu.

Zarys biologii. W zależności od warunków klimatycznych, rolnice mogą rozwinąć od 1-2 pokoleń w ciągu roku. Zimują w stadium gąsienicy lub poczwarki w miejscu żerowania, w glebie na głębokości około 20 cm. Wiosną, kiedy temperatura gleby przekroczy 10°C, co ma miejsce od połowy kwietnia do końca maja, rozpoczynają żerowanie. Przepoczwarzają się w glebie, a pod koniec maja i w czerwcu wylatują motyle, które są aktywne o zmierzchu i w nocy. Samice składają jaja do gleby lub na rośliny.

Profilaktyka i zwalczanie. Podstawową metodą ograniczania liczebności rolnic na roślinach uprawnych jest właściwa agrotechnika. Bezpośrednio po zbiorze roślin przedplonowych zaleca się wykonać podorywkę, a jesienią głęboką orkę, ponieważ podczas tych zabiegów ginie znaczna część gąsienic i poczwerek. W rejonach, gdzie stwierdzono rolnice, należy zaorywać nieużytki stwarzające doskonałe warunki do ich rozmnażania. W sezonie wegetacyjnym, na plantacjach i w ich pobliżu należy też niszczyć kwitnące chwasty, będące źródłem pokarmu dla motyli. W uprawie fasoli od maja do końca września należy **monitorować lot motyli (przed wszystkim rolnicy zbożówki) za pomocą pułapek feromonowych. Pułapki w liczbie 2 na 1 ha** umieszcza się zawsze nad wierzchołkami roślin. **Należy je kontrolować co najmniej 2 razy w tygodniu na obecność motyli** i każdorazowo notować ich liczbę w celu określenia optymalnego terminu zabiegu. **Dodatkowo, co najmniej raz w tygodniu, należy lustrować rośliny na obecność gąsienic.** Sygnałem do zwalczania jest stwierdzenie pierwszych młodych gąsienic na liściach. Do zwalczania gąsienic rolnic zaleca się stosować w pierwszej kolejności preparaty bakteryjne. Walka chemiczna polega na opryskiwaniu insektycydami zarejestrowanymi do ich zwalczania. Ze względu na placowy charakter ich występowania, pierwszy zabieg można ograniczyć do miejsc, w których stwierdzono uszkodzenia roślin. Zabiegi należy wykonywać w godzinach wieczornych.

CHRZĄSZCZE (Coleoptera) - rodzina: poświętnikowate (Scarabaeidae)

Szkodliwe są larwy chrząszczy zwane pędrakami **chrabąszcza majowego** - *Melolontha melolontha* (L., 1758), **guniaka czerwcyka** - *Amphimallon solstitiale* (L., 1758) i **ogrodnicy niszczylistki** - *Phyllopertha horticola* (L., 1758).

Rodzaj uszkodzeń. Pędraki są wielożerne. Uszkadzają części podziemne wielu roślin uprawnych i dziko rosnących, wygryzając w nich dziury o nieregularnym kształcie. Mogą także niszczyć siewki i młode rośliny. Szkodliwe są również chrząszcze, które żerują na liściach drzew.

Opis szkodnika. Pędraki wymienionych gatunków są do siebie podobne, różnią się rozmiarami ciała. Ich ciało jest białe, łukowato wygięte, z brązową głową, zgrubiałym niebiesko-sinym końcem i trzema parami odnóży. Pędraki ogrodnicy niszczylistki i guniaka czerwczyka są mniejsze (ok. 20 mm) od chrabąszcza majowego (ok. 50 mm). Chrząszcze chrabąszcza majowego mają długość 20-30 mm, ich głowa i tułów są czarne, a pokrywy brunatne. Na bokach odwłoka widoczne są u nich białe, trójkątne plamy. Chrząszcz guniaka czerwczyka ma długość 14-18 mm, jego pokrywy są jasnobrązowe, pokryte żółtymi włoskami. Chrząszcz ogrodnicy niszczylistki ma wielkość 5-12 mm, brunatne pokrywy i niebieskie lub zielone, metalicznie błyszczące głowę i przedplecze.

Zarys biologii. Rozwój stadiów larwalnych u chrabąszcza majowego trwa najczęściej 4 lata, u guniaka - 2 lata, a u ogrodnicy rok. Wiosną, chrząszcze wychodzą licznie z gleby i tworzą tzw. rójki. Rójka chrabąszcza majowego odbywa się 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. Starsze larwy żerują na głębokości do 25 cm. Pod koniec lata lub jesienią, schodzą na głębokość 30-40 cm, gdzie się przepoczwarzają.

Profilaktyka i zwalczanie. Podstawową metodą ograniczania liczebności pędraków jest właściwie prowadzona agrotechnika. Jeżeli na okolicznych uprawach stwierdzano wcześniej uszkodzenia powodowane przez pędraki, to jesienią lub wiosną, przed siewem fasoli, należy pobrać próby glebowe. Zaleca się pobranie z losowo wybranych miejsc na powierzchni 1 ha 32 prób, każda o wymiarach 25 cm x 25 cm z głębokości 30 cm, co stanowi około 2 m² powierzchni. Następnie, pobraną glebę wysypuje się na płachtę lub folię i liczy obecne pędraki. Progiem zagrożenia jest obecność 5 larw na powierzchni 1 m² uprawy. Po przekroczeniu progu zagrożenia można zastosować zabieg opryskiwania lub podlewania jednym ze środków biologicznych. W płodozmianie można również uwzględnić gatunki roślin działających odstraszańco lub szkodliwie na pędraki (gorczycę, grykę).

CHRZĄSZCZE (Coleoptera) - rodzina: stonkowate (Chrysomelidae)

Strąkowiec fasolowy - *Acanthoscelides obtectus* (Say, 1831)

Strąkowiec fasolowy występuje na terenie całej Polski i należy do najbardziej niebezpiecznych szkodników fasoli uprawianej na suche ziarno. Uszkadza zarówno fasolę uprawianą w polu, jak i składowaną w magazynach. Może też żerować na nasionach innych roślin strączkowych, np. grochu.

Rodzaj uszkodzeń. Larwy żerują wewnątrz nasion, wygryzając w nich korytarze. Na powierzchni nasion widoczne są wówczas wycięte od środka, prześwitujące punkty (tzw. okienka), przez które osobniki dorosłe opuszczają nasiona. Uszkodzone nasiona tracą masę, są zanieczyszczone odchodami, wylinkami i martwymi owadami.

Opis szkodnika. Chrząszcz jest długości 3,0-4,5 mm. Jego grzbiet jest brązowawy, z deseniem jaśniejszych i ciemniejszych podłużnych plamek na skrzydłach, które nie sięgają końca odwłoka. Spód ciała chrząszcza jest szary, a czułki długie, złożone z 12 członów, z których pierwsze cztery i ostatni są czerwone. Odnóża również są w odcieniu czerwonym. Na udach trzeciej pary widoczny jest długi kolec, a za nim dwa małe ząbki. Larwa jest kształtu rogalikowego i dorasta do 3,0-4,0 mm.

Zarys biologii. Zimują chrząszcze w nasionach składowanych w magazynach lub resztkach poźniwnych pozostawionych na polu. Samice składają jaja, każda w liczbie 2-20 sztuk w strąkach lub na magazynowanych nasionach fasoli. Larwy wgryzają się do nasion i rozwijają w ich wnętrzu przez okres 2-7 tygodni. Przed przepoczwarczeniem każda larwa wygryza osobny otwór wyjściowy (okienko), przez który chrząszcze wylatują na zewnątrz. Owad może rozwijać się w zakresie temperatur 15,0-32,5°C. W optymalnych warunkach dla rozwoju strąkowca fasolowego, tj. w temperaturze ok. 27°C i wilgotności względnej powietrza na poziomie 85%, rozwój jednego pokolenia trwa 4 tygodnie. W warunkach polowych strąkowiec fasolowy rozwija jedno pokolenie, podczas gdy w magazynach nawet do ośmiu. W warunkach magazynowych chrząszcze nie pobierają pokarmu i żyją od 2 do 25 dni. W przypadku braku nasion fasoli chrząszcze mogą składać jaja na nasionach grochu i innych strączkowych, ale czas rozwoju larw wydłuża się wówczas kilkakrotnie.

Profilaktyka i zwalczanie. W uprawie polowej na suche ziarno **lustracje na obecność chrząszczy strąkowca fasolowego należy prowadzić co najmniej raz w tygodniu**, w okresie od końcowej fazy kwitnienia do początku formowania strąków. Należy wówczas przeglądać rośliny w rzędach do 10 m od brzegu pola na odcinku 2 mb rzędu. Progiem zagrożenia jest obecność 5 chrząszczy na 20 m² brzeżnych pasów plantacji. Zwalczanie chemiczne strąkowca fasolowego polega na opryskiwaniu roślin jednym z zarejestrowanych środków. Przed złożeniem nasion do magazynu zaleca się przeprowadzenie dezynsekcji pustych pomieszczeń. W celu ograniczenia rozwoju strąkowca fasolowego najlepiej jest przechowywać nasiona w temperaturze do 12°C. Przechowywane nasiona należy przeglądać na obecność chrząszczy. W chwili ich pojawienia można wykonać zabieg termiczny, który polega na przetrzymywaniu nasion w niskiej temperaturze (-10°C) przez 12 godzin lub w wysokiej temperaturze (65°C) przez godzinę. Sygnałem do wykonania zabiegu zwalczającego w formie fumigacji jest stwierdzenie 2 chrząszczy na 50 kg nasion.

6.2. Niechemiczne metody ograniczania szkodników fasoli

Metoda agrotechniczna

Płodozmian i zmianowanie. Jednym z ważniejszych elementów uprawy fasoli, uwzględniającej założenia integrowanej ochrony roślin, jest jej odpowiednie umiejscowienie w płodozmianie, co w znacznym stopniu pozwala na utrzymaniu roślin w wysokiej zdrowotności i na uniknięcie zjawiska akumulacji szkodników na uprawianym obszarze.

Lokalizacja plantacji. Uprawa powinna znajdować się w miejscu wolnym od szkodników zimujących w glebie, takich jak rolnice i pędraki oraz w odpowiedniej odległości od innych roślin z rodziny bobowatych. Przede wszystkim należy unikać sąsiedztwa wieloletnich upraw roślin motylkowatych. Zmniejszy to zagrożenie ze strony szkodników zasiedlających fasolę. Z tego powodu należy rozważyć lokalizację uprawy na polu znajdującym się pod wiatr w stosunku do obszarów będących potencjalnie miejscem skąd nalatują szkodniki. Z uwagi na zagrożenie ze strony mszycy burakowej zaleca się umiejscawiać uprawę z dala od krzewów będących żywicielami pierwotnymi tego szkodnika takich jak: kalina, trzmielina, czy jaśminowiec.

Stosowanie higieny fitosanitarnej. Zachowanie higieny fitosanitarnej pozwala na ograniczeniu szkodników zimujących w polu oraz przenoszenia ich z jednego obszaru na drugi. Polega ona głównie na dokładnym zbiorze rośliny przedplonowej oraz czyszczeniu maszyn roboczych z resztek roślinnych i grudek ziemi.

Uprawa gleby. Poprawne wykonywanie uprawek mechanicznych gleby pozwala na redukcję stadiów zimujących szkodników. Ważna jest orka, która wydobywa na powierzchnię szkodniki bytujące w glebie. Wówczas wiele z nich może zostać zjedzonych przez ptaki lub, w przypadku suchej pogody, zostanie przesuszonych, co istotnie wpłynie na ich śmiertelność.

Nawożenie. Powinno być wykonane w oparciu o analizę gleby na zawartość składników pokarmowych i oszacowane tak, aby rośliny miały zapewnione optymalne warunki pokarmowe. Należy unikać przenawożenia azotem. Nadmierne nawożenie azotem może doprowadzić do słabego wykształcenia się tkanki wzmacniającej, a soczyste tkanki roślinne są chętniej atakowane przez szkodniki.

Zachwaszczenie. Ze względu na zwabianie przez kwitnące rośliny wielu gatunków szkodników, należy uprawę utrzymywać wolną od chwastów. Ważne jest także niszczenie kwitnących chwastów wokół uprawy fasoli.

Metoda fizyczna

Stosowanie żółtych tablic lepowych pozwala na monitorowanie obecności stadiów ruchomych wielu gatunków szkodników, natomiast stosowanie ich w większej liczbie na jednostkę powierzchni może posłużyć jako metoda redukcji liczebności populacji zasiedlającej rośliny. Przykładem jest wykorzystywanie żółtych tablic lepowych w celu masowego odławiania mszyc.

Metoda mechaniczna

W przypadku szkodnika, którego łatwo znaleźć oraz który wystąpi w niewielkim nasileniu, rozważyć można ręczne zbieranie. Stosowanie wszelkiego rodzaju barier, takich jak gęste siatki wokół pola, ogranicza zasiedlanie roślin przez szkodniki nalatujące na uprawę z obszarów z nią sąsiadujących.

Metoda hodowlana

Metoda hodowlana oparta jest na odpowiednim doborze odmian o dużej tolerancyjności na żerowanie szkodników lub posiadających odporność ekologiczną polegającą na niezgodności fenologicznej rozwoju rośliny i biologii szkodnika. Odmiany genetycznie odporne na określonego szkodnika charakteryzują określone cechy niekorzystne do jego rozwoju, np. substancje repelentne wydzielane przez rośliny, które nie stymulują składania jaj przez samice lub nieodpowiedni skład soku czy nieodpowiednia budowa tkanek ograniczające żerowanie szkodnika.

Metoda biologiczna

Opiera się ona przede wszystkim na stworzeniu korzystnych warunków bytowania i rozmnażania dla owadów drapieżnych i pasożytów, które są w stanie istotnie ograniczać rozwój populacji szkodników. Nadrzędną zasadą metody biologicznej jest ocena wpływu

każdego planowanego zabiegu chemicznego, szczególnie insektycydem, na organizmy pożyteczne. W sytuacji kiedy liczebność szkodnika w polu jest niewielka, należy oszacować możliwość regulacji jego liczebności przez organizmy pożyteczne. Na przykład, pojawienie się mszycy burakowej na fasoli na początku sezonu może się zbiegać z pojawieniem licznej populacji biedronek, które będą w stanie znacząco ograniczyć liczebność mszyc nie dopuszczając do nadmiernych uszkodzeń. Obecność biegaczowatych, kusakowatych, pajaków i kosarzy jest szczególnie istotna w kontrolowaniu liczebności szkodników, których rozwój związany jest ze środowiskiem glebowym. Jest to wyjątkowo ważne ze względu na brak skutecznych metod ochrony przed szkodnikami takimi jak rolnice, pędraki i drutowce.

6.3. Metoda chemiczna

W wyborze środka ochrony roślin, poza jego skutecznością, istotne powinny być: niska toksyczność, krótki okres rozkładu w środowisku i zalegania w uprawie oraz jego selektywność. Decyzję o zastosowaniu środka ochrony roślin należy opierać przede wszystkim o ustalone progi zagrożenia po uprzednim wykonaniu lustracji (załącznik 2).

Zasady stosowania zoocydów

Niedopuszczalne jest stosowanie środków, których okres karencji nie zakończy się przed zbiorem roślin. W celu uniknięcia powstania ras odpornych należy stosować środki zawierające substancje czynne z różnych grup chemicznych. Jest to szczególnie istotne w przypadku szkodników występujących licznie, o krótkim okresie rozwojowym i dużej płodności.

6.4. Ochrona organizmów pożytecznych i stwarzanie warunków sprzyjających ich rozwojowi

Chemiczne środki ochrony roślin, jak i niektóre zabiegi mechaniczne mogą mieć niekorzystny wpływ na organizmy pożyteczne, które spełniają ważną rolę w ograniczaniu występowania szkodników. Zwiększanie różnorodności roślin w otoczeniu pola ma pozytywny wpływ na organizmy pożyteczne i sprzyja ich rozwojowi. Ograniczanie zachwaszczenia do niezbędnego minimum, które nie zagraża obniżce plonu rośliny uprawnej pozwala zwiększyć bioróżnorodność w środowisku rolniczym. Ochrona organizmów pożytecznych, m.in. pasożytniczych i drapieżnych owadów, pajaków (sieciowe i kosarze), czy ptaków owadożernych polega na stworzeniu im korzystnego siedliska do rozwoju. Skupiska drzew i krzewów nektarodajnych oraz roślin zielnych kwitnących w pobliżu pól uprawnych nazywane refugiami, zapewniają organizmom pożytecznym duże ilości nektaru i pyłku bogatego w białko niezbędne do prawidłowego ich rozwoju. W tych miejscach wskazane jest także stworzenie miejsc lęgowych dla ptaków owadożernych. Znajomość biologii szkodnika i jego wrogów naturalnych pozwala na ustalenie terminu zwalczania bezpiecznego dla organizmów pożytecznych. Wśród zoocydów stosowanych do zwalczania szkodników, pierwszeństwo mają środki biologiczne i środki selektywne, czyli takie, które działają na określoną grupę organizmów szkodliwych i są bezpieczne dla organizmów pożytecznych. W uprawach warzyw warunki takie spełniają biopreparaty zawierające bakterie zarodnikujące

np. *Bacillus thuringiensis*, które polecane są do zwalczania gąsienic, m.in. Dipel WG i nicienie entomopatogeniczne - *Steinernema feltiae*.

Kierunki działań ochronnych

Na polach uprawnych występują liczne roztocze i owady drapieżne i pasożytnicze. Spośród drapieżnych owadów, najliczniej występują chrząszcze z rodzin: biegaczowatych (Carabidae), kusakowatych (Staphylinidae), biedronkowatych (Coccinellidae) i omomilkowatych (Cantharididae), z rzędu siatkoskrzydłych - złotooki (Chrysopa spp.) oraz pluskwiaki z rodzin tasznikowatych (Miridae) i zażartkowatych (Nabidae), muchówki z rodzin: bzygowatych (Syrphidae), rączycowatych (Tachinidae), pryszczarkowatych (Cecidomyiidae), muchowatych (Muscidae) i łowikowatych (Asylidae), a także szereg gatunków pajaków z rodzaju *Trombidium*. Wśród owadów pasożytniczych pospolicie występują błonkówki z rodzin: gąsienicznikowatych (Ichneumonidae), męczelkowatych (Braconidae) i bleskotkowatych (Chalcididae).

Zasady ochrony gatunków pożytecznych:

- Stosowanie środków ochrony roślin po przekroczeniu progu szkodliwości, w terminach bezpiecznych dla organizmów pożytecznych.
- Unikanie stosowania zoocydów o szerokim spektrum działania i wysokiej szkodliwości dla środowiska.
- Rezygnacja ze zwalczania chemicznego przy małej liczebności szkodnika, gdy nie zagraża on drastycznemu obniżeniu plonu, a na polu występują liczne organizmy pożyteczne.
- Zwalczanie szkodników na obrzeżach uprawy lub punktowo, jeżeli nie występują na całej powierzchni pola.
- Ograniczanie liczby zabiegów do koniecznych, aby zminimalizować mechaniczne uszkodzenie roślin stosowanym sprzętem, co można uzyskać stosując mieszaniny środków ochrony roślin lub gotowe preparaty dwuskładnikowe.
- Pozostawianie miedzi, refugiów, zadrzewień śródpolnych i innych pasów zieleni, które są miejscem bytowania wielu organizmów pożytecznych.
- Zapoznanie się przed zabiegiem z treścią etykiety środka ochrony roślin zwracając szczególną uwagę na ostrzegawcze piktogramy i zwroty.
- Nie stosowanie środków w okresie kwitnienia roślin podczas oblotu pszczoł. Zasada ta dotyczy również środków mało toksycznych dla pszczoł lub przy zapisie na etykiecie: okres prewencji pszczoł - nie dotyczy. Każdy środek, nawet ten „bezpieczny” dla pszczoł ma specyficzny zapach. Utrwalony na robotnicach wracających z pożytku do ula, stanowi informację dla strażniczek, które nie pozwalają im wejść do ula, gdyż pachną inaczej niż pszczoły z tej rodziny.
- Nie wykonywanie zabiegów chemicznych na polach, na których kwitną chwasty chętnie odwiedzane przez pszczoły. Dotyczy to nie tylko upraw warzywnych, ale także innych miejsc otaczających dane pole, na które może być znoszona ciecz użytkowa środka.
- Stosowanie mało toksycznych środków, bezpiecznych dla pszczoł i in. organizmów zapylających.
- Bezwzględne przestrzeganie okresu prewencji.

- Stosowanie odpowiednich dysz lub osłon zapobiegających znoszeniu cieczy użytkowej podczas zabiegu.
- Wykonywanie zabiegów ochronnych w okresach, kiedy pszczoły nie są aktywne ze względu na porę dnia lub warunki pogodowe.
- Odpowiednie zabezpieczenie uli w sytuacji zagrożenia naniesienia do ich wnętrza cieczy użytkowej środka. Pszczoły podlegają ochronie, dlatego producenci, którzy przez nierozmyślnie lub celowe działanie powodują śmierć pszczół podlegają karze finansowej. Kontrolę nad poprawnym stosowaniem środków ochrony roślin sprawują Powiatowe Inspektoraty Ochrony Roślin, które przyjmują zgłoszenia o zatruciach pszczół i prowadzą postępowanie zobowiązujące producenta do pokrycia strat. Szczególnie niebezpieczne są zatrucia matek dzikich pszczół i innych owadów zapylających (trzmiele, pszczoły samotnice, murarki) wiosną, kiedy matki zakładają gniazda i są w trakcie rozrodu. Śmierć owadów zapylających w tym okresie uniemożliwia rozwój kolejnego pokolenia.

Wysokość i jakość plonu warzyw zależy istotnie od obecności owadów zapylających, takich jak błonkówki, muchówki i motyle. Ze względów ekonomicznych, najważniejszą grupę błonkówek stanowią pszczoły, wśród których wyróżniamy pszczołę miodną, trzmiele i pszczoły samotnice (np. murarkę ogrodową). Obecność zapylaczy w okolicy upraw warzyw, w tym fasoli, można wspierać pozostawiając lub tworząc dla nich miejsca obfitujące w pokarm, np. pasy kwietne, a także miejsca schronienia i gniazdowania jak **domki dla murarek oraz budki lub kopce dla trzmieli w liczbie przynajmniej 1 na 5 ha, a w przypadku większych plantacji - kilku sztuk**. Preferowanym miejscem do ustawienia domków dla murarek i trzmieli jest skraj plantacji, tak by wyjścia były skierowane w południową stronę. Wnętrze domku dla murarek powinny stanowić przede wszystkim rurki trzciny pospolitej o długości 18-20 cm i zmiennej średnicy, 6-8 mm. Każdą rurkę trzeba przygotować tak, aby była ona z jednej strony szczelnie zamknięta (odcinając ją tuż za kolankiem), a z drugiej otwarta. Następnie, rurki łączy się w pakiety po kilkadziesiąt sztuk i umieszcza poziomo w domku. Otwory wylotowe powinny być zabezpieczone przed ptakami siatką o średnicy oczek 8-10 mm.

Budkę lęgową dla trzmieli powinna stanowić drewniana skrzynka o wymiarach ok. 15×15×15 cm. Przednia, ruchoma ścianka budki musi być zaopatrzona w otwór wylotowy o średnicy 2 cm. Wnętrze domku należy wyścielić suchym materiałem do budowy gniazda, np. trawą, trocinami lub mchem. Budkę umieszcza się bezpośrednio na ziemi lub wkopuje do gruntu do połowy jej wysokości, tworząc tzw. kopce.

VII. TECHNIKA STOSOWANIA ŚRODKÓW OCHRONY ROŚLIN

dr hab. Grzegorz Doruchowski, prof. IO

Ochrona roślin z użyciem środków chemicznych wiąże się zagrożeniem dla operatora i środowiska, szczególnie gdy wykonawca zabiegów posługuje się nimi nieumiejętnie lub niezgodnie z zapisami etykiety-instrukcji stosowania oraz gdy wykorzystuje do zabiegów nieodpowiedni lub niesprawny technicznie sprzęt. Dlatego uprawnienia osobowe i sprzętowe oraz sposób postępowania ze środkami ochrony roślin, szczególnie w zakresie czynności wykonywanych przed zabiegiem i po jego zakończeniu, określone są przepisami prawa. Ich

uzupełnieniem są zasady Dobrej Praktyki Ochrony Roślin.

Uprawnienia i warunki stosowania środków ochrony roślin:

- Środki ochrony roślin mogą być nabywane i stosowane tylko przez osoby przeszkolone i posiadające zaświadczenie w zakresie stosowania środków;
- Sprzęt do opryskiwania musi być sprawny technicznie, aby nie stwarzał zagrożenia dla zdrowia ludzi, zwierząt oraz środowiska;
- Aby zapewnić prawidłowe stosowanie środków ochrony roślin opryskiwacz musi być wykalibrowany. Jest to zobowiązanie prawne ciążyące na użytkownikach opryskiwaczy;
- Zasady integrowanej ochrony obligują do prowadzenia ewidencji stosowanych zabiegów, ewidencja powinna być przechowywana co najmniej przez okres 3 lat od dnia wykonania zabiegu ochrony roślin (w IP dokumentem tym jest notatnik IP);
- Zachować strefy buforowe podczas zabiegów.

Przechowywanie środków ochrony roślin. Należy je przechowywać w oryginalnych opakowaniach, w bezpiecznym miejscu uniemożliwiającym kontakt z żywnością, wodą (studnie, zbiorniki, ciekły wodne, otwarte systemy kanalizacji), osobami trzecimi i zwierzętami. Środki ochrony roślin powinny się przechowywać w temperaturze nie niższej niż 0°C i nie wyższej niż 30°C, w pomieszczeniach suchych, chłodnych i prawidłowo wentylowanych. Należy przechowywać taką ilość środków, która zostanie zużyta w ciągu 6-12 miesięcy. Przepisy dotyczące przechowywania środków ochrony roślin, sporządzania cieczy użytkowej, mycia opryskiwacza oraz zagospodarowania płynnych pozostałości określa rozporządzenie MRiRW w sprawie postępowania i przechowywania środków ochrony roślin (Dz.U. 2013, poz. 625).

Sporządzanie cieczy użytkowej. Ciecz użytkową należy sporządzać bezpośrednio przed zastosowaniem, w odpowiedniej odzieży ochronnej (kombinezon, obuwie gumowe, rękawice nitrylowe, gogle, ekran ochronny i półmaska), w odległości co najmniej 20 m od studni, ujęć wody, zbiorników i cieków wodnych. Sporządzoną ciecz roboczą należy niezwłocznie zużyć. Dokładne ustalenie i odmierzenie ilości preparatu potrzebnej do sporządzenia cieczy można wykonać według prostego obliczenia:

$$\text{Ilość środka [l, kg]} = \frac{\text{Dawka środka [l, kg/ha]} \times \text{Objętość cieczy w zbiorniku [l]}}{\text{Dawka cieczy [l/ha]}}$$

Mycie opryskiwacza. Przepisy rozporządzenia MRiRW i instrukcja na etykietach środków jednoznacznie określają, że resztki cieczy roboczej po zabiegu należy rozcieńczyć wodą i zużyć na uprzednio opryskiwanej powierzchni. Do sprawnego, wewnętrznego czyszczenia instalacji cieczowej na polu potrzebny jest dodatkowy zbiornik na wodę i ciśnieniowy zraszacz do płukania zbiornika. Legalną alternatywą jest neutralizacja płynnych pozostałości na drodze biodegradacji substancji czynnych w stanowiskach bioremediacyjnych (biologiczna degradacja substancji pod wpływem działania mikroorganizmów glebowych) typu biobed, phytobac, biofilter lub vertibac.

Opakowania. Opakowania po środkach ochrony należy gromadzić w specjalnie oznakowanych workach foliowych i w tej formie zwracać sprzedawcy środków.

Technika stosowania środków ochrony roślin. Sposób i warunki stosowania środków

ochrony roślin w dużej mierze decydują o skuteczności zabiegów, bezpieczeństwie dla operatora i środowiska. Zabiegi należy wykonywać w optymalnych i sprzyjających warunkach pogodowych: temperatura powietrza od 10 do 20°C (dla niektórych środków wyższa), wilgotność względna od 50 do 95% i **prędkości wiatru maksymalnie do 4 m/s**. Do ochrony warzyw należy używać przede wszystkim opryskiwacze polowe z belką konwencjonalną lub z pomocniczym strumieniem powietrza (PSP), gdzie montowane są ciśnieniowe rozpylacze płaskostrumieniowe, stanowiące podstawowy element ich wyposażenia. Od typu i rodzaju użytych rozpylaczy oraz parametrów pracy – głównie ciśnienia – zależy wielkość wytwarzanych kropel, dawka cieczy oraz sposób jej nanoszenia na rośliny, a więc podstawowe czynniki warunkujące skuteczność zabiegów i straty środków. Czynniki te wpływają przede wszystkim na pokrycie roślin i retencję cieczy, tzn. jej ilość zatrzymaną na opryskiwanej powierzchni, a w końcowym efekcie na poziom naniesienia i równomierność rozkładu substancji czynnej środka ochrony roślin w fasoli. Dawki cieczy użytkowej dla warzyw przedstawia tabela 2.

Tabela 2. Dawki cieczy użytkowej [l/ha] dla upraw warzywnych

Faza rozwojowa/rodzaj zabiegu	Technika konwencjonalna	Technika PSP
Fungicydy i zoocydy		
Do wys. 25 cm lub do łączenia rzędów	200 - 400	100 - 150
Ponad 25 cm lub po złączeniu rzędów	400 - 600 (800)*	150 - 200 (400)*
Herbicydy		
Doglebowe	200 - 300	100 - 150
Nalistne	150 - 250	75 - 150
* zwalczanie uciążliwych chorób, np. mączniak rzekomy		

Rozmiar rozpylaczy. Rozmiar rozpylacza decyduje o jego wydatku [l/min]. Rozpylacze płaskostrumieniowe stosowane są w zakresie ciśnień od 1,5 do 5,0 bar (eżektorowe długie: od 3,0 do 8,0 bar), umożliwiając dokładną regulację wydatku. Ostateczny wybór kombinacji ciśnienia i prędkości jazdy zależy od wymagań wynikających z rodzaju stosowanego środka ochrony i opryskiwanego obiektu (gleba, chwasty, uprawa) oraz warunków pogodowych.

Tabela 3. Sposób przeprowadzenia kalibracji opryskiwacza polowego

1	Określ lub oblicz odpowiednią dawkę cieczy, w zależności od: ♦ rodzaju i fazy rozwojowej uprawy, ♦ techniki opryskiwania,	
2	Sprawdź rozstaw rozpylaczy	
3	Odmierz odcinek 100 m na polnej drodze i zmierz czas przejazdu ciągnika z opryskiwaczem na wyznaczonym odcinku	
4	Oblicz prędkość korzystając ze wzoru lub odczytaj prędkość z katalogu rozpylaczy	
	$\text{Prędkość [km/h]} = \frac{3,6 \times 100 \text{ m}}{\text{Czas przejazdu [odcinka 100 m]}}$	
5	Oblicz wydatek rozpylacza wg wzoru	

	<table border="1"> <tr> <td data-bbox="292 248 576 331">Wydatek [l/min] =</td><td data-bbox="576 248 1390 331"> $\frac{\text{Dawka [l/ha]} \times \text{Rozstawa rozpylaczy (m)} \times \text{Prędkość (km/h)}}{600}$ </td></tr> </table> W tabeli nominalnych wydatków rozpylaczy znajdź rozpylacz i ciśnienie, odpowiadające obliczonemu wydatkowi.	Wydatek [l/min] =	$\frac{\text{Dawka [l/ha]} \times \text{Rozstawa rozpylaczy (m)} \times \text{Prędkość (km/h)}}{600}$
Wydatek [l/min] =	$\frac{\text{Dawka [l/ha]} \times \text{Rozstawa rozpylaczy (m)} \times \text{Prędkość (km/h)}}{600}$		
6	Sprawdź rzeczywisty wydatek rozpylaczy ◆ zamontuj rozpylacze, ◆ uruchom opryskiwacz i ustaw ciśnienie dobrane z tabeli wydatków, ◆ zmierz wydatek kilku wybranych rozpylaczy dla każdej sekcji, ◆ porównaj uzyskane wydatki z wydatkiem obliczonym w punkcie 5.		

Kalibracja opryskiwacza. Kalibracja polega na regulacji parametrów pracy opryskiwacza, tzn. odpowiednim doborze rozpylaczy, ciśnienia cieczy, prędkości roboczej i wysokości belki polowej tak, aby środki ochrony roślin nanosić precyzyjnie i przy możliwie najmniejszych stratach, dokładnie w założonej dawce cieczy. Dawkę cieczy użytkowej [l/ha] należy dobierać

w zależności od stosowanego środka ochrony roślin i zwalczanego agrofaga oraz techniki opryskiwania. Wskazówką mogą być zalecenia etykiety stosowania środka.

VIII. ZBIÓR I PRZECHOWYWANIE FASOLI

dr Maria Grzegorzewska

8.1. Zbiór

W zależności od odmiany oraz warunków pogodowych w trakcie wegetacji, pierwszych dojrzałych strąków fasoli szparagowej można się spodziewać około 60-70 dni po siewie. Zbiór fasoli szparagowej należy przeprowadzić wówczas, gdy strąki są już w pełni wyrosnięte, a zawarte w nich nasiona nie większe niż ziarno pszenicy. Wybrzuszone strąki z przejrzałymi ziarnami są twarde i włókniste, natomiast niedojrzałe są bardzo podatne na wędnięcie. Strąki powinny mieć barwę charakterystyczną dla danej odmiany (zieloną, żółtą, kremowo-żółtą, fioletową lub żółtą z czerwonymi przebarwieniami) powinny być nie popękane i łatwe do przełamania. Fasolę z przeznaczeniem do przechowywania powinno się zbierać bardzo starannie, unikając uszkodzeń mechanicznych, takich jak: obijanie, ocieranie, łamanie. Z tego względu najbardziej poleca się zbiór ręczny. Najczęściej wykonuje się go kilkukrotnie w miarę dojrzewania strąków i prowadzi się sukcesywnie co kilka dni. Najlepszą porą do zbioru są godziny poranne lub wieczorne. Po deszczu należy ze zbiorem wstrzymać się do wyschnięcia roślin. Na dużych plantacjach coraz częściej stosuje się zbiór mechaniczny. Wykonuje się go jednorazowo i dlatego istotne jest, aby odmiany uprawiane pod zbiór mechaniczny charakteryzowały się jednoczesnym kwitnieniem i tworzeniem strąków jednolitych pod względem wielkości i dojrzałości. Kombajny powinny być często czyszczone i regulowane, aby wentylatory usuwały maksymalną ilość śmieci. Pojemniki zbiorcze należy odkażać. Zabiegi te mają na celu zapobieganie gromadzeniu się zarodników

mikroorganizmów chorobotwórczych na powierzchniach używanego sprzętu i zakażaniu nowych, zdrowych partii towaru. Po zbiorze, zarówno ręcznym jak i mechanicznym, należy w polu chronić strąki przed bezpośrednim promieniowaniem słonecznym.

8.2. Schładzanie fasoli

Zebraną fasolę należy jak najszybciej (do 1-2 godzin) schłodzić do temperatury przechowania, co pozwala na szybkie ograniczenie intensywności oddychania i innych procesów biochemicznych i fizjologicznych zachodzących w strąkach. Poleca się stosowanie schładzania wodnego lub wymuszonym powietrzem. Woda jest dobrym przewodnikiem ciepła i w procesie schładzania produkty są zwilżane poprzez oprysk na linii technologicznej lub poprzez zanurzenie w pojemniku ze schłodzoną wodą. Przed wstawieniem do przechowywania należy fasolę osuszyć w strumieniu zimnego powietrza. W systemie schładzania wymuszonym powietrzem, wentylatory zasysają powietrze z opakowań z towarem, czego następstwem jest przepływ chłodnego powietrza z komory chłodniczej przez ustawione opakowania z warzywami. W praktyce, zebraną fasolę najczęściej wstawia się do schłodzonej komory chłodniczej bez dodatkowego wyposażenia, w której następuje stopniowe obniżanie temperatury towaru. Fasola jest warzywem o wysokiej intensywności oddychania, dlatego też należy ją pakować do skrzynek o niewielkiej pojemności i zapewnić w pomieszczeniu dobrą cyrkulację powietrza.

8.3. Warunki przechowywania

Fasola szparagowa należy do warzyw nietrwałych i po zbiorze bardzo szybko traci wartość handlową. W odpowiednich warunkach można ją jednak składować od kilku do kilkunastu dni. Uważa się, że bezpieczną temperaturą przechowania fasoli jest 8°C, bowiem w niższej mogą powstawać na strąkach uszkodzenia chłodowe, w postaci jasnych lub brązowych plam lub małych zagłębień na powierzchni. Według danych z literatury, wrażliwość odmian na uszkodzenia chłodowe jest różna i dlatego niektórzy proponują temperaturę przechowywania 4-4,5°C, a inni nawet 0°C. Liczne badania wskazują, że fasola przechowywana w niskiej temperaturze ok. 2°C zachowuje lepszą jakość, niż gdy składowana jest w 8°C. Bezpośrednio po chłodniczym przechowaniu należy ją jednak natychmiast przeznaczyć do konsumpcji lub przetwórstwa, bowiem już po jednym dniu w temperaturze pokojowej na strąkach ujawniają się uszkodzenia chłodowe.

Strąki są podatne na więdnienie, dlatego też należy utrzymywać wysoką wilgotność powietrza (95-98%) w pomieszczeniach. Można zabezpieczyć fasolę przed więdnieniem wykładając skrzynki folią polietylenową lub okrywając folią całe stosy skrzynek. Przy ubytkach masy nie przekraczającej 5% nie obserwuje się jeszcze widocznej utraty turgoru ani marszczenia się strąków, natomiast przy 20% ubytkach, fasola już nie nadaje się do handlu.

Okres przechowania fasoli można przedłużyć o ok. 5 dni stosując kontrolowaną atmosferę, przy zawartości 2-5% tlenu i 3-10% dwutlenku węgla. W takich warunkach następuje obniżenie intensywności oddychania, zahamowanie degradacji chlorofilu i rozwoju mikroorganizmów chorobotwórczych. Strąki wykazują większą odporność na uszkodzenia chłodowe i można je składować w niższej temperaturze.

Fasola szparagowa jest bardzo wrażliwa na obecność etylenu w atmosferze. Koncentracja tego gazu powyżej 0,1 ppm przyspiesza starzenie się strąków i skraca okres składowania fasoli.

8.4. Opakowania foliowe

Opakowania foliowe, zbiorcze lub jednostkowe pozytywnie wpływają na jakość fasoli szparagowej. Folie z mikroperforacją, opracowane specjalnie dla fasoli, zabezpieczają strąki przed wędnięciem oraz pozwalają na wytworzenie i utrzymywanie zmodyfikowanej atmosfery, co z kolei wpływa na opóźnienie brązowienia i zahamowanie gnicia. Wskazane jest, aby do opakowań tych wkładać fasolę schłodzoną, a poza tym należy stosować się do wskazań producenta odnośnie masy strąków i temperatury składowania, co ma zapewnić utrzymanie zawartości tlenu na żądanym poziomie i zabezpieczenie towaru przed oddychaniem beztlenowym. W atmosferze beztlenowej, w pierwszej kolejności następują zmiany biochemiczne, powodujące zmianę smaku, a dopiero potem uwidaczniają się zmiany zewnętrzne na strąkach. Dlatego też zdarzają się przypadki, że po przechowaniu fasoli w opakowaniach z ograniczoną przepuszczalnością dla tlenu, pomimo na pozór dobrej jakości, fasola nie nadaje się do spożycia.

8.5. Pozbiorcze traktowanie

Innym sposobem, który wpływa na poprawę trwałości przechowalniczej fasoli jest traktowanie strąków po zbiorze gorącą wodą. W badaniach Instytutu Ogrodnictwa - PIB w Skierniewicach, zastosowano gorącą wodę w zakresie temperatur od 38 do 55°C. Traktowanie prowadzono od 15 sek. do 20 min. (im wyższa temperatura wody tym krótszy czas traktowania). Strąki przechowywano w temperaturze 8°C, a także w warunkach prowokacyjnych dla powstawania uszkodzeń głodowych, czyli w temperaturach 5°C i 2°C. Po 14 dniach przechowania zaznaczył się wpływ traktowania gorącą wodą na jakość fasoli przechowywanej w temperaturach 5 i 8°C. Fasola traktowana w całości nadawała się do handlu, podczas gdy nietraktowana, została oceniona na granicy lub poniżej wartości handlowej. Po wstawieniu fasoli do warunków imitujących sprzedaż detaliczną (SOT) stwierdzono postępujące przebarwianie strąków. Największe przebarwienia oraz najniższą wartość handlową stwierdzono dla fasoli nie traktowanej po zbiorze. Ponadto, takie strąki w największym stopniu ulegały gniciu. Na fasoli przechowanej przez 14 dni w temperaturze 2°C i dalej składowanej w warunkach SOT stwierdzano uszkodzenia chładowe objawiające się wgłębionymi plamkami, które w początkowej fazie miały jasną barwę (biała do kremowej), a później ciemniały. Uszkodzenia te najszybciej rozwijały się na strąkach nie traktowanych po zbiorze (kontrolne).

8.6. Zasady higieniczno-sanitarne

W trakcie zbiorów oraz przygotowania do sprzedaży produktów rolnych wyprodukowanych w systemie integrowanej produkcji roślin, producent zapewnia utrzymanie następujących zasad higieniczno-sanitarnych.

A. Higiena osobista pracowników

1. Osoby pracujące przy zbiorze i przygotowaniu do sprzedaży owoców powinny:
 - a. nie być nosicielami, ani nie chorować na choroby mogące przenosić się przez żywność,
 - b. utrzymywać czystość osobistą, przestrzegać zasad higieny, a w szczególności często w trakcie pracy myć dłonie;
 - c. nosić czyste ubrania, a gdzie to jest konieczne - ubrania ochronne,
 - d. skaleczenia i otarcia skóry opatrywać wodoszczelnym opatrunkiem.
2. Producent owoców powinien zapewnić osobom pracującym przy zbiorze i przygotowaniu owoców do sprzedaży:
 - a. nieograniczony dostęp do umywalek, ubikacji, środków czystości, ręczników jednorazowych lub suszarek do rąk itp.,
 - b. przeszkolenie w zakresie higieny.

B. Wymagania higieniczne w odniesieniu do płodów rolnych przygotowywanych do sprzedaży

Producent roślin powinien podejmować odpowiednio do potrzeb działania zapewniające:

- a. wykorzystanie do mycia płodów rolnych, według potrzeb, wody czystej lub w klasie wody przeznaczonej do spożycia,
- b. zabezpieczenie płodów rolnych w trakcie zbiorów i po zbiorach przed zanieczyszczeniem fizycznym, chemicznym i biologicznym.

C. Wymagania higieniczne w systemie Integrowanej Produkcji Roślin w odniesieniu do opakowań i środków transportu oraz miejsc do przygotowywania płodów rolnych do sprzedaży

Producent w systemie Integrowanej Produkcji Roślin powinien podejmować, odpowiednio do potrzeb, działania zapewniające:

- a. utrzymanie czystości pomieszczeń (wraz z wyposażeniem), środków transportu oraz opakowań,
- b. niedopuszczanie zwierząt gospodarczych i domowych do pomieszczeń, pojazdów i opakowań,
- c. eliminowanie organizmów szkodliwych (agrofagów roślin i organizmów niebezpiecznych dla ludzi) mogących być przyczyną powstających zanieczyszczeń lub zagrożeń zdrowia ludzi np. mykotoksynami,
- d. nieskładowanie odpadów i substancji niebezpiecznych razem z przygotowywanymi do sprzedaży płodami rolnymi.

IX. OGÓLNE ZASADY WYDAWANIA CERTYFIKATÓW IPR

Zainteresowany producent roślin zgłasza corocznie zamiar stosowania integrowanej produkcji roślin podmiotowi certyfikującemu, nie później niż 30 dni przed siewem lub sadzeniem roślin, albo w przypadku roślin wieloletnich - do dnia 1 marca każdego roku.

Podmiot certyfikujący prowadzi kontrolę producentów roślin stosujących integrowaną produkcję roślin. Czynności kontrolne obejmują w szczególności:

- potwierdzenie ukończenia szkolenia z zakresu IP,

- prowadzenie produkcji zgodnie z metodykami zatwierdzonymi przez Głównego Inspektora Ochrony Roślin i Nasiennictwa,
- sposoby i systematyczność dokumentowania,
- pobieranie próbek i kontrolę najwyższych dopuszczalnych pozostałości środków ochrony roślin oraz poziomów azotanów, azotynów i metali ciężkich w roślinach i produktach roślinnych,
- przestrzeganie zasad higieniczno-sanitarnych.

Badaniom pod kątem najwyższych dopuszczalnych pozostałości środków ochrony roślin oraz poziomów azotanów, azotynów i metali ciężkich w roślinach poddaje się rośliny lub produkty roślinne u nie mniej niż 20% producentów roślin wpisanych do rejestru producentów prowadzonych przez podmiot certyfikujący, przy czym w pierwszej kolejności badania przeprowadza się u producentów roślin, w przypadku których istnieje podejrzenie niestosowania wymagań integrowanej produkcji roślin.

Badania przeprowadza się w laboratoriach posiadających akredytację w odpowiednim zakresie udzieloną w trybie przepisów ustawy z dnia 30 sierpnia 2002 r. o systemie oceny zgodności lub przepisów rozporządzenia nr 765/2008.

Producenci towarów roślinnych przeznaczonych do spożycia przez ludzi powinni znać wartości najwyższych dopuszczalnych pozostałości pestycydów (Rozporządzenie (WE) nr 396/2005 Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 23 lutego 2005 r. w sprawie najwyższych dopuszczalnych poziomów pozostałości pestycydów w żywności i paszy pochodzenia roślinnego i zwierzęcego oraz na ich powierzchni. Powinni oni dążyć do ograniczania i minimalizacji pozostałości, poprzez wydłużanie okresu pomiędzy stosowaniem pestycydów a zbiorem.

Aktualnie obowiązujące wartości najwyższych dopuszczalnych poziomów pozostałości pestycydów na obszarze Wspólnoty Europejskiej publikowane są pod adresem internetowym: <https://ec.europa.eu/food/plant/pesticides/eu-pesticides-database/start/screen/mrls>

Poświadczeniem stosowania integrowanej produkcji roślin jest certyfikat wydawany na wniosek producenta roślin.

Certyfikat poświadczający stosowanie integrowanej produkcji roślin wydaje się, jeżeli producent roślin spełnia następujące wymagania:

- ukończył szkolenie w zakresie integrowanej produkcji roślin i posiada zaświadczenie o ukończeniu tego szkolenia, z zastrzeżeniem art. 64 ust. 4, 5, 7 i 8 ustawy o środkach ochrony roślin,
- prowadzi produkcję i ochronę roślin według szczegółowych metodyk zatwierdzonych przez Głównego Inspektora i udostępnionych na stronie internetowej administrowanej przez Główny Inspektorat Ochrony Roślin i Nasiennictwa,
- stosuje nawożenie na podstawie faktycznego zapotrzebowania roślin na składniki pokarmowe, określone w szczególności na podstawie analiz gleby lub roślin,
- przestrzega przy produkcji roślin wymagań z zakresu ochrony roślin przed organizmami szkodliwymi, w szczególności określonych w metodykach,

- dokumentuje prawidłowo prowadzenie działań związanych z integrowaną produkcją roślin,
- przestrzega przy produkcji roślin zasad higieniczno-sanitarnych, w szczególności określonych w metodykach,
- w próbkach roślin i produktów roślinnych pobranych do badań, nie stwierdzono przekroczenia najwyższych dopuszczalnych pozostałości środków ochrony roślin oraz poziomów azotanów, azotynów i metali ciężkich.

Certyfikat poświadczający stosowanie integrowanej produkcji roślin wydaje się na okres niezbędny do zbycia roślin, jednak nie dłużej niż na okres 12 miesięcy. Producent roślin, który otrzymał certyfikat poświadczający stosowanie integrowanej produkcji roślin, może używać Znaku Integrowanej Produkcji Roślin do oznaczania roślin, dla których został wydany ten certyfikat. Wzór znaku Główny Inspektor udostępnia na stronie internetowej administrowanej przez Główny Inspektorat Ochrony Roślin i Nasiennictwa.

X. LITERATURA

- Agrios G. N. 2004. Plant Pathology. Fifth edition. Elsevier Academic Press, USA, 952 pp.
- Anyszka Z., Jarecka-Boncela A., Cielniak M., Golian J., Kowalski A., Pochrzast K., Ptaszek M., Rybczyński D., Skubij N., Soika G., Włodarek A. 2023. Program Ochrony Roślin Warzywnych uprawianych w polu. Hortpress, Warszawa, pp. 412.
- Boczek J. 1980. Zarys akarologii rolniczej. PWN, Warszawa, pp. 355.
- Boczek J. 1992. Wrażliwość wrogów naturalnych na insektycydy. Niechemiczne metody zwalczania szkodników roślin. Wydawnictwo SGGW, Warszawa, pp. 243.
- Boczek J. 2001. Nauka o szkodnikach roślin uprawnych. Wydanie IV, Wydawnictwo SGGW, Warszawa, pp. 432.
- Boczek J., Lipa J.J. (red.) 1978. Ekologiczne podstawy biologicznego zwalczania szkodników. Biologiczne metody walki ze szkodnikami roślin. PWN, Warszawa, pp. 594.
- Boczek J. i in. 1985. Szkodniki i choroby roślin warzywnych. PWRiL, Warszawa, pp. 415.
- Borecki Z. 1996. Nauka o chorobach roślin. Podręcznik dla studentów akademii rolniczych. PWRiL, Warszawa, pp. 370.
- Dobrzański A. 1996. Krytyczne okresy konkurencji chwastów, a racjonalne stosowanie herbicydów w uprawie warzyw. Progress in Plant Protection/Postępy w Ochronie Roślin, 36 (1): 110-116.
- Dobrzański A. 1998. Rola różnych metod ochrony przed chwastami w integrowanym systemie produkcji warzyw. Materiały z Ogólnopolskiej Konferencji Naukowej „Ekologiczne aspekty produkcji ogrodniczej”, 17-18 listopad, Poznań: 85-93.
- Dobrzański A. 1999. Ochrona warzyw przed chwastami. PWRiL, Warszawa, pp. 199.
- Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady 2009/128/WE z dn. 21 października 2009 r. ustanawiająca ramy wspólnotowego działania na rzecz zrównoważonego stosowania pestycydów. Dz. U. UE L 309/71, 24.11.2009.

- Kamble, M.Y., Kalalbandi, B.M., Kadam, A.R., & Rohidas, S.B. 2016. Effect of organic and inorganic fertilizers on growth, green pod yield and economics of french bean (*Phaseolus vulgaris* L.) cv. HPR-35. *Legume Research*, 39: 110-113.
- Kinyuru J.N., Kinyanjui P.K., Margret M., Mungai H. 2011. Influence of Post-harvest handling on the quality of snap bean (*Phaseolus vulgaris* L.). *Journal of Agriculture and Food Technology* 1(5): 43-46.
- Klucz od określania faz rozwojowych roślin jedno- i dwuliściennych w skali BBCH. 2005. Instytut Ochrony Roślin, Zakład Upowszechniania, Wydawnictw i Współpracy z Zagranicą, Państwowa Inspekcja Ochrony Roślin i Nasiennictwa Główny Inspektorat, Poznań.
- Kryczyński S., Mańka M., Sobiczewski P. 2002. Słownik fitopatologiczny. Hortpress, Warszawa, pp. 179.
- Kryczyński S., Weber Z. 2011. Fitopatologia. Tom drugi: Choroby roślin uprawnych. PWRiL, Warszawa, pp. 488.
- Kołota E., Orłowski M., Biesiada A. 2007. Warzywnictwo. Wydawnictwo Uniwersytetu Przyrodniczego we Wrocławiu, pp. 557.
- McCreary C.M., Depuydt D., Vyn R.J., Gillard C. L. 2016. Fungicide efficacy of dry bean white mold [*Sclerotinia sclerotiorum* (Lib.) de Bary, casual organism] and economic analysis at moderate to high disease pressure. *Crop Protection* 82: 75-81. DOI: 10.1016/j.cropro.2015.12.020.
- Marcinkowska J. 2003. Oznaczanie rodzajów grzybów ważnych w patologii roślin. Fundacja Rozwój SGGW, Warszawa, pp. 328.
- Mazur S., Kunicki E., Dukała E. 2012. Wpływ stosowania biostymulatorów na zdrowotność fasoli szparagowej w okresie wegetacji. *Progress in Plant Protection/Postępy w Ochronie Roślin*, 52 (3): 737-739.
- McCormack J.H. 2004. Bean seed production in Garden, Medicilansand Culinaries. Earlysville: 1-13.
- Milić V., Vasić M, Marinković J. 2006. Effect of inoculation of bean and snap bean. *Bean Improvement Cooperative*: pp. 267.
- Pruszyński S. 2007. Ochrona entomofauny pożytecznej w integrowanych technologiach produkcji roślinnej. *Progress in Plant Protection/Postępy w Ochronie 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, pp. 56.
- Pruszyński S., Dąbrowski Z.T., Hurej M., Nawrot J., Olszak R.W. 2012. Naukowe i praktyczne podstawy zwalczania szkodników w integrowanej ochronie roślin. *Progress in Plant Protection/Postępy w Ochronie Roślin*, 52 (4): 843-848.
- Pruszyński G., Skubida P. 2012. Dobra praktyka ochrony roślin. Ochrona zapylaczy podczas stosowania środków ochrony. Ekspertyza: https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=&ved=2ahUKEwimreeqlfCBAxWMh_0HHZz4BJcQFnoECA0QAQ&url=https%3A%2F%2Fwww.gov.pl%2Fattachment%2F3c6c7993-9590-47f9-8932-fd927bd6ee41&usg=AOvVaw0YRti536ul5q-

oxOQmLhI9&opi=89978449

- Robak J. 2004. O chorobach fasoli w 2004 roku. *Hasło Ogrodnicze*, 11: 111-112.
- Robak J., Wiech K. 1998. Choroby i szkodniki warzyw. Plantpress, Kraków, pp. 258.
- Rogowska M., Sobolewski J. 2018. Choroby i szkodniki warzyw. Plantpress, Kraków, pp. 279.
- Szafirowska A., Kołosowski S. 2008. Czynniki ograniczające wschody wybranych gatunków warzyw w uprawie ekologicznej. *Journal of Research and Applications in Agricultural Engineering*, 53 (4): 96-101.
- Sherf A. F., Macnab A. A. 1986. Vegetable diseases and their control. Second edition. A Wiley- Interscience Publication, pp. 736.
- Sierpińska A. 1997. *Bacillus thuringensis* - stan obecny i perspektywy wykorzystania w ograniczaniu liczebności owadów liściożernych. *Sylwan*, 9: 63-70.
- Steadman J. R. 1983. White mould - a serious yield-limiting disease of bean. *Plant Disease*, 67: 346-350.
- Skąpski H., Dąbrowska B., Biesiada A., Buczkowska H., Cebula S., Dobrakowska-Kopecka Z., Dyduch J., Jabłońska-Ceglarek R., Knaflowski M., Kołota E., Kossowski J., Lewandowska A.M., Lipiński Z., Lisiewska Z., Łabuda H., Michalik B., Orłowski M., Pyzik T., Sady W., Tendaj M., Węglarz Z. 1994. Uprawa warzyw w polu. Wydawnictwo SGGW, Warszawa, pp. 436.
- Szwejdą J. 2005. Aktualny stan ochrony roślin warzywnych przed szkodnikami w gospodarstwach ekologicznych. *Progress in Plant Protection/Postępy w Ochronie Roślin*, 45 (1): 469-476.
- Szwejdą J. 2015. Szkodniki roślin warzywnych. PWN, pp. 254.
- Woźnica Z. 2008. *Herbologia. Podstawy biologii, ekologii i zwalczania chwastów*. PWRiL, Poznań, pp. 438.
- Wojdyła A., Sobolewski J. 2016. Możliwości wykorzystania środków zawierających aminokwasy w ochronie fasoli przed *Sclerotinia sclerotiorum*. *Zeszyty Naukowe Instytutu Ogrodnictwa*, 24: 131-140.
- Wrzodak R., Sobolewski J. 2007. Opracowanie metody kompleksowego zwalczania chorób i szkodników na fasoli szparagowej i grochu zielonym z uwzględnieniem syntetycznych i naturalnych środków ochrony. *Progress in Plant Protection/Postępy w Ochronie Roślin*, 47 (4): 306-310.

XI. LISTA OBLIGATORYJNYCH CZYNNOŚCI I ZABIEGÓW W SYSTEMIE INTEGROWANEJ PRODUKCJI FASOLI

Wymagania obligatoryjne (zgodność 100% tj. 16 punktów)			
Lp.	Punkty kontrolne	TAK/NIE	Komentarz
1.	Stosowanie płodozmianu – nie uprawianie fasoli po innych roślinach z rodziny bobowatych na tym samym stanowisku częściej niż co 4 lata (patrz rozdz. II, 2.3).	☐ / ☐	
2.	Wykonanie orki zimowej w okresie jesiennym (patrz rozdz. II, 2.4).	☐ / ☐	
3.	Określenie odczynu gleby, w roku poprzedzającym uprawę fasoli, potwierdzone wynikami analizy i wykonanie wapnowania, jeśli zaistnieje taka potrzeba (patrz rozdz. II, 2.5).	☐ / ☐	
4.	Wykonanie analizy zasobności gleby, przed rozpoczęciem uprawy fasoli, określenie potrzeb nawozowych (potwierdzone wynikami analizy gleby) i zastosowanie optymalnego nawożenia (patrz rozdz. II, 2.5).	☐ / ☐	
5.	Wysiew materiału siewnego kategorii kwalifikowany lub standard, przechowywanie etykiet oraz dowodów zakupu materiału siewnego (patrz rozdz. II, 2.6).	☐ / ☐	
6.	Lustracje plantacji (przynajmniej 1 raz w tygodniu) na obecność następujących chorób: bakterioza obwódkowa fasoli, antraknoza fasoli, szara pleśń i zgnilizna twardzikowa (patrz rozdz. XIII, załącznik nr 1).	☐ / ☐	
7.	Profilaktyczne/interwencyjne zwalczanie bakteriozy obwódkowej fasoli, antraknozy fasoli, szarej pleśni i zgnilizny twardzikowej tylko po stwierdzeniu wystąpienia ryzyka infekcji, na podstawie analizy warunków pogodowych i/lub po wystąpieniu pierwszych objawów chorobowych (patrz rozdz. XIII, załącznik nr 1).	☐ / ☐	
8.	Przemienne stosowanie środków o różnych mechanizmach działania, w celu zapobiegania powstawaniu odporności agrofagów na pestycydy (jeżeli istnieje taka możliwość) (patrz rozdz. III).	☐ / ☐	
9.	Włączenie do programu ochrony przed szkodnikami i patogenami roślin środków niechemicznych ¹ . (przynajmniej jeden z wykonanych zabiegów powinien być wykonany takim preparatem). (patrz rozdz. III).	☐ / ☐	

10.	Lustracje plantacji fasoli szparagowej (przynajmniej 1 raz w tygodniu) na obecność szkodników takich jak: mszyce, przędziorki, strąkowiec fasolowy (patrz rozdz. VI, 6.1).	☐ /	
11.	Monitorowanie pojawu śmietek glebowych po wschodach fasoli, za pomocą żółtych naczyń (4 szt./ha) (patrz rozdz. VI, 6.1).	☐ /	
12.	Lustrowanie plantacji na obecność uszkodzonych wschodów przez śmietki 1 raz w tygodniu (patrz rozdz. VI, 6.1).	☐ /	
13.	Monitorowanie lotu motyli rolnicy zbożówki za pomocą pułapek feromonowych (min. 2 szt./ha) i ich kontrola 2 razy w tygodniu oraz lustracje występowania uszkodzeń roślin powodowanych przez gąsienice rolnic (1 raz w tygodniu) (patrz rozdz. VI, 6.1).	☐ /	
14.	Umieszczenie „domków” dla murarek lub kopców/budek dla trzmieli w liczbie przynajmniej 1 na 5 ha, a w przypadku większych plantacji – kilku sztuk (patrz rozdz. VI, 6.4.).	☐ /	
15.	Rozpoznawanie gatunków chwastów na polu przeznaczonym pod uprawę fasoli, w roku poprzedzającym ich uprawę i wpisanie ich nazw do Notatnika Integrowanej Produkcji (patrz rozdz. IV, 4.1).	☐ /	
16.	Koszenie należących do tego samego gospodarstwa nieuprawianych terenów wokół plantacji (np. miedze, rowy, drogi), co najmniej 2 razy w roku (koniec maja/początek czerwca oraz koniec lipca/ początek sierpnia) w celu zapobiegania wydaniu nasion przez chwasty (patrz rozdz. IV, 4.2).	☐ /	

¹Jeżeli takie środki ochrony roślin są dopuszczone do obrotu

XII. LISTA KONTROLNA DLA POŁOWYCH UPRAW WARZYWNYCH

Wymagania podstawowe (zgodność 100% tj. 28 punkty)			
Lp	Punkty kontrolne	TAK/NIE	Komentarz
1.	Czy producent prowadzi produkcję i ochronę roślin według szczegółowych metodyk zatwierdzonych przez Głównego Inspektora?	/	
2.	Czy producent posiada aktualne szkolenie IP potwierdzone zaświadczeniem z zastrzeżeniem art. 64 ust. 4, 5, 7 i 8 ustawy o środkach ochrony roślin?	/	
3.	Czy w gospodarstwie znajdują się i są przechowywane wszystkie wymagane dokumenty (np. metodyki, notatniki)?	/	
4.	Czy Notatnik IP jest prowadzony prawidłowo i na bieżąco?	/	
5.	Czy producent stosuje nawożenie na podstawie faktycznego zapotrzebowania roślin na składniki pokarmowe, określone w szczególności na podstawie analiz gleby lub roślin?	/	
6.	Czy producent systematycznie dokonuje obserwacji kontrolnych upraw i odnotowuje je w notatniku?	/	
7.	Czy producent postępuje z pustymi opakowaniami po środkach ochrony roślin i środkami przeterminowanymi zgodnie z obowiązującymi przepisami prawa?	/	
8.	Czy ochrona chemiczna roślin jest zastępowana metodami alternatywnymi wszędzie tam gdzie jest to uzasadnione?	/	
9.	Czy ochrona chemiczna roślin jest prowadzona w oparciu o progi ekonomicznej szkodliwości i sygnalizację organizmów szkodliwych (tam gdzie to jest możliwe)?	/	
10.	Czy zabiegi środkami ochrony roślin są wykonywane wyłącznie przez osoby posiadające aktualne, na czas wykonywania zabiegów, zaświadczenie o ukończeniu szkolenia w zakresie stosowania środków ochrony roślin lub doradztwa dotyczącego środków ochrony roślin, lub integrowanej produkcji roślin, lub innego dokumentu potwierdzającego uprawnienia do stosowania środków ochrony roślin?	/	
11.	Czy aplikowane środki ochrony roślin są dopuszczone do stosowania w danej uprawie - roślinie?	/	
12.	Czy każde zastosowanie środków ochrony roślin jest zanotowane w Notatniku IP z uwzględnieniem powodu stosowania, daty i miejsca stosowania oraz powierzchni	/	

Wymagania podstawowe (zgodność 100% tj. 28 punkty)			
	uprawy, dawki i ilości cieczy użytkowej na jednostkę powierzchni?		
13.	Czy zabiegi ochrony roślin były przeprowadzane w odpowiednich warunkach (optymalna temperatura, wiatr poniżej 4 m/s)?	/	
14.	Czy przestrzega się rotacji substancji czynnych środków ochrony roślin wykorzystywanych do wykonywania zabiegów – jeżeli jest to możliwe?	/	
15.	Czy producent ogranicza liczbę zabiegów i ilość stosowanych środków ochrony roślin do niezbędnego minimum ?	/	
16.	Czy producent posiada urządzenia pomiarowe pozwalające dokładnie określić ilość odmierzanego środka ochrony roślin?	/	
17.	Czy warunki bezpiecznego stosowania środków określone w etykietach są przestrzegane?	/	
18.	Czy producent przestrzega zapisów etykiety dotyczących zachowania środków ostrożności związanych z ochroną środowiska naturalnego tj. np. zachowania stref ochronnych i bezpiecznych odległości od terenów nieużytkowanych rolniczo?	/	
19.	Czy przestrzegane są okresy prewencji i karencji?	/	
20.	Czy nie są przekraczane dawki oraz maksymalna liczba zabiegów w sezonie wegetacyjnym określona w etykiecie środka ochrony roślin?	/	
21.	Czy opryskiwacze wymienione w Notatniku IP są sprawne i mają aktualne badania techniczne?	/	
22.	Czy producent przeprowadza systematyczną kalibrację opryskiwacza/-y?	/	
23.	Czy producent posiada wydzielone miejsce do napełniania i mycia opryskiwacze?		
24.	Czy postępowanie z resztkami cieczy użytkowej jest zgodne z zapisami etykiet środków ochrony roślin?	/	
25.	Czy środki ochrony roślin są przechowywane w oznakowanym zamkniętym pomieszczeniu w sposób zabezpieczający przed skażeniem środowiska?	/	
26.	Czy wszystkie środki ochrony roślin są przechowywane wyłącznie w oryginalnych opakowaniach?	/	
27.	Czy producent IP przestrzega przy produkcji roślin zasad higieniczno-sanitarnych, w szczególności określonych w metodykach?	/	
28.	Czy są zapewnione odpowiednie warunki dla rozwoju i ochrony pożytecznych organizmów?	/	

Wymagania podstawowe (zgodność 100% tj. 28 punkty)		
Suma punktów		

Wymagania dodatkowe dla polowych upraw warzywniczych (zgodność min. 50% tj. 11 punktów)			
Lp.	Punkty kontrolne	TAK/ NIE	Komentarz
1.	Czy uprawiane odmiany roślin zostały dobrane pod kątem integrowanej produkcji roślin?	/	
2.	Czy każde pole jest oznaczona zgodnie z wpisem w Notatniku IP?	/	
3.	Czy producent stosuje prawidłowy płodozmian?	/	
4.	Czy producent wykonał wszystkie niezbędne zabiegi agrotechniczne zgodnie z metodykami IP?	/	
5.	Czy zastosowany materiał rozmnożeniowy (nasiona, rozsada) spełnia normy jakościowe i posiada dokumenty potwierdzające jego zdrowotność?	/	
6.	Czy w uprawach jest stosowany zalecany międzyplon?	/	
7.	Czy w gospodarstwie prowadzi się działania ograniczające erozję gleby?	/	
8.	Czy w magazynie środków ochrony roślin przeterminowane środki ochrony roślin są przechowywane oddzielone?	/	
9.	Czy do wykonania zabiegu zostały używane opryskiwacze wyszczególnione w notatniku IP?	/	
10.	Czy przy pracach pielęgnacyjnych, zwłaszcza opryskiwaniu, stosowana jest odzież ochronna i przestrzegane są zasady BHP?	/	
11.	Czy maszyny do stosowania nawozów są utrzymane w dobrym stanie technicznym?	/	
12.	Czy maszyny do stosowania nawozów umożliwiają dokładne ustalenie dawki?	/	
13.	Czy każde zastosowane nawożenie jest zanotowane z uwzględnieniem formy, rodzaju, daty stosowania, ilości oraz miejsca stosowania i powierzchni?	/	
14.	Czy nawozy są magazynowane w oddzielnym, wyznaczonym do tego celu pomieszczeniu, w sposób zabezpieczający przed skażeniem środowiska?	/	
15.	Czy producent zabezpiecza puste opakowania po środkach ochrony roślin przed dostępem osób postronnych?	/	

16.	Czy do mycia warzyw używana jest woda w klasie wody pitnej?	/	
17.	Czy dostęp zwierząt do miejsc przechowywania, pakowania i innej obróbki produktów jest ograniczony?	/	
18.	Czy producent posiada odpowiednio przygotowane miejsce do zbierania resztek organicznych i od sortowanych warzyw?	/	
19.	Czy w pobliżu miejsc pracy znajdują się apteczki pierwszej pomocy medycznej?	/	
20.	Czy w gospodarstwie są wyraźnie oznaczone miejsca niebezpieczne np. miejsca przechowywania środków ochrony roślin?	/	
21.	Czy producent korzysta z usług doradczych?	/	
Suma punktów			

Zalecenia (realizacja min. 20% tj. 3 punkty)			
Lp.	Punkty kontrolne	TAK/ NIE	Komentarz
1.	Czy dla gospodarstwa są sporządzone mapy glebowe?	/	
2.	Czy nawozy nieorganiczne są magazynowane w czystym i suchym pomieszczeniu?	/	
3.	Czy wykonano analizę chemiczną nawozów organicznych na zawartość składników pokarmowych?	/	
4.	Czy w gospodarstwie jest system nawadniający, zapewniający optymalne zużycie wody?	/	
5.	Czy woda do nawodnienia jest badana laboratoryjnie, na zanieczyszczenia mikrobiologiczne i chemiczne?	/	
6.	Czy oświetlenie w pomieszczeniu gdzie przechowywane są środki ochrony roślin umożliwia odczytywanie informacji zawartych na opakowaniach środków ochrony roślin?	/	
7.	Czy producent wie jak należy postępować w przypadku rozlania lub rozsypania się środków ochrony roślin i czy ma narzędzia do przeciwdziałania takiemu zagrożeniu?	/	
8.	Czy producent ogranicza dostęp do kluczy i magazynu, w którym przechowuje środki ochrony roślin, osobom niemającym uprawnień w zakresie ich stosowania?	/	
9.	Czy producent przechowuje w gospodarstwie tylko środki ochrony roślin dopuszczone do stosowania w uprawianych przez siebie gatunkach?	/	
10.	Czy woda używana do przygotowywania cieczy użytkowej ma odpowiednią jakość, w tym właściwy odczyn?	/	

11.	Czy do cieczy użytkowej środków dodawane są zwilżacze lub adiuwanty, poprawiające skuteczność zabiegów?	/	
12.	Czy producent pogłębia wiedzę na spotkaniach, kursach lub konferencjach poświęconych integrowanej produkcji roślin?	/	
Suma punktów			

XIII. ZAŁĄCZNIKI

Załącznik nr 1

Zasady zapobiegania i zwalczania chorób w Integrowanej Produkcji fasoli

Choroba	Zapobieganie i zwalczanie
Choroby wirusowe	Wysiew materiału siewnego kategorii kwalifikowany lub standard. Konieczne jest prowadzenie lustracji (obserwacje zdrowotności roślin) na obecność chorób wirusowych, przynajmniej 1 raz w tygodniu. W okresie wegetacji konieczne jest zwalczanie mszyc. Unikać wysiewu fasoli w pobliżu koniczyny lub innych roślin z rodziny bobowatych. Niszczyć chwasty na miedzach lub w innych miejscach na polu. Zaleca się tworzenie bariery z kukurydzy cukrowej lub innej wysokiej rośliny uprawnej. W miarę możliwości należy wysiewać fasolę typu krzaczastego oraz unikać uprawy fasoli w sąsiedztwie upraw z rodziny bobowatych.
Bakterioza obwódkowa fasoli	Wysiew materiału siewnego kategorii kwalifikowany lub standard. Uprawiać odmiany odporne. Przestrzegać 4-letniego zmianowania. Konieczne jest prowadzenie lustracji (obserwacje zdrowotności roślin) na obecność bakteriozy obwódkowej fasoli, przynajmniej 1 raz w tygodniu. Profilaktyczne / interwencyjne zwalczanie bakteriozy obwódkowej fasoli, tylko po stwierdzeniu ryzyka wystąpienia infekcji, na podstawie analizy warunków pogodowych i/lub po wystąpieniu pierwszych objawów chorobowych. Do zwalczania bakteriozy obwódkowej fasoli stosować przemienne fungicydy o różnych mechanizmach działania, zarejestrowane do IP.
Ostra bakterioza fasoli	Wysiew materiału siewnego kategorii kwalifikowany lub standard. Przestrzegać 4-letniego zmianowania. Konieczne jest prowadzenie lustracji (obserwacje zdrowotności roślin) na obecność ostrej bakteriozy fasoli, przynajmniej 1 raz w tygodniu. Aktualnie brak jest zarejestrowanych fungicydów do ochrony fasoli przed ostrą bakteriozą.
Bakteryjna brązowa plamistość fasoli	Wysiew materiału siewnego kategorii kwalifikowany lub standard. Przestrzegać 4-letniego zmianowania. Konieczne jest prowadzenie lustracji (obserwacje zdrowotności roślin) na obecność bakteryjnej brązowej plamistości fasoli, przynajmniej 1 raz w

	tygodniu. Aktualnie brak jest zarejestrowanych fungicydów do ochrony fasoli przed ostrą bakteriozą. Unikać wysiewu nasion w sąsiedztwie roślin z rodziny bobowatych oraz chwastów z tej samej rodziny np. wyki.
Zgnilizna twardzikowa	Przestrzegać 4-letniego zmianowania, a także wykonywać staranną i głęboką orkę resztek poźniwnych (ponad 10 cm) oraz zwalczać chwasty. Na stanowiskach, na których wystąpiła choroba nie uprawiać fasoli i innych warzyw z rodziny bobowatych oraz warzyw korzeniowych. Konieczne jest prowadzenie lustracji (obserwacje zdrowotności roślin) na obecność zgnilizny twardzikowej, przynajmniej 1 raz w tygodniu. Wysiew materiału siewnego kategorii kwalifikowany lub standard. Profilaktyczne / interwencyjne zwalczanie zgnilizny twardzikowej, tylko po stwierdzeniu ryzyka wystąpienia infekcji, na podstawie analizy warunków pogodowych i/lub po wystąpieniu pierwszych objawów chorobowych. Do zwalczania zgnilizny twardzikowej zaleca się przemienne opryskiwanie roślin fasoli fungicydami, o różnych mechanizmach działania, zarejestrowanymi do IP. Przynajmniej jeden z zabiegów w sezonie powinien być wykonany preparatem niechemicznym.
Fuzaryjne wędnięcie fasoli	Wysiew materiału siewnego kategorii kwalifikowany lub standard. Na stanowiskach, na których zaobserwowano objawy fuzariozy nie uprawiać fasoli przez minimum 4 lata. Wprowadzać do płodozmianu rośliny zbożowe, koniczynę, lucernę. Wapnowanie gleb hamuje rozwój grzyba. Uprawiać odmiany odporne. Konieczne jest prowadzenie lustracji (obserwacje zdrowotności roślin) na obecność fuzaryjnego wędnięcia fasoli, przynajmniej 1 raz w tygodniu. Aktualnie brak jest zarejestrowanych fungicydów do ochrony fasoli przed fuzaryjnym wędnięciem.
Szara pleśń	Wysiew materiału siewnego kategorii kwalifikowany lub standard. Konieczne jest prowadzenie lustracji (obserwacje zdrowotności roślin) na obecność szarej pleśni, przynajmniej 1 raz w tygodniu. Profilaktyczne / interwencyjne zwalczanie szarej pleśni, tylko po stwierdzeniu ryzyka wystąpienia infekcji, na podstawie analizy warunków pogodowych i/lub po wystąpieniu pierwszych objawów chorobowych. Do zwalczania szarej pleśni stosować przemienne fungicydy o różnych mechanizmach działania, zarejestrowane do IP. Przynajmniej jeden z zabiegów w sezonie powinien być wykonany preparatem niechemicznym.
Antraknoza fasoli	Wysiew materiału siewnego kategorii kwalifikowany lub standard. Przestrzegać 4-letniego zmianowania. Konieczne jest prowadzenie lustracji (obserwacje zdrowotności roślin) na obecność antraknozy, przynajmniej 1 raz w tygodniu. Profilaktyczne / interwencyjne zwalczanie antraknozy, tylko po stwierdzeniu ryzyka wystąpienia infekcji, na podstawie analizy warunków pogodowych i/lub po wystąpieniu pierwszych objawów chorobowych. Do zwalczania antraknozy fasoli stosować przemienne fungicydy o różnych mechanizmach działania, zarejestrowane do IP.

	Nawożenie potasowo-fosforowe częściowo ogranicza rozwój choroby.
--	--

Załącznik nr 2

Progi zagrożenia dla szkodników występujących na fasoli

Gatunek szkodnika	Próg zagrożenia	Termin lustracji i zwalczania	Szkodliwe stadium
Przędziorek chmielowiec	3-5 form ruchomych/1 liść na 10 kolejnych brzeźnych roślinach	przez cały okres wegetacyjny.	osobniki dorosłe, larwy i nimfy.
Śmietka glebowa i śmietka kielkówka	ponad 10% zniszczonych roślin w poprzednim roku uprawy	okres wschodów	larwy
Zmieniki	2 osobniki na 1 m ² uprawy, na 8-10 zewnętrznych rzędach	okres zawiązywania strąków	osobniki dorosłe i larwy
Mszycy burakowa	około 20% roślin z koloniami mszyc na powierzchni 10 m ²	przez cały okres wegetacyjny	osobniki dorosłe i larwy
Strąkowiec fasolowy	5 chrząszczy na 20 m ² brzeźnych pasów plantacji; 1 chrząszcz /1 kg nasion po zbiorze (3 losowo pobrane próbki, każda o wadze 100 g/ 100 kg nasion)	- od końcowej fazy kwitnienia do początku formowania strąków - po zbiorze	chrząszcze, larwy
Rolnice	1 gąsienica / 1 mb rzędu	kwiecień - czerwiec	gąsienice
Pędraki	3 larwy na 1 m ² powierzchni uprawy	marzec-wrzesień	larwy