

PROJEKT

Metodyka
INTEGROWANEJ PRODUKCJI BOBU
(*Vicia faba* L.)



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 2024 poz. 630 z późn. zm.)

przez

Głównego Inspektora Ochrony Roślin i Nasiennictwa

Warszawa 2026 r.



Zatwierdzam
Magdalena Makowska

Instytut Ogrodnictwa – Państwowy Instytut Badawczy
Dyrektor - dr inż. Krzysztof Rutkowski

Opracowanie zbiorowe pod redakcją:
dr Joanny Golian

Recenzenci:
dr hab. Roman Krawczyk
dr hab. Małgorzata Tartanus

Zespół autorów:
dr Zbigniew Anyszka
dr Joanna Golian
dr Maria Grzegorzewska
dr Anna Jarecka-Boncela
dr hab. Beata Komorowska, prof. IO
mgr Artur Kowalski
mgr Gerard Podedworny
dr Magdalena Ptaszek
dr hab. Grażyna Soika, prof. IO
mgr Agata Szymczak
dr Agnieszka Włodarek

ISBN 978-83-67039-59-8
© Instytut Ogrodnictwa – PIB, Skierniewice 2026



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.....	5
II. POCHODZENIE I OPIS GATUNKU.....	5
2.1. Wartość odżywcza i znaczenie gospodarcze.....	6
2.2. Wymagania klimatyczne i glebowe.....	7
III. AGROTECHNIKA W INTEGROWANEJ PRODUKCJI BOBU.....	7
3.1. Stanowisko i płodozmian.....	7
3.2. Uprawa roli.....	8
3.3. Metody i terminy uprawy.....	8
3.4. Dobór odmian.....	9
3.5. Nawożenie.....	10
3.6. Nawadnianie.....	11
3.7. Zabiegi pielęgnacyjne.....	12
3.8. Zaburzenia fizjologiczne.....	12
IV. OCHRONA BOBU PRZED AGROFAGAMI.....	13
V. CHWASTY.....	16
5.1. Występowanie i szkodliwość chwastów w uprawie bobu.....	16
5.2. Niechemiczne metody ochrony przed chwastami.....	22
5.3. Chemiczna ochrona przed chwastami.....	23
VI. CHOROBY.....	26
6.1. Wykaz najważniejszych chorób bobu i ich charakterystyka.....	26
6.2. Niechemiczne metody ograniczania chorób bobu.....	35
6.3. Chemiczne zwalczanie chorób.....	37
VII. SZKODNIKI.....	38
7.1. Opis szkodliwych gatunków, profilaktyka i zwalczanie.....	38
7.2. Niechemiczne metody ograniczania szkodników bobu.....	46
7.3. Metoda chemiczna zwalczania szkodników.....	48
7.4. Działania zmierzające do ochrony organizmów pożytecznych.....	50
VIII. ZBIÓR I PRZECHOWYWANIE BOBU.....	50
8.1. Termin i sposób zbioru.....	50
8.2. Przechowywanie bobu.....	51
8.3. Przygotowanie do transportu i sprzedaży.....	52

IX. ZASADY HIGIENICZNO-SANITARNE.....	52
X. LISTA OBLIGATORYJNYCH CZYNNOŚCI I ZABIEGÓW W SYSTEMIE INTEGROWANEJ PRODUKCJI BOBU.....	54
XI. LISTA KONTROLNA DLA WARZYW UPRAWIANYCH W POLU.....	56
XII. LITERATURA.....	60

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. Dotyczą one szczególnie priorytetu w wykorzystaniu metod niechemicznych, które mogą być uzupełniane użyciem pestycydów.

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.

Metodyka integrowanej produkcji bobu (*Vicia faba* L.) obejmuje wszystkie zagadnienia związane z uprawą, nawożeniem, wyborem stanowiska, płodozmianem, przygotowaniem gleby, siewem, nawadnianiem, zabiegami agrotechnicznymi, doбором odmian, a także ochroną przed agrofagami oraz zbiorem i przechowywaniem. Metodyka uwzględnia również zasady higieniczno-sanitarne, których należy przestrzegać w trakcie zbiorów oraz przygotowania do sprzedaży produktów 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 bobu.

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 Organizmów Szkodliwych (IOBC), a także Międzynarodowego Towarzystwa Nauk Ogrodniczych.

Więcej informacji dotyczących zgłoszenia do systemu integrowanej produkcji roślin oraz zasad wydawania certyfikatów IP jest dostępnych na stronie internetowej Państwowej Inspekcji Ochrony Roślin i Nasiennictwa pod adresem <https://www.gov.pl/web/piorin/zasady-ip>.

II. POCHODZENIE I OPIS GATUNKU

mgr Artur Kowalski

Bób (*Vicia faba* L.) jest jedną z najstarszych roślin uprawianych przez człowieka. Znany był już w starożytnych Chinach, Grecji, Egipcie oraz Rzymie. Pliniusz Starszy (23-79 r.) opisał dziki bób, który w ówczesnych czasach występował w północnej Afryce, w swojej książce „Historia naturalis”. Na terenach Europy nasiona bobu archeologowie odkryli m.in. na

terenie Wielkiej Brytanii w osadach palowych. Obecnie roślinę tę w stanie dzikim można spotkać w Afryce Północnej oraz na terenach leżących na południe od Morza Kaspijskiego.

Bób należy do roślin jednorocznych. Roślina ta charakteryzuje się palowym systemem korzeniowym sięgającym 100-110 cm głębokości. Dodatkowo wytwarza silnie rozwinięte korzenie boczne, sięgające niekiedy głębokości korzenia palowego. Podobnie jak w przypadku innych roślin z rodziny bobowatych, na korzeniach bobu tworzą się charakterystyczne brodawki, które są wynikiem symbiozy z bakteriami *Rhizobium*.

Gatunek ten słabo się rozgałęzia. Tworzy łodygi: gładkie, sztywne i puste wewnątrz, na których spiralnie rozmieszczone są liście. Liście w zależności od położenia na łodydze różnią się wielkością i kształtem. Pierwsze dwa z nich są słabo wykształcone, kolejne składają się z 1 – 3 par listków parzysto pierzastozłożonych.

W kątach liści wyrastają zebrane w krótkie grona kwiaty. Na grono składa się od 2 do 9 kwiatów, których barwa jest uzależniona od odmiany. Najbardziej rozpowszechnione są odmiany o białej barwie kwiatów, jednak można również spotkać odmiany o kwiatkach: żółtych, pomarańczowych oraz pstrych. W zależności od odmiany, warunków środowiskowych oraz obecności pszczoł i innych owadów zapylających, bób jest rośliną samopylną lub obcopylną (wielkonasienne odmiany są obcopylne). Obecność ww. owadów ma wpływ zarówno na wcześniejsze, jak również bardziej równomierne zawiązywanie strąków. Na jednym gronie najczęściej zawiązuje się 1-2 strąków, które zawierają 3-4 duże nasiona. Strąki w trakcie dojrzewania przybierają brązową lub czarnobrunatną barwę.

2.1. Wartość odżywcza i znaczenie gospodarcze

Bób należy do najbardziej wartościowych warzyw pod względem odżywczym. Zawartość suchej masy w nasionach bobu w fazie dojrzałości mlecznej waha się w zakresie 17 - 22%. Są one również doskonałym źródłem białka, którego zawierają od 5 do 7,1%. Oprócz tego 100 g świeżych nasion zawiera: 20 mg wapnia, 1 mg żelaza, 100 mg fosforu, 4 mg kwasu nikotynowego oraz 10 mg witaminy C (po ugotowaniu). Zawartość węglowodanów wynosi od 6 do 14%. Po wysuszeniu nasiona zawierają około 22% białka, 1% lecytyny, 43% skrobi, 2% nukleiny, 15% paraglukozy, 3,5% sacharozy i glukozy. Główne białka wchodzące w skład nasion bobu to globuliny (80-90%), natomiast resztę stanowią albuminy, które są najbardziej cenne ze względu na zrównoważony skład aminokwasów egzogennych. Biorąc pod uwagę wartość odżywczą nasiona bobu przewyższają pod tym kątem zarówno fasolę jak i groch.

Bób uprawia się głównie na zbiór świeżych nasion do bezpośredniej konsumpcji oraz dla przemysłu przetwórczego, jako surowiec do mrożenia i konserwowania. Podczas uprawy na świeże nasiona dodatkowo zbiera się od 15 do 20 t/ha zielonej masy, którą można wykorzystać do skarmiania zwierząt gospodarskich. Z uwagi na symbiozę z bakteriami brodawkowymi bób świetnie się nadaje jako przedplon dla innych warzyw, ponieważ stanowisko po jego uprawie jest zasobne w azot. Dodatkowo gleba po uprawie bobu charakteryzuje się niskim zachwaszczeniem, dobrą strukturą oraz wysoką aktywnością mikrobiologiczną.

2.2. Wymagania klimatyczne i glebowe

Bób należy do roślin klimatu umiarkowanego i wilgotnego, co sprawia, że jego wymagania cieplne są niewielkie. Wśród roślin strączkowych charakteryzuje go wysoka mrozoodporność. Minimalna temperatura kiełkowania nasion bobu wynosi 3-4°C, natomiast graniczna temperatura, którą są w stanie wytrzymać siewki wynosi -4°C. Optymalna temperatura wzrostu waha się w zakresie 18-22°C. Gatunek ten jest wrażliwy na suszę. Okresy, w których bób jest najbardziej wrażliwy na niedobór wody to kiełkowanie, wschody oraz kwitnienie. W okresie kwitnienia bób charakteryzuje się wysoką transpiracją, co w przypadku deficytu wody w glebie wpływa negatywnie na rozmiar nasion i wielkość plonu.

Pod uprawę bobu najlepsze są gleby ciężkie o dużej pojemności wodnej i uregulowanych stosunkach powietrzno-wodnych. Pod uprawę tego gatunku nadają się również gleby torfowe, jednak z uwagi na ich powolne nagrzewanie się, siewy powinno wykonywać się w późniejszym terminie. W przypadku możliwości zastosowania systemów nawodnieniowych lub w rejonach o wysokiej ilości opadów, uprawy bobu można prowadzić również na glebach lekkich. Gatunek ten dobrze rośnie na glebach gliniasto-piaszczystych, czarnych ziemiach oraz madach.

III. AGROTECHNIKA W INTEGROWANEJ PRODUKCJI BOBU

mgr Artur Kowalski

3.1. Stanowisko i płodozmian

Bób nie ma specjalnych preferencji w stosunku do rośliny przedplonowej. Może być uprawiany na stanowiskach po wszystkich gatunkach roślin warzywnych oraz rolniczych. Wyjątkiem tutaj są rośliny z rodziny bobowatych. W tym przypadku dopuszczalna jest uprawa bobu po tych gatunkach nie częściej niż co 4 lata. Wynika to z możliwości występowania tych samych chorób oraz szkodników w obrębie tej rodziny. Bób bardzo dobrze reaguje na nawożenie organiczne. Na cięższych i żyznych typach gleb najczęściej jest uprawiany w drugim oraz trzecim roku po oborniku. W drugim i trzecim roku po oborniku zaleca się uprawę z przeznaczeniem plonu na suche ziarno. Jeśli produkcja ukierunkowana jest na pozyskanie zielonych strąków zaleca się uprawę w pierwszym lub drugim roku po oborniku. Bób na glebach lekkich wymaga stosowania obornika jesienią w dawce około 20-30 t/ha.

Bobu nie należy uprawiać po sobie i innych gatunkach z rodziny bobowatych częściej niż co 4 lata ze względu na możliwość infekcji przez te same patogeny i szkodniki. 4-letni płodozmian eliminuje lub znacząco ogranicza występowanie agrofagów zagrażających plantacjom bobu.

Termin siewu zależy w dużej mierze od warunków pogodowych oraz rejonu uprawy. Nasiona wysiewa się do gleby od końca marca do drugiej dekady kwietnia. Opóźnienie siewu nie jest wskazane, ponieważ może wpływać na znaczne obniżenie plonu.

Z uwagi, iż jest to roślina wcześniej schodząca z pola, można po niej uprawiać wiele innych gatunków warzyw.

3.2. Uprawa roli

Przygotowanie gleby pod uprawę bobu należy rozpocząć już w roku poprzedzającym planowany siew nasion lub sadzenie rozsady. Prace zaczyna się od wykonania podorywki lub talerzowania i bronowania po przedplonach wcześniej schodzących z pola. W celu oceny odczynu gleby należy wykonać jej analizę chemiczną. Na jej podstawie można podjąć decyzję dotyczącą ewentualnego wapnowania gleby. Jesienią należy również wykonać orkę głęboką.

Wiosenne przygotowanie stanowiska pod uprawę bobu jest podobne jak w przypadku grochu. Możliwie jak najwcześniej należy zastosować włókowanie. Przed siewem nasion stosuje się nawożenie mineralne, następnie przeprowadza się kultywatorowanie oraz bronowanie. Aby zmniejszyć ilość przejazdów maszyn rolniczych warto do uprawy stosować agregaty. Dzięki ich zastosowaniu niweluje się ubicie gleby, które z jednej strony wpływa na pogorszenie jej struktury, z drugiej zaś w przypadku obfitych deszczy powoduje spływy powierzchniowe i utratę cennej wody.

Gleba pod wysiew nasion powinna być przygotowana bardzo starannie. Powierzchnia powinna być równa oraz wolna od brył. Obornik oraz resztki przedplonowe powinny być dokładnie przykryte. Porządne przygotowanie stanowiska jest niezbędne do wysiewu nasion na jednakową głębokość, co w znacznym stopniu niweluje nierówne wschody.

Uprawy gleby nie należy prowadzić w niesprzyjających warunkach wilgotnościowych, ponieważ uprawa zarówno zbyt suchej, jak również zbyt wilgotnej gleby prowadzi do pogorszenia jej struktury.

3.3. Metody i terminy uprawy

Bób można uprawiać zarówno z siewu jak również z rozsady. Niemniej najbardziej popularną metodą jest wysiew nasion bezpośrednio na stanowisku we wcześniej przygotowanej glebie. Najwyższe plony uzyskuje się przy siewie przeprowadzanym w terminie od końca marca do drugiej dekady kwietnia, czyli w momencie, gdy w glebie zgromadzone jest dużo wody po okresie zimowym. Opóźnienie siewu o miesiąc może skutkować obniżeniem plonu nasion w fazie dojrzałości mleczonej nawet o 50% w stosunku do wysiewów wykonanych w terminach wcześniejszych.

Do siewu w polu lub produkcji rozsady należy używać wyłącznie materiału siewnego kategorii co najmniej standard, należy też przechowywać etykiety urzędowe – paszporty, lub paszporty roślin, etykiety prowadzącego obrót oraz dowód zakupu materiału siewnego, a w przypadku zakupu rozsady - przechowywać dokument dostawcy i paszport roślin.

Do wysiewu można używać nasion zaprawionych, co zapewnia im ochronę przed patogenami glebowymi. Podczas uprawy bobu na dużych powierzchniach optymalne zagęszczenie roślin wynosi 20-40 szt./m², co w przeliczeniu na 1 ha powierzchni zazwyczaj wynosi od 100 do 300 kg nasion. Tak szeroka rozbieżność jest spowodowana głównie masą tysiąca nasion (MTN), planowanym zagęszczeniem roślin oraz typem wzrostu danej odmiany. Nasiona wysiewa się w rzędy co 40-50 cm. Odległość pomiędzy roślinami w rzędzie powinna wynosić 10-15 cm. Nasiona mogą również być wysiewane gniazdowo po 3-4 sztuki co 20-40 cm. Głębokość siewu nie powinna być mniejsza niż 4-6 cm. Przy czym im cięższa gleba tym nasiona powinny być wysiewane płycej. Należy jednak pamiętać, że zbyt płytki siew może prowadzić zarówno do wymywania nasion podczas ulewnych deszczy, jak również mogą one stanowić łatwe pożywienie dla ptaków.

Uprawa bobu z rozsady produkowanej od połowy lutego w ogrzewanym tunelu foliowym pozwala podnieść plon oraz przyspieszyć zbiory o około dwa tygodnie. Uprawę można prowadzić zarówno pod osłonami jak i w polu pod okrywami z włókniny PP albo folii perforowanej. Aby przyspieszyć kiełkowanie, nasiona przed wysiewem można moczyć przez dobę w wodzie. Najwygodniej do wysiewu używać wielodoniczek (multiplatów), które znacznie ułatwiają wszelkie prace transportowe. Do napełnienia ww. wielodoniczek najlepiej użyć substratu na bazie odkwaszonego torfu wysokiego. **Produkcję rozsady należy prowadzić w substratach torfowych wolnych od patogenów, a dowód zakupu podłoża musi być potwierdzony.** W końcowej fazie produkcji rozsady należy przeprowadzić hartowanie roślin, aby przygotować je do warunków panujących na polu. Dobrze wykształconą i zdrową rozsadę wysadza się w pole od drugiej połowy marca do początku kwietnia. Młode rośliny tuż po sadzeniu należy nawodnić, a następnie przykrywa się je ww. okrywami. Uprawa bobu z rozsady jest znacznie bardziej kosztowna, jednak dzięki wcześniejszym zbiorom uzyskuje się również wyższą cenę zbytu.

3.4. Dobór odmian

Poszczególne odmiany bobu różnią się od siebie zarówno długością okresu wegetacji jak również mniej lub bardziej równomiernym dojrzewaniem. Ogromne różnice występują również w samym wyglądzie roślin, które dzieli się ze względu na osiąganą przez nie wysokość na: niskie (osiągające maksymalnie 45 cm wysokości), średnio wysokie (osiągają wysokość w przedziale od 50 do 100 cm) oraz wysokie (o wysokości powyżej 100 cm). Różnice występują również w budowie strąków oraz ich osadzeniu i wielkości nasion. Można wyróżnić odmiany o strąkach: krótkich (3,5-6,5 cm), średniej długości (7-9,5 cm) oraz długich (10-20 cm). Ze względu na wielkość nasion wyróżnia się odmiany o nasionach: małych ($\varnothing$ = 0,75-1,35 cm), średnich ($\varnothing$ = 1,4-1,65 cm) oraz dużych ($\varnothing$ = 1,75-3,05 cm).

Niezbędne informacje dotyczące odmian bobu, które mogą być uprawiane w systemie IP zostały podane na stronie Centralnego Ośrodka Badania Odmian Roślin Uprawnych (COBORU) w zakładce „Dobór odmian do integrowanej produkcji roślin” (<https://www.coboru.gov.pl/pdo/ipr>).

3.5. Nawożenie

Podstawą efektywnego wykorzystania nawozów przez rośliny jest odpowiedni odczyn gleby. Nawet przy optymalnej podaży składników pokarmowych, zbyt niskie pH gleby może bowiem powodować problemy w ich pobieraniu przez rośliny. W związku z powyższym **należy kontrolować odczyn gleby poprzez wykonywanie analiz gleby w okresie jesiennym w roku poprzedzającym uprawę bobu. Na jej podstawie, jeśli zajdzie taka potrzeba, należy ustalić dawkę nawozu wapniowego i przeprowadzić wapniowanie.** Najlepszym okresem do przeprowadzenia wapnowania jest jesień w roku poprzedzającym uprawę. Przy czym należy pamiętać, że jednorazowa dawka nawozów wapniowych, w przeliczeniu na CaO, nie powinna przekraczać 1,0-1,5 t/ha dla gleb lekkich i 2,5 t/ha dla gleb ciężkich. Optymalny odczyn gleby pod uprawę bobu wynosi pH 6,5-7,0.

Bób jest gatunkiem bardzo dobrze reagującym na nawożenie obornikiem, które na glebach słabo próchnicznych warto zastosować jesienią przed orką zimową. Należy jednak pamiętać, iż maksymalna dawka azotu wnoszonego z nawozami organicznymi nie może przekraczać 170 kg/ha rocznie.

Optymalna zawartość składników pokarmowych dla uprawy bobu na świeże nasiona przedstawiono w tabeli 1.

Tabela 1. Optymalna zawartość podstawowych składników pokarmowych w glebie dla uprawy bobu na świeże nasiona

Zawartość makroskładników w glebie (mg/dm ³)		
N	P	K
50 - 70	50 - 70	150 - 200

Dolne wartości podanych w tabeli 1. zakresów dotyczą optymalnej zawartości makroelementów na lżejszych typach gleb, zaś wyższe odnoszą się do gleb cięższych. Ważnym czynnikiem jest także długość okresu wegetacji uprawianej odmiany. Im ten okres jest dłuższy, tym zapotrzebowanie na makroelementy wzrasta. Bób dzięki symbiozie z bakteriami *Rhizobium* może do wzrostu wykorzystywać azot atmosferyczny wiązany przez ww. bakterie. Dzięki temu w przypadku tego gatunku nie ma potrzeby stosowania wysokich dawek nawozów azotowych. Nasiona bobu można również zaszczyć preparatem zawierającym odpowiednie bakterie brodawkowe, co przyspieszy proces wiązania azotu atmosferycznego.

Dawki nawozów mineralnych należy ustalić na podstawie wyników analizy chemicznej gleby, którą należy wykonać przed planowanym rozpoczęciem uprawy bobu. Ewentualne deficyty któregoś ze składników należy uzupełnić do poziomów wskazanych w tabeli 1. Nawożenie przedwegetacyjne należy przeprowadzić wiosną, na około tydzień przed planowanym siewem nasion lub sadzeniem rozsady. W przypadku większej dawki nawozu azotowego, należy ją podzielić na pół i pierwszą część zastosować przedwegetacyjnie wraz z nawozami fosforowymi i potasowymi, a drugą część pogłównie. Wynika to z faktu, iż jony

azotowe są łatwo wypłukiwane w głąb profilu glebowego, jeśli nie zostaną pobrane przez system korzeniowy roślin. Zbyt wysoka podaż składników pokarmowych jest nieuzasadniona ekonomicznie, jak również stanowi potencjalne zagrożenie zanieczyszczania wód pierwiastkami biogennymi. Zbyt niska podaż składników wpływa natomiast na obniżenie plonowania.

Nawożenie gleby pod uprawę bobu należy prowadzić na podstawie wyników analizy gleby oraz potrzeb pokarmowych roślin.

3.6. Nawadnianie

Bób największe zapotrzebowanie w stosunku do wody ma w okresie kiełkowania, wschodów, kwitnienia oraz zawiązywania i dorastania strąków. Niedobór wody w tych okresach może prowadzić do obniżenia plonu, jak również znacznego pogorszenia jego jakości. W przypadku suszy warto na kilka dni przed planowanym siewem nasion lub sadzeniem rozsady wykonać deszczowanie pola, aby nasiona lub rozsada miały od samego początku odpowiednie warunki wilgotnościowe. W przypadku braku odpowiedniej wilgotności gleby podczas kwitnienia i zawiązywania strąków zaleca się nawadnianie dawkami wody po 20-25 mm. Deszczowanie pola w tych niewrażliwych okresach wpływa pozytywnie na liczbę kwiatów oraz zawiązywanych strąków, w efekcie czego zwiększa się plonowanie roślin. Stopień uwilgotnienia gleby można oszacować stosując metodę organoleptyczną (tab. 2).

Tabela 2. Organoleptyczna metoda oceny stopnia uwilgotnienia gleby

Ocena stopnia uwilgotnienia gleby	Zawartość wody dostępnej (% ppw)	Rodzaj gleby		
		Lekkie (piaski luźne, piaski słabogliniaste)	Średnie (gliny lekkie lub średnie)	Ciężkie (gliny ciężkie, ility)
Sucha	0	sucha luźna, przesypuje się pomiędzy palcami	pylista, sucha, zaskorupiona, dająca łatwo się rozkruszyć do stanu pylistego	twarda popękana, trudna do rozkruszenia do stanu pylistego
Słabo wilgotna	<50	posiada wygląd gleby suchej, ściśnięta nie tworzy kulki	rozsypuje się, lecz po ściśnięciu w dłoni trzyma się razem	daje się formować w twardą kulę
Dostatecznie wilgotna	50 - 75	ściśnięta w dłoni daje się formować w nietrwałą kulę	daje się formować w lekko plastyczną kulę, którą można wygładzić	tworzy plastyczną kulę, dającą się wyciągać, wyczuwalna gładka powierzchnia
Bardzo dobra	75 - 100	tworzy słabą kulę, łatwo rozpadającą	tworzy bardzo plastyczną kulę	tworzy gładką łatwo

		się	o gładkiej powierzchni	wyciągającą się kulę
Maksymalna	100	po ściśnięciu w dłoni nie wycieka woda, lecz mokry ślad pozostaje na dłoni	tak jak gleby lekkie	tak jak gleby lekkie

3.7. Zabiegi pielęgnacyjne

Głównym zabiegiem pielęgnacyjnym jest zwalczanie chwastów. Jest to bardzo istotne szczególnie w przypadku uprawy z siewu. Bób jest gatunkiem, który w niskich temperaturach wschodzi dość długo, przez co chwasty które pojawiają się na powierzchni gleby jako pierwsze, stają się w stosunku do niego dużą konkurencją.

Kolejnym zabiegiem, który warto prowadzić w uprawie tego gatunku jest spulchnianie zaskorupionej gleby w międzyrzędziach. Może do tego dochodzić po bardzo obfitych deszczach lub deszczowaniu.

Często na plantacjach o mniejszej powierzchni prowadzi się ogławianie roślin w czasie, kiedy bób zawiąże 4-6 strąków. Rośliny przycina się za pomocą sekatora, skracając je o około 2-4 cm. Dzięki temu zabiegowi niweluje się występowanie mszycy trzmielowo-burakowej, która uważana jest za najgroźniejszego szkodnika występującego na tym gatunku. Dzięki ogławianiu przyspiesza się również zawiązywanie nasion.

3.8. Zaburzenia fizjologiczne

Zaburzenia fizjologiczne wynikają najczęściej z niedoboru składników pokarmowych. Powodem powstawania takich zaburzeń są również niekorzystne warunki środowiskowe (nieodpowiednie: temperatura, wilgotność, pH oraz zasolenie), które mogą prowadzić do spowalniania lub całkowitego zablokowania pobierania soli mineralnych przez rośliny.

Przykłady niektórych zaburzeń fizjologicznych bobu:

- Objawami niedoboru magnezu jest żółknięcie tkanek na blaszkach liściowych pomiędzy nerwami, podczas gdy nerwy oraz brzegi pozostają zielone. Niedobory tego pierwiastka mogą prowadzić do spowolnienia tworzenia strąków.
- Na niedobór fosforu mogą wskazywać uniesione i wyprostowane liście oraz cienka łodyga. Na liściach często obserwuje się również fioletowe plamy niewielkich rozmiarów otoczone ciemnozieloną obwódką. Niedobór tego makroskładnika może prowadzić także do przedwczesnego opadania liści oraz zniekształcenia kwiatów oraz strąków.
- Niedobór wapnia objawia się często poprzez występowanie chlorozy na młodych liściach, podczas gdy nerwy ciągle zachowują zieloną barwę. Niedobór tego pierwiastka powoduje również zahamowanie wzrostu rośliny oraz skręcanie blaszek liściowych.
- Niedobór potasu może być bardzo niebezpieczny, ponieważ pierwiastek ten jest odpowiedzialny zarówno za gospodarkę wodną rośliny, jak również za asymilację

dwutlenku węgla. Oba wspomniane związki chemiczne są niezbędne w procesie fotosyntezy. Symptomami niedoborów tego składnika mogą być zaschnięte na końcach ciemnobrązowe liście oraz krótkie międzywęźla.

- Objawy niedoboru manganu przypominają nieco niedobór azotu, bowiem w przypadku obu wspomnianych pierwiastków dochodzi do żółknięcia młodych liści. Natomiast w przypadku manganu po obu stronach liści pojawiają się fioletowe plamy. W skrajnych przypadkach dochodzi do nierównomiernego wzrostu tkanki blaszki liściowej, przez co liście ulegają skręceniu.

IV. OCHRONA BOBU PRZED AGROFAGAMI

Agrofagi (patogeny, szkodniki, chwasty) powszechnie występują w uprawach warzyw, dlatego też ochrona przed nimi jest istotnym elementem integrowanej produkcji tych roślin. 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 ograniczaniu występowania agrofagów. 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 jednocześnie zmniejszając liczbę żywotnych nasion chwastów. Wszystkie czynności uprawowe poprzedzające siew nasion bądź sadzenie rozsady powinny być wykonywane starannie, z uwzględnieniem aktualnego stanu stanowiska i we właściwym terminie. Należy dobierać właściwe terminy siewu i sadzenia, odpowiednią rozstawę rzędów i zagęszczenie roślin dostosowane do wymagań odmiany i stanowiska, aby stosowanie środków chemicznych mogło być ograniczone do minimum.

Ochrona chemiczna bobu przed agrofagami powinna być prowadzona zgodnie z zasadami integrowanej 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 zapewniają, 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 ekonomicznej szkodliwości

(PES) lub progu zagrożenia, a także sygnalizacji pojawu szkodników, chorób i prognozowania występowania chwastów. Należy mieć na uwadze, że **progi ekonomicznej szkodliwości opracowywane są dla określonych, najczęściej przeciętnych warunków uprawy i nie mogą być bezkrytycznie przyjmowane dla konkretnych plantacji**. Wykonując zabieg przy liczebności szkodnika odpowiadającej progowi ekonomicznej szkodliwości, istnieje niebezpieczeństwo, że jego populacja będzie z różnych powodów dalej się zwiększała, a wtedy straty wartości plonu mogą przekroczyć koszt wykonania zabiegu. Aby nie dopuścić do takiej sytuacji, zabieg należy wykonać przed osiągnięciem przez populację szkodnika progu ekonomicznej szkodliwości. Taka liczebność szkodnika nosi nazwę progu zagrożenia i często określana jest jako 80% wartości PES.

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

- ♦ Należy używać środków dopuszczonych do stosowania w systemie integrowanej produkcji roślin, zwłaszcza środków o krótkim okresie karencji, krótko zalegających w glebie, ulegających szybkiemu rozkładowi, o jak najmniejszym negatywnym wpływie na roślinę uprawną, glebę i organizmy pożyteczne.

- ♦ Zawsze używać środków dopuszczonych do stosowania w danej uprawie i przeznaczonych do zwalczania określonego agrofaga, przestrzegać zalecanych dawek, terminu i sposobu stosowania podanych w etykiecie dołączonej do każdego opakowania środka. Przed zabiegiem producent zobowiązany jest zapoznać się z etykietą 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 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 agrofaga, 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.

♦ Jeśli mamy taką możliwość, należy wykorzystywać mapowanie pól nowoczesnymi metodami (zdjęcia lotnicze lub z dronów) do określania objawów uszkodzeń, np. przez szkodniki czy sprawców chorób, 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 lub innych zdarzeń losowych.

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

♦ Dopuszczone do IP fungicydy powinno się stosować profilaktycznie lub z chwilą wystąpienia pierwszych objawów chorobowych.

♦ Działanie środków ochrony roślin na agrofagi 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 w etykiecie środka ochrony roślin nie jest wskazany inny zakres temperatury powietrza. 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 opryskiwaczami zaopatrzonymi w niskociśnieniowe, szczelinowe rozpylacze płaskostrumieniowe, natomiast do fungicydów, insektycydów i innych środków mogą być stosowane również 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 upoważnione. W czasie przygotowywania środków i podczas wykonywania zabiegów trzeba przestrzegać przepisów BHP używając odpowiedniego ubrania ochronnego.

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

Wykaz środków zalecanych do integrowanej produkcji (IP) roślin warzywnych jest dostępny na stronie internetowej Instytutu Ogrodnictwa – PIB: <https://www.inhort.pl/rosliny-warzywne-wykaz-srodkow/>.

Informacja dotycząca środków ochrony roślin do integrowanej produkcji publikowana 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> oraz w systemie wspomagania decyzji HortiOchrona pod adresem: <https://hortiochrona.inhort.pl/>.

Monitoring i systemy diagnozowania agrofagów

Występowanie agrofagów w nasileniu zagrażającym roślinie uprawnej wiąże się z koniecznością podejmowania decyzji o metodach i sposobach ochrony, aby zapobiec stratom plonów i obniżeniu jakości części konsumpcyjnych. Do prowadzenia skutecznej ochrony przed agrofagami niezbędne są informacje o ich występowaniu, np. liczebności szkodników, porażeniu przez choroby, rodzaju zachwaszczenia, a także ocena powodowanych przez nie potencjalnych zagrożeń. Informacje takie dostarcza monitoring, prowadzony w gospodarstwie, czy na określonym obszarze kraju. **Monitoring** to regularne obserwacje występowania agrofagów (patogenów, szkodników czy chwastów) na plantacjach oraz zachodzących zmian w ich liczebności w określonym czasie. Monitoring wymaga określenia agrofaga, który będzie poddany obserwacji, wyboru metody i częstotliwości obserwacji. Dla potrzeb producentów monitoring powinni prowadzić doradcy w rejonach uprawy bobu jak i sami producenci tej rośliny. Zapobieganie i zwalczanie agrofagów w uprawach bobu należy prowadzić w oparciu o sygnalizację ich pojawu.

V. CHWASTY

dr Zbigniew Anyska, dr Joanna Golian, mgr Agata Szymczak

5.1. Występowanie i szkodliwość chwastów w uprawie bobu

Chwasty występują w każdym środowisku, a ich właściwości biologiczne zapewniają przewagę nad roślinami uprawnymi. Zagrożenie dla bobu stanowi zachwaszczenie złożone z wielu gatunków chwastów, które obejmują zarówno gatunki dziko rosnącej roślinności jak i samosiewy roślin uprawnych. Chwasty konkurują z roślinami uprawnymi o czynniki siedliska (woda, światło, substancje pokarmowe), mogą opóźniać dojrzewanie oraz termin zbioru, pogarszają warunki fitosanitarne w łanie, wabią szkodniki, utrudniają zbiory roślin uprawnych, powodując przy tym znaczne obniżenie ich plonu oraz pogorszenie jakości.

Bób należy do gatunków wrażliwych na zachwaszczenie, szczególnie w początkowym okresie wzrostu, dlatego też wymaga dokładnego i skutecznego odchwaszczania. Charakteryzuje się dość długim okresem wschodów, zwłaszcza w czasie niskich temperatur oraz małą rozstawą roślin. W warunkach silnego zachwaszczenia i dużej konkurencji o substancje odżywcze zawarte w glebie, rośliny bobu mogą wykazywać objawy niedoboru składników pokarmowych, stając się bardziej kruche, niższe, przejaśnione, a także plon może być niższy oraz gorszej jakości. Największe straty w plonie bobu wywołują chwasty występujące w okresie od wschodów do zakrycia międzyrzędzi przez liście rośliny uprawnej w tzw. krytycznym okresie konkurencji. Dlatego też ważne jest by w tym czasie plantacje utrzymywać w stanie wolnym od chwastów. Bób silnie reaguje na niedobory wody, rośliny szybko tracą turgor i zaczynają więdnąć.

Bób należy do roślin wymagających wczesnego siewu, który w zależności od rejonów klimatycznych przypada od końca marca do drugiej dekady kwietnia. Opóźnienie siewu do połowy maja wpływa na obniżenie plonu nasion o około 50%, w porównaniu z siewem z terminu wczesnego. Gatunek ten potrzebuje dużo wody, szczególnie po siewie, a także w okresie zawiązywania strąków oraz ich dorostania i wypełniania nasion. Bób wschodzi zwykle po 8–14 dniach od siewu, zależnie od temperatury i wilgotności gleby, a chwasty mogą pojawiać się już przed wschodami tej rośliny. Występują w różnym nasileniu, ich liczebność może wynosić od kilkudziesięciu nawet do kilkuset sztuk na 1 m². W początkowym okresie uprawy bób jest wrażliwy na zachwaszczenie, ale z czasem tworzy silnie rozwinięty system korzeniowy, intensywnie rośnie i w drugiej połowie okresu wegetacji jest bardziej konkurencyjny dla chwastów.

W uprawach bobu występują chwasty roczne i wieloletnie (tabela 3), a dynamika ich pojawiania się oraz skład gatunkowy zachwaszczenia zależy m.in. od rejonu uprawy, zapasu nasion w glebie, terminu siewu, warunków siedliskowych, przebiegu warunków pogodowych. Głównym źródłem zachwaszczenia są diaspory chwastów (nasiona, kłacza, rozłogi) znajdujące się w glebie. Nasiona chwastów mogą być przenoszone: przez wiatr (anemochoria), z wodą (hydrochoria), przez zwierzęta (zoochoria), samorzutnie (autochoria),

przez człowieka (antropochoria). Na pola uprawne mogą trafić także z materiałem siewnym lub nawozem organicznym (obornik, kompost).

Tabela 3. Charakterystyka ważniejszych gatunków chwastów występujących w uprawie bobu

Gatunek chwastu	Charakterystyka - cechy diagnostyczne
1. Chwasty dwuliścienne	
Bodziszek drobny	Roślina jednoroczna, jara, często zimująca, o wysokości 10–50 cm. Rozmnaża się przez nasiona – 1 roślina wytwarza ok. 100-200 do 400 nasion, które zachowują żywotność w glebie od 1 do 10 lat. Wschodzi głównie wiosną, w mniejszym stopniu latem do jesieni.
Dymnica pospolita	Roślina jednoroczna, jara (czasem ozima), o wysokości 8–30 cm. Rozmnaża się przez nasiona – 1 roślina wytwarza ok. 400 nasion, które zachowują żywotność w glebie do 11 lat. Wschodzi głównie wiosną, z warstwy gleby do 10 cm.
Fiółek polny	Roślina jednoroczna, jara lub ozima, o wysokości 5–50 cm. Rozmnaża się przez nasiona – 1 roślina wytwarza średnio 2500 nasion, które zachowują żywotność w glebie do 2 lat. Wschodzi przez cały okres wegetacji.
Gorczyca polna	Roślina jednoroczna, jara, o wysokości 30-60 cm. Rozmnaża się przez nasiona – 1 roślina wytwarza około 1200 nasion, które zachowują żywotność w glebie do 10 lat. Wschody od wiosny do jesieni, najczęściej z głębokości 2-4 cm (maksymalna głębokość kiełkowania wynosi 5-6 cm).
Gwiazdnica pospolita	Roślina jednoroczna, jara, ozima lub dwuletnia, o wysokości 5–40 cm (tworzy łąny). Rozmnaża się przez nasiona a także przez ukorzenianie się w międzywęźlach. Na jednej roślinie dojrzewa kilka/kilkanaście tysięcy nasion zachowujących zdolność kiełkowania przez 20 (do 50) lat. Kiełkuje cały rok, nawet zimą. Maksymalna głębokość kiełkowania nasion wynosi 5-6 cm.
Iglica pospolita	Roślina jednoroczna, jara lub ozima, o wysokości 10–50 cm. Rozmnaża się przez nasiona – 1 roślina wytwarza około 200-600 nasion, które zachowują żywotność w glebie przez wiele lat. Okres wschodów przypada na jesień i wiosnę. Lubi gleby piaszczyste, zasobne w azot.
Jasnota różowa	Roślina jednoroczna, jara lub ozima, o wysokości 15–25 cm. Rozmnaża się przez nasiona – 1 roślina wytwarza około 300 nasion (max. kilka tysięcy), które zachowują żywotność w glebie przez 8–9 lat. Kiełkuje od marca do października.
Komosa biała	Roślina jednoroczna, jara, o wysokości 15–200 cm. Rozmnaża się przez nasiona – 1 roślina wytwarza średnio 3 tys. (do 20 tys.) nasion, które mogą zachować żywotność w glebie przez okres 40 lat. Kiełkuje przez cały okres wegetacji, najsilniej wiosną. Maksymalna głębokość kiełkowania nasion wynosi 5 cm.
Maruna nadmorska	Roślina jednoroczna, jara lub ozima, w sprzyjających warunkach dwuletnia lub wieloletnia, o wysokości 20–80 cm. Rozmnaża się przez nasiona – 1 roślina

bezwonna	wytwarza około 10 tys. (lub więcej) nasion, które mogą zachować żywotność w glebie przez okres 6-10 lat. Okres wschodów przypada na jesień i wiosnę, w dużym zakresie temperatur 5-35°C.
Pokrzywa żegawka	Roślina jednoroczna, jara, o wysokości 20-60 cm. Gatunek azotolubny, rozmnaża się przez nasiona – 1 roślina wytwarza ok. 100-1300 nasion, które zachowują żywotność w glebie przez kilka lat. Wschodzi w różnych porach roku, głównie wiosną, kwitnie od maja do października. Kiełkuje z głębokości do 2 cm.
Przetaczniki	Rośliny jednoroczne (bluszczykowy, perski, polny) i wieloletnie (ożankowy). Niskie - od 5 do 35 cm wysokości (perski do 50 cm). Rozmnażają się przez nasiona (ożankowy rozmnaża się za pomocą kłączy, łądoga też ma możliwość ukorzeniania się). Siewki przetacznika bluszczykowego i ożankowego ukazują się wiosną i jesienią, a perskiego i polnego od wiosny do jesieni.
Przytulia czepna	Roślina jednoroczna jara lub ozima, wysokości 30-150 cm. Rozmnaża się przez nasiona - 1 roślina wytwarza ok. 350-600 nasion, które zachowują żywotność w glebie przez ok. 8 lat. Wschodzi wiosną i jesienią.
Rdestówka powojowata	Roślina jednoroczna, jara, wijąca się, wysokości od 20 do 100 cm. Rozmnaża się przez nasiona – 1 roślina wytwarza ok 100-300 nasion, które zachowują zdolność kiełkowania w glebie przez ok. 6 miesięcy. Wschodzi głównie pod koniec wiosny i latem, czasem do jesieni, najlepiej z wierzchniej warstwy gleby. Maksymalna głębokość kiełkowania nasion wynosi 7-8 cm.
Rumian polny	Roślina jednoroczna, jara lub ozima, osiągnąca wysokość 15-50 cm. Rozmnaża się z nasion – jedna roślina wytwarza średnio 4400 nasion (1000-10000), które w glebie zachowują zdolność kiełkowania przez wiele lat (nawet ponad 11). Wschodzi od wiosny do października.
Starzec zwyczajny	Roślina jednoroczna, jara, często zimująca, osiągnąca wysokość od 10 do 45 cm. Rozmnaża się przez nasiona – 1 roślina wytwarza ok. 4 tys. nasion, które mogą kiełkować od razu po opadnięciu na powierzchnię gleby. Wschodzi głównie wiosną, czasem do jesieni, z głębokości gleby ok. 1,5-2 cm.
Szarłat szorstki	Roślina jednoroczna, jara, o wysokości od 10 do 90 cm. Rozmnaża się przez nasiona – 1 roślina wytwarza ok. 1-5 tys. nasion (lub więcej), które zachowują żywotność w glebie nawet do 40 lat. Wschodzi głównie wiosną i latem, przy temp. ok. 10°C, z głębokości gleby do 7 cm.
Tasznik pospolity	Roślina jednoroczna, jara lub ozima, o wysokości 5-60 cm. Rozmnaża się przez nasiona – 1 roślina wytwarza ok. 5 tys. nasion, które mogą zachować żywotność w glebie przez 16-35 lat. Wschodzi od wiosny do późnej jesieni, najlepiej z głębokości 1-3 cm. Maksymalna głębokość kiełkowania nasion 4-5 cm.
Tobołki polne	Roślina jednoroczna, jara lub ozima, o wysokości 15-45 cm. Rozmnaża się przez nasiona – 1 roślina wytwarza ok. 1000 nasion, które mogą zachować żywotność w glebie przez 30 lat. Siewki wschodzą od wiosny do jesieni, w jednym sezonie wegetacyjnym roślina może wytworzyć nawet kilka pokoleń. Maksymalna głębokość kiełkowania nasion wynosi 4-5 cm.
Żótlca drobnokwiatowa	Roślina jednoroczna, jara, o krótkim okresie wegetacji (4-6 tygodni), osiągnąca wysokość od 10 do 40 cm. Rozmnaża się przez nasiona – 1 roślina wytwarza ok. 5-10 tys. nasion, które mogą kiełkować od razu po opadnięciu na powierzchnię gleby,

	a maksymalna głębokość kiełkowania nasion wynosi 1-2 cm. Zdolność kiełkowania zachowują przez ok. 2 lata. Wschodzi od wiosny do jesieni. W jednym sezonie może wydać 2-3 pokolenia.
Samosiewy rzepaku	Roślina jednoroczna lub dwuletnia. Podczas zbiorów rzepaku następuje osypanie się części nasion, w wyniku łatwego pęknięcia łuszczyń, co prowadzi do zachwaszczenia pola. Nasiona mogą być przenoszone także na dalsze odległości. Mogą kiełkować zaraz po osypaniu się na powierzchnię gleby. Zdolność kiełkowania nasion utrzymuje się do 10 lat.
2. Chwasty jednoliścienne	
Chwastnica jednostronna	Roślina ciepłolubna, jednoroczna, jara o wysokości od 30 nawet do 100 cm. Rozmnaża się przez nasiona – 1 roślina wytwarza od 200 do 1 tys. ziarniaków. Wschodzi na przełomie wiosny i lata. Maksymalna głębokość kiełkowania nasion wynosi 12-14 cm.
Włośnica zielona	Roślina jednoroczna jara, osiągająca wysokość od 10 do 40 cm. Tworzy gęste kępy. Rozmnaża się przez nasiona – 1 roślina wytwarza od 3 do 7 tys. ziarniaków (włośnicy sianej od 200 do 1,5 tys.) Wschodzi późną wiosną i latem, z wierzchniej warstwy gleby, gdy temperatura osiągnie minimum 15°C.
Perz właściwy	Roślina wieloletnia, rozłogowa, o wysokości 30 do 150 cm. Perz rozmnaża się głównie przez podziemne rozłogi, znajdujące się w wierzchniej warstwie gleby (ok. 20 cm), a także przez nasiona. Na jednym pędzie perzu jest średnio 25–40 nasion, które rozsiewają się w pobliżu rośliny macierzystej i kiełkują w następnym sezonie wczesną wiosną, z głębokości gleby do 5 cm. Nasiona zachowują żywotność w glebie do 4 lat. Rozłogi - w ciągu sezonu z 1 pąka rozłogowego może wyrosnąć do 200 źdźbeł oraz rozłogi o łącznej długości do 140 m, a średnica opanowanego przez taką roślinę terenu dochodzi do 3-4 m.

Uwaga: Wschody chwastów – w opisach podano okres, w którym rozpoczynają się wschody chwastów. Większość gatunków może wschodzić przez dłuższy okres czasu, niektóre przez cały sezon wegetacyjny, jednak z różną intensywnością.

Wczesno-wiosenny termin rozpoczęcia uprawy bobu determinuje skład gatunkowy populacji chwastów na plantacji. Najbardziej szkodliwe chwasty dla bobu to m.in.: komosa biała, gwiazdnica pospolita, tasznik pospolity, bodziszek, tobołki polne, gorczyca polna, chwasty rumianowate, pokrzywa żegawka, jasnoty, starzec zwyczajny. W późniejszym okresie uprawy zachwaszczenie jest z reguły mniejsze i dominują chwasty wymagające do kiełkowania wyższych temperatur (ciepłolubne), takie jak: żóltlica drobnokwiatowa i owłosiona, rdest plamisty, rdestówka powojowata, chwastnica jednostronna, psianka czarna, szarłat szorstki. Z chwastów wieloletnich występuje przede wszystkim perz właściwy. Największe zagrożenie stanowią gatunki, które mogą konkurować wzrostem z rośliną uprawną lub rozwijają silny system korzeniowy i mogą rozwijać się w zacienieniu (komosy, perz, rdesty, rumianowate). Szkodliwość ważniejszych gatunków chwastów dla upraw bobu przedstawiono w tabeli 4.

Podczas uprawy bobu ważne jest także zapobieganie wtórnemu zachwaszczeniu, które mocno utrudnia wykonywanie zabiegów przeciwko chorobom i szkodnikom, opóźnia dojrzewanie i pogarsza jakość plonów, a przede wszystkim utrudnia zbiór. Opłacalność uprawy bobu w dużym stopniu zależy od efektywności zniszczenia chwastów. Wiele gatunków chwastów charakteryzuje się bardzo szerokim optimum ekologicznym, tzn. mogą pojawiać się w różnych okresach sezonu wegetacyjnego, niezależnie od warunków atmosferycznych. Podstawowy składnik zachwaszczenia wtórnego stanowią m.in.: komosa biała, żóltlica drobnokwiatowa, tasznik pospolity, gorczyca polna, tobołki polne, fiołek polny, przetacznik perski.

Tabela 4. Szkodliwość ważniejszych gatunków chwastów dla upraw bobu

Gatunek - nazwa polska i łacińska	Szkodliwość
1. Chwasty dwuliścienne	
Bodziszek drobny (<i>Geranium pusillum</i> spp.)	+
Dymnica pospolita (<i>Fumaria officinalis</i> L.)	+
Fiołek polny (<i>Viola arvensis</i> L.)	+
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 nadmorska 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.)	++
Rumianek pospolity (<i>Chamomilla recutita</i> (L.) Rauschert)	+
Samosiewy rzepaku (<i>Brassica napus</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.)	++
Żóltlica drobnokwiatowa (<i>Galinsoga parviflora</i> Cav.)	+++
2. Chwasty jednoliścienne	
Chwastnica jednostronna (<i>Echinochloa crus-galli</i> (L.) P. Beauv.)	+++
Perz właściwy (<i>Agropyron repens</i> (L.) P. Beauv.)	++
Włośnice (<i>Setaria</i> sp.)	+

(+++) 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 bobu i wpisywanie ich nazw do notatnika integrowanej produkcji.** Obserwacje należy prowadzić w roku poprzedzającym uprawę bobu. Do właściwej identyfikacji gatunków chwastów można wykorzystać Metodykę Integrowanej Ochrony Bobu, 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 (<https://www.inhort.pl/serwis-ochrony-roslin/metodyki-rosliny-warzywne/>).

Dobór herbicydu do stosowania po siewie przed wschodami rośliny uprawnej należy wykonać na podstawie zagrożenia wynikającego z zachwaszczenia potencjalnego, czyli „glebowego banku nasion” i historii zachwaszczenia w uprawach przedplonowych. Przy zabiegach powschodowych, należy rozpoznawać występujące gatunki chwastów i określić ich liczebność oraz fazy ich rozwoju w celu optymalnego doboru herbicydu. Uzyskane informacje w zakresie występującego zachwaszczenia (gatunki, liczebność, faza rozwoju) oraz zastosowanych herbicydów (nazwa środka, dawka, termin stosowania, warunki pogodowe podczas zabiegu) należy zapisać w notatniku IP zgodnie z wytycznymi w sprawie dokumentowania działań związanych z integrowaną produkcją roślin.

5.2. 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 (termiczne zwalczanie chwastów).

Profilaktyka i metody agrotechniczne

Profilaktyka obejmuje 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 bobu **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 bobu służą do wytworzenia odpowiedniej struktury gleby, niszczą siewki chwastów i wpływają na zmniejszenie zawartości ich nasion w glebie, a wykonywane w trakcie uprawy umożliwiają utrzymanie zachwaszczenia na niskim poziomie. Rozstawa rzędów bobu powinna być dostosowana do rozstawu kół ciągnika i narzędzi, którymi będą wykonywane zabiegi mechaniczne. W uprawie bobu zabiegi mechaniczne można wykonywać po wschodach, 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 rośliny uprawnej. Mechaniczne i ręczne pielenia należy wykonywać po pojawieniu się chwastów, najlepiej po deszczu lub nawadnianiu i po przeschnięciu gleby. Liczba zabiegów mechanicznych, bez stosowania herbicydów, zależy od dynamiki pojawiania się chwastów i warunków pogodowych. 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 bobu i powodować przemieszczenie do górnej warstwy gleby nasion chwastów zdolnych do kiełkowania. Ponadto, bób jest wrażliwy na uszkodzenia systemu korzeniowego. Po zakryciu międzyrzędzi przez liście bobu chwasty można usuwać tylko ręcznie. 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.

Badania naukowe i praktyka pokazują, że w uprawie bobu trudno obejść się bez herbicydów. Zabiegi mechaniczne mogą stanowić uzupełnienie herbicydów stosowanych w tej roślinie.

Termiczne zwalczanie chwastów

Chwasty w uprawie bobu można też zwalczać pielnikami płomieniowymi (gazowymi) na całej powierzchni pola lub w miejscach przewidywanych rzędów roślin, bezpośrednio przed wschodami bobu i po wschodach chwastów. Możliwe jest też wypalanie chwastów w międzyrzędziach, w czasie uprawy, wypalaczami zaopatrzonymi w osłony chroniące rośliny przed wysoką temperaturą, przy czym 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 przesunę następnego odchwaszczenia o około 2-3 tygodnie. Wypalanie chwastów jest dość kosztowne, polecane jest głównie w uprawach ekologicznych. Bardziej opłacalne są zabiegi mechaniczne.

5.3. 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 bobu, można niszczyć w okresie letnio-jesiennym po zbiorze przedplonu, wykorzystując herbicydy nieselektywne, o działaniu układowym. Środki te można stosować do późnej jesieni, jeśli nie występują zbyt niskie temperatury. Wiosną jest zbyt mało czasu na zastosowanie tych środków, z uwagi na dość wczesny termin siewu bobu. Środki nieselektywne, o działaniu układowym niszczą prawie wszystkie gatunki chwastów, z wyjątkiem skrzypu polnego i w znacznym stopniu ograniczają zachwaszczenie rocznymi chwastami jednoliściennymi i dwuliściennymi. W czasie zabiegu chwasty powinny być w okresie intensywnego wzrostu.

Zasady doboru herbicydów

Należy stosować herbicydy zarejestrowane i dopuszczone do odchwaszczania bobu, zgodnie z zaleceniami zamieszczonymi na etykiecie środka. 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 efektów 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 wnikiwanie 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. Dla niektórych jest wyższa, np. graminicydów nie należy stosować w temperaturze powyżej 27°C. W wyższych temperaturach stosowane środki mogą uszkadzać bób. Przy stosowaniu graminicydów należy zwrócić szczególną uwagę na długość okresów karencji, aby zapobiec wystąpieniu pozostałości tych środków w częściach konsumpcyjnych bobu, zwłaszcza w odmianach o krótszym okresie wegetacji.

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 dolistnym opad może powodować zmywanie środka z liści i osłabienie jego działania. Okres od wykonania zabiegu do wystąpienia opadów jest różny dla różnych środków, a długość tego okresu jest często podawana w etykietach środków. Skuteczność działania środków jak i zmniejszenie ich zużycia można poprawić przez dodatek adiuwantów (środki

wspomagające) do cieczy użytkowej niektórych herbicydów dolistnych. W przypadku niektórych herbicydów doglebowych zaleca się adiuwanty doglebowe.

Długość okresu działania herbicydu i utrzymywania się w środowisku należy brać pod uwagę przy planowaniu zmianowania i ustalaniu upraw następnych. W uprawie bobu zalecane są m.in. środki o dłuższym okresie zalegania w glebie, po których należy odpowiednio dobrać rośliny następne.

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.

Terminy stosowania herbicydów w uprawie bobu

Ochrona chemiczna przed chwastami powinna być oparta o herbicydy stosowane po siewie bobu. 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 bobu wynosi od wschodów do zakrycia międzyrzędzi. W tym okresie należy dbać o jak najmniejsze zachwaszczenie, nie wolno dopuścić do wydania nasion przez chwasty.

Wykaz herbicydów do IP w uprawach warzyw gruntowych dostępny jest na stronach: <https://www.inhort.pl/rosliny-warzywne-wykaz-srodkow/>, <https://www.agrofagi.com.pl/137,wykaz-srodkow-ochrony-roslin-do-integrowanej-produkcji-w-uprawach-warzywnych>.

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 wystąpienia objawów fitotoksyczności na uprawianych następnie roślinach. Przed rozpoczęciem uprawy należy zapoznać się z informacjami o następczym działaniu herbicydów, podanymi w etykietach środków. Informacje takie podawane są m.in. w Metodyce Integrowanej Ochrony Bobu, publikowanej na stronie internetowej Instytutu Ogrodnictwa – PIB. 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 środka, 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 zależą od częstotliwości stosowania herbicydów należących do tych samych grup chemicznych. Do grupy herbicydów, na którą szybciej uodparniają się chwasty jednoliścienne należą stosowane w bobie graminydy. Wystąpieniu lub znacznemu opóźnieniu uodpornienia 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, stosowanie herbicydów nieselektywnych przed wschodami rośliny uprawnej.

VI. CHOROBY

dr Agnieszka Włodarek, dr hab. Beata Komorowska prof. IO-PIB, dr Magdalena Ptaszek, dr Anna Jarecka-Boncela

Przed założeniem plantacji bobu należy zastanowić się nad właściwym wyborem jej lokalizacji. Ma to szczególne znaczenie w ograniczaniu występowania niektórych chorób infekcyjnych. Uprawę bobu należy zakładać na glebach o dużej pojemności wodnej oraz uregulowanej gospodarce powietrzno-wodnej np. mady, czarne ziemie, gleby gliniasto-piaszczyste. Nie należy lokalizować bobu na stanowiskach po innych roślinach z rodziny bobowatych np. fasola, groch, soja i inne oraz stanowiskach, na których w latach poprzednich zaobserwowano w dużym nasileniu patogeny pochodzenia glebowego tj. sprawców zgnilizny twardzikowej i/lub fuzarioz, które mogą również porażać rośliny bobu.

W sezonie wegetacyjnym bób może być infekowany głównie przez grzyby, jak również organizmy grzybopodobne oraz wirusy. Często spotykanymi na plantacjach bobu są następujące choroby: zgorzel siewek, czekoladowa plamistość, rdza, szara pleśń, askochytoza (zgorzelowa plamistość), fuzaryjna zgorzel oraz zgnilizna twardzikowa. Spośród chorób wirusowych zaś mogą wystąpić: liściozwój, żółta mozaika fasoli na bobie, wędnięcie bobu i mozaikowe zwijanie liści.

6.1. Wykaz najważniejszych chorób bobu i ich charakterystyka

Przez cały okres wegetacji roślin bobu plantacja powinna być regularnie monitorowana, minimum raz w tygodniu, w celu jak najszybszego wykrycia pierwszych objawów chorobowych. Częstotliwość lustracji należy zwiększyć w momencie pojawienia się warunków pogodowych sprzyjających rozwojowi następujących chorób: zgorzel siewek, czekoladowa plamistość, rdza, szara pleśń, askochytoza (zgorzelowa plamistość), fuzaryjna

zgorzel oraz zgnilizna twardzikowa. Wyniki przeprowadzonych obserwacji należy potwierdzić zapisami w notatniku integrowanej produkcji.

a) Choroby wywołane przez grzyby oraz organizmy grzybopodobne

Zgorzel siewek – sprawcy: organizmy grzybopodobne z rodzaju *Pythium* oraz grzyby z rodzajów: *Fusarium*, *Botrytis*, *Rhizoctonia*, *Alternaria*.

Sprawcy powodujący zgorzel siewek mogą przeżywać na nasionach i/lub naturalnie zasiedlać glebę stając się źródłem infekcji pierwotnej. Objawy chorobowe mogą być obserwowane w dwóch terminach: przedwiosnowo i wiosnowo. Objawy zgorzeli przedwiosnowej najczęściej widoczne są w postaci pustych placów na plantacji, będących efektem zamierania kielków zanim przebiją się one na powierzchnię gleby. Natomiast ze zgorzelą wiosnową mamy do czynienia wówczas, gdy do infekcji dochodzi po ich siewkowaniu. Porażone siewki wypadają na skutek zniszczenia systemu korzeniowego. Często charakteryzują się też słabym wzrostem, często więdną i żółkną, a ostatecznie zamierają. W miejscu, gdzie kielek graniczy z podłożem (część podliścieniowa) widoczne jest przewężenie oraz zbrunatnienie tkanki.

Sprawcy choroby mogą zimować w postaci strzępek grzybni, chlamydospor i/lub sklerocjów w glebie oraz na porażonych i pozostawionych na polu fragmentach roślin bobu.

Rozwojowi choroby sprzyjają: wysiew nasion do zimnej i mokrej gleby, zbyt gęsty siew, niedobór światła oraz zastosowanie zbyt wysokich dawek azotu. Większe prawdopodobieństwo wystąpienia zgorzeli siewek przed wschodami nasion istnieje na glebach, które mają tendencję do zaskorupiania się.

Profilaktyka i zwalczanie:

- Prowadzić minimum 4-letni płodozmian.
- Wysiewać nasiona kategorii co najmniej standard.
- Unikać nadmiernego nawożenia azotem.
- Prowadzić lustrację plantacji na obecność zgorzeli siewek przynajmniej 2 razy w tygodniu.
- Dokładnie niszczyć resztki pozbiornicze po zakończonym cyklu produkcyjnym.

Czekoladowa plamistość bobu – sprawca: grzyb *Botrytis fabae*

Sprawca choroby powszechnie występuje na plantacjach bobu i bobiku, a także jest jednym ze sprawców zgorzeli siewek. *B. fabae* infekuje wszystkie części nadziemne bobu: łodygi, liście, kwiaty i strąki wraz z nasionami. Wysiew porażonych nasion może być źródłem infekcji w kolejnych latach.

Objawy chorobowe na liściach, głównie położonych najniżej, pojawiają się w formie różnej wielkości okrągłych plam. Początkowo są to pojedyncze, nekrotyczne zmiany o średnicy od 1 do 10 mm. Wraz z rozwojem choroby drobnych plam przybywa. Przybierają one barwę czekolady i są wyraźnie odgraniczone od zdrowej tkanki. Zwykle są też otoczone czerwonawą lub czekoladową obwódką. Ich centralna część jest jaśniejsza i o szarym zabarwieniu. Przy wysokiej presji porażenia zainfekowane liście stopniowo zasychają i opadają.

Symptomy czekoladowej plamistości na łodygach widoczne są w postaci różnej długości ciemnobrązowych smug. Natomiast na strąkach i łupinie nasiennej objawy choroby, podobnie jak na liściach, występują w postaci drobnych, okrągłych brązowych plamek z wyraźnie zaznaczoną granicą pomiędzy zdrową a chorą tkanką. Porażenie kwiatów i młodych zawiązków strąków przez *B. fabae* przyczynia się do ich przedwczesnego zasychania. Pojawienie się sprawcy czekoladowej plamistości na plantacji bobu prowadzi do osłabienia wzrostu i rozwoju roślin oraz istotnie wpływa na obniżenie jakości i ilości plonu nasion.

B. fabae zimuje w postaci strzępek grzybni oraz przetrwalników tzw. sklerocjów na resztkach porażonych roślin w glebie.

Często źródłem pierwotnych infekcji są porażone nasiona. W sezonie wegetacyjnym zarodniki patogenu przenoszone są z wiatrem i kroplami wody. Optymalnymi warunkami dla rozwoju *B. fabae* są: wysoka wilgotność powietrza i temperatura 20°C, a także zbyt gęsty siew i nieprzepuszczalna gleba.

Profilaktyka i zwalczanie:

- Prowadzić minimum 4-letni płodozmian.
- Wysiewać nasiona kategorii co najmniej standard.
- Stosować racjonalne nawożenie mineralne.
- Stosować optymalne zagęszczenie roślin.
- Prowadzić lustrację plantacji na obecność czekoladowej plamistości bobu przynajmniej raz w tygodniu.
- Dokładnie niszczyć resztki pozbiornicze po zakończonym cyklu produkcyjnym.
- W momencie zagrożenia na podstawie analizy warunków pogodowych bądź pojawienia się pierwszych objawów chorobowych zaleca się opryskiwanie roślin bobu fungicydami zarejestrowanymi do IP.

Rdza bobu – sprawca: *Uromyces viciae-fabae*

Sprawca choroby występuje powszechnie, zarówno na plantacjach bobu, jak również fasoli i grochu. Pełen cykl życiowy grzyba, w czasie którego wytwarza wszystkie rodzaje zarodników, przebiega na jednym żywicielu tzn. jest to rdza jednodomowa.

Pierwsze objawy choroby widoczne są zazwyczaj po obu stronach blaszek liściowych w postaci rdzawo-pomarańczowych wzniesień przypominających krosty. Są to skupiska zarodników tzw. uredinia o wielkości od 0,5 do 1 mm. Formują się one pod powierzchnią skórki, która pęka w momencie ich dojrzałości dzięki czemu uwolnione zostają powstałe w nich urediniospory. W sprzyjających warunkach dla rozwoju patogenu, objawy chorobowe nasilają się i można je dostrzec na wszystkich liściach, a także strąkach. Zainfekowane liście stopniowo żółkną, zasychają i przedwcześnie opadają, a nasiona z porażonych plantacji nie nadają się do siewu. W późniejszym okresie wegetacji, pod skórą ogonków liściowych, liści i łodygi bobu tworzą się formy przetrwalnikowe sprawcy choroby będące skupieniami teliospor tzw. telia. Są one lekko wydłużone i o ciemnobrunatnym zabarwieniu.

U. viciae-fabae zimuje w formie grzybni oraz teliospor na resztkach pozostawionych w glebie roślin.

Wiosną z teliospor rozwijają się bazydiospory, które dokonują infekcji pierwotnych. Z nich, w późniejszym etapie powstają spermogonia i ecja oraz uredinia i teliospory.

Profilaktyka i zwalczanie:

- Prowadzić minimum 4-letni płodozmian.
- Wysiewać nasiona kategorii co najmniej standard.
- Stosować racjonalne nawożenie mineralne.
- Stosować optymalne zagęszczenie roślin.
- Prowadzić lustrację plantacji na obecność rdzy bobu przynajmniej raz w tygodniu.
- Dokładnie niszczyć resztki pozbiornicze po zakończonym cyklu produkcyjnym.
- W momencie zagrożenia na podstawie analizy warunków pogodowych bądź pojawienia się pierwszych objawów chorobowych zaleca się opryskiwanie roślin bobu fungicydami zarejestrowanymi do IP.

Szara pleśń – sprawca: *Botryotinia fuckeliana* (stadium konidialne *Botrytis cinerea*)

Sprawca choroby jest polifagiem, który poza bobem atakuje liczne gatunki roślin warzywnych, sadowniczych i ozdobnych. Grzyb poraża wszystkie części nadziemne bobu, czemu sprzyjają mechaniczne uszkodzenia tkanek powstałe np. wskutek przeprowadzonych zabiegów pielęgnacyjnych.

Objawy choroby można zaobserwować na liściach, łodygach, kwiatach i strąkach w postaci początkowo wodnistych, a następnie brązowo-brunatnych plam, które w sprzyjających warunkach dla rozwoju patogenu, szybko powiększają się. W warunkach wysokiej wilgotności, w miejscu powstałych plam widoczny jest obficie pylący, szary nalot grzybni i zarodników konidialnych sprawcy choroby. Przy niższej wilgotności plamy zasychają i mogą się częściowo wykruszać. Silna presja *B. cinerea* może doprowadzić nawet do zamierania całych roślin bobu, a porażone nasiona stać się źródłem infekcji w kolejnym sezonie wegetacyjnym.

B. cinerea zimuje na resztkach roślinnych w glebie w postaci grzybni, zarodników konidialnych oraz sklerocjów, natomiast w okresie wegetacji rozprzestrzenia się przez zarodniki konidialne roznoszone z wiatrem oraz kroplami wody.

Optymalne warunki dla rozwoju patogenu to: chłodne noce i częste opady deszczu, gdy temperatura powietrza wynosi od 15 do 20°C, a wilgotność powietrza powyżej 95%. Infekcji sprzyja również osłabienie roślin w wyniku porażenia przez innych sprawców chorób.

Profilaktyka i zwalczanie:

- Wysiewać nasiona kategorii co najmniej standard.
- Stosować racjonalne nawożenie mineralne.
- Wysiewać nasiona w optymalnym zagęszczeniu.
- Stosować umiarkowane deszczowanie plantacji.
- Prowadzić lustrację plantacji na obecność szarej pleśni przynajmniej raz w tygodniu. Jej częstotliwość należy zwiększyć w momencie, gdy występują częste opady deszczu oraz chłodne noce.
- Dokładnie niszczyć resztki pozbiornicze po zakończonym cyklu produkcyjnym.

- W momencie zagrożenia na podstawie analizy warunków pogodowych bądź pojawienia się pierwszych objawów chorobowych zaleca się opryskiwanie roślin bobu fungicydami o różnych mechanizmach działania zarejestrowanymi do IP.
- W programie ochrony należy uwzględnić zarejestrowane preparaty niechemiczne (przynajmniej jeden zabieg powinien być wykonany takim preparatem).

Askochytoza bobu (zgorzelowa plamistość) – sprawca: *Didymella fabae*

Sprawca choroby często występuje w rejonach uprawy bobu i bobiku. Objawy choroby pojawiają się początkowo na najstarszych liściach, a następnie na młodszych w postaci różnej wielkości brunatnych plam, o średnicy nawet do 1 cm, charakteryzujących się ciemniejszym brzegiem i jaśniejszym środkiem. Czasem na plamach mogą być widoczne ciemne punkty będące owocnikami grzyba tzw. piknidia. Silnie porażone liście stopniowo zasychają i zamierają. Objawy choroby mogą pojawić się również na łodygach, strąkach i nasionach bobu.

Na łodygach i strąkach powstałe zmiany są jakby zagłębione w tkance o lekko wzniesionych, ciemnych brzegach. Porażone nasiona są drobniejsze, a na ich powierzchni widoczne są brunatne plamy. Pojawienie się *D. fabae* na plantacji bobu może spowodować duże straty w plonie nasion.

Sprawca askochytozy zimuje w postaci grzybni na resztkach roślinnych pozostawionych w glebie. Źródłem infekcji pierwotnej mogą być także porażone nasiona. Grzyb w okresie wegetacji rozprzestrzenia się na kolejne rośliny przez zarodniki konidialne wraz z wiatrem oraz kroplami wody.

Rozwojowi *D. fabae* sprzyjają częste opady deszczu, wysoka wilgotność powietrza oraz temperatura powietrza od 15 do 25°C.

Profilaktyka i zwalczanie:

- Prowadzić minimum 4-letni płodozmian.
- Wysiewać nasiona kategorii co najmniej standard.
- Stosować racjonalne nawożenie mineralne.
- Wysiewać nasiona w optymalnym zagęszczeniu.
- Stosować umiarkowane deszczowanie plantacji.
- Prowadzić lustrację plantacji na obecność askochytozy (zgorzelowej plamistości) przynajmniej raz w tygodniu.
- Dokładnie niszczyć resztki pozbiornicze po zakończonym cyklu produkcyjnym.
- W momencie zagrożenia na podstawie analizy warunków pogodowych bądź pojawienia się pierwszych objawów chorobowych zaleca się opryskiwanie roślin bobu fungicydami o różnych mechanizmach działania zarejestrowanymi do IP.

Fuzaryjna zgorzel bobu – sprawcy: grzyby z rodzaju *Fusarium* (*F. solani*, *F. culmorum*, *F. avenaceum*)

Sprawcy choroby często infekują rośliny bobu i bobiku. Grzyby te mogą porażać bób już w momencie kiełkowania nasion lub w fazie młodych siewek. Tak wczesna infekcja ma

zazwyczaj szybki przebieg i prowadzi do zamierania roślin i powstawania na plantacji tzw. „pustych placów”. Grzyby te porażają system korzeniowy i/lub podstawę łodygi. Objawy obserwowane na nadziemnych częściach roślin to: zahamowanie wzrostu, żółknięcie dolnych partii liści, więdnienie i stopniowe ich zasychanie. Na pędach widoczne są ciemnobrunatne nekrozy biegnące od ich podstawy w górę. Na przekroju poprzecznym i podłużnym łodygi można zaobserwować zbrązowiałe wiązki przewodzące. Prowadzi to do obumierania i wywracania się roślin. Bób z zainfekowanym systemem korzeniowym można łatwo wyrwać z gleby. W warunkach wysokiej wilgotności powietrza na zainfekowanych tkankach może pojawić się biały lub łososiowy nalot grzybni i zarodników patogenów. Jeżeli do infekcji dojdzie w późniejszym okresie wzrostu bobu, rozwój choroby ma łagodniejszy przebieg.

Grzyby z rodzaju *Fusarium* zimują na resztkach roślinnych w glebie w postaci grzybni, chlamydospor oraz zarodników konidialnych.

Często źródłem infekcji pierwotnej są zainfekowane nasiona oraz gleba. Z kolei w sezonie wegetacyjnym sprawcy choroby rozprzestrzeniają się na kolejne rośliny za pośrednictwem zarodników konidialnych wraz z wiatrem oraz kroplami wody.

Rozwojowi choroby sprzyjają: uszkodzenia systemu korzeniowego przez szkodniki (głównie nicienie), wysoka wilgotność oraz temperatura powietrza powyżej 23°C.

Profilaktyka i zwalczanie:

- Prowadzić minimum 4-letni płodozmian.
- Plantacje lokalizować na terenach przewiewnych, z dala od upraw bobiku oraz zbiorników wodnych.
- Wysiewać nasiona kategorii co najmniej standard.
- Stosować racjonalne nawożenie mineralne.
- Unikać stanowisk z tendencją do zalegania wody.
- Usuwać rośliny z objawami choroby.
- Prowadzić lustrację plantacji na obecność fuzaryjnej zgorzeli bobu przynajmniej raz w tygodniu.
- Dokładnie niszczyć resztki pozbiornicze po zakończonym cyklu produkcyjnym.
- W momencie zagrożenia na podstawie analizy warunków pogodowych bądź pojawienia się pierwszych objawów chorobowych zaleca się opryskiwanie roślin bobu fungicydami zarejestrowanymi do IP.

Zgnilizna twardzikowa – sprawca: *Sclerotinia sclerotiorum*

Sprawca choroby poraża wiele gatunków roślin uprawnych. Do infekcji może dojść już w fazie kiełkowania nasion oraz wzrostu siewek. Objawy, które wtedy są obserwowane zostały opisane wyżej przy zgorzeli siewek. Symptomy choroby na starszych roślinach mogą wystąpić na liściach, strąkach, nasionach i łodygach. Są to początkowo, różnej wielkości, nieregularne, wodniste i miękkie plamy przypominające mokrą zgniliznę. W warunkach wysokiej wilgotności powietrza w miejscu powstałych nekroz formuje się biała, watowata grzybnia patogenu, w której następnie tworzą się czarne zarodniki przetrwalnikowe (sklerocja) grzyba.

W wyniku infekcji rośliny więdną, liście żółkną, brązowieją i opadają. Ostatecznie zamiera cała roślina.

S. sclerotiorum zimuje w glebie na resztkach pozostawionych roślin, w postaci grzybni oraz sklerocjów. Sklerocja grzyba zachowują zdolność do infekcji przez kilka lat. Wiosną i latem z zarodników przetrwalnikowych patogenu wyrasta grzybnia bądź apotecja tj. owocniki grzyba z workami zawierającymi zarodniki workowe. Infekcji w okresie wegetacji bobu dokonują grzybnie oraz zarodniki workowe.

Optymalne warunki do rozwoju sprawcy choroby to temperatura wynosząca od 15 do 20°C oraz wysoka wilgotność powietrza. Porażeniu roślin sprzyjają też duże różnice temperatur pomiędzy nocą a dniem.

Profilaktyka i zwalczanie:

- Prowadzić właściwy płodozmian, a także staranną i głęboką orkę (ponad 10 cm), co zapobiega kiełkowaniu apotecjów ze sklerocjów, przykrywa resztki poźniwne oraz zwalcza chwasty.
- Unikać stanowisk, gdzie stwierdzono objawy zgnilizny twardzikowej.
- Nie wysiewać bobu na polach z tendencją do tworzenia się zastoisk wodnych.
- Wysiewać materiał siewny kategorii co najmniej standard, do podłoża wolnego od patogenów.
- Prowadzić obserwację zdrowotności roślin na obecność zgnilizny twardzikowej przynajmniej raz w tygodniu.
- Usuwać i niszczyć rośliny z objawami chorobowymi.
- Dokładnie niszczyć resztki pozbiornicze po zakończonym cyklu produkcyjnym.
- W programie ochrony należy uwzględnić zarejestrowane preparaty niechemiczne (przynajmniej jeden zabieg powinien być wykonany takim preparatem).

b) Choroby wywołane przez wirusy

Liściozwój – sprawca: wirus liściozwoju fasoli (Bean leafroll virus, BLRV).

BLRV jest najważniejszym znanym wirusem infekującym bób. Może mieć znaczny wpływ na plonowanie. W Europie odnotowano straty w plonach wynoszące 50-90%. BLRV poraża gatunki należące do roślin strączkowych, w tym bób, soczewicę, groch, wykę i ciecierzycę oraz rośliny pastewne lucernę, koniczynę białą, koniczynę czerwoną i koniczynę podziemną. Główne objawy wywoływane przez wirusa to chlorozy blaszki między nerwami, żółknięcie wierzchołków, zahamowanie wzrostu, zwijanie się liści, czerwienienie i grubienie liści, zahamowanie kwitnienia i zawiązywania strąków. W przypadku bobu stare liście stają się skórzaste. BLRV jest przenoszony przez mszyce (*Aphis pisum*, *A. craccivora*, *A. fabae*, *Myzus persicae*). Wirus nie jest przenoszony przez nasiona, pyłek, inokulację mechaniczną oraz szczepienie. Szkodliwość BLRV zależy od izolatu, warunków klimatycznych, odmiany bobu i terminu zakażenia.

Profilaktyka i zwalczanie:

- Lustracje prowadzić od pojawienia się pierwszych liści przez cały okres wegetacyjny.

- Usuwać i niszczyć rośliny z objawami chorobowymi.
- Zwalczać mszyce będące wektorem wirusa.

Żółta mozaika fasoli na bobie – sprawca: wirus żółtej mozaiki fasoli (bean yellow mosaic virus, BYMV).

BYMV jest polifagiem o szerokim zakresie roślin żywicielskich. Wirus ten poraża m. in.: fasolę, groch, bób, łubin, koniczynę, nostrzyk, frezję, mieczyki. Patogen jest przenoszony przez wiele gatunków mszyc oraz mechanicznie wraz z sokiem roślin porażonych. BYMV jest przenoszony przez nasiona bobu. Typowe objawy infekcji to ciemnozielone i jaskrawożółte okrągłe plamy na liściach. Niektóre szczepy wirusa mogą powodować nekrozę łodyg i wierzchołków oraz wczesne zamieranie niektórych odmian bobu. Strąki roślin porażonych mogą być zniekształcone, z licznymi pierścieniowymi nekrotycznymi plamami na powierzchni i mniejszą liczbą nasion z przebarwieniami. Chore rośliny są mniejsze niż zdrowe i mają krzacasty pokrój. Objawy porażenia i stopień nasilenia choroby są uzależnione od odmiany bobu, terminu zakażenia, szczepu wirusa oraz czynników atmosferycznych. Patogen zimuje w porażonych roślinach trwałych (koniczyna, nostrzyk).

Profilaktyka i zwalczanie:

- Lustracje prowadzić od momentu pojawienia się pierwszych liści przez cały okres wegetacyjny.
- Usuwać i niszczyć rośliny z objawami chorobowymi.
- Zwalczać mszyce będące wektorem wirusa.
- Stosować płodozmian i izolację przestrzenną między roślinami mogącymi stanowić rezerwuuar wirusa.
- Dezynfekować narzędzia przeznaczone do prac pielęgnacyjnych.

Wędnięcie bobu – sprawca: wirus wędnięcia bobu (Broad bean wilt virus, BBWV).

BBWV występuje na wielu pospolitych chwastach takich jak babka lancetowata, komosa, szarłat, a z roślin uprawnych – groch, szpinak, kapusta chińska. Pierwszym symptomem choroby są przejaśnienia nerwów, a następnie mozaika liści i nekrozy wierzchołków rośliny. Roślina wędnie, jest zniekształcona i zahamowana we wzroście. Na liściach oprócz mozaiki obserwować można wydłużone plamy na blaszce i nerwach. Czasami na liściach obserwować można pierścienie. Na roślinach chorych bakterie brodawkowe rozwijają się słabiej, maleje liczba i wielkość brodawek. BBWV występuje w brodawkach. Wystąpienie choroby na plantacji przyczynia się do zmniejszenia plonu nawet o 50-80%. Porażenie roślin 14 tygodni przed kwitnieniem zmniejsza plon o 26%, a w czasie kwitnienia o 2%. BBWV jest przenoszony przez mszyce (*A. pisum*, *A. craccivora*, *A. fabae*, *M. persicae*).

Profilaktyka i zwalczanie:

- Lustracje prowadzić od momentu pojawienia się pierwszych liści przez cały okres wegetacyjny.
- Usuwać i niszczyć rośliny z objawami chorobowymi.
- Zwalczać mszyce będące wektorem wirusa.

- Stosować płodozmian i izolację przestrzenną między roślinami mogącymi stanowić rezerwuuar wirusa.
- Dezynfekować narzędzia przeznaczone do prac pielęgnacyjnych.

Mozaikowe zwijanie liści – sprawca: wirus mozaikowego zwijania liści (pea seed-borne mosaic virus, PSbMV)

PSbMV infekuje groch, bób, ciecierzycę, soczewicę i wykę. Objawy na roślinach są często trudne do zidentyfikowania w warunkach polowych, ponieważ infekcja może być bezobjawowa lub występują jedynie łagodne objawy mozaiki. Na odmianach wrażliwych, obecność wirusa powoduje zwijanie się liści, łagodną mozaikę i zmniejszenie wielkości liści wierzchołkowych oraz chlorozę wierzchołków roślin. Zakażone rośliny mogą również wytwarzać zniekształcone kwiaty i małe zniekształcone strąki. Na nasionach bobu z zainfekowanych roślin widoczne są brązowe pierścienie. Nasiona mają mniejszy rozmiar. Wcześnie porażone rośliny stają się zahamowane i wytwarzają mniejszą liczbę strąków nasiennych, co powoduje duże straty plonów. Nasiona z porażonej plantacji stają się źródłem infekcji w kolejnych latach. PSbMV przenosi się z nasionami i rozprzestrzenia między roślinami przez wiele gatunków mszyc, w tym mszycę brzoskwińową (*M. persicae*), brukwiową (*A. craccivora*) i grochową (*Acyrtosiphon pisum*). Gdy populacje mszyc są duże, wysianie nawet niewielkich ilości zainfekowanych nasion może doprowadzić do poważnej epidemii.

Profilaktyka i zwalczanie:

- Stosować nasiona wolne od wirusa co najmniej kategorii standard.
- Usuwać i niszczyć rośliny z objawami chorobowymi.
- Zwalczać mszyce będące wektorem wirusa.

Szczegółowe informacje na temat wyżej opisanych chorób bobu można znaleźć w Poradniku sygnalizatora pod adresem:

https://www.inhort.pl/files/sor/poradniki_sygnalizatora/Poradnik_sygnalizatora_bobu.pdf.

Progi zagrożenia oraz sposoby i terminy prowadzenia lustracji

W ochronie roślin warzywnych przed chorobami nie zostały dotychczas określone progi zagrożenia dla różnych patogenów. Dotyczy to również sprawców chorób w uprawach bobu. Podstawą do wykonania zabiegów ochronnych jest ciągła obserwacja warunków pogodowych panujących w danym rejonie kraju (temperatura i wilgotność powietrza, opady, występujące wichury, gradobicia, mgły), które sprzyjają rozwojowi większości patogenów. Zabiegi zarejestrowanymi fungicydami i zalecanymi w IP, należy wykonywać profilaktycznie tzn. zanim pojawią się objawy chorobowe i/lub w momencie pierwszych ich symptomów. W tym celu należy prowadzić regularny monitoring plantacji bobu, co najmniej 1-2 razy w tygodniu. **Monitoring** polega na wizualnej obserwacji roślin uprawnych oraz pojawiających się agrofagów (patogenów, szkodników, chwastów). Monitoring wymaga określenia agrofaga, który będzie poddany obserwacji, wyboru metody i częstotliwości lustracji. Do

monitorowania chorób bobu najczęściej wykorzystywana jest metoda wizualna polegająca na lustracjach roślin w polu oraz rozpoznaniu chorób na podstawie typowych oznak etiologicznych. W trakcie prowadzonej lustracji należy szczególną uwagę zwrócić na rejony pola, gdzie można spodziewać się infekcji ze strony patogenów np. zagłębienia terenu z tendencją do powstawania zastoisk wodnych, miejsca zacienione i/lub otoczone krzewami bądź znajdujące się w pobliżu zbiorników wodnych. Monitoring należy przeprowadzić na minimum 20 roślinach w 3-4 miejscach plantacji. Przydatna do tego celu może być lupa. Zazwyczaj jednak konieczne jest pobranie zmienionych chorobowo fragmentów lub całych roślin i ich ocena pod binokulem lub mikroskopem. W przypadku niektórych chorób, o bardzo podobnych objawach (np. powodujących plamistości liści czy zgniliznę korzeni i/lub podstawy pędu) oraz chorób wirusowych wymagane jest przeprowadzenie szczegółowej analizy laboratoryjnej z zastosowaniem różnych metod, w tym molekularnych. Monitoring występowania chorób powinien być prowadzony na każdej plantacji, a nawet na poszczególnych fragmentach pola.

Zapobieganie i zwalczanie patogenów w uprawach bobu należy prowadzić w oparciu o sygnalizację pojawu sprawców chorób oraz program ochrony bobu, opracowywany 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 ze strony agrofagów.

Sposoby zapobiegania chorobom

Zapobieganie występowaniu i rozprzestrzenianiu się agrofagów w uprawach bobu 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.
- Należy wysiewać wyłącznie nasiona, które w testach laboratoryjnych nie wykazały obecności wirusów: BYMV i PSbMV.
- Systematyczne obserwacje plantacji bobu i rozpoznawanie występujących agrofagów oraz określanie nasilenia i obszaru ich występowania.
- Dokładne przykrycie na polu resztek poźniwnych, przyspieszające proces ich rozkładu przez mikroorganizmy glebowe. Resztki te są miejscem zimowania niektórych patogenów i szkodników.

6.2. Niechemiczne metody ograniczania chorób bobu

Metoda agrotechniczna

Płodozmian i zmianowanie to zabiegi, które prowadzą do utrzymania właściwej równowagi mikrobiologicznej i zdrowotności gleby, a także ograniczają nadmierne namnażanie się patogenów pochodzenia glebowego np. *S. sclerotiorum* oraz grzybów z rodzaju *Fusarium*. Stosowanie płodozmianu może również ograniczyć ryzyko wystąpienia infekcji wirusem żółtej mozaiki fasoli (BYMV).

Uprawa roślin, w tym bobu, w monokulturze sprzyja namnażaniu się i rozprzestrzenianiu agrofagów pochodzenia glebowego. W prawidłowym zmianowaniu należy tak dobierać gatunki roślin uprawnych, aby nie były żywicielami dla występujących na danym stanowisku organizmów szkodliwych. W płodozmianie obejmującym uprawę bobu należy bezwzględnie przestrzegać co najmniej 4-letniej rotacji roślin. Bób można uprawiać po wszystkich roślinach uprawnych za wyjątkiem tych, należących do tej samej rodziny tj. bobowate np. groch, fasola, soja, koniczyna, lucerna.

Lokalizacja plantacji. Właściwa lokalizacja plantacji może ograniczać namnażanie się groźnych dla bobu sprawców chorób (np. *S. sclerotiorum*, *F. solani*, *F. avenaceum*, *F. culmorum*). W tym celu należy unikać stanowisk z zagłębieniami i z tendencją do tworzenia się zastoisk wodnych. Uprawę bobu najlepiej zakładać na terenach przewiewnych, gdzie gleba charakteryzuje się wysoką pojemnością wodną np. mady, gleby gliniasto piaszczyste, a także unikać stanowisk, w sąsiedztwie których rosną inne gatunki roślin bobowatych będących żywicielami dla tych samych sprawców chorób (np. *B. cinerea*).

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 (np. zgnilizna twardzikowa). 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. Bób jest rośliną, która wymaga wczesnego siewu. Opóźnienie optymalnego terminu siewu przyczynia się do uzyskania mniejszego plonu nasion. Z kolei, zbyt wczesny i głęboki siew do nieogrzonej ziemi powoduje nierówne wschody nasion oraz sprzyja rozwojowi sprawców zgorzeli siewek.

Nawożenie powinno być prowadzone na podstawie wcześniej wykonanej analizy gleby. Racjonalne nawożenie bobu wpływa istotnie na zdrowotność roślin, a także zwiększa ich możliwości obronne i zdolności regeneracyjne. Zbyt wysokie dawki nawozów mineralnych np. zawierających azot, przyczyniają się do wydelikacenia roślin, przez co są one bardziej podatne na infekcję przez patogeny. Bób najlepiej uprawiać w pierwszym roku po oborniku lub po wiosennym nawożeniu kompostami. Nawożenie organiczne zwiększa zawartość pożytecznych mikroorganizmów stabilizujących równowagę mikrobiologiczną gleby oraz ogranicza występowanie infekcyjnych patogenów glebowych, np. z rodzaju *Fusarium*.

Zwalczanie chwastów. Utrzymywanie plantacji bobu wolnej od chwastów jest jedną z podstawowych zasad higieny i jednym z podstawowych zabiegów fitosanitarnych. Obecne w uprawie bobu chwasty powodują zwiększenie wilgotności wokół roślin uprawnych, która sprzyja rozwojowi wielu chorób np. czekoladowej plamistości, askochytozy czy szarej pleśni. Ponadto, mogą być żywicielami dla polifagicznego grzyba *S. sclerotiorum*, sprawcy zgnilizny

twardzikowej, który następnie może infekować rośliny uprawne, w tym bób. Chwasty stanowią rezerwuariusz wirusa żółtej mozaiki fasoli, który może zostać przeniesiony na uprawy bobu przez mszyce.

Środki higieny fitosanitarnej. Usuwanie resztek poźniwnych oraz fragmentów zainfekowanych roślin jest ważnym zabiegiem w zapobieganiu lub ograniczaniu występowania większości chorób pochodzenia grzybowego i wirusowego, gdyż są one miejscem zimowania wielu patogenów roślin warzywnych np.: *B. fabae*, *B. cinerea*, *D. fabae*, *U. viciae-fabae*.

Metoda hodowlana

W doborze odmian bobu do integrowanej produkcji należy kierować się kryteriami, dzięki którym producent uzyska zdrowy i zadowalający plon nasion. Cechami, które warto wziąć pod uwagę przy zakupie nasion to ich: tolerancja na niskie temperatury, tworzenie silnego systemu korzeniowego, co zwiększa możliwości adaptacji rośliny do panujących warunków pogodowych, dobre znoszenie transportu i czasowych wahań temperatury, zwłaszcza w okresie wiosennym, tworzenie strąków odpowiednich do mechanicznego łuskania i o nasionach nadających się do długotrwałego przechowywania. Niewiele natomiast jest wiadomości na temat odporności/tolerancji bobu na patogeny. Można znaleźć informacje, że niektóre odmiany są podatne lub wykazują odporność np. na czekoladową plamistość.

Metoda biologiczna

Metoda ta jest efektywnie i powszechnie stosowana w uprawach warzyw pod osłonami, w mniejszym stopniu natomiast w uprawach polowych. W ochronie biologicznej bobu zaleca się wykorzystywać zarejestrowane preparaty mikrobiologiczne oparte na organizmach antagonistycznych. W integrowanej produkcji bobu wymagane jest, aby do ochrony przed chorobami włączyć przynajmniej jeden zabieg dopuszczonymi do stosowania preparatami biologicznymi.

6.3. Chemiczne zwalczanie chorób

Metoda profilaktyczna:

Stosowanie środków w formie zaprawiania nasion, podlewania rozsady, stosowania granulatów doglebowych przed pojawieniem się sprawców chorób na polu.

- **Zaprawianie nasion** - jest podstawową czynnością, która skutecznie zabezpiecza materiał siewny przed patogenami, a także ogranicza chemizację środowiska ze względu na niskie zużycie substancji czynnej.

Metoda interwencyjna:

Polega na stosowaniu środków w okresie pojawienia się pierwszych objawów choroby na pojedynczych roślinach bobu na danej plantacji albo w najbliższej okolicy lub według

wskazań urządzeń sygnalizacyjnych. Dotyczy to głównie czekoladowej plamistości, szarej pleśni, askochytozy i rdzy bobu.

Charakterystyka środków ochrony stosowanych w uprawie bobu do ochrony przed chorobami

Uprawa bobu w systemie integrowanej produkcji nie wyklucza stosowania fungicydów do zwalczania chorób pochodzenia infekcyjnego. Środki takie powinny spełniać następujące warunki: charakteryzować się niską toksycznością w stosunku do ludzi i zwierząt, szybką dynamiką rozkładu i niekumulowaniem się w środowisku, selektywnością w stosunku do owadów pożytecznych, bezpieczną formą użytkową oraz posiadać szerokie spektrum zwalczania wielu chorób jednocześnie. Bardzo ważny jest okres karencji. Krótki okres karencji powinny mieć fungicydy stosowane do zabiegów interwencyjnych w okresie osiągnięcia przez bób dojrzałości konsumpcyjnej. Często ten sam środek ma wyznaczone różne okresy karencji dla różnych gatunków warzyw. Bób wymaga starannej i terminowej ochrony profilaktycznej od okresu wschodów nasion do zakończenia wegetacji.

Do ochrony bobu przed sprawcami chorób można stosować wyłącznie fungicydy znajdujące się w „**Wykaz fungicydów i bakteriocydów do IP w uprawach warzyw gruntowych**”:
<https://www.inhort.pl/rosliny-warzywne-wykaz-srodkow/>,
<https://www.agrofagi.com.pl/137,wykaz-srodkow-ochrony-roslin-do-integrowanej-produkcji-w-uprawach-warzywnych>.

VII. SZKODNIKI

dr hab. Grażyna Soika, prof. IO, mgr Gerard Podedworny

7.1. Opis szkodliwych gatunków, profilaktyka i zwalczanie

Mszyca burakowa - *Aphis (Aphis) fabae* Scop.

rodzina: mszycowate (Aphididae)

Występuje powszechnie na licznych roślinach zielnych i zdrewniałych zarówno uprawnych jak i dziko rosnących. Jest gatunkiem dwudomnym. Żywicielami pierwotnymi są krzewy liściaste, trzmielina europejska, jaśminowiec wonny i kalina koralowa, natomiast żywicielami wtórnymi, rośliny zielne, m.in bób, burak ćwikłowy i liściowy oraz rabarbar.

Rodzaj uszkodzeń. Mszyce tworzą kolonie na najmłodszych liściach i pędach powodując ich zniekształcenie i zanieczyszczenie wylinkami oraz rosą miodową.

Opis szkodnika. Bezskrzydłe osobniki mszycy burakowej są długości od 1,5 do 3 mm, matowo-czarne o zielonym lub brązowym odcieniu. Czułki są nieznacznie krótsze od ciała. Ogonek i syfony są ciemne. Uskrzydłone osobniki osiągają długość do 2,7 mm, są barwy czarnej, błyszczące. Nimfy są matowo-czarne z białym woskowym wzorem na stronie grzbietowej odwłoka. Larwy są czarne.

Zarys biologii. Zimują jaja na pędach jaśminowca wonnego, kaliny koralowej i trzmieliny pospolitej. Wiosną wylęgają się larwy, które tworzą liczne kolonie na młodych liściach

i pędach. Formy uskrzydłone pojawiają się w maju lub czerwcu i przenoszą się na rośliny zielne, w tym na bób, gdzie rozwija się kilka pokoleń. Jesienią, mszyce wracają na krzewy, na których rozwija się pokolenie płciowe i samice tego pokolenia składają jaja zimowe. Bezskrzydłe samice żyją od 45-52 dni. Rozwój larw do osobników dorosłych trwa od 8 do 15 dni.

Profilaktyka i zwalczanie. Przy nielicznej populacji mszyc na polu jej liczebność obniża deszczowanie, które jednocześnie sprzyja występowaniu organizmów pożytecznych, takich jak biedronki, bzygowate czy złotooki. Zwalczanie mszyc należy prowadzić z wykorzystaniem zarejestrowanych środków ochrony roślin po przekroczeniu progu zagrożenia, aby uniknąć ekspansji szkodników na plantacji. Pierwszeństwo nad konwencjonalnymi środkami ochrony roślin powinny mieć preparaty biologiczne lub biotechniczne.

Monitoring i progi zagrożenia. Od momentu pojawienia się pierwszych liści na bobie należy lustrować uprawę przynajmniej jeden raz w tygodniu. W celu wykrycia pierwszych uskrzydłonych mszyc lub pierwszych larw należy przeglądać po 10 roślin w 10 losowo wybranych miejscach na polu. Nalot mszyc na uprawę bobu można także obserwować na żółtych tablicach lepowych, które należy umieścić na plantacji w liczbie 4 sztuki/ha. **Progiem zagrożenia jest obecność pierwszych kolonii mszyc na roślinach na obrzeżach plantacji.**

Wciornastek grochowiec - *Kakothrips robustus* Uzel

rodzina: wciornastkowate (Thripidae)

Występuje pospolicie, ale większe szkody powoduje tylko lokalnie. Poza bobem żeruje na grochu, bobiku, lucernie i innych roślinach pastewnych z rodziny bobowatych.

Rodzaj uszkodzeń. Szkodliwe są zarówno larwy, jak i osobniki dorosłe, które podczas żerowania na kwiatach, młodych pędach i strąkach wysysają soki z tkanek roślinnych. Uszkodzenia widoczne są w postaci srebrzystych plam, które z upływem czasu brunatnieją i korkowacieją. Na powierzchni uszkodzonych części roślin widoczne są drobne czarne punkty, odchody wciornastków. W przypadku liczego występowania szkodnika następuje wędnięcie uszkodzonych wierzchołków roślin, brunatnienie liści, marszczenie się kwiatów. Strąki są zniekształcone i nie tworzą nasion. Wciornastki są szczególnie szkodliwe dla młodych roślin.

Opis szkodnika. Osobniki dorosłe są ciemnobrunatne lub czarne, długości do 2 mm z dwiema parami jasnych skrzydeł zakończonych strzępiną. Samce są mniejsze od samic. Larwy są bezskrzydłe z ciemnym zakończeniem odwłoka, początkowo białawe, później żółte lub pomarańczowe.

Zarys biologii. Zimują larwy w glebie. Dorosłe osobniki pojawiają się pod koniec maja i przebywają na polu do lipca. Samice składają jaja do pąków kwiatowych, na wierzchołkowych młodych liściach i strąkach. Larwy po zakończeniu żerowania przemieszczają się do ziemi, gdzie pozostają do maja następnego roku. W ciągu roku wciornastek grochowiec rozwija jedno pokolenie.

Profilaktyka i zwalczanie. Znaczny wpływ na ograniczenie występowania wciornastków na bobie ma zachowanie izolacji przestrzennej uprawy od wieloletnich plantacji roślin

bobowatych. Do ograniczenia liczebności tego szkodnika przyczynia się również stosowanie mechanicznych uprawek gleby po zbiorze roślin. Większość zimujących larw wciornastka jest wtedy wyrzucana na powierzchnię, gdzie ginie. Ponieważ największą szkodliwość obserwuje się na młodych roślinach, wskazane jest maksymalne przyspieszenie terminów siewu oraz stosowanie odmian szybko rosnących i szybko zakwitających. Zabieg należy wykonać w momencie przekroczenia progu zagrożenia przy użyciu jednego z zarejestrowanych środków ochrony roślin.

Monitoring i progi zagrożenia. Lustracje plantacji powinno się prowadzić od maja do lipca. W celu wykrycia wciornastków należy przeglądać po 10 kolejnych roślin w 5 losowo wybranych miejscach na plantacji, idąc po przekątnych pola. Przeglądając rośliny należy zwrócić szczególną uwagę na wygląd kwiatów i liści. Obecność białosrebrzystych plam na liściach świadczy o żerowaniu wciornastków. Obecność wciornastków można też wykryć podczas potrząsania kwiatami nad białą kartką. **Progiem zagrożenia jest stwierdzenie 20 osobników w 10 kwiatostanach w okresie formowania pąków kwiatowych i kwitnienia roślin lub widoczne uszkodzenia na liściach.** Nalot wciornastków na uprawę bobu można także obserwować na żółtych lub niebieskich tablicach lepowych, które należy umieścić na plantacji w liczbie 4 sztuki/ha.

Zmienik lucernowiec - *Lygus rugulipennis* (Popp.)

rodzina: tasznikowate (Miridae)

Występuje na wielu gatunkach roślin zielnych należących do wielu rodzin botanicznych: dyniowatych (ogórek, dynia, melon, kawon), selerowatych (marchew, pietruszka, seler i koper), psiankowatych (papryka), komosowatych (burak ćwikłowy i liściowy) oraz na bobowatych, w tym na bobie.

Rodzaj uszkodzeń. Larwy i osobniki dorosłe żerują na najmłodszych liściach, nakłuwając tkanki roślinne. W miejscach żerowania zmieników pojawiają się nekrotyczne plamy, które z czasem wykruszają się i tworzą się drobne, nieregularne dziury. Pąki kwiatowe i zawiązki strąków przedwcześnie opadają.

Opis szkodnika. Osobniki dorosłe są długości 5-6 mm, zmiennej barwy od oliwkowej, do ciemnobrunatnej. Na stronie grzbietowej widoczna jest trójkątna, żółta tarczka z charakterystycznym czarnym wzorem w kształcie litery W. Czułki są czteroczłonowe. Jaja są długości do 1mm, kremowe. Larwy są bezskrzydłe, koloru zielonego, z czarnymi plamkami na grzbiecie.

Zarys biologii. W ciągu roku występują dwa pokolenia. Zimują postacie dorosłe, które wiosną przelatują na rośliny żywicielskie. W maju samice składają jaja, z których po 2-3 tygodniach wylęgają się larwy. Około połowy czerwca pojawiają się osobniki dorosłe. Drugie pokolenie tego pluskwiaka występuje w lipcu-sierpniu.

Profilaktyka i zwalczanie. Obecność zmienika na bobie można ograniczyć zachowując izolację przestrzenną uprawy od wieloletnich roślin bobowatych i plantacji nasiennych roślin selerowatych. Usuwanie roślin żywicielskich zmienika lucernowca poprzez regularne

odchwaszczanie uprawy bobu zmniejsza szkody przez niego powodowane. Zabiegi chemiczne należy ograniczyć do obrzeża pola, gdyż tam zatrzymują się nalatujące osobniki dorosłe. Zabieg najlepiej jest wykonać wcześniej rano, kiedy owady są jeszcze mało ruchliwe przy użyciu środków aktualnie zarejestrowanych do zwalczania zmieników na bobie. Licznijszemu wystąpieniu tych pluskwiaków sprzyja sucha, słoneczna pogoda.

Monitoring i progi zagrożenia

W celu wykrycia zmienika lucernowca na plantacji należy w okresie kwitnienia i formowania się strąków przeglądać po 10 kolejnych roślin w 5 losowo wybranych miejscach na plantacji, idąc po przekątnych pola oraz wzdłuż brzeżnych rzędów. **Za próg zagrożenia przyjmuje się stwierdzenie powyżej 2 osobników w okresie zawiązywania strąków na 1 m² uprawy w 8-10 zewnętrznych rzędach.**

Oprzędziki

rodzina: ryjkowcowate (Curculionidae)

W uprawie bobu zagrożenie stwarzają **oprzędzik pręgowany** - *Sitona lineatus* L. i **oprzędzik wielożerny** - *Sitona macularius* (Marsham). Chrząszcze oprzędzików, poza bobem żerują także na grochu i łubinie.

Rodzaj uszkodzeń. Chrząszcze oprzędzików wczesną wiosną, żerują na liścieniach i liściach wschodzących roślin, wygryzając na ich brzegu zatokowate dziury. Larwy żerują wewnątrz brodawek korzeniowych, ograniczając ich zdolność do wiązania azotu atmosferycznego. Na uszkodzenia najbardziej narażone są młode rośliny, zwłaszcza podczas suchej pogody.

Opis szkodnika. Oprzędziki to niewielkie chrząszcze, długości od 4-8 mm, szarobrunatne z podłużnymi prążkami na skrzydłach. Mają wydłużoną głowę ze słabo zaznaczonym ryjkiem. Zaniepokojone natychmiast spadają na ziemię, gdzie są praktycznie niewidoczne. Larwy oprzędzików są białawe, beznogie, łukowato zgięte, o długości do 6 mm. Jaja są prawie kuliste, na początku żółtobiałe, z czasem ciemniejące.

Zarys biologii. Zimują chrząszcze w górnej warstwie gleby na miedzach, pod darnią na brzegach lasów i zagajników. Już w kwietniu rozpoczynają żerowanie. Na przełomie maja i czerwca samice rozpoczynają składanie jaj do gleby w pobliżu roślin żywicielskich. Larwy po wylęgu żerują w brodawkach bakteryjnych, niszcząc równocześnie korzenie włóśnikowe. Rozwój larw trwa od 1 do 2 miesięcy. Przeobrażanie następuje w miejscu żerowania, w glebie na głębokości do 5 cm. Letnie pokolenie oprzędzików pojawia się w lipcu i po krótkim żerowaniu uzupełniającym schodzi do gleby na zimowanie.

Profilaktyka i zwalczanie. Przede wszystkim należy unikać zakładania uprawy w sąsiedztwie wieloletnich upraw roślin motylkowych, gdzie chrząszcze mogą zimować i się namnażać. Metodą ograniczającą liczebność oprzędzików jest właściwa agrotechnika, zwłaszcza stosowanie mechanicznych upraw gleby po zbiorze roślin. Większość zimujących chrząszczy jest wtedy wyrzucana na powierzchnię, gdzie ginie lub jest zjadana przez ptaki. W miarę możliwości należy jak najbardziej przyspieszyć termin siewu, aby rośliny w momencie pojawienia się szkodnika wytworzyły kilka liści właściwych – w tej fazie są mniej wrażliwe na żerowanie szkodnika. Dodatkowo, przyspieszenie terminu siewu można połączyć z użyciem

agrowłókniny, którą bezpośrednio po siewie można przykryć rzędy z nasionami, uniemożliwiając tym samym przedostanie się oprzędzików w pobliże wschodów. Po przekroczeniu progu zagrożenia należy wykonać zabiegi opryskiwania, stosując środki aktualnie zarejestrowane do zwalczania tych szkodników.

Monitoring i progi zagrożenia. W celu wykrycia szkodnika lub uszkodzeń zaleca się co najmniej jeden raz w tygodniu, od początku wschodów aż do fazy 6. liścia właściwego przeglądanie po 10 kolejnych roślin w 5 losowo wybranych miejscach na plantacji, idąc po przekątnych pola oraz wzdłuż brzeżnych rzędów. **Progiem zagrożenia jest wykrycie około 10% roślin w próbie 50 roślin z widocznymi wżerami w liściach na obrzeżach plantacji lub 2 chrząszcze na 1 m² plantacji.**

Strąkowiec bobowy - *Bruchus rufimanus* Boh.

rodzina: stonkowate (Chrysomelidae)

Strąkowiec bobowy występuje pospolicie na terenie całego kraju. Żeruje na roślinach z rodziny bobowatych (Fabaceae), głównie na bobie i bobiku.

Rodzaj uszkodzeń. Wylęgające się larwy wgryzają się przez skórę strąka do nasiona. Na jego powierzchni pozostaje słabo widoczny, ciemniejszy otwór wejściowy. Wewnątrz nasiona, larwa wygryza korytarz zakończony na powierzchni skórki „okienkiem”. Wychodzące chrząszcze wygryzają okrągłe otwory na powierzchni nasion. Zdolność kiełkowania uszkodzonych nasion może obniżyć się do 40%. Uszkodzone nasiona nie nadają się do spożycia i wysiewu.

Opis szkodnika. Chrząszcze są koloru czarnego, długości 3-5 mm. Na pokrywach skrzydeł są widoczne białe plamki i rdzawy pasek sięgający do połowy skrzydeł. Jaja są owalne, błyszczące, długości do 0,5 mm. Larwy osiągają długość 5-6 mm, są beznogie o ciele wygiętym łukowato, białe, z ciemniejszą głową.

Zarys biologii. Gatunek ten występuje w jednym pokoleniu w ciągu roku. Zimują chrząszcze w ściółce, na miedzach lub w nasionach pozostających na polu lub w magazynach. W uprawie szkodnik pojawia się już w okresie początkowego formowania się pędów na roślinach o wysokości około 15 cm. Masowy nalot chrząszczy na pole ma miejsce w okresie formowania się nasion w strąkach i może trwać od połowy czerwca do końca lipca. W tym czasie samice składają jaja na powierzchni strąków. Wylęgające się larwy wgryzają się do strąka, a następnie do wnętrza nasion. W jednym nasionie może równocześnie żerować kilka larw. Od sierpnia, a także przez wrzesień i październik, chrząszcze opuszczają nasiona przechodząc do naturalnych kryjówek w polu, gdzie zimują lub pozostają w nasionach, z którymi trafiają do magazynów.

Profilaktyka i zwalczanie. Należy przede wszystkim unikać zakładania uprawy w sąsiedztwie wieloletnich upraw roślin motylkowych, gdzie chrząszcze mogły się namnożyć i zimować. Metodą ograniczającą liczebność strąkowca jest właściwa agrotechnika, zwłaszcza stosowanie mechanicznych uprawek gleby po zbiorze roślin. Większość zimujących chrząszczy jest wtedy wyrzucana na powierzchnię, gdzie ginie lub jest zjadana przez ptaki. Do zakładania plantacji należy używać zdrowych nasion. W miarę możliwości należy przyspieszyć

termin siewu, aby rośliny w momencie pojawienia się szkodnika miały już w pełni rozwinięte strąki. W tej fazie są one mało atrakcyjne dla szkodnika. Zabiegi opryskiwania należy wykonać po zaobserwowaniu chrząszczy na roślinach będących w fazie od 3 liści do początku zawiązywania się strąków, środkami aktualnie zarejestrowanymi do zwalczania tych szkodników. Ważne jest również zwalczanie strąkowca w przechowalniach. Nasiona bobu należy składować w pomieszczeniach w temperaturze poniżej 12°C. Okna magazynu warto zabezpieczyć siatką, która chroni przed rozprzestrzenianiem się osobników dorosłych. Wskazane jest odkażanie pustych pomieszczeń przed składowaniem nasion.

Monitoring i progi zagrożenia. W celu wykrycia chrząszczy zaleca się co najmniej raz w tygodniu przeglądać po 10 roślin na odcinku 3 m.b. rzędu 5 w rzędach położonych do 10 m od brzegów pola. Lustrację należy rozpocząć, gdy rośliny osiągną wysokość około 15 cm. W magazynach natomiast należy przeglądać próby nasion. **Progiem zagrożenia jest do 5 chrząszczy na 15-20 m² brzeźnych rzędów plantacji lub 1 chrząszcz na 1 kilogram nasion w roku poprzedzającym uprawę.**

Śmietki

rodzina: śmietkowate (Anthomyiidae)

Wschody bobu są często uszkodzane **przez śmietki glebowe, śmietkę kielkówkę - *Delia florilega* (Zetterstedt) i śmietkę glebową - *Delia platura* (Meigen).**

Są to gatunki polifagiczne, spośród roślin warzywnych żerują głównie na ogórkach, fasoli, a także bobie i innych roślinach warzywnych.

Rodzaj uszkodzeń. Największe szkody wyrządzają larwy pierwszego pokolenia, które opanowują kielkujące nasiona, wgryzając się do ich wnętrza i kompletnie je niszcząc. Żerują również na wschodach drążąc chodniki w części podliścieniowej oraz w liścieniach. Tak uszkodzone siewki zamierają. Larwy drugiego i trzeciego pokolenia żerują w tkankach starszych roślin, często gnijących.

Opis szkodnika. Muchówki są długości od 4 do 6 mm. Szare z czarnymi szczecinkami na stronie grzbietowej. Na przedpleczu widoczne są trzy brunatne smużki oraz podłużna ciemniejsza smuga na odwłoku. Jaja są białe, przecinkowate, długości około 1 mm. Larwy są długości od 6 do 8 mm, białe-żółte, beznogie. Bobówki są początkowo jasnożółto-brązowe, później zmieniają barwę na brunatną. Oba gatunki są do siebie bardzo podobne, praktycznie nie do odróżnienia bez specjalistycznej wiedzy entomologicznej. Dlatego określane są mianem kompleksu śmiatek glebowych.

Zarys biologii. Oba gatunki zimują w stadium bobówki w glebie, na głębokości do 5 cm. Na przełomie kwietnia - maja wylatują muchy wiosennego pokolenia. Samice składają jaja w świeżo przyoraną lub kultywatorowaną glebę. Silnym atraktantem dla samic jest zapach rozkładających się resztek organicznych (np. niedokładnie przyorany obornik). Wylęgające się larwy żerują początkowo w szczątkach organicznych, a później żerują na roślinach. W lipcu pojawiają się muchówki letniego pokolenia, a od sierpnia do października następuje lot jesiennego pokolenia śmiatek.

Profilaktyka i zwalczanie. Główną metodą ograniczającą liczebność śmietek jest metoda agrotechniczna. Należy unikać zakładania uprawy po plantacjach roślin wieloletnich oraz po uprawach pozostawiających dużo resztek poźniwnych. Nawożenie organiczne (obornik, nawozy zielone) lepiej jest zastosować jesienią. Resztki roślinne pozostałe po przedplonie należy bardzo starannie przyorać, ponieważ rozkładające się szczątki roślin wabią samice i stymulują je do składania jaj. Glebę przeznaczoną pod siew nasion należy przygotować odpowiednio wcześniej, a nie przed samym siewem. W celu rozminięcia się wschodów roślin z terminem szczytowego nalotu szkodnika na plantację, można maksymalnie opóźnić termin siewu. Bezpośrednio po siewie rzędy z nasionami można przykryć włókniną lub markizetą, uniemożliwiając w ten sposób samicom składanie jaj. Warunkiem powodzenia stosowania okryć jest założenie uprawy na polu wolnym od tych szkodników. Zabiegi opryskiwania należy wykonać po stwierdzeniu obecności osobników dorosłych na uprawie.

Monitoring i progi zagrożenia. Do monitorowania pojawu śmietek glebowych po wschodach bobu można wykorzystać żółte naczynia, które należy umieścić na polu w liczbie 4 sztuki/ha. Po zaobserwowaniu muchówek w żółtych naczyniach można opryskiwać rośliny przy użyciu jednego z zarejestrowanych środków ochrony roślin. Ważne jest także obserwowanie wschodów roślin. Zaleca się, liczenie siewek na odcinkach 1 m.b. w 5 losowo wybranych rzędach na plantacji. **Progiem zagrożenia jest stwierdzenie ponad 10% zniszczonych wschodów.**

Rolnice (Agrotinae)

rodzina sówkowate (Noctuidae)

Do najczęściej występujących gatunków rolnic należy **rolnica zbożówka** (*Agrotis segetum* Den. et Schiff.), natomiast rzadziej występują **rolnica gwoździówka** (*Agrotis ypsilon* (Hübner)), **rolnica czopówka** (*Agrotis exclamationis* (L.)) i **rolnica panewka** (*Xestia c-nigrum* (L.)).

Charakterystyczną cechą wszystkich rolnic jest zwijanie się gąsienic w „kłębek” w czasie spoczynku lub w razie zaniepokojenia. Gąsienice zaczynają żerować wczesną wiosną, kiedy temperatura gleby przekracza 10°C. Młode gąsienice żerują na nadziemnych częściach roślin, uszkadzając liście lub podcinając wschodzące rośliny, co prowadzi do spotykanego najczęściej wiosną, placowego wypadania roślin. Gąsienice starszych stadiów w ciągu dnia kryją się w glebie. Nocą wychodzą na powierzchnię, podgryzają rośliny, które przewracają się. Gąsienice uszkadzają również podziemne części roślin. Zimują pod powierzchnią ziemi w miejscu żerowania. Rolnice mają na ogół jednoroczny cykl rozwojowy.

Profilaktyka i zwalczanie. Podstawową metodą ograniczania liczebności rolnic na roślinach uprawnych jest właściwa agrotechnika. Bezpośrednio po zbiorze roślin przedplonowych zaleca się wykonać 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 przypadku stwierdzenia uszkodzeń na roślinach spowodowanych żerowaniem rolnic należy

zastosować opryskiwanie interwencyjne środkami ochrony roślin zarejestrowanymi do zwalczania rolnic. Ze względu na „placowy” charakter występowania rolnic, pierwszy zabieg można ograniczyć do miejsc, w których stwierdzono uszkodzenia roślin. Na mniejszych powierzchniach oraz w uprawach pod osłonami można stosować przynęty. Do zwalczania gąsienic rolnic zaleca się stosować w pierwszej kolejności preparaty bakteryjne. Walka chemiczna polega na opryskiwaniu insektycydami zarejestrowanymi do ich zwalczania. Zabiegi należy wykonywać w godzinach wieczornych.

Monitoring i progi zagrożenia. W uprawie bobu, w okresie od maja do końca września należy monitorować lot motyli (przede wszystkim rolnicy zbożówki) za pomocą pułapek feromonowych. Pułapki w liczbie 2 sztuki na 1 ha umieszcza się nad wierzchołkami roślin na brzegach plantacji. Należy je kontrolować co najmniej 2 razy w tygodniu na obecność motyli i każdorazowo notować ich liczbę w celu określenia optymalnego terminu zabiegu. Zabieg zwalczania należy wykonać w okresie: od 15 dni (w przypadku ciepłej i nie obfitującej w deszcze pogody), do 25 dni (w przypadku chłodniejszej pogody) po wyznaczonym momencie szczytu liczebności motyli. Dodatkowo, w okresie wegetacji cebuli co najmniej jeden raz w tygodniu, należy przeglądać rośliny w 5 losowo wybranych rzędach na odcinkach długości 1 m.b. rośliny na obecność gąsienic. **Przekroczenie progu zagrożenia, którym jest 1 gąsienica na 1m.b. rzędu** stanowi podstawę do wykonania zabiegu zwalczającego.

Dodatkowo co najmniej raz w tygodniu, należy lustrować rośliny na obecność gąsienic. Podczas lustracji należy przeglądać rośliny na obecność gąsienic na odcinku długości 1 m.b. rzędu w 5 losowo wybranych miejscach na plantacji. Sygnałem do zwalczania jest stwierdzenie pierwszych młodych gąsienic na liściach. Progiem zagrożenia jest obecność 1 gąsienicy /na 1 m.b. rzędu.

Pędraki - larwy chrząszczy z rodziny poświętnikowatych (Scarabaeidae)

W chwili wystąpienia mogą być one sprawcami poważnych szkód w uprawach warzywnych. Największe zagrożenie stwarzają larwy **chrabąszcza majowego** (*Melolontha melolontha* (L.)), Oprócz niego mogą wystąpić inne gatunki m.in. guniak czerwczyk (*Amphimallon solstitiale* (L.)) i ogrodnica niszczylistka (*Phyllopertha horticola* (L.)).

Rodzaj uszkodzeń. Pędraki są wielożerne, uszkadzają podziemne pędy i korzenie. Mogą także niszczyć siewki i młode rośliny. Chrząszcze żerują na liściach roślin, wygryzając nieregularne dziury w blaszkach liściowych.

Opis szkodnika. Chrząszcze **chrabąszcza majowego** są długości 20-30 mm, przód ciała jest czarny, pokrywy skrzydeł brunatne, z białymi trójkątami na bokach odwłoka. **Chrząszcze guniaka czerwczyka** są długości 14-18 mm, jasnobrązowe, pokryte żółtymi włoskami. Z kolei chrząszcze ogrodnicy niszczylistki osiągają długość do 12 mm są barwy brunatnej z metalicznym połyskiem. Głowa i przedplecze mają odcień niebieski lub zielony. Ciało jest pokryte żółtymi włoskami. **Larwy** (pędraki) ww. gatunków są do siebie podobne, różnią się tylko rozmiarami ciała. Są one koloru białego, łukowato wygięte, ze zgrubiałym niebiesko-sinym końcem, z brązową głową i trzema parami odnóży.

Zarys biologii. Wychodzące masowo po zimowaniu chrząszcze tworzą tzw. „rójki”. Rójka chrabąszczy ma miejsce w okresie od końca kwietnia do końca maja, a guniaka i ogrodnicy w czerwcu i lipcu. Po 3-6 tygodniach od złożenia jaj wylęgają się pędraki, które najpierw żerują gromadnie, a potem rozchodzą się w glebie. Rozwój larw u chrabąszcza trwa najczęściej 4 lata, u guniaka czerwczyka – 2 lata, a u ogrodnicy 1 rok.

Profilaktyka i zwalczanie. Podstawową metodą ograniczania liczebności pędraków jest prawidłowo prowadzona agrotechnika. Zabiegami ograniczającymi liczebność pędraków są uprawki mechaniczne: podorywka oraz głęboka orka. Podczas tych zabiegów znaczna część szkodników ginie mechanicznie lub jest zjadana przez ptaki. Kultywatorowanie lub wznoszenie gleby przy słonecznej i suchej pogodzie znacznie ogranicza liczebność jaj i młodych larw, ponieważ są one wrażliwe na brak wilgoci i giną wyrzucone na powierzchnię gleby. Bardziej wrażliwe na przesuszenie są pędraki mniejszych gatunków, m.in. ogrodnicy niszczylistki i guniaka czerwczyka. Można również w płodozmianie uwzględnić gatunki roślin działające odstraszańco lub wręcz szkodliwie na pędraki, jak np. gorczyca lub gryka. W przypadku zaobserwowania uszkodzeń powodowanych przez pędraki na plantacji bobu, po stwierdzeniu przekroczenia progu zagrożenia, można zastosować zabieg opryskiwania lub podlewania środkami biologicznymi, zawierającymi entomopatogeniczne nicienie z gatunków: *Heterorhabditis bacteriophora*, *Heterorhabditis megidis* i *Steinernema kraussei*. W zależności od liczebności szkodników zaleca się dawkę od 0,5 do 1 mln nicieni/m². Zabieg dobrze jest przeprowadzać na wilgotną glebę i utrzymywać podwyższoną wilgotność przez okres kilku dni, co zwiększa przeżywalność nicieni w glebie i ułatwia im poszukiwanie ofiar.

Monitoring i progi zagrożenia. Jeżeli na okolicznych uprawach stwierdzano wcześniej uszkodzenia powodowane przez pędraki, to jesienią lub wiosną, przed założeniem plantacji bobu, należy pobrać próby glebowe. Zaleca się z 16 losowo wybranych miejsc na powierzchni 1 ha, pobranie prób z głębokości około 30 cm, każda o wymiarach 25 cm x 25 cm, co stanowi powierzchnię 1 m². Następnie pobraną glebę wysypuje się na płachtę lub folię i liczy obecne pędraki. **Progiem zagrożenia jest obecność 5 pędraków na powierzchni 1 m² uprawy.** Po przekroczeniu progu zagrożenia najlepiej zrezygnować z uprawy bobu na danym polu.

W okresie wegetacji należy przeglądać rośliny na odcinku 1 m.b. w 5 losowo wybranych miejscach na plantacji, zwracając uwagę na ich wygląd. **Progiem zagrożenia jest stwierdzenie 1 pędraka na 1 m.b. rzędu.**

7.2. Niechemiczne metody ograniczania szkodników bobu

Metoda agrotechniczna

Płodozmian i zmianowanie. Jednym z ważniejszych elementów uprawy bobu, 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, drutowce i pędraki oraz w odpowiedniej odległości

od innych roślin z rodziny bobowatych, przede wszystkim należy unikać sąsiedztwa wieloletnich upraw roślin motylkowatych, zminimalizuje to zagrożenie ze strony szkodników zasiedlających bób. 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 (kalina, trzmielina, jaśminowiec).

Stosowanie higieny fitosanitarnej. Zachowanie higieny fitosanitarnej pozwala na ograniczenie 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 zostaną przesuszone, co istotnie wpłynie na ich śmiertelność.

Nawożenie. Powinno być wykonane w oparciu o analizę gleby na zawartość składników pokarmowych. Oszacowane tak, aby rośliny miały zapewnione optymalne warunki pokarmowe. Jednakże szczególnie należy unikać przenawożenia azotem, gdyż zwiększa to atrakcyjność roślin dla szkodników, głównie mszyc.

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 bobu.

Metoda mechaniczna

W przypadku szkodników, które łatwo zaobserwować na roślinie oraz które wystąpią w niewielkim nasileniu (np. gąsienice błyszczki jarzynówki) można rozważyć ich 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 polega na odpowiednim doborze odmian o dużej tolerancyjności na żerowanie szkodników lub posiadających odporność ekologiczną polegającą na niezgodności fenologicznej rozwoju rośliny i biologii szkodnika. Odmiany posiadające odporność genetyczną na określonego szkodnika posiadają określone cechy niekorzystne do jego rozwoju, np. substancje repelentne wydzielane przez rośliny, które nie stymulują samic do składania jaj lub nieodpowiedni skład soku czy nieodpowiednią budowę tkanek, co ogranicza 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, na początku sezonu pojawienie się mszycy burakowej na bobie może się zbiegać z licznym pojawieniem się 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. Dbłość o faunę pożyteczną jest bardzo ważna, zwłaszcza w obecnej sytuacji przy braku skutecznych metod ochrony upraw w sezonie przed szkodnikami, takimi jak śmietki glebowe, rolnice czy pędraki.

W przypadku zaobserwowania uszkodzeń roślin przez pędraki na plantacji, po stwierdzeniu przekroczenia progu zagrożenia, można zastosować zabieg opryskiwania lub podlewania środkami biologicznymi, zawierającymi entomopatogeniczne nicienie z gatunków: *Heterorhabditis bacteriophora*, *Heterorhabditis megidis* i *Steinernema kraussei*.

7.3. Metoda chemiczna zwalczania szkodników

W wyborze środka ochrony roślin, poza jego skutecznością, istotne powinny być: niska toksyczność, 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 (Tabela 5).

Decyzję o zastosowaniu zoocydów należy podejmować w oparciu o progi zagrożenia wyznaczone na podstawie wizualnej lustracji roślin lub odłowów gatunków szkodliwych za pomocą narzędzi przewidzianych do sygnalizacji ich pojawów. Prowadząc integrowaną ochronę powinno się stosować środki o jak najkrótszym okresie karencji, zwłaszcza w przypadku zabiegów interwencyjnych prowadzonych w okresie osiągnięcia przez warzywa dojrzałości konsumpcyjnej. Wśród zoocydów stosowanych w zwalczaniu szkodników pierwszeństwo mają środki biologiczne i środki selektywne, czyli działające na określoną grupę organizmów. Co najmniej jeden raz w sezonie (głównie przed zbiorem) należy stosować biologiczne środki ochrony roślin przed szkodnikami, co powinno być potwierdzone fakturą zakupu środka.

Tabela 5. Progi zagrożenia dla szkodników występujących w uprawie bobu

Gatunek szkodnika	Próg zagrożenia *	Termin zwalczania	Szkodliwe stadium
Śmietka kielkówka, Śmietka glebowa	Stwierdzenie ponad 10% zniszczonych wschodów	Okres wschodów	Larwy
Mszycy burakowa	Obecność pierwszych kolonii mszyc na roślinach na obrzeżach plantacji	Tworzenie pierwszych kolonii przez uskrzydłone mszyce	Formy uskrzydłone i bezskrzydłe

			(samice i larwy)
Zmienik lucernowiec	Stwierdzenie powyżej 2 osobników na 1m ² uprawy, w 8 – 10 zewnętrznych rzędach	Okres zawiązywania strąków	Owady dorosłe i larwy
Wciornastek grochowiec	Stwierdzenie 20 wciornastków na 10 kwiatostanach, w okresie formowania pąków kwiatowych	Okres formowania pąków kwiatowych (czerwiec-lipiec).	Owady dorosłe i larwy
Oprzędziki	Wykrycie około 10% roślin w próbie 50 roślin z widocznymi wżerami w liściach na obrzeżach plantacji lub 2 chrząszcze na 1 m ² plantacji	Od początku wschodów aż do fazy 6. liścia właściwego	Uszkodzenia liści
Strąkowiec bobowy	Stwierdzenie do 5 chrząszczy na 15-20 m ² brzeżnych rzędów plantacji	Okres formowania pąków kwiatowych (czerwiec-lipiec).	Chrząszcze
	1 chrząszcz na 1 kg nasion	Podczas przechowywania nasion w magazynie	
Rolnice	Obecność 1 gąsienicy na 1 m.b. rzędu	Kwiecień- czerwiec	Gąsienice
Pędraki	Obecność 5 pędraków na 1 m ²	Przed założeniem plantacji	Larwy
	W okresie wzrostu roślin stwierdzenie 1 pędraka na 1 m.b. rzędu	W okresie wegetacji	

* Progi zagrożenia dla szkodliwych owadów podano wg. Szwejdy J. 2015 r.

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

Zasady stosowania zoocydów

Wszystkie zabiegi ochrony roślin należy wykonywać w warunkach optymalnych dla ich działania i w taki sposób, aby maksymalnie wykorzystać ich biologiczną aktywność przy minimalnej dawce. Ze względu na ochronę środowiska i konieczność zachowania różnorodności biologicznej należy unikać wielokrotnego stosowania tych samych substancji aktywnych na tego samego agrofaga, aby nie doszło do „zjawiska kompensacji” lub

uodpornienia. Innym sposobem ograniczenia ilości zużywanego środka ochrony roślin jest jego precyzyjne stosowanie tzw. punktowe, czyli tylko w miejscu występowania szkodnika.

Podczas wykonywania zabiegu temperatura powietrza w czasie opryskiwania, dla większości środków, powinna wynosić powyżej 18°C i nie przekroczyć 24°C. W dniach o wysokiej temperaturze zabieg należy wykonać wczesnym rankiem, gdy rośliny są w pełnym turgorze lub w późnych godzinach popołudniowych, nie tylko ze względu na skuteczność, ale także możliwość wystąpienia fitotoksyczności.

Do ochrony bobu przed szkodnikami można stosować wyłącznie insektycydy znajdujące się w „Wykazie zoocydów do IP warzyw”.

7.4. Działania zmierzające do ochrony organizmów pożytecznych

- stosowanie środków ochrony roślin w oparciu o realne zagrożenie uprawy ze strony szkodników, oceniane na podstawie monitoringu ich występowania i progów zagrożenia (o ile są opracowane dla danego szkodnika),
- unikanie insektycydów o szerokim spektrum działania i zastępowanie ich środkami selektywnymi,
- rezygnacja z zabiegu ochrony w przypadku małej liczebności szkodnika, gdy nie zagraża on wyraźnym zmniejszeniem plonu, szczególnie, gdy występują w uprawie liczne organizmy pożyteczne,
- stosowanie zabiegów na brzegach pola lub tylko punktowo, jeżeli szkodnik nie występuje na całej powierzchni uprawy,
- pozostawienie miedz, remizów śródpolnych i innych użytków ekologicznych na terenie gospodarstwa, gdyż są one miejscem bytowania wielu gatunków owadów pożytecznych,
- stworzenie odpowiednich warunków do obecności ptaków drapieżnych, poprzez ustawianie tyczek spoczynkowych w liczbie przynajmniej 1 na 5 ha, a w przypadku większych plantacji – kilku sztuk.

VIII. ZBIÓR I PRZECHOWYWANIE BOBU

dr Maria Grzegorzewska

8.1. Termin i sposób zbioru

Bób zielony zbiera się w fazie niepełnej dojrzałości, kiedy strąki są jędrne, zielone i bez czarnych plam na powierzchni. Nasiona powinny być dobrze wyrośnięte, ale soczyste i niezbyt twarde, barwy jasno-kremowo-zielonej lub zielonej. Wysiewając nasiona bobu w kwietniu, zwykle zaczyna go się zbierać w połowie lipca, czyli po 12 - 14 tygodniach od wysiewu. Bób z przeznaczeniem na świeży rynek zwykle zbiera się ręcznie. W pierwszej kolejności zrywa się strąki znajdujące się najniżej na roślinie i w kolejnych terminach, sukcesywnie strąki znajdujące się coraz wyżej. Na dużych plantacjach, niektórzy producenci zbierają bób tylko jeden raz, gdy większość strąków na roślinie jest wykształcona. Kiedy blizna na strąku zmienia barwę z bladezielonej na brązową to świadczy, że nasiona zaczynają

już twardnieć i stawać się mączyste, czyli że zaczęło się wchodzenie w fazę pełnej dojrzałości. Bób przeznaczony na suche nasiona zbiera się, gdy okrywy strąków są wyschnięte i ściemniałe. Na ogół zbiór ten wykonuje się wczesną jesienią (we wrześniu).

8.2. Przechowywanie bobu

Warunki przechowywania

Bób zielony charakteryzuje się wysoką intensywnością oddychania oraz jest podatny na szybkie ciemnienie i gnienie po zbiorze. Dlatego też ważne jest szybkie schłodzenie towaru i później utrzymywanie warunków na optymalnym poziomie. Polecana temperatura do przechowywania zielonego bobu to 0-1°C i wilgotność względna powietrza powinna być utrzymywana na poziomie 90-95%. W warunkach chłodniczych można przechować bób od jednego do trzech tygodni, podczas gdy w temperaturze pokojowej do 4 dni. W czasie przechowywania bób wydziela znaczne ilości ciepła i dlatego opakowania z towarem powinny być ustawione z zachowaniem odległości między nimi, umożliwiając swobodną cyrkulację schłodzonego powietrza w komorze chłodniczej.

Należy unikać przechowywania bobu razem z owocami lub warzywami wydzielającymi etylen, jak jabłka, gruszki, banany czy pomidory. Bób należy do grupy warzyw nieklimakterycznych, czyli sam wydziela tylko bardzo nieznaczne ilości tego gazu, ale w atmosferze z etylenem następuje przyspieszenie jego dojrzewania i pogorszenie trwałości.

Sposoby przechowywania

Bób można przechowywać w strąkach i w takiej formie kierować do handlu lub dopiero przed wysyłką wyłuskiwać i do handlu kierować same nasiona. Przechowując bób w strąkach, często pierwsze objawy starzenia i gnicia pojawiają się właśnie na okrywach i wówczas należy taki bób wyłuskać, aby do handlu przeznaczyć tylko zdrowy towar.

Można bezpośrednio po zbiorze bób wyłuskać i przechowywać tylko same nasiona. Znacznie zmniejsza się wówczas zapotrzebowanie na pojemność chłodniczą. Trzeba jednak zwrócić szczególną uwagę na zabezpieczenie towaru przed wędnięciem. Poza tym stwierdzono, że podczas przechowywania samych nasion zwiększają się ubytki masy oraz szybciej następuje ich brunatnienie i starzenie niż gdy bób przechowywany jest w strąkach.

Pozbiorcze traktowanie

Poddanie świeżo zebranych strąków bobu 10 minutowemu traktowaniu przez zanurzenie w 0,5% roztworze eterycznego olejku goździkowego lub w 1% roztworze β -glukanu z otrębów jęczmienia, przyczynia się do poprawy trwałości podczas przechowywania w temperaturze 10°C. Olejek goździkowy wpływa na opóźnienie brązowienia strąków, natomiast β -glukan na obniżenie intensywności oddychania i transpiracji.

Dla zabezpieczenia bobu przed wędnięciem stosuje się perforowane woreczki foliowe. Przechowując bób w woreczkach z folii polietylenowej (PE) i polichlorku winylu (PVC), w temperaturze 1°C przez 28 dni wykazano, że lepszą jędrność i wybarwienie zachowały świeże nasiona w opakowaniach PVC.

8.3. Przygotowanie do transportu i sprzedaży

W przypadku większych plantacji łuskanie bobu prowadzone jest w sposób mechaniczny, po czym towar należy przesortować i usunąć nasiona uszkodzone i nie spełniające wymogów normy handlowej. Następnie nasiona są myte, osuszane i pakowane do płaskich skrzynek lub woreczków foliowych. W obecnych czasach sposób przygotowania i pakowania warzyw (w tym bobu) dyktowany jest często przez sieci handlowe, zamawiające dany towar. W czasie obrotu towarowego (transportu, magazynowania i dystrybucji) należy zachować optymalne parametry temperatury i wilgotności względnej powietrza, takie jakie są polecane do przechowywania.

Wymagania jakościowe dla bobu zielonego, przeznaczonego do bezpośredniego spożycia lub krótkotrwałego przechowywania są określone w ogólnej normie handlowej, obowiązującej na terenie Unii Europejskiej. Towar powinien być odpowiednio oznakowany, czyli na każdym opakowaniu zbiorczym powinna być informacja pozwalająca na identyfikację i określenie pochodzenia bobu.

IX. 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 produktów rolnych 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 myć dłonie w czasie pracy,
 - c. nosić czyste ubrania, a gdzie konieczne ubrania ochronne,
 - d. skaleczenia i otarcia skóry opatrzyć wodoszczelnym opatrunkiem.
2. Producent roślin zapewnia osobom pracującym przy zbiorze i przygotowaniu do sprzedaży produktów rolnych:
 - a. nieograniczony dostęp do umywalk i toalet, środków czystości, ręczników jednorazowych lub suszarek do rąk itp.,
 - b. przeszkolenie w zakresie higieny.

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

Producent roślin podejmuje odpowiednio do potrzeb działania zapewniające:

- a. wykorzystanie do mycia produktów rolnych (według potrzeb) czystej wody lub wody w klasie przeznaczonej do spożycia,

- b. zabezpieczenie płodów rolnych w trakcie zbiorów i po zbiorach przed zanieczyszczeniami fizycznymi, chemicznymi i biologicznymi.

C. Wymagania higieniczne w systemie integrowanej produkcji roślin, w odniesieniu do opakowań i środków transportu oraz miejsc przygotowywania płodów do sprzedaży

Producent w systemie integrowanej produkcji roślin podejmuje odpowiednio do potrzeb działania zapewniające:

- a. utrzymanie czystości pomieszczeń (wraz z wyposażeniem), środków transportu oraz opakowań,
- b. utrzymanie porządku na podjazdach i wokół budynków, w których towar jest przechowywany i przygotowywany do handlu,
- c. niedopuszczanie zwierząt gospodarczych i domowych do pomieszczeń, pojazdów i opakowań,
- d. eliminowanie organizmów szkodliwych (agrofagów i organizmów niebezpiecznych dla ludzi) mogących być przyczyną powstających zanieczyszczeń lub zagrożeń dla zdrowia ludzi, np.: mykotoksynami,
- e. nieskładowanie odpadów i substancji niebezpiecznych razem z przygotowywanymi do sprzedaży płodami rolnymi.

X. LISTA OBLIGATORYJNYCH CZYNNOŚCI I ZABIEGÓW W SYSTEMIE INTEGROWANEJ PRODUKCJI BOBU

Wymagania obligatoryjne (zgodność 100% tj. 13 punktów)			
Lp.	Punkty kontrolne	TAK/NIE	Komentarz
1.	Stosowanie płodozmianu – nieuprawianie bobu po roślinach bobowatych (fasola, groch, i in.) na tym samym polu, częściej niż co 4 lata (patrz rozdz. III, 3.1).	☐ / ☐	
2.	Określenie odczynu gleby w roku poprzedzającym uprawę bobu, potwierdzone wynikami analizy i wykonanie wapnowania, jeśli zaistnieje taka potrzeba (patrz rozdz. III, 3.5). Uprawa bobu dopuszczona jest również, jeśli określenie odczynu gleby zostanie wykonane w roku rozpoczęcia uprawy, pod warunkiem, iż pH gleby będzie mieściło się w zakresie optymalnym dla bobu.	☐ / ☐	
3.	Wykonanie analizy zasobności gleby w składniki pokarmowe (potwierdzone wynikami analizy gleby), przed rozpoczęciem uprawy bobu, określenie potrzeb nawozowych i zastosowanie optymalnego nawożenia (patrz rozdz. III, 3.5).	☐ / ☐	
4.	Wysiew materiału siewnego / liczba użytych roślin warzyw kategorii co najmniej standard, przechowywanie	☐ / ☐	

	etykiet urzędowych - paszportów, paszportów roślin, etykiet prowadzącego obrót, dokumentów dostawcy oraz dowodu zakupu (patrz rozdz. III, 3.3).		
5.	Lustracje plantacji bobu, przynajmniej 1 raz w tygodniu, na obecność następujących chorób: czekoladowa plamistość, szara pleśń, rdza bobu, askochytoza (zgorzelowa plamistość), fuzaryjna zgorzel bobu, zgnilizna twardzikowa (patrz rozdz. VI, 6.1).	☐ / ☐	
6.	Profilaktyczne zwalczanie czekoladowej plamistości, rdzy bobu, szarej pleśni, askochytozy (zgorzelowej plamistości) i fuzaryjnej zgorzeli bobu tylko po stwierdzeniu wystąpienia ryzyka infekcji na podstawie analizy warunków pogodowych oraz interwencyjne po stwierdzeniu pierwszych objawów chorobowych (patrz rozdz. VI, 6.1).	☐ / ☐	
7.	Przemienne stosowanie środków o różnych mechanizmach działania, w celu zapobiegania powstawaniu odporności agrofagów na pestycydy (jeżeli istnieje taka możliwość) (patrz rozdz. IV).	☐ / ☐	
8.	Włączenie do ochrony przed szkodnikami i patogenami roślin środków niechemicznych ¹ (przynajmniej jeden z zabiegów powinien być wykonany takim preparatem) (patrz rozdz. IV).	☐ / ☐	
9.	Usuwanie i niszczenie roślin z objawami porażenia przez patogeny i szkodniki w stopniu uniemożliwiającym dalszy wzrost roślin (deformacje, objawy gnicia) (patrz rozdz. VI, 6.2).	☐ / ☐	
10.	Lustracje plantacji bobu na obecność mszycy burakowej, oprzędzików, wciornastka grochowca, strąkowca bobowego, pędraków. Częstotliwość i sposób monitorowania realizować zgodnie z opisanymi wytycznymi (patrz rozdz. VII, 7.1).	☐ / ☐	
11.	Stworzenie odpowiednich warunków do obecności ptaków drapieżnych, poprzez ustawienie tyczek spoczynkowych w ilości przynajmniej 1 na 5 ha, a w przypadku większych plantacji – kilku sztuk (patrz rozdz. VII, 7.4.).	☐ / ☐	
12.	Rozpoznawanie gatunków chwastów na polu przeznaczonym pod uprawę bobu w roku poprzedzającym jego uprawę i wpisanie ich nazw do notatnika integrowanej produkcji (patrz rozdz. V, 5.1).	☐ / ☐	
13.	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. V, 5.2).		
--	---	--	--

¹Jeżeli takie preparaty zawierające mikroorganizmy, wyciągi roślinne i środki pochodzenia naturalnego są dopuszczone do obrotu / zawierające makroorganizmy są dostępne

Uwaga

Realizację wszystkich wymogów z listy obligatoryjnych czynności i zabiegów w systemie integrowanej produkcji należy udokumentować w notatniku integrowanej produkcji roślin.

XI. LISTA KONTROLNA DLA WARZYW UPRAWIANYCH W POLU

Wymagania podstawowe (zgodność 100% tj. 27 punktów)			
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?	☐ / ☐	
3.	Czy producent stosuje środki ochrony roślin wyłącznie z wykazu środków dopuszczonych do IP i stosowania w danej uprawie?	☐ / ☐	
4.	Czy w gospodarstwie znajdują się i są przechowywane wszystkie wskazane w metodyce i notatniku dokumenty (np. analizy badań, dowody zakupu)?	☐ / ☐	
5.	Czy notatnik IP jest prowadzony prawidłowo i na bieżąco?	☐ / ☐	
6.	Czy producent postępuje z pustymi opakowaniami po środkach ochrony roślin i środkami przeterminowanymi zgodnie z obowiązującymi przepisami prawa?	☐ / ☐	
7.	Czy ochrona chemiczna roślin jest zastępowana metodami alternatywnymi wszędzie tam, gdzie jest to uzasadnione?	☐ / ☐	
8.	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?	☐ / ☐	

Wymagania podstawowe (zgodność 100% tj. 27 punktów)			
Lp.	Punkty kontrolne	TAK/NIE	Komentarz
9.	Czy każde zastosowanie środka ochrony roślin jest zanotowane w notatniku IP z uwzględnieniem nasilenia występowania agrofagów wg. metodyki i konieczności wykonania zabiegu?	☐ / ☐	
10.	Czy zabiegi ochrony roślin były przeprowadzane w odpowiednich warunkach (optymalna temperatura, dopuszczalna prędkość wiatru)?	☐ / ☐	
11.	Czy przestrzega się rotacji substancji czynnych środków ochrony roślin wykorzystywanych do wykonywania zabiegów?	☐ / ☐	
12.	Czy producent ogranicza liczbę zabiegów i ilość stosowanych środków ochrony roślin do niezbędnego minimum?	☐ / ☐	
13.	Czy producent posiada urządzenia pomiarowe pozwalające dokładnie określić ilość odmierzanego środka ochrony roślin?	☐ / ☐	
14.	Czy producent przestrzega zapisów etykiety dotyczących sporządzania cieczy użytkowej, postępowania z jej resztkami oraz mycia aparatury?	☐ / ☐	
15.	Czy producent przestrzega zapisów etykiety dotyczących zachowania środków ostrożności w odniesieniu do osób stosujących środek, pracowników oraz osób postronnych?	☐ / ☐	
16.	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?	☐ / ☐	
17.	Czy przestrzegane są okresy prewencji i karencji?	☐ / ☐	
18.	Czy nie są przekraczane dawki oraz maksymalna liczba zabiegów w sezonie wegetacyjnym określone w etykiecie środka ochrony roślin (jeżeli metodyka IP zawęża wymogi etykiety stosujemy się do zapisów metodyki IP)?	☐ / ☐	
19.	Czy opryskiwacze wymienione w notatniku IP były sprawne i posiadały aktualne badania techniczne w momencie aplikacji środków ochrony roślin?	☐ / ☐	
20.	Czy producent przeprowadza systematyczną kalibrację opryskiwacza/-y?	☐ / ☐	

Wymagania podstawowe (zgodność 100% tj. 27 punktów)			
Lp.	Punkty kontrolne	TAK/NIE	Komentarz
21.	Czy producent posiada miejsce przeznaczone do napełniania i mycia opryskiwacza?	☐ / ☐	
22.	Czy środki ochrony roślin są przechowywane w oznakowanym zamkniętym pomieszczeniu w sposób zabezpieczający przed skażeniem środowiska i dostępem osób postronnych?	☐ / ☐	
23.	Czy wszystkie środki ochrony roślin są przechowywane wyłącznie w oryginalnych opakowaniach oraz w sposób uniemożliwiający kontakt tych środków z żywnością, napojami lub paszą?	☐ / ☐	
24.	Czy producent stosuje nawożenie na podstawie faktycznego zapotrzebowania roślin na składniki pokarmowe, określone w szczególności na podstawie analiz gleby lub roślin?	☐ / ☐	
25.	Czy każde zastosowane nawożenie jest zanotowane w notatniku IP z uwzględnieniem rodzaju nawozu, daty stosowania, dawki oraz miejsca stosowania i powierzchni?	☐ / ☐	
26.	Czy producent wykonał wszystkie niezbędne zabiegi agrotechniczne zgodnie z metodyką IP?	☐ / ☐	
27.	Czy producent IP przestrzega przy produkcji roślin zasad higieniczno-sanitarnych, w szczególności określone w metodyce IP?	☐ / ☐	
Suma punktów			

Wymagania dodatkowe dla polowych upraw warzywniczych (zgodność min. 50% tj. 5 punktów)			
Lp.	Punkty kontrolne	TAK/NIE	Komentarz
1.	Czy każde pole jest oznaczona zgodnie z wpisem w notatniku IP?	☐ / ☐	
2.	Czy w uprawach jest stosowany zalecany międzyplon?	☐ / ☐	
3.	Czy maszyny do stosowania nawozów są utrzymywane w dobrym stanie technicznym?	☐ / ☐	
4.	Czy maszyny do stosowania nawozów umożliwiają dokładne ustalenie dawki?	☐ / ☐	
5.	Czy nawozy są magazynowane w oddzielnym, wyznaczonym do tego celu pomieszczeniu, w sposób zabezpieczający przed skażeniem środowiska?	☐ / ☐	
6.	Czy producent zabezpiecza puste opakowania po środkach ochrony roślin przed dostępem osób postronnych?	☐ / ☐	

7.	Czy producent posiada odpowiednio przygotowane miejsce do zbierania resztek organicznych i odsortowanych warzyw?	☐ / ☐	
8.	Czy w pobliżu miejsc pracy (np. magazyny środków, pomieszczenia gospodarcze, chłodnia) znajdują się apteczki pierwszej pomocy medycznej?	☐ / ☐	
9.	Czy producent wie jak należy postępować w przypadku rozlania lub rozsypania się środków ochrony roślin?	☐ / ☐	
10.	Czy producent korzysta z usług doradczych?	☐ / ☐	
Suma punktów			

Zalecenia (realizacja min. 20% tj. 2 punktów)			
Lp.	Punkty kontrolne	TAK/NIE	Komentarz
1.	Czy dla gospodarstwa są sporządzone mapy glebowe?	☐ / ☐	
2.	Czy nawozy nieorganiczne są magazynowane w pomieszczeniu suchym?	☐ / ☐	
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 używana do nawadniania 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 w gospodarstwie jest instrukcja postępowania w przypadku rozlania lub rozsypania się środków ochrony roślin i czy są narzędzia do przeciwdziałania takiemu zagrożeniu?	☐ / ☐	
8.	Czy producent pogłębia wiedzę na spotkaniach, kursach lub konferencjach poświęconych integrowanej produkcji roślin?	☐ / ☐	
9.	Czy w otoczeniu upraw producent zapewnia warunki sprzyjające przeżyciu wrogów naturalnych organizmów szkodliwych (inne niż wymagane w liście obligatoryjnych czynności i zabiegów)?	☐ / ☐	
Suma punktów			

XII. LITERATURA

- Adamicki F. Czerko Z. 2002. Przechowywanie warzyw I ziemniaka. Państwowe Wydawnictwo Rolnicze i Leśne, Poznań.
- Agrios G. N. 2005. Plant Pathology. Fifth edition. Elsevier Academic Press, USA: 922 s.
- Baka Z. A., El-Zahed M. M. 2023. Biocontrol of chocolate spot disease of broad bean (*Vicia faba* L.) caused by *Botrytis fabae* using biosynthesized reduced graphene oxide/silver nanocomposite. *Physiological and Molecular Plant Pathology* 127: 1-10, DOI: 10.1016/j.pmpp.2023.102116
- Biesiada A., Buczkowska H., Cebula S., Dąbrowska B., 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., Skąpski H., Tendaj M., Węglarz Z. 1996. Uprawa warzyw w polu. SGGW Warszawa, s. 267-271.
- Boczek J., Brzeski M. W., Czyżewska S., Kagan F., Leski B., Macias w., Narkiewicz-Jodko J., Nawrocka B., Rondomański W., Ślusarski C., Szwejd J. 1985. Szkodniki i choroby roślin warzywnych. PWRiL Warszawa, 415 s.
- Dobrzański A. 2013. Biologiczne i agrotechniczne aspekty regulowania zachwaszczenia. W: Współczesna inżynieria rolnicza-osiągnięcia i nowe wyzwania (R. Hołownicki i M. Kuboń red.), Kraków: 27-54.
- Dobrzański A. 1996. Krytyczne okresy konkurencji chwastów, a racjonalne stosowanie herbicydów w uprawie warzyw. *Prog. Plant Prot./Post. Ochr. Roślin*, 36 (1): 110-116.
- Deuter I., Fotyna M., Madej A. 2004. Kodeks Dobrej Praktyki Rolniczej https://iung.pl/dpr/publikacje/kodeks_dobrej_praktyki_rolniczej.pdf
- Furgal-Wegrzycka H, Tomaszewski Z, Gonerska - Rev J. 1985. Assessment of the susceptibility of Polish and foreign varieties of horse beans (*Vicia faba* L.) to pathogenic fungi. *Plant Pathol* 64: 279.
- Gospodarek J., Biniaś B., Nadgórska -Socha A. 2018. Growth and chemical composition of *Vicia faba* L. intercropped with insectary plants. *Pol. J. Environ. Stud.* Vol. 29, No. 1 (2020): 601-608. DOI: 10.15244/pjoes/102375.
- Gospodarek J. 2012. Co-occurrence of predators of black bean aphid (*Aphis fabae* Scop.) on *Philadelphus coronarius*. *Prog. Plant Prot.* 52: 20. <https://cropgenbank.sgrp.cgiar.org/index.php/management-mainmenu-433/stogs-mainmenu-238/fababean/guidelines/fungi>
- <https://www.agric.wa.gov.au/faba-beans/faba-bean-ascochyta-blight-disease>
- Kaniszewski S., Smoter J. 2005. Nawadnianie warzyw w uprawach polowych. Ogólnopolska konferencja naukowa. Skierniewice s. 12-17.
- Kołota E., Orłowski M., Biesiada A., 2007. Warzywnictwo. Wrocław s. 419-422.
- Kryczyński S., Weber Z. 2011. Fitopatologia. PWRiL Poznań.

- Kryczyński S., Mańka M., Sobiczewski P. 2002. Słownik fitopatologiczny. Hortpress Sp. z o.o., Warszawa.
- Kumari S.G., Makkouk K.M. 2007. Virus diseases of faba bean (*Vicia faba* L.) in Asia and Africa. *Plant Viruses*, 1: 93-105.
- Kwon J-H., Bae Y-S. 2007. Sclerotinia rot of broad bean (*Vicia faba*) caused by *Sclerotinia sclerotiorum*. *Research in Plant Disease* 13 (2): 115-118. DOI:10.5423/RPD.2007.13.2.115
- Kwon J-H., Park H-S. 2003. Gray mold of broad bean (*Vicia faba*) caused by *Botrytis cinerea*. *Research in Plant disease* 9 (1): 21-24. DOI:10.5423/RPD.2003.9.1.021
- Lapwood D.H., Bainbridge A., McEwen J., Yeoman D. P. 1984. An effect of rust (*Uromyces viciae-fabae*) on the yield of spring-sown field beans (*Vicia faba*) in the UK. *Crop Protection* 3 (2): 193-198. DOI: 10.1016/0261-2194(84)90054-1
- Lipa J., Pruszyński S. 2010. Stan wykorzystania metod biologicznych w ochronie roślin w Polsce i na świecie. [Scale of use of biological methods in plant protection in Poland and in the world]. *Progress in Plant Protection/Postępy w Ochronie Roślin* 50 (3): 1033-1043.
- Lisa V. 2000. Viruses of phaseolus bean in Italy. *Italus Hortus*, 7: 751-54.
- Logegaray V., Frezza D., Leon A., Chiesa A. 2010. Effect of packaging and storage on postharvest behavior in fresh faba beans (*Vicia faba* L.). *Acta Horticulturae* 875:409-416. Doi: 10.17660/ActaHortic.2010.875.53
- Łabuda H. 2000. Uprawa bobu. *Hasło Ogrodnicze* 03: 54-55
- Makkouk K., Pappu H., Kumari S.G. 2012. Virus diseases of peas, beans, and faba bean in the Mediterranean region. *Advances in Virus Research*, 84: 367-402.
- Makkouk K.M., Kumari S.G., Bos L. 1990. Broad bean wilt virus: Host range, purification, serology, transmission characteristics, and occurrence in faba bean in West Asia and North Africa *Neth. Journal of Plant Pathology*, 96: 291-300.
- Marcinkowska J. 2003. Oznaczanie rodzajów grzybów ważnych w patologii roślin. Fundacja Rozwój SGGW, Warszawa, 328 ss.
- Nawrocka B., Rondomański W., Ślusarski C., Szwejda J. 1985. Szkodniki i choroby roślin warzywnych. PWRiL Warszawa: 415 s.
- Pruszyński S., Wolny S. 2007. Dobra Praktyka Ochrony Roślin. Inst. Ochr. Roślin, Poznań, Krajowe Centrum Doradztwa Rozwoju Rolnictwa i Obszarów Wiejskich, Oddział w Poznaniu. Poznań, 56 ss.
- Robak J., Szwejda J. 2008. Warzywa strączkowe. Hortpress: 52 ss.
- Robak J., Wiech K. 1998. Choroby i szkodniki warzyw. Plantpress; Kraków: 258 s.
- Rogowska M., Sobolewski J. 2018. Choroby i szkodniki warzyw. Plantpress. s. 279.
- Rozporządzenie Delegowane Komisji (UE) 2023/2429 z dnia 17 sierpnia 2023 r. uzupełniające rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) nr 1308/2013 w odniesieniu do norm handlowych dotyczących sektora owoców i warzyw, niektórych przetworów owocowych i warzywnych oraz sektora bananów oraz uchylające rozporządzenie Komisji

- (WE) nr 1666/1999 oraz rozporządzenia wykonawcze Komisji (UE) nr 543/2011 i (UE) nr 1333/2011.
- Rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady (WE) nr 1107/2009 dotyczące wprowadzenia do obrotu środków ochrony roślin i uchylające Dyrektywę Rady 79/117/EWG i 91/414/EWG (Dz. U. UE 24.11.2009 L 309/1).
- Sarhan A.T. 1989. Biological control of Fusarium root rot of broad bean. *Acta Phytopathologica et Entomologica Hungarica* 24 (3-4): 271-275.
- Sherf A. F. i Macnab A. A. 1986. *Vegetable diseases and their control*. Second edition. A Wiley- Interscience Publication.
- Sillero J. C., A. M. Villegas-Fernandez, Thomas J., Rojas-Molina M.M., Emeran A. A., Fernandez-Aparicio M., Rubiales D. 2010. Faba bean breeding for disease resistance. *Field Crops Research* 115: 297-307. DOI: 10.1016/j.fcr.2009.09.012
- Song J., Chen H., Zhang X., Liu C. 2022. Dynamics of microbial communities of fresh broad bean pods and screening of biological preservatives. *LWT – Food Sciences and Technology* 170, 114048. <https://doi.org/10.1016/j.lwt.2022.114048>
- Szwejda J. 1998. Stan zagrożenia przez szkodniki ze szczególnym uwzględnieniem muchówek (Diptera). *Biul. Warz. Skierniewice*, 48: 57-63.
- Szwejda J. 2002. Śmietka glebowa groźny szkodnik grochu. *Hasło Ogrodnicze* 10: 69-71.
- Szwejda J. 2015. *Szkodniki roślin warzywnych*. PWN: 252.
- WE, 2009. 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.
- Woźnica Z. 2008. *Herbologia. Podstawy biologii, ekologii i zwalczania chwastów*. PWRiL, Poznań, ss. 430.
- Zhu L., Ling J. Li W., Chen G., Lin X., Chen S. 2019. Effects of different packaging and temperature on quality of broad bean (*Vicia faba* L.). *Food and Machinery*: Vol. 35: Iss. 3, Article 26. DOI: 10.13652/j.issn.1003-5788.2019.03.026