

Instytut Ogrodnictwa

**Instrukcja uprawy
fasoli (*Phaseolus vulgaris* L.) na nasiona
metodami ekologicznymi**



Skierniewice 2020

Autorzy opracowania:

dr Regina Janas,
prof. dr hab. Jerzy Szwejda,
dr Jan Sobolewski

Opracowanie przygotowano w ramach zadania 3.4. Doskonalenie ekologicznej produkcji ogrodniczej, Programu Wieloletniego na lata 2015-2020 „Działania na rzecz poprawy konkurencyjności i innowacyjności sektora ogrodniczego z uwzględnieniem jakości i bezpieczeństwa żywności oraz ochrony środowiska naturalnego”.
Opracowanie redakcyjne i graficzne w ramach zadania 5.1.

Spis treści

1. Charakterystyka biologiczna gatunku
2. Odmiany
3. Wymagania klimatyczne
4. Gleba i stanowisko pod uprawę fasoli
5. Uprawa
 - 5.1. Uprawa gleby i wysiew nasion
 - 5.2. Przedsiwne uszlachetnianie nasion
 - 5.3. Nawożenie fasoli uprawianej na nasiona
 - 5.4. Zabiegi pielęgnacyjne na plantacjach nasiennych fasoli
 - 5.5. Stymulacja wzrostu, rozwoju i odporności roślin
 - 5.6. Zbiór nasion fasoli, zabiegi pozbiorcze i przechowywanie
6. Ochrona fasoli uprawianej na nasiona w systemach ekologicznych przed agrofagami
 - 6.1. Profilaktyczne metody zapobiegania chorobom roślin w uprawach ekologicznych
 - 6.2. Najważniejsze choroby fasoli uprawianej na nasiona
 - 6.3. Ochrona fasoli w systemach ekologicznych przed szkodnikami
 - 6.4. Najważniejsze szkodniki występujące w uprawach fasoli na nasiona
 - 6.5. Ochrona fasoli w systemach ekologicznych przed chwastami
7. Plon i wymagania jakościowe w produkcji nasion fasoli
 - 7.1. Rejonizacja
 - 7.2. Kwalifikacja plantacji nasiennych i materiału siewnego
 - 7.3. Selekcja negatywna
 - 7.4. Izolacja przestrzenna
 - 7.5. Wymagania jakościowe dotyczące materiału siewnego fasoli
8. Literatura
9. Akty prawne dotyczące rolnictwa ekologicznego

1. Charakterystyka biologiczna gatunku

Fasola zwykła (*Phaseolus vulgaris* L.) należy do rodziny bobowatych (*Fabaceae*) dawniej motylkowych (*Papilionaceae*) Ojczyzną fasoli zwykłej i wielokwiatowej jest południowa, środkowa i północna Ameryka. Fasola została sprowadzona z Ameryki do Europy w XVI wieku, ale na szerszą skalę stała się znana w XVII wieku. W Polsce stała się popularna od XVIII wieku.

Opis botaniczny

Fasola zwykła jest rośliną roczną i samopylną. Jej częścią jadalną są strąki i nasiona. Odmiany fasoli zwykłej różnią się wysokością łodygi, barwą strąków, zawartością włókna, wielkością i barwą nasion. Dzielą się na: karłowe, tyczne, szparagowe: zielone, żółto- i fioletowo strąkowe.

Fasola tworzy **korzeń palowy** długości do 110 cm, a silnie rozgałęzione korzenie boczne rozchodzą się promienisto w wierzchniej warstwie gleby. W symbiozie z fasolą współżyją bakterie *Rhizobium phaseoli*, tworzące na korzeniach brodawki, które wiążą azot atmosferyczny, dostarczając go roślinom. **Łodyga**. Jest słabo rozgałęziona, w dolnej części zdrewniała; u odmian karłowych osiąga wysokość od 25 do 60 cm, odmian karłowych i biczykowych o płożącej łodydze od 60 do 120 cm, a u odmian tycznych od 200 do 300 cm. **Liście**. Pierzasto rozłożone, składają się z jednej pary bocznych listków oraz liścia szczytowego. W zależności od odmiany, są one barwy jasno- lub ciemno zielonej. **Kwiaty**. Mają budowę grzbiecistą, wyrastają z kątów liści, tworząc grona po 2-8 sztuk. Kielich jest złożony z 5 działek. Korona składa się z 5 płatków: żagielka, dwóch bocznych skrzydełek, dwóch dolnych płatków tworzących łódeczkę. W zależności od odmiany, są one barwy białej, liliowej, fioletowej lub czerwonej. Zalążnia jest górna, powstaje z jednego owocolistka i zawiera kilka zalążków rozwijających się w nasiona. Płatki są koloru białego, czerwonego lub pomarańczowo-czerwonego. **Owoce** są wydłużone, cylindryczne lub spłaszczone, włókniste strąki. Zawierają od 2-6 nasion barwy białej, czerwobordowej lub czarnej, zależnie od odmiany. Nasiona są beżbielkowe. Masa 1000 nasion fasoli zwykłej wynosi od 420 do 770 g. Nasiona tego gatunku kiełkują epigeicznie (nadziemnie) – liścienie po skielkowaniu nasion są ponad ziemią.



W uprawie na suche nasiona wykorzystywane są dwa gatunki fasoli: fasola zwykła (*Phaseolus vulgaris*) oraz fasola wielokwiatowa (*Phaseolus coccineus*), które różnią się morfologicznie, wymaganiami termicznymi i wodnymi. Fasola wielokwiatowa w przeciwieństwie do fasoli zwykłej jest obcoplelna, zapylana przez owady. Jej formy botaniczne i odmiany mają różne barwy kwiatów i nasion. Różni się także wielkością nasion - masa 1000 nasion wynosi od 900-2500 g, sposobem kiełkowania – kiełkuje hypogeicznie (podziemnie) – liścienie pozostają w ziemi. **Jednak znacznie popularniejsza w naszym kraju w uprawie na nasiona jest fasola zwykła.** W ostatnim dziesięcioleciu areal uprawy fasoli zwykłej wzrósł niemal dwukrotnie, z około 10000 do 18000 ha.

2. Odmiany

W produkcji ekologicznej jednym z podstawowych kryteriów opłacalności i powodzenia uprawy jest dobór odmian. Właściwy dobór odmiany z preferencją takich o silnym systemie korzeniowym, tolerancji lub odporności na choroby i czynniki środowiskowe panujące w rejonie uprawy, w znacznym stopniu decyduje o stanie zdrowotnym roślin i może ograniczyć straty plonu nasion.

Wśród 79 odmian fasoli o różnych typach użytkowania, wpisanych aktualnie do krajowego rejestru roślin warzywnych, można wyróżnić **9 odmian fasoli zwykłej i 8 odmian fasoli wielokwiatowej użytkowanych na nasiona.** **Nasiona odmian fasoli zwykłej,** znajdujących się na liście **mogą mieć barwę białą (Aura, Igołomska, Laponia i Perełka) lub czerwonobordową (Kreacja, Toska, Wawelska)** a także białą z czerwonymi przebarwieniami wokół znaczka - odmiana **Fancy**. Do odmian fasoli zwykłej o nasionach z barwną okrywą zalicza się też **jedna odmiana fasoli szparagowej z możliwością użytkowania na suche nasiona** – Jagusia o zielonych strąkach i czerwonobordowych nasionach. Nasiona wszystkich odmian **fasoli wielokwiatowej są białe.** **Należą do nich 2 odmiany karłowe - Eryka i Eureka, 5 biczykowych – Felicja, Karo, Kontra, Nata, Riposta i 1 tyczna – Piękny Jaś.** Wiele wymienionych odmian charakteryzuje odporność na najgroźniejsze choroby fasoli: antraknozę, bakteriozę obwódkową, wirus zwykłej mozaiki fasoli. Szeroki wachlarz odmian pozwala właściwie dobrać odmianę do potrzeb i warunków uprawowych.

Pewnym ogranicznikiem w doborze odmiany do upraw w systemie ekologicznym jest wymóg stosowania materiału siewnego, wytwarzanego metodami ekologicznymi. Odstępstwo od tej zasady jest dozwolone tylko w przypadku braku na rynku nasion ekologicznych danego gatunku i odmiany.

Wykaz odmian materiału siewnego wyprodukowanego metodami ekologicznymi jest prowadzony, aktualizowany i publikowany przez PIORIN (Państwowa Inspekcja Ochrony Roślin i Nasiennictwa) na stronach internetowych PIORIN.

3. Wymagania klimatyczne

Fasola zwykła jest rośliną ciepłolubną o dużych wymaganiach świetlnych i mniejszych wodnych. Nasiona zaczynają kiełkować w temperaturze 10- 12 °C, ale najlepiej kiełkują przy wyższej niż 14°C. Do prawidłowego wzrostu i rozwoju rośliny wymagają temperatury 18-25°C, natomiast optimum termiczne wynosi 23°C. Temperatry graniczne, poniżej 15°C i powyżej 30°C powodują ograniczenie kwitnienia, opadanie kwiatów, słabe zawiązywanie strąków i w rezultacie zmniejszenie plonowania. Niskie temperatury oraz przedłużające się chłody (1-2°C) lub przymrozki są dla niej szkodliwe, dlatego nasiona wysiewa się dopiero w połowie maja. Największe zapotrzebowanie na wodę (65-70% połowej pojemności wodnej) roślina wykazuje w fazie pęcznienia (imbibicji) i kiełkowania nasion oraz kwitnienia i zawiązywania strąków. Niedobór wody w wymienionych okresach krytycznych dla roślin fasoli, jest przyczyną opóźnienia i nierównomiernych wschodów, opadania kwiatów i zawiązków, zmniejszenia liczby nasion w strąkach i spadku plonów nasion. Ze względu na podatność fasoli na uszkodzenia mechaniczne powodowane przez wiatr, pod jej uprawę należy wybierać stanowiska zaciszne ale nie zacienione.

4. Gleba i stanowisko pod uprawę fasoli

Najlepsze pod uprawę fasoli są gleby przepuszczalne, żyzne, zasobne w próchnicę, ciepłe. Należą do nich kompleksy gliniasto-piaszczyste, średniozwięzłe, o pH 6,5-7,8. Nie należy jej uprawiać na glebach kwaśnych, ciężkich, zlewnych, zaskorupiających się, o wysokim poziomie wód gruntowych. Nieodpowiednie są także gleby lekkie o małej pojemności wodnej. Dobrym przedplonem dla fasoli na nasiona jest wiele warzyw np. cebulowych, kapustnych, pomidor, ogórek, jak również rośliny rolnicze – ziemniaki i zboża. Nie należy jej uprawiać po bobowatych (dawniej motylkowych), marchwi, pietruszce i szpinaku ze względu na wspólne choroby (zgnilizna twardzikowa) i szkodniki (nicienie). Najlepiej jeśli uprawę zaplanuje się w drugim lub trzecim roku po oborniku.

5. Uprawa

W uprawie roślin metodami ekologicznymi podstawą jest właściwie zaplanowany i ułożony płodozmian, czyli następstwo roślin po sobie. Minimalny okres trwania płodozmiannu wynosi 4 lata. Powinien on uwzględniać nie tylko potrzeby roślin, dbałość o glebę, ale przede wszystkim umożliwić utrzymanie wysokiej aktywności biologicznej gleby, stwarzać warunki wzrostu lub zachowania na stałym poziomie żyzności gleby, zapewnić dobre wykorzystanie składników pokarmowych z różnych warstw profilu glebowego,



ograniczyć występowanie chwastów, zmniejszyć występowanie chorób i szkodników, zwiększyć zawartość próchnicy w glebie oraz zapobiegać zmęczeniu gleby. Ważną zasadą jest także stosowanie poplonów i wsiewek aby większą część roku gleba pozostawała osłonięta, co zapobiega zachwaszczeniu, erozji wodnej i powietrznej

oraz przyczynia się do użyczenia gleby i poprawy jej struktury. Pomocna jest również znajomość allelopatycznego oddziaływania roślin. W płodozmiannach musi być uwzględnione pokrewieństwo roślin, tak, aby nie uprawiać gatunków z tej samej rodziny botanicznej po sobie, a więc fasoli nie po roślinach bobowatych. Jest to podyktowane względami fitosanitarnymi. Występuje wówczas ryzyko pojawienia się tych samych chorób i szkodników. Z tych względów fasola nie powinna być uprawiana na tym samym stanowisku (po sobie) przez okres 4 lat.

5.1. Uprawa gleby i wysiew nasion

Przygotowanie stanowiska pod uprawę fasoli na nasiona zależy przede wszystkim od rośliny przedplonowej i warunków glebowych.

Fasola zwykła należy do roślin bardzo wrażliwych na zaskorupienie gleby. Uprawki mechaniczne podczas spulchniania gleby powinny być wykonywane płytko, ze względu na możliwość uszkodzenia korzeni bocznych fasoli, rosnących tuż pod powierzchnią. W uprawie gleby należy brać pod uwagę

epigeiczny sposób kiełkowania fasoli zwykłej. Przy epigeicznym (nadziemnym) kiełkowaniu, gdy liścienie pozostają nad powierzchnią gleby, stanowisko pod uprawę powinno być bardzo starannie przygotowane, gdyż ma to wpływ na szybkość i równomierność wschodów roślin oraz ułatwia i przyspiesza mechaniczne odchwaszczanie. Wczesną wiosną wykonuje się zespół uprawek przedsięwziętych: włótkowanie, kultywatorowanie i bronowanie pola. Ma on na celu zabezpieczenie gleby przed utratą wilgoci oraz niszczenie chwastów.

W gospodarstwach ekologicznych wysiewy nasion fasoli zwykłej należy rozpocząć między 8 i 15 maja, aby wschodom nie zagrażały ostatnie wiosenne przymrozki. Późniejsze terminy wpływają na mniejsze uszkodzenia kiełkujących nasion przez śmietkę. W tym okresie gleba jest już wystarczająco ogrzana, rzadziej też występują długotrwałe okresy chłódów, które przedłużają kiełkowanie nawet do 3 tygodni, co sprzyja porażeniu przez śmietkę. Najlepiej wysiewać nasiona, gdy temperatura gleby wynosi około 10°C. Wschody fasoli przy temperaturze 12-15°C pojawiają się już po 7-9 dniach. Nasiona fasoli zaleca się zaprawiać środkami mikrobiologicznymi, a następnego dnia, bezpośrednio przed siewem nasion, zastosować szczepionkę bakteryjną Nitragina zawierającą *Rhizobium leguminosarum* bv. *phaseoli* (zwłaszcza gdy fasola jest uprawiana na danym polu po raz pierwszy). Norma siewu zależy od wielkości nasion i wynosi od 70 do 100 kg/ha (nasiona małe), 100-120 kg/ha (nasiona średniej wielkości) oraz 120-160 kg/ha (nasiona duże).

Gęstość siewu jest uzależniona od wzrostu i pokroju roślin danej odmiany oraz wielkości nasion. Odległość między rzędami powinna wynosić 45-50 cm, a w rzędzie zaleca się siew nasion co 8-10 cm. Nasiona wysiewa się na głębokość 2-3 cm. Rozstaw roślin fasoli w ekologicznej uprawie należy dostosować do pielników i ich szerokości roboczej, którymi prowadzone będzie mechaniczne odchwaszczanie plantacji. Większy odstęp między rzędami roślin ułatwia walkę z chwastami, wpływa na szybsze osuszanie roślin po opadach, co ogranicza rozwój patogenów, a zwłaszcza sprawców zgnilizny twardzikowej i szarej pleśni. Z kolei zbyt mała obsada roślin będzie wpływała na obniżkę plonów nasion.

5.2. Przedsięwzięte uszlachetnianie nasion

W ekologicznej uprawie fasoli na nasiona należy stosować materiał siewny o najlepszej jakości (możliwie najwyższej zdolności kiełkowania i masie tysiąca nasion), zdrowotności (wolny od patogenów) oraz czystości (wolny od nasion obcych gatunków roślin uprawnych i chwastów), gwarantujący szybkie i

wyrównane wschody, równomierny wzrost roślin oraz wysoki plon nasion. Nasiona powinny pochodzić z roślin, które co najmniej przez jedno pokolenie były uprawiane z zachowaniem zasad produkcji ekologicznej i posiadać certyfikat ekologicznej produkcji. Aktualny wykaz dostępnych nasion odmian wyprodukowanych metodami ekologicznymi oraz ich dostawców jest zamieszczany na stronie Państwowej Inspekcji Ochrony Roślin i Nasiennictwa <http://piorin.gov.pl>. zakładka: Rolnictwo Ekologiczne. Ze względu na to, że nasiona nie mogą być zaprawione chemicznie a asortyment środków biologicznych do zaprawiania jest bardzo ubogi, należy wybierać środki, których skuteczność potwierdzono badaniami naukowymi. Powinny one spełniać dwa podstawowe kryteria: chronić nasiona przed patogenami i mieć pozytywny wpływ na ich kiełkowanie (nie mogą być fitotoksyczne i obniżać zdolności kiełkowania). Pierwszym zabiegiem uwalniającym nasiona z patogenów zasiedlających okrywą nasienną powinno być odkażanie nasion. Najprostszą metodą jest płukanie w gorącej wodzie (temperatura około 45-50 °C – przez 30 minut). Do odkażania nasion może być również użyty nadmanganian potasu. Roztwór powinien mieć jasnorożową barwę, a nasiona traktowane około 20 minut. Dobłą skutecznością w odkażaniu i redukcji patogenów wykazuje się też HuwaSanTR50. W ten sposób można skutecznie ograniczyć porażenie zewnętrzne i przeciwdziałać infekcji wgłębnej, znacznie obniżającej kiełkowanie nasion.

Bardzo korzystną metodą zalecaną w przedsięwzięciu traktowaniu nasion, jest



stosowanie zabiegów przyspieszających kiełkowanie nasion i wschodów roślin (kondycjonowanie) łącznie z zabiegami chroniącymi materiał siewny przed patogenami. Biokondycjonowanie pozwala na kompleksową ochronę nasion, indukuje wzrost i rozwój roślin w pierwszych miesiącach wegetacji. Do biokondycjonowania mogą być użyte ekologiczne środki stymulujące odporność roślin, jak również środki do zaprawiania nasion. Bardzo dobre rezultaty w poprawie zdrowotności nasion fasoli uzyskuje się, stosując do biokondycjonowania środek mikrobiologiczny

Polyversum (zawierający oospory grzyba antagonistycznego *Pythium oligandrum*), chroniący siewki fasoli przed zgorzelą, a także powszechnie występującą w uprawach szarą pleśnią (przenoszoną z nasionami) oraz

preparaty krzemowe (Zumsil i Adesil) zapobiegające porażeniom nasion przez grzyby patogeniczne oraz stymulujące odporność roślin fasoli na czynniki biotyczne i abiotyczne. Zabieg biokondycjonowania polega na uwilgotnieniu nasion fasoli w H₂O do około 40%, 24 godzinnej inkubacji w pokojowej temperaturze (20°C) a następnie zastosowaniu jako biokondycjonera jednego z wyżej wymienionych środków. Po biokondycjonowaniu nasiona należy niezwłocznie wysiewać. Zabieg przyspiesza wschody siewek i poprawia ich równomierność, zwiększa zdrowotność i wigor nasion i roślin w początkowej fazie wzrostu oraz konkurencyjność roślin wobec chwastów. Dzięki szybszemu wzrostowi roślin, ułatwione jest odchwaszczanie, rośliny nie są podatne na powszechnie występującą w uprawach zgorzel siewek. Perspektywną i efektywną metodą przedsięwzięcia traktowania nasion w celu zwiększenia ich zdrowotności i wigoru jest zastosowanie pulsujących fal radiowych i 24 godzinnej inkubacji nasion, a następnie wysiew w polu. Jej wykonanie wymaga jednak specjalistycznej aparatury i umiejętności.

Wzrost roślin oraz ilość i jakość plonu nasion fasoli można zwiększyć także poprzez zastosowanie podczas sezonu wegetacyjnego dodatkowej, dogłębowej aplikacji preparatów Apol-Humus i EM oraz dolistnie BioAlgeen wg zaleceń producenta. Ważną rolę w poprawie zdrowotności nasion i kondycji roślin pełnią preparaty krzemowe. Krzem wnikając do roślin wzmacnia ich tkanki okrywające, tworzy na roślinie swoisty mikrofilm, utrudniający patogenom i szkodnikom porażanie roślin. Analogicznie w nasionach, krzem blokuje wnikanie patogenów pod okrywą nasienną, zapobiegając infekcji wewnętrznej, co zwiększa ich odporność na zakażenia. Stymuluje również wzrost i rozwój roślin i ich odporność na warunki stresowe.

5.3. Nawożenie fasoli uprawianej na nasiona

Nawożenie plantacji nasiennej powinno być poprzedzone analizą glebową, a dawki makro i mikroelementów ustalone tak, by zapewniały optymalne zawartości składników pokarmowych, jakich wymaga fasola. W uprawach roślin w systemach ekologicznych podstawowym źródłem składników pokarmowych są nawozy naturalne: obornik, gnojówka; nawozy organiczne: kompost, nawozy zielone, resztki roślinne; azot wiązany biologicznie przez bakterie symbiotyczne z rodzaju *Rhizobium*, zasiedlające brodawki korzeniowe roślin motylkowatych i bakterie wolno żyjące w glebie (*Azotobacter*, *Clostridium*) oraz składniki uwalniające się z substancji mineralnej gleby. Stosując nawozy organiczne należy pamiętać o ograniczeniu

dawek zgodnie z dyrektywą 91/676/EWG dotyczącą ochrony wód przed azotanami pochodzenia rolniczego (zezwala się na 170 kg N/ha rocznie), a także o jak najszybszym wymieszaniu nawozu z glebą, aby ograniczyć straty azotu w formie gazowej. Zaleca się to zrobić nie później niż następnego dnia po ich zastosowaniu. Warto wiedzieć, że natychmiastowe przeoranie nawozu pozwala zmniejszyć straty azotu o 70-90%. Żyzność gleby można również podnieść poprzez użycie handlowych preparatów poprawiających jej właściwości, dopuszczonych do stosowania w uprawach ekologicznych, wyszczególnionych w ustawie o rolnictwie ekologicznym z 2009 roku (Dz.U. 2009. Nr 116, poz. 975) i stosownych rozporządzeniach MRiRW.

Fasolę użytkowaną na nasiona najlepiej uprawiać w drugim a nawet trzecim roku po oborniku. Uprawa fasoli w pierwszym roku po oborniku, stwarza ryzyko nasilenia występowania śmietki kiełkówki, która zwabiona zapachem świeżego obornika, może uszkodzić lub nawet całkowicie zniszczyć zasiewy.

Fasola ma największe zapotrzebowanie na potas i fosfor, mniejsze na azot ze względu na symbiozę z bakteriami brodawkowymi, wiążącymi wolny azot z powietrza. Optymalna zawartość niezbędnych roślinie makroelementów wynosi w mg/l gleby: N - 30, P - 60-80, K 125-175, Mg- 50-70, Ca- 1000-2000. Jeśli w glebie jest więcej niż 30 mg/dm³ azotu mineralnego (NO₃ + NH₄), nawożenie azotem jest zbędne. Potas jest pobierany przez rośliny w ciągu całej vegetacji. Zwiększa on odporność roślin na czynniki stresowe (wysoką temperaturę). Roślina czerpie go z nawozów organicznych. Świeży obornik stosowany w dawce 20 t/ha wprowadza do gleby około 120 kg potasu. Ze względu na to, że jest to pierwiastek dość łatwo wymywany z gleb, jego niedobór można uzupełnić różnymi związkami organicznymi, popiołem drzewnym i solami kopalnianymi, w których jest go najwięcej. W nawożeniu potasem należy zastosować siarczan potasu, gdyż fasola niekorzystnie reaguje na formy chlorkowe. Do dobrego plonowania fasoli nasiennej niezbędne jest zaopatrzenie roślin w fosfor. Niedobór fosforu, zwłaszcza w początkowym okresie wzrostu roślin, niekorzystnie wpływa na rozwój roślin i opóźnia wytwarzanie strąków. Składnik ten nie jest łatwo wymywany z gleby. W rolnictwie ekologicznym jego zawartość może być uzupełniana mączkami fosforytowymi. Aby zwiększyć ich przyswajalność, najlepiej stosować je jako dodatek do kompostu lub w połączeniu z obornikiem pod roślinę przedplonową. Nawozy fosforowe lepiej jest stosować przed orką zimową, ze względu na niewielką zdolność fosforu do przemieszczania się w glebie. Nie należy wykonywać w jednym terminie nawożenia fosforem i wapnowania gleby. Niskie pH gleby ogranicza dostępność fosforu dla roślin. Jeżeli pH gleby

jest niższe od 6,0, to jesienią należy zastosować wapnowanie, w dawce około 1 t/ha tlenku wapnia (CaO) na glebach ciężkich lub 2 t/ha węgla wapnia (CaCO₃) na glebach lekkich. Właściwy odczyn gleby i płodozmian chroni rośliny fasoli przed fuzariozami, które łatwiej rozwijają się na glebach kwaśnych i zlewnych. Brak dostępnego wapnia niekorzystnie wpływa na rozwój systemu korzeniowego fasoli, słabszy rozwój bakterii brodawkowych oraz słabsze wiązanie azotu atmosferycznego. Na glebach zakwaszonych oprócz stosowania nawozów węglanowych, można stosować uzupełniająco kredę. Wapń z kredy jest łatwiej przyswajany przez rośliny. Poza wymienionymi makroelementami niezbędnymi do prawidłowego wzrostu, rozwoju i plonowania roślin, fasola ma duże zapotrzebowanie na mikroelementy, takie jak: żelazo, cynk, bor i molibden. Niedobór molibdenu występujący przeważnie na glebach kwaśnych, zakłóca rozwój bakterii symbiotycznych. Dlatego ważne jest regularne nawożenie gleby pełnymi dawkami obornika lub kompostu, co pozwala na utrzymanie optymalnego poziomu mikroelementów w glebie.

5.4. Zabiegi pielęgnacyjne na plantacjach nasiennych fasoli

Zabiegi pielęgnacyjne w ekologicznych uprawach roślin ograniczają się przede wszystkim do odchwaszczania, spulchniania gleby, dokarmiania roślin, nawadniania i zapobiegania chorobom i szkodnikom, a w razie konieczności biologicznej ochrony przed nimi.

Zabiegi odchwaszczania najlepiej wykonywać dwu - trzy krotnie. Ważne jest usuwanie chwastów w początkowych fazach wzrostu fasoli, do czasu zakrycia międzyrzędzi przez rośliny, gdyż w tym okresie fasola wykazuje największą wrażliwość na zachwaszczenie. Zwalczanie chwastów a także profilaktyczne zabiegi ochrony roślin przed chorobami (szarą pleśnią, zgnilizną twardzikową) oraz szkodnikami (strąkowcem fasolowym) (w początkowym okresie dojrzewania strąków), powinny być prowadzone zgodnie z zasadami obowiązującymi w produkcji ekologicznej. Szczegóły omówiono w rozdziale dotyczącym ochrony roślin fasoli przed agrofagami.

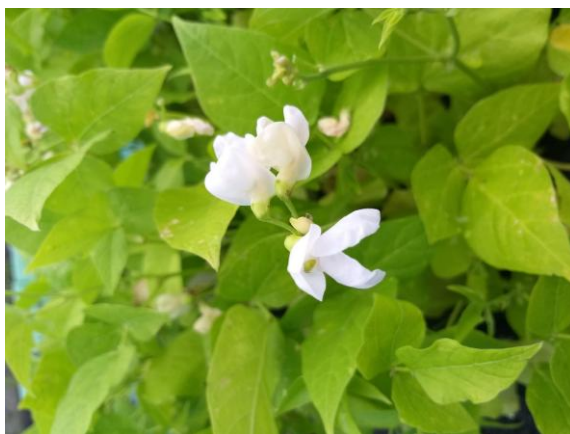
W uprawach fasoli zwykłej na nasiona duży wpływ na wielkość i jakość plonu ma także nawadnianie. Najlepiej przeprowadzać je przed siewem, jeśli wystąpi susza, a następnie w początkach kwitnienia i po przekwitnięciu roślin. Nawadnianie należy przeprowadzać w godzinach porannych i przedpołudniowych, aby rośliny obeschły przed nocą. Ogranicza to ryzyko porażenia roślin fasoli przez choroby bakteryjne i antraknozę. Jednorazowa

dawka wody, w zależności od rodzaju gleby, powinna wynosić od 20 do 30 mm.

5.5. Stymulacja wzrostu, rozwoju i odporności roślin

W produkcji ekologicznej, gdzie zabronione jest stosowanie środków chemicznych a asortyment dozwolonych, ekologicznych środków ochrony roślin jest ograniczony, najlepszą metodą jest zapobieganie chorobom roślin i stymulacja ich odporności na choroby i stresowe warunki uprawy. Ważną rolę odgrywają tu biostymulatory - preparaty pochodzenia organicznego – przyjazne dla ludzi i środowiska. Produkowane są na bazie naturalnych ekstraktów z roślin, minerałów, kompostów, mikroorganizmów – pożytecznych bakterii i grzybów.

W uprawach fasoli wskazane jest stosowanie we wczesnych fazach rozwojowych (gdy roślina ma około 10-12 cm) dogłębowo preparatu BlackJak – (wodna zawiesina leonardytu), który zwiększa i wyrównuje wschody roślin, stymuluje wzrost i rozwój korzeni oraz poprawia właściwości biologiczne gleby oraz ogranicza wpływ



negatywnych skutków uprawy gleby, takich, jak np. zasolenie, na które fasola jest wrażliwa. Innym preparatem o właściwościach stymulatora odporności roślin jest Tytanit - ekologiczny komplekson tytanu, zawierający 0,8% tytanu (Ti) – aplikowany dolistnie w dawce 0,4%; 4 ml/1 l wody. Aktywuje on procesy fizjologiczne roślin, zwiększa ich odporność na choroby oraz potencjał plonotwórczy roślin. Najlepszą skuteczność wykazuje w niekorzystnym warunkach wegetacji roślin. Zalecane są również biopreparaty na bazie alg i glonów morskich a także inne środki plonotwórcze i stymulujące odporność, jak: mikroorganizmy pożyteczne z zasobów Symbio Banku Instytutu Ogrodnictwa w Skierniewicach, środki naturalne wzbogacone mikroorganizmami antagonistycznymi wyizolowanymi w Symbio Banku np. Totalhumus – naturalny, organiczny stymulator wzrostu roślin, zawierający silnie skoncentrowane kwasy humusowe, fulwowe, sole kwasów huminowych i fulwowych, kompleks minerałów i mikroelementów oraz aminokwasy. Bardzo

korzystny wpływ na wzrost i rozwój fasoli wykazuje również ApolHumus o podobnym składzie i mechanizmie oddziaływania. Powszechnie stosowany w ekologicznych uprawach mikrobiologiczny preparat EM - Efektywne Mikroorganizmy, zawierający pożyteczne mikroorganizmy (bakterie kwasu mlekowego, bakterie fotosyntetyczne, *Azotobacter* oraz drożdże) - aplikowany doglebowo i w razie potrzeby dolistnie (10%; 100ml/1 l wody) poprawia właściwości fizyko-chemiczne gleb i plonotwórcze roślin.

5.6. Zbiór nasion fasoli, zabiegi pozbiorcze i przechowywanie

Zbiór nasion fasoli zwykłej wykonuje się, w zależności od odmiany, po około



85-110 dniach od siewu, co przypada na drugą i trzecią dekadę sierpnia. Przeprowadza się go jednorazowo, gdy strąki są suche a liście żółkną i opadają. Na małych plantacjach fasolę zbiera się ręcznie lub mechanicznie – kombajnami do zbioru nasion roślin warzywnych lub kombajnami zbożowymi odpowiednio przystosowanymi. W sprzyjających warunkach pogodowych omłot

przeprowadza się bezpośrednio na polu, nasiona powinny być wtedy dosuszone. Podczas niekorzystnej, wilgotnej pogody konieczne jest dosuszanie roślin na suszarniach np. podłogowej. Temperatura strumienia powietrza do suszenia nie powinna przekraczać 30°C. Przed omłotem nasion należy sprawdzić czy są wystarczająco dosuszone. Ich wilgotność powinna wynosić 21-25%. Omłot strąków fasoli przeprowadza się na młocarni do zboża, przystosowanej do omłotu roślin strączkowych. Po omłocie należy oddzielić nasiona nietypowe: małe (niewyrośnięte), z pękniętą okrywą nasienną i plamami oraz uszkodzone przez szkodniki (zmieniki, strąkowca fasolowego), jak również z objawami porażenia przez patogeny. Nasiona fasoli przeznaczone do przechowywania i obrotu powinny być dobrze dosuszone – do wilgotności 12%. Nasiona należy przechowywać w suchym i chłodnym pomieszczeniu, w temperaturze 5-10°C przy wilgotności do 65%.

6. Ochrona fasoli uprawianej na nasiona w systemach ekologicznych przed agrofagami

W uprawach ekologicznych istotne znaczenie ma kształtowanie krajobrazów rolniczych w kierunku wykorzystania istniejącego potencjału biologicznego wpływającego na opór środowiska, który hamuje lub wręcz likwiduje rozwój pasożytniczych organizmów. Na ograniczenie rozwoju chorób i szkodników korzystnie wpływa obecność zadrzewień i zakrzewień śródpolnych, które są miejscami lęgowymi dla ptaków i owadów pożytecznych. Ponadto, dobór odmian odpornych lub tolerancyjnych na warunki otoczenia. Stosowanie płodozmianu skutecznie eliminuje wiele patogenów, które najczęściej giną po 1-2 latach. Np.



zgorzel siewek powodowana przez grzyby z rodzaju *Fusarium* czy *Pythium* mogą przeżywać w glebie od 4 do 6 lat. Uwzględnienie izolacji przestrzennej przez unikanie bezpośredniego sąsiedztwa wieloletnich plantacji, które są przechowalniami wielu gatunków chorób i szkodników. Zimujące wciornastki, mszyce, zmieniki i wciornastki czy też różne choroby wirusowe i grzybowe, mogą przemieszczać się, np. z koniczyny i lucerny na bezpośrednio sąsiadujące plantację z fasolą. Opór środowiska wzmacniają zabiegi agrotechniczne (zespół mechanicznej uprawy gleby, regulowanie odpowiedniego terminu siewu i zbioru), okresowe odchwaszczanie pola i fitosanitarne prace po zbiorze nasion. Po zbiorze, omłot strąków fasoli eliminuje uszkodzone nasiona spowodowane przez choroby i szkodniki.

6.1. Profilaktyczne metody zapobiegania chorobom roślin w uprawach ekologicznych

Do najważniejszych zasad przy profilaktyce i zapobieganiu chorobom na plantacjach nasiennych należą:

1. Przestrzeganie rejonizacji przy wyborze terenów do reprodukcji nasion poszczególnych gatunków roślin:

- warunki klimatyczne – zakładanie plantacji nasiennych w rejonach o małej ilości deszczu , nasłonecznionych i przewiewnych, a więc nie sprzyjających rozwojowi chorób,
 - wybór pola w gospodarstwie do uprawy na nasiona – najlepsze są stanowiska przewiewne, gdyż wiatry obniżają wilgotność powietrza, co utrudnia zakażenie roślin i rozwój chorób,
 - wybór gleb – wolnych od patogenów. Konieczne jest wybieranie pod plantacje nasienne stanowisk, na których w przedplonie nie było roślin porażonych przez wspólne czynniki chorobotwórcze.
2. Zachowanie izolacji przestrzennej. Poleca się także zakładanie szerokich pasów izolujących (ochronnych), obsianych wysokimi, silnie krzewiącymi się roślinami o obfitym ulistnieniu, np. kukurydzą, słonecznikiem.
3. Terminowe wykonywanie zabiegów pielęgnacyjnych, w tym także zabiegów ochrony roślin:
- zwalczanie chwastów – roślin żywicielskich wielu patogenów. W nasionach chwastów przenosi się aż 22 wirusy.
 - zwalczanie szkodników (mszyc, skoczków, miodówek) - wektorów chorób wirusowych,
 - prawidłowe przeprowadzenie zbioru, pozyskiwania nasion i ich przechowywania.
4. Płodozmian uwzględniające rośliny wnoszące azot do gleby (motylkowe) oraz rośliny fitosanitarne – spełnia szereg funkcji: zapobiega chorobom i szkodnikom, zwiększa żyzność gleb i optymalizuje wykorzystanie składników pokarmowych.
5. Dobór odmian - dostosowanych do lokalnych warunków glebowo-klimatycznych.
6. Systematyczne lustracje plantacji nasiennej fasoli.

6.2. Najważniejsze choroby fasoli uprawianej na nasiona

Szczegółowe przepisy dotyczące zdrowotności plantacji nasiennych warzyw wskazują, że plantacje nasienne powinny być praktycznie wolne od chorób i szkodników, a ich występowanie w stopniu mogącym pogorszyć jakość nasion lub uniemożliwiającym przeprowadzenie oceny polowej, **może być przyczyną dyskwalifikacji plantacji nasiennej**. Dlatego problem właściwej profilaktyki, biologicznej ochrony i stosowania skutecznych środków stymulujących odporność roślin na choroby, nabiera szczególnej wagi.

W rozwoju fasoli uprawianej na nasiona fazą decydującą o wielkości plonu nasion jest okres kwitnienia oraz zawiązywania i dojrzewania strąków. Patogeny atakujące strąki są szczególnie niebezpieczne, ponieważ drastycznie obniżają jakość i wielkość plonu nasion. **Największe straty w ekologicznej produkcji fasoli na nasiona powodują choroby pochodzenia bakteryjnego - bakterioza obwódkowa fasoli oraz grzybowego - zgnilizna twardzikowa, antraknoza, fuzarioza, szara pleśń.** Wiele z nich przenosi się z nasionami. Bardzo ważnym elementem skutecznej ochrony fasoli przed chorobami jest profilaktyka, stosowanie środków stymulujących odporność roślin na stres biotyczny i abiotyczny prawidłowy dobór biologicznych środków ochrony.

Na polskim rynku dostępne są nasiona odmian fasoli pochodzenia krajowego i zagranicznego o wysokiej tolerancji na najgroźniejsze choroby grzybowe i bakteryjne. Stwarza to duże możliwości dla ekologicznej uprawy fasoli w Polsce.

Choroby fasoli

Bakterioza obwódkowa fasoli

(*Pseudomonas savastanoi* pv. *phaseolicola*). Jest jedną z najczęściej występujących i najgroźniejszych chorób fasoli. Sprawca choroby – bakteria może być żywotna nawet do 6 lat. W okresie wegetacji rozprzestrzeniają się z kroplami wody lub za pośrednictwem wiatru z grudkami zakażonej gleby. Optymalne warunki rozwoju choroby to wysoka



wilgotność powietrza, temperatura w granicach 18-21°C oraz gęsty siew, sprzyjający przenoszeniu się bakterii i infekcji.

Źródłem pierwotnej infekcji są zakażone nasiona oraz bakterie - saprobionty zimujące na resztkach chorych roślin na polu.

Objawy. Zainfekowane bakterią nasiona mają czerwonobrunatne przebarwienia na powierzchni okrywy nasiennej, chociaż nie zawsze choroba się ujawnia. Porażona siewka jest osłabiona, czasem może zamierać. W dalszym stadium rozwojowym roślin liście są pokryte kanciastymi, początkowo przezroczystymi plamkami. Z czasem plamki brunatnieją i mogą pokrywać całą powierzchnię liścia. Na spodniej stronie liścia, w miejscach porażenia może

niekiedy pojawić się śluzowaty wysięk zawierający komórki bakterii. Plamki występują również na strąkach. Są okrągłe, czerwono-brązowe, otoczone ostro zarysowaną się wodnistą obwódką. W czasie deszczowej i wilgotnej pogody w miejscach porażenia rośliny można zaobserwować krople zawierające bakterie.

Profilaktyka i ochrona. Jednym z ważniejszych w profilaktyce jest stosowanie nasion odmian tolerancyjnych lub odpornych na bakteriozy. Wśród zabiegów agrotechnicznych przeciwdziałających występowaniu bakteriozy ważne są: uprawa roślin w większej rozstawie, termin siewu dostosowany do warunków pogodowych, bez dużych wahań wilgotności oraz zmianowanie. W ochronie można stosować środki na bazie grejpfruta (Grevit 200 SL, Citrosept i inne), a także miedziowe, znajdujące się na aktualnej liście środków dopuszczonych do stosowania w rolnictwie ekologicznym. Preparaty miedziowe najlepiej aplikować dolistnie po wschodach roślin i powtórnie po 10-14 dniach .

Zgnilizna twardzikowa (*Sclerotinia sclerotiorum*) – jest jedną z częściej występujących chorób grzybowych o znacznej szkodliwości, ze względu na powodowane straty plonów nasion fasoli i problemy ze zwalczaniem w uprawach ekologicznych. Jej sprawca jest grzybem glebowym i gatunkiem polifagicznym, to znaczy, że **może porażać wiele gatunków roślin** warzywnych, ozdobnych, sadowniczych a także liczne rośliny dziko rosnące.



Źródłem pierwotnej infekcji są najczęściej przetrwalnikowe **sklerocja**, które występują tuż **pod powierzchnią gleby**. Na początku wegetacji, na wiosnę ze sklerocjów wyrastają miseczkowate owocniki, z workami wypełnionymi zarodnikami workowymi. Zarodniki są **zdolne do infekcji roślin za pośrednictwem wiatru i wody deszczowej**. Zakażenia roślin stymuluje temperatura w granicach 16-23°C. Zarodniki workowe najczęściej są rozprzestrzeniane w maju i w czerwcu a także w okresie letnio jesiennym. Drugim sposobem infekcji roślin jest wyrastanie grzybni ze sklerocjów.

Objawy - charakterystycznym objawem tej choroby jest biała, obfita grzybnia z czarnymi sklerocjami, występująca na liściach, łodygach i strąkach. Pierwsze objawy choroby widoczne są na liściach bezpośrednio przylegających do zakażonego podłoża, w postaci wodnistych plam. Chore rośliny więdną i przedwcześnie zamierają. Przy późnym wystąpieniu choroby na łodygach, w górnych partiach rośliny widoczne są przebarwienia. Łodygi i strąki powyżej miejsca porażenia żółkną i dojrzewają przedwcześnie, mniejsza jest masa nasion, strąki pękają.

Profilaktyka i ochrona fasoli przed zgnilizną twardzikową jest podstawą skuteczności. Jednym z najskuteczniejszych sposobów w walce biologicznej ze zgnilizną twardzikową jest stosowanie preparatu mikrobiologicznego Contans. Składnikiem czynnym jest grzyb *Coniothyrium minitans*, który jest nadpasożytem sklerocjów oraz grzybni patogena powodującego chorobę. Zarejestrowany jest on w Polsce w roślinach warzywnych oraz ozdobnych. Nadpasożyt ten w kontakcie z patogenem potrzebuje do 6 tygodni by w pełni rozłożyć sklerocjum. Środek stosuje się jednorazowo do aplikacji na zakażone podłoże na 10 – 30 dni przed planowanym siewem. Po opryskaniu, ziemię należy wymieszać na głębokość około 10 cm. Maksymalna dawka dla jednorazowego zastosowania wynosi 0,8 g/m² (8,0 kg/ha), przy ilości wody: 500-700 l/ha. W przypadku porażenia roślin fasoli przez *Sclerotinia sclerotiorum*, który zalicza się do polifagów, zmianowanie nie jest istotnym elementem ochrony. Ważne jest natomiast unikanie uprawy fasoli na podłożach zakażonych grzybem *S. sclerotiorum*.

Antraknoza fasoli (*Colletotrichum lindemuthianum*)

Jest to choroba grzybowa, ma małe znaczenie i nie jest powszechna w Polsce. Rozwojowi choroby sprzyjają długotrwałe opady deszczu, obfita rosa oraz mgła. Optymalna temperatura do rozwoju choroby wynosi 20°C.



Źródło pierwotnej infekcji. Patogen przenosi się z nasionami w postaci grzybni i zarodników oraz z resztkami poźniwnymi porażonych roślin. Może przeżywać na nasionach nawet do 9 lat.

Objawy. W fazie siewek na liścieniach tworzą się wgłębione, czerwone lub brązowe plamki. Na pędach mogą być widoczne nieregularne nekrotyczne, smugowate plamy barwy brązowej. Także na nerwach liści, po spodniej stronie widoczne są podłużne plamki. Na strąkach tworzą się

okrągławe, brunatne, często wgłębione plamy o średnicy do 1 cm, z wzniesionym brzegiem.

Profilaktyka i zwalczanie. Należy wysiewać zdrowe nasiona, najlepiej zaprawiać je biologicznie. Stosowanie nawożenia fosforowo potasowego częściowo ogranicza rozwój choroby. Większość odmian fasoli znajdujących się w rejestrze wykazuje się wysoką tolerancją na antraknozę.

Fuzarioza

Chorobę powoduje gatunek *Fusarium oxysporum* Schlecht f. sp. *phaseoli* Kendri et Snyder.

Patogen powoduje zgorzel siewek. W późniejszej fazie wzrostu infekuje system korzeniowy. Wytwarza ciemne, grubościennie chlamydospory, które są w stanie zimować w glebie. Patogen infekuje tkankę korzenia, w dalszym procesie wzrostu dokonuje penetracji starszych częściach korzenia i tkanki hipokotylu. Nasiona uzyskane z chorych roślin mają niską wartość siewną.

Źródłem pierwotnej infekcji są nasiona oraz zakażona gleba.

Objawy Rośliny we wczesnych fazach rozwojowych obumierają całkowicie, w zaawansowanym etapie rozwoju obserwuje się osłabienie wzrostu porażonych roślin, tworzących nad zainfekowanym miejscem korzenie boczne. U takich roślin następuje żółknięcie dolnych liści, które stopniowo zamierają i opadają.

Profilaktyka i zwalczanie. Skuteczną metodą jest stosowanie nasion odmian odpornych. Należy wysiewać nasiona zdrowe. Powinno się przestrzegać kilkuletniej przerwy w uprawie fasoli na tym samym polu, wprowadzając do płodozmianu rośliny zbożowe. Nie należy uprawiać fasoli na glebach kwaśnych i zlewnych.



Szara pleśń - sprawcą choroby jest grzyb *Botryotinia fuckeliana* (deBary) Whetzel). Jest to typowy polifag, pasożytujący na wielu gatunkach roślin uprawnych. Porażeniu ulegają różne nadziemne części roślin, które stają się brunatne i gniją. Podczas wilgotnej i ciepłej pogody szara pleśń może porażać

pędy kwiatostanowe fasoli nasiennej (głównie u podstawy), a także powodować zamieranie strąków. Części pędów znajdujących się ponad porażonym miejscem, więdną i zamierają. Infekcji sprzyja również mała ilość światła oraz niedobór wapnia i potasu w glebie. Patogen rozwija się w szerokim zakresie temperatur, ale najlepiej w warunkach wysokiej wilgotności powietrza (95-100%) i przy temperaturze 15-20°C. *Botrytis cinerea* powoduje także zgorzel siewek.

Źródło pierwotnej infekcji. Resztki poźniwne, samosiewy, chwasty, nasiona. Patogen zimuje na resztkach roślinnych w formie grzybni, sklerocjów i konidiów w glebie. Może też przenosić się z nasionami, na narzędziach uprawowych i konstrukcjach szklarni.

Objawy choroby są charakterystyczne, szare plamy widoczne na dolnych liściach, dotykających zakażonego podłoża. W późniejszych stadiach porażenia, objawy mogą być podobne do zgnilizny twardzikowej. W warunkach podwyższonej wilgotności na



powierzchni łądyg pojawia się brązowo-szary, zbity, pyłący nalot grzyba. Silne zainfekowanie łądyg powoduje przedwczesne zamieranie całych roślin nasiennych, a uzyskane nasiona są słabo wykształcone.

Profilaktyka i zwalczanie choroby

Należy stosować właściwy płodozmian, niszczyć resztki poźniwne, zachowywać izolację przestrzenną, odpowiednią rozstawę roślin, zapewniającą prawidłową wilgotność powietrza w strefie ulistnienia, unikać zwilżania liści podczas podlewania, co ogranicza zagrożenie chorobą.

W ochronie biologicznej fasoli przed szarą pleśnią i mączniakiem rzekomym można stosować biopreparaty oparte na mikroorganizmach antagonistycznych: *Pythium oligandrum* (biopreparat Polyversum), *Trichoderma* (biopreparat Trianum), *Coniothyrium minitans* (biopreparat Contans WP) i *Bacillus subtilis* (biopreparat Serenade ASO). Pomocne w ograniczaniu infekcji mogą też być wywary ze skrzypu polnego. Stosuje go w zapobieganiu chorobom grzybowym, m.in. mączniakom prawdziwemu i rzekomemu oraz szarej pleśni.

6.3. Ochrona fasoli w systemach ekologicznych przed szkodnikami

W uprawach w systemach ekologicznych niedopuszczalne jest stosowanie insektycydów do zwalczania szkodników. Największe znaczenie ma profilaktyka i zapobieganie ich występowaniu oraz walka biologiczna. Właściwie wykonane zabiegi agrotechniczne, zmianowanie, lokalizacja plantacji – unikanie bezpośredniego sąsiedztwa z nieużytkami, uprawami zasiedlanymi przez te same gatunki szkodników, wieloletnimi plantacjami z koniczyną, lucerną oraz innymi nektarodajnymi uprawami, wabiącymi szkodniki kolorem kwiatów i nektarem, zadrzewień śródpolnych i krzewów, zachowanie izolacji przestrzennej od żywicieli pierwotnych, na których zimują i rozwijają się wiosenne pokolenia szkodników. Stosowanie walki biologicznej w znacznym stopniu ogranicza populację szkodników na plantacjach fasoli. Ważną rolę odgrywają tu wrogowie naturalni szkodników fasoli, występujący na plantacjach podczas wegetacji roślin.

Duże znaczenie w obniżaniu liczebności szkodników, których cykl rozwojowy jest związany z podłożem, np. rolnic, odgrywają drapieżne chrząszcze z rodziny biegaczowatych (*Carabidae*) i kusakowatych (*Staphylinidae*) oraz liczne gatunki drapieżnych pająków, a zwłaszcza kosarze (*Opilionidea*). Z biegaczowatych duże znaczenie mają: niestrudki (*Bembidion* spp.), zwinniki (*Trechus* spp.), szykonie (*Pterostichus* spp.) oraz latacze (*Pseudophonus* spp.). Z kusakowatych dominującym gatunkiem jest rydzenica (*Aleochara bilineata*). Zoofagi te atakują i zjadają szkodniki w każdym stadium rozwojowym, od jaja do postaci dorosłej.

Tabela 1. Środki biologicznie czynne dopuszczone do stosowania w ekologicznych uprawach warzyw

Środek*	Szkodniki
Bioczos - wyciąg z czosnku w różnych formacjach	mszyce
Preparaty bakteryjne zawierające bakterie <i>Bacillus thuringiensis</i> : Agree 50 KG, Biobit , Delfin WG, DiPel WF, DiPel WG, Florbac, Lepinox Plus, Xen Tari WG, Xtreen,	rolnice
Aksamitka – wyciąg 50g suszu/5 l wody	mszyce
Azadirachtyna ekstrahowana z miodli indyjskiej	mszyce
Bieluń dziędzierzawa 400g suszu/10 l wody	mszyce, zmieniki
Czarny bez - wyciąg**	mszyce
Ekstrakt z gorzkiej włościwej	mszyce, zmieniki
Olejki roślinne: Emulpar 940 EC (0,9%),	mszyce, przędziorki
Polimery silikonowe: Insektus 500 EC (0,05%), Siltac EC (0,12-0,15%)	mszyce, przędziorki

*Dawki wymienionych środków gatunki oraz sposób stosowania podano na opakowaniach

**Wyciąg z czarnego bzu: kilogram świeżych lub 200 g suszonych liści i kwiatów moczyć przez 24 godz w 10 l wody. Stosować w formie oprysku w rozcieńczeniu 1 : 10.

6.4. Najważniejsze szkodniki występujące w uprawach fasoli na nasiona

Szkodniki

W sezonie wegetacyjnym fasola jest zasiedlana przez wiele gatunków szkodników – od siewu nasion aż do zbiorów, a także w magazynach, w których jest przechowywana.

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



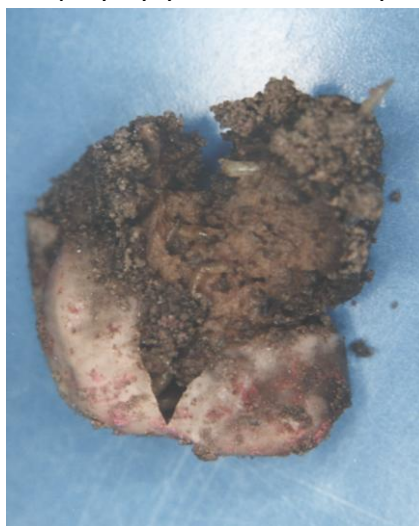
Na plantacjach występują dwa gatunki śmietek. Fasola jest uszkodzana w ten sam sposób i w tym samym terminie. Owadami dorosłymi są szare muchówki, długości od 4 do 6mm.

Larwy śmietek są beznogie, biało-żółte, długości do 7mm. Bobówki, są brązowego koloru, długości do 4mm.

Zimują w stadium bobówki w ziemi, na głębokości do 5cm. Na wiosnę, z bobówek wylatują muchy pierwszego pokolenia. Samice składają jaja pod grudkami świeżo wżruszonej

ziemi. Jaja są składane w ziemię obok niestarannie przykrytych, nierozłożonych resztek organicznych. Stymulują one samice śmietek do składania jaj. Wylęgające się larwy początkowo żerują w rozkładającej się materii, a następnie wgrzają się do pęczniejących nasion i wschodów fasoli drążąc chodniki w części podliścieniowej i w liścieniach. Tak uszkodzone wschody zamierają. Od lipca pojawia się drugie i trzecie pokolenie. Larwy tych pokoleń żerują w żywych i gnijących tkankach innych upraw, m.in. warzyw kapustnych, czosnkowatych, psiankowatych i dyniowatych.

Ochrona. Wysiewanie nasion w dobrze



zmineralizowaną glebę, bez resztek organicznych widocznych na powierzchni. Uprawa odmian tolerancyjnych na uszkodzenia i o krótszym okresie wegetacji, wczesnie dojrzewające. Z innych muchówek, liście fasoli mogą minować **larwy miniarek** (Agromyzidae). Nie wyrządzają one istotnych szkód wpływających na wysokość plonu.

Zmienik lucernowiec (*Lygus rugulipennis*)

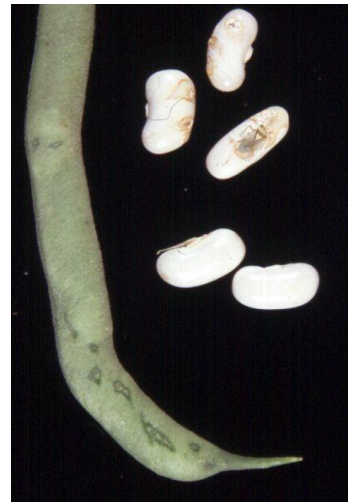


Zmienik lucernowiec jest gatunkiem dominującym na uprawach fasoli (ponad 90%), w porównaniu do innych gatunków występujących na fasoli, m.in. **zmienika punktowanego** (*L. punctatus*), **zmienika ziemniaczaka** (*L. pratensis*) i **przegonika bezskrzydłego** (*Halticus apterus*).

Owad dorosły zmienika lucernowca osiąga długość od 4.7 do 5.7mm. Samce są mniejsze, żółto-brązowe, a samice są koloru brązowo-czarnego. Od strony grzbietowej zmieników jest widoczna żółta, trójkątna tarczka. Larwa i nimfa są podobne do

owada dorosłego, ale mniejsze, z niewykształconymi skrzydłami, koloru zielonego. Zmieniki zimują w stadium owada dorosłego w resztkach poźniwnych, na miedzach i na wieloletnich plantacjach. Pojawiają się w okresie wiosennym, a najliczniejsze są w pierwszej połowie czerwca. W tym czasie samice składają jaja na łodygach fasoli.

Owady dorosłe i larwy żerują na górnych częściach rośliny. Wysysają one soki z liści, pąków kwiatowych, kwiatów i strąków przez nakłuwanie tkanki sztylcikiem, który jest częścią aparatu gębowego zmieników. Wynikiem uszkodzeń tkanki jest opadanie pąków kwiatowych i kwiatów, powstawanie kanciastych spękań na liściach, więdnienie i opadanie młodych strąków oraz uszkodzenia powstające na formujących się strąkach w postaci tzw. ospowatości. Ospowatość jest efektem działania fitotoksycznych substancji zawartych w ślinie zmieników powodujących uszkodzenie („wypalanie”) powierzchni skórki nasienia, w postaci wgłębionych dołków o ciemniejszym zabarwieniu. Największe szkody zmieniki wyrządzają na fasoli uprawianej na suche nasiona



przyczyniając się do spadku plonu (opadanie młodych strąków) i dyskwalifikacji nasion z objawami ospowatości (>5%). Zmieniki należą do mało ruchliwych owadów i często zasiedlają tylko rośliny na brzegach pola. W słoneczne dni są one bardzo aktywne, natomiast przy spadku temperatury otoczenia poniżej 15°C, chowają się pod liśćmi. Liczniej występują na polach zachwaszczonych i plantacjach z zagęszczonym wysiewem nasion fasoli. Dwa pokolenia w ciągu roku.

Ochrona. Nie zakładać plantację w bezpośrednim sąsiedztwie wieloletnich plantacji z uprawami bobowatymi oraz przy uprawach warzyw dyniowatych. Unikać zbyt gęstego wysiewu nasion i małej rozstawy międzyrzędzi. Okresowe odchwaszczenie pola, szczególnie w okresie kwitnienia fasoli. W miejscach ich liczniejszego występowania, można wykonać zabieg preparatami podanymi w tabeli 1.

Strąkowiec fasolowy (*Acanthoscelides obtectus*)



Jest to chrząszcz długości do 4mm, koloru szaro-brunatnego, z jasnymi włoskami od strony grzbietowej. Na pokrywach skrzydeł są widoczne ciemniejsze plamki. Biaława larwa jest beznożna, łukowato wygięta, długości do 4mm.

Larwy strąkowca żerują wewnątrz nasion, drążąc chodniki wypełnione odchodami.

Dojrzałe larwy tworzą poczwarkę (podobną do chrząszcza) wewnątrz nasienia. Chrząszcz wychodzi na zewnątrz przez wygryzione okienko. W jednym nasieniu może żerować do 20 larw.



Na polu, w okresie dojrzewania nasion (lipiec lub sierpień), pojawiają się samice strąkowca, które składają jaja w szczeliny pękających strąków. Wylęgające się larwy wgryzają się w dojrzewających nasion. W czasie ich zbioru, strąkowiec znajduje się w różnych stadiach rozwojowych: jaja, larwy i poczwarki. Z niedokładnie oczyszczonymi nasionami, strąkowiec przedostaje się do miejsca składowania, gdzie dalej się rozmnaża. Po przepoczwarczeniu,

chrząszcze wychodzą na zewnątrz. Samice przechodzą na następne nasiona składając na nich jaja lub na ścianki opakowań (np. worków). Jedna samica składa do 200 jaj. Strąkowce są bardzo wrażliwe na niskie temperatury. Gdy w przechowalniach temperatura otoczenia spada poniżej $+15^{\circ}\text{C}$, samice nie składają już jaj. Przy temperaturze otoczenia spada poniżej $+5^{\circ}\text{C}$, zahamowane zostają wszelkie czynności życiowe, chociaż szkodnik nie ginie. Jego optymalny rozwój odbywa się w temperaturze około 27°C , przy wilgotności względnej powietrza 85%. W zależności od temperatury otoczenia, rozwój jaja może trwać od 6 do 45 dni, a larwy od 11 do 53 dni. Strąkowiec fasolowy może wydać od 4 do 8 pokoleń w ciągu jednego roku.

W okresie wiosennym, wydobywające się z nasion chrząszcze przelatują na pola, gdy temperatura powietrza przekracza $+15^{\circ}\text{C}$. Są one zdolne do pokonania odległości 2-3 kilometrów. Na polu chrząszcze odżywiają się pyłkiem kwiatów, a samice składają po kilka jaj do strąków. Po zbiorach, niedokładnie oczyszczone nasiona trafiają z powrotem do przechowalni lub magazynów.

Ochrona. Nasiona należy przechowywać w pomieszczeniach, w których temperatura powietrza nie przekracza $+12^{\circ}\text{C}$. Skuteczną metodą likwidowania



szkodników jest regulowanie temperatury otoczenia magazynowanych nasion. W tym celu nasiona przetrzymuje się w temperaturze $+65^{\circ}\text{C}$ przez 1 godzinę albo w temperaturze -6°C przez 4 dni bądź -10°C przez 12 godzin.

W rejonach częstego zagrożenia, należy uprawiać odmiany równomiernie dojrzewające. Zbiór nasion powinien być wykonany w krótkim czasie tak, aby nie dopuścić do pęknięcia strąków. Zebrany materiał należy niezwłocznie wymłócić. Czynności te mogą zmniejszyć nawet pięciokrotnie porażenie nasion przez szkodnika. Ważną czynnością jest zakładanie

siatek w oknach przechowalni w okresie wiosennym. Zbierają się na nich chrząszcze strąkowców wylatujące na zewnątrz.

W przechowalniach i magazynach, poza strąkowcem fasolowym, nasiona fasoli mogą być uszkodzane przez inne gatunki, m.in.: **trojszyka ulca**, **pustosza kradnika**, **żywiaka chebowca** i **rozkruszki**. Zabiegi ochronne (dezynfekcyjne)

można przeprowadzać wyłącznie w pustych przechowalniach lub magazynach przed składowaniem nasion, pod nadzorem służb sanitarnych.

Mszyce (*Aphididae*)

Z kilkunastu gatunków, najliczniej występuje **mszyca burakowa** (*Aphis fabae*). Uskrzydłona mszyca jest czarna, długości do 2mm. Natomiast bezskrzydłe mszyce i larwy są czarne z brązowo-szarym lub zielonym odcieniem. Mszyca burakowa zimuje w stadium jaja na trzmielinie, kalinie lub jaśminowcu, skąd w okresie wiosennym, uskrzydłone osobniki przelatują na fasolę, tworząc niewielkie kolonie. Żerują na liściach, pędach oraz u nasady pąków i kwiatów, wysysając soki z tkanki. Najbardziej szkodliwe są w okresie kwitnienia i



formowania pierwszych strąków. Mszyca burakowa przenosi wirusy wywołujące zwykłą mozaikę fasoli (BCMV) i żółtą mozaikę fasoli (BYMV). W sezonie wegetacyjnym, mszyca burakowa występuje w 5 – 8 pokoleniach.

Ochrona. Wskazane jest uprawianie równo dojrzewających odmiany fasoli.

Od początku okresu wegetacyjnego, należy zwalczać chwasty, przede wszystkim komosę białą i żóltlicę drobnokwiatową. Rośliny fasoli są opanowywane „placowo”. Z tego względu zabieg można ograniczyć do miejsca występowania mszyc. Do zabiegu, w postaci dwukrotnego opryskania fasoli, można użyć jeden ze środków wymienionych w tabeli 1. Szkodnik ten jest wielożerny i występuje m.in. na bobie, bobiku, burakach, maku, rabarbarze, szaragach, szpinaku i chwastach.

Przędziorek chmielowiec (*Tetranychus urticae*). Należy do roztoczy (Acarina).

Przędziorek ma ciało owalne, długości do 0.6mm, z dwoma ciemniejszymi plamkami na stronie grzbietowej. W lecie on jest koloru pomarańczowo-żółtego, a w okresie jesiennym – czerwono-brunatny. Larwy są podobne do osobników dorosłych, ale mniejsze i bezbarwne. Przędziorki żerują na górnej części roślin. Na opanowanych liściach początkowo powstają jasne, blisko siebie osadzone punkty. W późniejszym okresie porażone liście bieleją i zasychają, a





uszkodzone kwiaty i zawiązki owoców odpadają. Przędziorki występują nierównomiernie, przeważnie na obrzeżach plantacji tworząc widoczne skupiska z oprzędzonymi liśćmi. Najgroźniejsze są w okresie kwitnienia i zawiązywania pierwszych strąków. Zimują karminowe samice pod korą drzew, głównie jabłoniowych, opadłymi liśćmi, w wierzchniej warstwie gleby i w resztkach roślinnych.

Ochrona. Fasolę nie na leży uprawiać w sąsiedztwie upraw pod okryciem lub sadów, z których przędziorki łatwo przechodzą na pole.

Zabiegi ochronne należy ograniczyć wyłącznie do miejsca żerowania przędziorków. Do zwalczania przędziorków zaleca się środki podane w tabeli 1. Wskazane jest wykonanie co najmniej dwóch zabiegów w odstępie 2 – 3 dni, opryskując rośliny także od dołu.

Fasolę uszkodzają jeszcze inne gatunki szkodników. Są to m.in. **szkodniki glebowe** (rolnice, drutowce, pędraki). Młode rośliny mogą być uszkodzane przez **skorki**, szczególnie na nisko położonych, wilgotnych terenach. Zmniejszenie zagrożeń ze strony szkodników zapewnia przestrzeganie podstawowych zasad agrotechnicznych dotyczących zmianowania roślin, terminowego wykonywania mechanicznej uprawy gleby (orka, kultywatorowanie), dobór równo dojrzewających odmian fasoli, przestrzeganie optymalnych terminów nawożenia, siewu, zwalczania chwastów i zbiorów.

Szkodniki uszkodzające uprawy fasoli (powodujące największe szkody oznaczono kolorem.....):

pluskwiaki : [_zmienik lucernowiec](#), zmienik punktowany, zmienik ziemniaczak mszyca burakowa, przegonik bezskrzydły; **chrząszcze**: [_strąkowiec grochowy](#);

muchówki: [śmietka glebowa](#), [śmietka kiełkówka](#), miniarki; **roztocze**: przędziorek chmielowiec.

6.5. Ochrona fasoli w systemach ekologicznych przed chwastami

Opłacalność uprawy fasoli na nasiona w systemie ekologicznym w znacznym stopniu zależy od skuteczności zwalczania chwastów. Ich występowanie na

plantacji nasiennej jest groźniejsze, niż w uprawach warzyw konsumpcyjnych, gdyż może doprowadzić do dyskwalifikacji plantacji nasiennej lub uzyskanego plonu nasion. W ekologicznej produkcji nasion fasoli największe znaczenie mają chwasty pojawiające się w tzw. krytycznym okresie konkurencji, przypadającym w początkowych fazach wzrostu i rozwoju rośliny uprawnej: od wysiewu i kiełkowania nasion, aż do wytworzenia liści właściwych, zakrywających międzyrzędzia. Terminowe wykonanie zabiegów odchwaszczania w tym okresie zapobiega stratom plonów nasion, które sięgają nawet 20-30% w przypadku opóźnienia odchwaszczania o dwa tygodnie. Równie ważne jest zapobieganie wtórnemu zachwaszczeniu, gdyż utrudnia to i przedłuża zbiór mechaniczny, pogarsza plony i jakość nasion. Ostatni zabieg mechanicznego zwalczania chwastów powinien być wykonany przed kwitnieniem. Najlepiej połączyć go z obsypaniem roślin na wysokość 5-6 cm., co zapobiega wyłamywaniu się roślin z zawiązanymi strąkami pod wpływem silnego wiatru.

W uprawach fasoli występują chwasty roczne i wieloletnie. Najbardziej szkodliwe dla fasoli są: komosa biała, szarłat szorstki, żóltlica drobnokwiatowa i owłosiona, rdest plamisty, rdestówka powojowata, chwastnica jednostronna, psianka czarna, a z chwastów wieloletnich – perz właściwy. Większość z nich należy do gatunków ciepłolubnych, których termin pojawu zbiega się z terminem siewu fasoli. Występują także chwasty o małych wymaganiach termicznych, kiełkujące już w niskich temperaturach: tasznik pospolity, tobołki polne, gwiazdnica pospolita, pokrzywa żegawka, gorczyca polna, starzec zwyczajny. Szkodliwość chwastów polega przede wszystkim na konkurencji o wodę, światło, substancje pokarmowe oraz ujemnym oddziaływaniu allelopatycznym - wydzielaniu niekorzystnych dla rośliny uprawnej substancji chemicznych. Obecność chwastów pogarsza warunki fitosanitarne, utrudnia wykonywanie zabiegów ochrony roślin.

W uprawach ekologicznych niedozwolone jest stosowanie herbicydów. Ważną rolę w zwalczaniu chwastów pełnią **metody agrotechniczne, mechaniczne oraz stosowanie ściółek.**

7. Plon i wymagania jakościowe w produkcji nasion fasoli

W gospodarstwach ekologicznych należy stosować materiał siewny reprodukowany w certyfikowanych gospodarstwach ekologicznych lub rozmnażać we własnym gospodarstwie, będącym pod kontrolą jednostki certyfikującej. Niedozwolone jest zaprawianie nasion środkami chemicznymi. Plon nasion uzależniony jest od wielu czynników m.in. odmiany, warunków

agrometeorologicznych (terminowo wykonanych zabiegów pielęgnacyjnych, ochrony oraz warunków klimatycznych). Ważna jest także technika zbioru ograniczająca straty nasion. Przeciętny plon nasion fasoli zwykłej w sprzyjających warunkach agroklimatycznych wynosi 1-3 t/ha. Nasiona fasoli przeznaczone do przechowywania i obrotu powinny być dosuszone do wilgotności 12%. Nasiona należy przechowywać w suchym i chłodnym pomieszczeniu, w temperaturze 5-10°C.

Straty plonu nasion są związane z porażeniem roślin przez patogeny glebowe, powodujące zgorzele siewek i wypadanie roślin, grzyby polowe, powodujące spadek jakości nasion (bytujące w fyllosferze roślin - najwięcej jest ich w okresie zbiorów) oraz szkodliwą entomofaunę. Dobry stan zdrowotny plantacji nasiennych fasoli, obok czystości odmianowej i gatunkowej, jest podstawowym warunkiem uzyskania wartościowego materiału siewnego. Ważną rolę w reprodukcji zdrowego materiału siewnego w ekologicznych uprawach nasiennych fasoli odgrywają: **rejonizacja, uprawa odmian tolerancyjnych lub odpornych na patogeny, prawidłowa agrotechnika oraz kwalifikacja polowa i laboratoryjna.**

7.1. Rejonizacja

Fasola uprawiana na nasiona ma długi okres wegetacji wynoszący od 90 do 140 dni w zależności od odmiany oraz wysokie wymagania termiczne (jest ciepłolubna) i dlatego uprawy są zrejonizowane. Najbardziej odpowiednie do jej uprawy są rejony, w których średnia temperatura czerwca wynosi 16,5°C, lipca – 18°C, a sierpnia – 17°C, a długość okresu bezprzymrozkowego wynosi minimum 140 dni. Nie powinna być uprawiana w rejonach z dużymi opadami w sierpniu i we wrześniu, gdyż wysoka wilgotność utrudnia dojrzewanie i dosychanie strąków oraz zwiększa się ryzyko porażenie roślin i strąków przez patogeny. Z tych względów najbardziej przydatne do uprawy fasoli na nasiona są rejony południowej Lubelszczyzny; poznańsko-pomorsko-łódzki; rejon centralny – środkowej Polski i rejon krakowski.

7.2. Kwalifikacja plantacji nasiennych i materiału siewnego

W produkcji nasiennej obowiązują odrębne przepisy, na podstawie których prowadzona jest uprawa i produkcja nasion. Są one zawarte w Rozporządzeniu MRiRW z dnia 8 marca 2004 r., w Sprawie Szczegółowych Wymagań

Dotyczących Wytwarzania oraz Jakości Materiału Siewnego. Kwalifikacja materiału siewnego obejmuje **dwa etapy**:

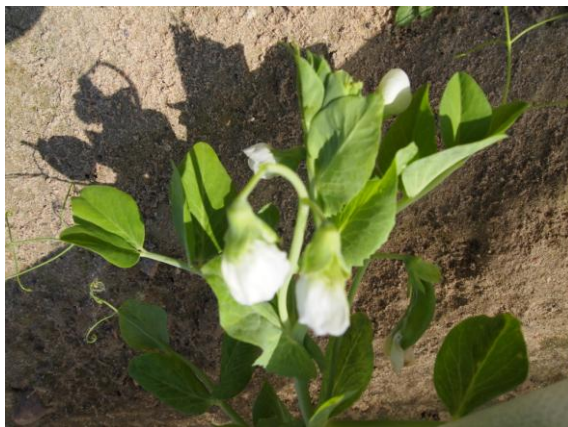
- **ocenę polową plantacji nasiennej**, czyli kwalifikację polową,
- **ocenę laboratoryjną** nasion, czyli kwalifikację laboratoryjną.

Kwalifikacja polowa - w ocenie polowej roślin jednorocznych, do których należy fasola obowiązują 2 oceny: pierwsza w okresie dojrzałości konsumpcyjnej roślin, druga w fazie pełni kwitnienia do początku wiązania nasion.

Kwalifikacja laboratoryjna – dotyczy wymagań jakościowych dla materiału siewnego. Wymogi oceny laboratoryjnej zakładają, że materiał siewny zostaje uznany za zakwalifikowany i może być dopuszczony do obrotu jeśli spełnia kryteria odpowiedniej tożsamości gatunkowej i odmianowej, zdolności kiełkowania, czystości oraz zdrowotności (wynikające z przepisów podanych wyżej).

7.3. Selekcja negatywna

Selekcja negatywnej jest prowadzona w celu zapewnienia czystości odmianowej i gatunkowej oraz dobrej zdrowotności plantacji nasiennej. W krajowej produkcji nasiennej fasoli występują odmiany ustalone. Celem hodowli zachowawczej odmian ustalonych jest utrzymanie odmiany wyrównanej, wykazującej trwałość



charakterystycznych dla niej cech morfologicznych oraz odpowiedniej wartości gospodarczej odmiany. W produkcji nasiennej fasoli należy usuwać rośliny nietypowe lub chore. Za nietypowe uznaje się rośliny o niepożądanych cechach dla danej odmiany, np. inny pokrój roślin, inny typ wzrostu, odmienna barwa kwiatów czy nasion. W fazie zawiązywania strąków konieczna jest selekcja na kolor, kształt oraz parametry strąka.

7.4. Izolacja przestrzenna

Szczególnym wymogiem w produkcji nasiennej jest **konieczność zachowania izolacji przestrzennej, której celem jest** oddzielenie plantacji nasiennej od źródeł obcego pyłku lub chorób i szkodników pochodzących ze zbiorowisk roślin uprawnych oraz dziko rosnących, mogących stanowić źródło obcego pyłku. W praktyce oznacza to zachowanie określonej przepisami minimalnej odległości plantacji nasiennej od innych roślin uprawnych lub dziko rosnących, mogących stanowić zagrożenie dla jakości produkowanego materiału siewnego. Zagrożenie to może być powodowane niepożądanym przekrzyżowaniem roślin lub przeniesieniem chorób czy szkodników. Izolacja przestrzenna zależy od gatunku rośliny i etapu produkcji nasiennej.

U fasoli zwykłej przy produkcji nasiennej wymagana jest izolacja przestrzenna od plantacji innych odmian nie mniejsza niż 200 m.

7.5. Wymagania jakościowe dotyczące materiału siewnego fasoli

Wymogi oceny laboratoryjnej nasion (kwalifikacja laboratoryjna) zakładają, że materiał siewny odpowiadający wymaganiom, tj. materiał o odpowiedniej tożsamości gatunkowej i odmianowej, zdolności kiełkowania, czystości oraz zdrowotności, zostaje uznany za zakwalifikowany i może być wprowadzony do obrotu. Dla fasoli zwykłej minimalna zdolność kiełkowania nasion w obrocie handlowym wynosi 75% a dla fasoli wielokwiatowej 80%, czystość analityczna nie mniejsza niż 98%, dopuszczalna zawartość nasion innych gatunków (obcych, uprawnych i chwastów) nie większa niż 0,1%. Zgodnie z wymogami ISTA energię kiełkowania nasion fasoli zwykłej w warunkach laboratoryjnych ocenia się po 5 dniach, a zdolność kiełkowania po 9 dniach od wysiewu nasion.

8. Literatura

- Babik I., Kaniszewski S. 2005. Ekologiczne metody uprawy warzyw. Centrum Doradztwa Rolniczego w Brwinowie Oddział w Radomiu.
- Janas R. 2009. Możliwości wykorzystania Efektywnych Mikroorganizmów w ekologicznych systemach produkcji roślin uprawnych. Problemy Inżynierii Rolniczej 3(65): 111-119
- Janas R., Grzesik M. 2017-2019. Sprawozdania: Zadanie 3.4.7. Opracowanie metod ekologicznej produkcji nasiennej roślin ogrodnich i uszlachetniania materiału siewnego. Program Wieloletni „Doskonalenie ekologicznej produkcji ogrodnich, Programu Wieloletniego „Działania na rzecz poprawy konkurencyjności i innowacyjności sektora ogrodnich z uwzględnieniem jakości i bezpieczeństwa żywności oraz ochrony środowiska naturalnego” finansowanego przez Ministerstwo Rolnictwa i Rozwoju Wsi.
- Janas R., Sobolewski J. 2009. Możliwości wykorzystania nowych środków biologicznych w ochronie nasiennych roślin ogrodnich przed chorobami. Symp. Nauk. „ Nowe Osiągnięcia w Biologicznej Ochronie Roślin przed Chorobami. Bydgoszcz-Ciechocinek, 28-29.05. 2009: 63-65
- Janas Regina, Górnik Krzysztof, Grzesik Mieczysław, Romanowska-Duda Zdzisława, and Bert van Duijn. Effectiveness of pulsed radio frequency in seed quality provement of vegetable plant species. Int. Agrophys., 2019, 33, 463-471. doi: 10.31545/intagr/108953
- Janas R., Grzesik M. 2019. Zastosowanie fal elektromagnetycznych w uszlachetnianiu nasion wybranych gatunków roślin warzywnych. XIV Ogólnopolska Konferencja Naukowa Nauka dla hodowli i nasiennictwa roślin uprawnych. Zakopane, 05-08.02.2019, Biul. IHAR 285/2019: 203-205. PL ISSN 0373-7837
- Janas R., Grzesik M., Góralska R. 2019. Ekologiczne metody zwiększenia potencjału plonotwórczego i poprawy jakości nasion roślin bobowatych. Mat. Konferencji upowszechnieniowo-wdrożeniowej „ Nauka – Praktyce. Program Wieloletni „ Działania na rzecz poprawy konkurencyjności i innowacyjności sektora ogrodnich z uwzględnieniem jakości i bezpieczeństwa żywności oraz ochrony środowiska naturalnego” – aktualności 2019. Skierniewice: 90.
- Kibler M. 2009. Ekologiczna uprawa warzyw polowych. Centrum Doradztwa Rolniczego w Brwinowie Oddział w Radomiu. www.odr.net.pl/rolnictwo_ekologiczne.
- Kibler M. 2010. Uprawa warzyw na różnych typach ściółek. Centrum Doradztwa Rolniczego w Brwinowie Oddział w Radomiu.

Korohoda J. 1974. Produkcja nasion roślin warzywnych. PWRiL. Warszawa.

Studziński A., Kagan F., Sosna Z. 1987. Atlas chorób i szkodników roślin warzywnych. PWRiL. Warszawa

Łabuda H. 2001. Uprawa fasoli na suche nasiona. Hasło Ogrodnicze 9: 147-151

Szwejda J. 2015. Szkodniki bobowatych w: Szkodniki Roślin Warzywnych. PWN. Warszawa: 92-107

Szwejda J. 2018. Podstępne szkodniki fasoli. PWRi L. Warszawa, WIOM, 7: 48-50.

Szwejda J. 2020. Monitoring szkodników to podstawa. WARZYWA 3/2020, Plantpress, Kraków: 62-65.

Żuradzka I. 2000. Fasola zwykła (*Phaseolus vulgaris* L.), fasola wielokwiatowa (*Phaseolus coccineus* L.) W: Nasiennictwo T.2. pod red. Duczmal K., Tucholska H. PWRiL. Poznań: 179-183

9. Akty prawne dotyczące rolnictwa ekologicznego

Przepisy krajowe

- Ustawa z dnia 25 czerwca 2009 r. o rolnictwie ekologicznym (Dz.U. 09. Nr 116, poz. 975)
- Ustawa z dnia 5 grudnia 2014 r. o zmianie ustawy o rolnictwie ekologicznym (Dz.U. z 2015 r., poz. 55)
- Ustawa z dnia 10 czerwca 2016 r. o zmianie ustawy o rejestracji i ochronie nazw i oznaczeń produktów rolnych i środków spożywczych oraz o produktach tradycyjnych oraz niektórych innych ustaw (Dz.U. 2016 poz. 1001)
- Rozporządzenie Ministra Rolnictwa i Rozwoju Wsi z dnia 2 marca 2010 r. w sprawie jednostek organizacyjnych oceniających i potwierdzających zgodność środków do produkcji ekologicznej z wymaganiami określonymi w przepisach dotyczących rolnictwa ekologicznego oraz prowadzących wykaz tych środków (Dz.U. Nr 54, poz. 326)
- Rozporządzenie Ministra Rolnictwa i Rozwoju Wsi z dnia 18 marca 2010 r. w sprawie niektórych warunków produkcji ekologicznej (Dz.U. Nr 56, poz. 348)
- Rozporządzenie Ministra Rolnictwa i Rozwoju Wsi z dnia 29 kwietnia 2015 r. w sprawie nabywania uprawnień inspektora rolnictwa ekologicznego (Dz.U. z 2015 r., poz. 742)
- Rozporządzenie Ministra Rolnictwa i Rozwoju Wsi z dnia 10 listopada 2010 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie jednostek organizacyjnych oceniających i potwierdzających zgodność środków do produkcji ekologicznej z wymaganiami określonymi w przepisach dotyczących rolnictwa ekologicznego oraz prowadzących wykaz tych środków (Dz.U. Nr 225, poz. 1468)
- Rozporządzenie Ministra Rolnictwa i Rozwoju Wsi z dnia 17 sierpnia 2015 r. w sprawie wzoru formularza wykazu producentów, którzy spełnili wymagania dotyczące produkcji w rolnictwie ekologicznym, oraz sposobu jego przekazywania (Dz.U. z 2015 r., poz. 1429)
- Rozporządzenie Ministra Rolnictwa i Rozwoju Wsi z dnia 26 maja 2015 r. w sprawie ogólnych odstępstw od warunków produkcji ekologicznej (Dz.U. z 2015 r., poz. 799)
- Rozporządzenie Ministra Rolnictwa i Rozwoju Wsi z dnia 15 czerwca 2016 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie laboratoriów urzędowych i referencyjnych oraz zakresu analiz wykonywanych przez te laboratoria (Dz.U. z 2016 r., poz. 914)

- Rozporządzenie Ministra Rolnictwa i Rozwoju Wsi z dnia 13 czerwca 2016 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie terminów składania wniosków o dokonanie oceny polowej materiału siewnego poszczególnych grup roślin lub gatunków roślin rolniczych i warzywnych oraz szczegółowych wymagań w zakresie wytwarzania i jakości materiału siewnego tych roślin
- Rozporządzenie Ministra Rolnictwa i Rozwoju Wsi zmieniające rozporządzenie w sprawie rodzaju opakowań materiału siewnego roślin rolniczych i warzywnych, sposobu ich zabezpieczania oraz szczegółowego sposobu etykietowania i plombowania 16 maja 2017r. (Dz. U 2017 poz. 1031)
- Rozporządzenie Ministra Rolnictwa i Rozwoju Wsi z dnia 23 marca 2017 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie danych dotyczących wyników przeprowadzonych analiz (Dz.U. z 2017 r., poz. 707)
- Rozporządzenie Ministra Rolnictwa i Rozwoju Wsi z dnia 25 sierpnia 2017 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie wzoru formularza wykazu producentów, którzy spełnili wymagania dotyczące produkcji w rolnictwie ekologicznym, oraz sposobu jego przekazywania (Dz.U. z 2017 r., poz. 1697)
- Rozporządzenie Ministra Rolnictwa i Rozwoju Wsi z dnia 4 września 2017 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie rodzajów nieprawidłowości lub naruszeń przepisów dotyczących rolnictwa ekologicznego i minimalnych środków, jakie jednostki certyfikujące są obowiązane zastosować w przypadku stwierdzenia wystąpienia tych nieprawidłowości lub naruszeń w ramach kontroli w rolnictwie ekologicznym (Dz.U. z 2017 r., poz. 1761)

Przepisy unijne

- Rozporządzenie Komisji (WE) nr 1254/2008 z dnia 15 grudnia 2008 r. zmieniające rozporządzenie (WE) nr 889/2008 ustanawiające szczegółowe zasady wdrażania rozporządzenia Rady (WE) nr 834/2007 w sprawie produkcji ekologicznej i znakowania produktów ekologicznych w odniesieniu do produkcji ekologicznej, znakowania i kontroli
- Rozporządzenie Komisji (UE) nr 271/2010 z dnia 24 marca 2010 r. zmieniające rozporządzenie (WE) nr 889/2008 ustanawiające szczegółowe zasady wdrażania rozporządzenia Rady (WE) nr 834/2007 w odniesieniu do unijnego logo produkcji ekologicznej
- Rozporządzenie wykonawcze Komisji (UE) nr 392/2013 z dnia 29 kwietnia 2013 r. zmieniające rozporządzenie (WE) nr 889/2008 w odniesieniu do systemu kontroli produkcji ekologicznej
- Rozporządzenie wykonawcze Komisji (UE) 2016/2273 z dnia 8 grudnia 2017 r. zmieniające rozporządzenie (WE) nr 889/2008 ustanawiające szczegółowe zasady wdrażania rozporządzenia Rady (WE) nr 834/2007 w sprawie produkcji ekologicznej i znakowania produktów ekologicznych w odniesieniu do produkcji ekologicznej, znakowania i kontroli (Tekst mający znaczenie dla EOG)
- Rozporządzenie Komisji (WE) nr 1235/2008 (tekst pierwotny) z dnia 8 grudnia 2008 r. ustanawiające szczegółowe zasady wykonania rozporządzenia Rady (WE) nr 834/2007 w odniesieniu do ustaleń dotyczących przywozu produktów ekologicznych z krajów trzecich
- Rozporządzenia zmieniające:
- Rozporządzenie wykonawcze Komisji (UE) 2015/931 z dnia 17 czerwca 2015 r. w sprawie zmiany i sprostowania rozporządzenia (WE) nr 1235/2008 ustanawiającego szczegółowe zasady wykonania rozporządzenia Rady (WE) nr 834/2007 w odniesieniu do ustaleń dotyczących przywozu produktów ekologicznych z krajów trzecich
- Rozporządzenie wykonawcze Komisji (UE) 2017/2329 z dnia 14 grudnia 2017 r. zmieniające rozporządzenie (WE) nr 1235/2008 ustanawiające szczegółowe zasady wykonania rozporządzenia Rady (WE) nr 834/2007 w odniesieniu do ustaleń dotyczących przywozu produktów ekologicznych z krajów trzecich (Tekst mający znaczenie dla EOG)