INSTYTUT OCHRONY ROŚLIN
PAŃSTWOWY INSTYTUT BADAWCZY

Metodyka integrowanej ochrony grochu siewnego

dla producentów

Poznań 2014

INSTYTUT OCHRONY ROŚLIN – PAŃSTWOWY INSTYTUT BADAWCZY
Dyrektor – Prof. dr hab. Danuta Sosnowska

ZAKŁAD TRANSFERU WIEDZY I INNOWACJI
Kierownik – Dr Paweł Olejarski

Opracowanie zbiorowe pod redakcją:
Dr Przemysława Strażyńskiego i Prof. dr hab. Marka Mrówczyńskiego

Recenzent:
Prof. dr hab. Jerzy Szukała[4]

Korekta redakcyjna:
Mgr Danuta Wolna[1]

Autorzy opracowania:
Dr Przemysław Strażyński[1]
(szkodniki, podsumowanie)
Dr Joanna Horoszkiewicz-Janka[1] (choroby)
Prof. dr hab. Jerzy Księżak[2]
(agrotechnika, zbiór)
Mgr Agnieszka Osiecka[3] (odmiany)
Dr hab. Roman Krawczyk[1] (chwasty)
Prof. dr hab. Marek Korbas[1] (choroby)
Dr hab. Natasza Borodynko[1],
prof. nadzw. IOR – PIB (wirusy)
Dr hab. Maria Ruszkowska[1],
prof. nadzw. IOR – PIB (szkodniki)
Prof. dr hab. Marek Mrówczyński[1]
(dokumentacja zabiegów, podsumowanie)
Prof. dr hab. Jan Kozłowski[1] (ślimaki)
Dr hab. Ewa Matyjaszczyk[1],
prof. nadzw. IOR – PIB (preparaty)
Dr hab. Roman Kierzek[1],
prof. nadzw. IOR – PIB (technika ochrony)
Dr Tomasz Klejdysz[1] (szkodniki magazynowe)
Mgr Grzegorz Pruszyński[1] (organizmy pożyteczne)
Dr hab. Kinga Matysiak[1] (fazy BBCH)
Inż. Henryk Wachowiak[1]
(dokumentacja zabiegów, podsumowanie)

Zdjęcia:
Dr Przemysław Strażyński[1], Prof. dr hab. Jan Kozłowski[1], Prof. dr hab. Marek Korbas[1],
Dr hab. Roman Krawczyk[1], Dr Tomasz Klejdysz[1]

[1] Instytut Ochrony Roślin – PIB, Poznań
[2] Instytut Uprawy Nawożenia i Gleboznawstwa – PIB, Puławy
[3] Centralny Ośrodek Badania Odmian Roślin Uprawnych, Słupia Wielka
[4] Uniwersytet Przyrodniczy, Poznań

Program Wieloletni 2011–2015
"Ochrona roślin uprawnych z uwzględnieniem bezpieczeństwa żywności oraz ograniczenia strat w plonach i zagrożeń dla zdrowia ludzi, zwierząt domowych i środowiska"
1.1. Aktualizacja i opracowanie metodyk integrowanej ochrony roślin

ISBN 978-83-64655-01-2

Nakład: 100 egz.
Opracowanie graficzne, skład oraz projekt okładki: Mgr inż. Dominik Krawczyk
Druk: TOTEM, ul. Jacewska 89, 88-100 Inowrocław, www.totem.com.pl

SPIS TREŚCI

I. Wstęp 3

II. Ogólne zasady agrotechniki istotne w integrowanej ochronie i produkcji grochu 4

1. Stanowisko i płodozmian 4
2. Przygotowanie gleby 6
3. Nawożenie zrównoważone 6
4. Dobór odmiany 8
5. Siew 9

III. Regulacja zachwaszczenia 13

1. Najważniejsze gatunki chwastów 13
2. Niechemiczne metody regulacji zachwaszczenia 16
3. Metody określania liczebności i progi szkodliwości 17
4. Chemiczne metody regulacji zachwaszczenia 17

IV. Ograniczanie sprawców chorób 18

1. Najważniejsze choroby 18
2. Niechemiczne metody ochrony 26
3. Chemiczne metody ochrony 28

V. Ograniczanie strat powodowanych przez wirusy 30

1. Najważniejsze choroby wirusowe grochu 30
2. Metody zapobiegania chorobom wirusowym 31

VI. Ograniczanie strat powodowanych przez szkodniki 33

1. Najważniejsze gatunki szkodników 33
2. Niechemiczne metody ochrony 42
3. Metody określania liczebności i progi szkodliwości 43
4. Chemiczne metody ochrony 44
5. Ochrona organizmów pożytecznych 45

VII. Ograniczanie strat powodowanych przez ślimaki 47

1. Najważniejsze gatunki ślimaków i uszkodzenia roślin 47
2. Niechemiczne metody ochrony 47
3. Metody oceny zagrożenia roślin i progi szkodliwości 50
4. Chemiczne metody ochrony 50

VIII. Dostępność preparatów do ochrony grochu w integrowanej ochronie roślin 51

IX. Właściwy dobór techniki stosowania środków ochrony roślin 52

1. Przechowywanie środków ochrony roślin 52
2. Przygotowanie do zabiegów ochrony roślin 52
3. Postępowanie po wykonaniu zabiegu opryskiwania 53

X. Przygotowanie do zbioru, zbiór, transport i przechowywanie 53

XI. Szkodniki magazynowe grochu 56

XII. Fazy rozwojowe grochu w skali BBCH 60

XIII. Dokumentacja stosowania zabiegów i prowadzenia integrowanej ochrony roślin 64

XIV. Literatura uzupełniająca 66

XV. Podsumowanie integrowanej ochrony grochu siewnego 68

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. Zbieżność założeń systemu integrowanej produkcji z zasadami integrowanej ochrony roślin pozwala stwierdzić, że wdrożenie IP w chwili obecnej gwarantuje wypełnienie obligatoryjnego wymogu wprowadzenia zasad integrowanej ochrony roślin.

Obowiązek uprawy roślin, w tym grochu siewnego, zgodnie z zasadami integrowanej ochrony wszedł w życie w Unii Europejskiej z początkiem 2014 roku. Niniejsze opracowanie ma służyć pomocą rolnikom i doradcom w ich wdrażaniu w produkcji grochu siewnego niezależnie od jego przeznaczenia. W integrowanej ochronie roślin pierwszeństwo mają metody niechemiczne (agrotechniczne, mechaniczne, fizyczne, biologiczne, hodowlane i inne), a gdy okażą się one niewystarczające, wówczas będzie można zastosować metodę chemiczną. Procedura zastosowania chemicznego środka wymaga jednak spełnienia pewnych ściśle określonych warunków, jak np. oparcie decyzji o przeprowadzeniu zabiegu o analizę ekonomiczną przewidywanej, potencjalnej straty plonu na podstawie prawidłowej diagnostyki agrofaga i oceny progu jego szkodliwości; fachowego przygotowania osoby wykonującej zabieg chemiczny; urzędowego certyfikatu sprawności technicznej opryskiwacza; przestrzeganie etykiety środka ochrony roślin, w tym okresu karencji. W integrowanej ochronie roślin nie zakłada się całkowitej likwidacji populacji organizmu szkodliwego, lecz ograniczenie jego liczebności do takiej wielkości, aby nie powodowała strat gospodarczych i środowiskowych.

Niniejsze opracowanie jest podstawą do działania rolników uprawiających groch siewny z różnym przeznaczeniem. Dzięki informacjom zawartym w poszczególnych rozdziałach łatwiej będzie można sprostać wymaganiom, które powinny być spełnione w toku produkcji.

REALIZACJA INTEGROWANEJ OCHRONY WYMAGA M. IN.:

- umiejętności rozpoznawania gatunków agrofagów oraz znajomości ich biologii i sposobu zachowania się w różnych warunkach pogodowych,
- znajomości jego wrogów naturalnych i antagonistów oraz ich biologii,
- wiedzy o wymaganiach i rozwoju chronionego gatunku rośliny uprawnej,
- dostępu do informacji o prognozowanych terminach pojawu organizmu szkodliwego oraz rzeczywistej oceny jego nasilenia i dalszego rozwoju,
- znajomości progów ekonomicznej szkodliwości organizmu szkodliwego oraz umiejętności ich wykorzystania w warunkach konkretnej uprawy,
- wiedzy o różnych metodach profilaktyki i zwalczania z umiejętnością ich integracji,
- dostępu do danych glebowych i meteorologicznych miejsca uprawy oraz oceny ich wpływu na rozwój populacji organizmu szkodliwego,
- zdolności przewidywania potencjalnych niekorzystnych skutków ubocznych podejmowanych zabiegów ochrony roślin dla człowieka i środowiska.

INTEGROWANA OCHRONA ROŚLIN
(ang. Integrated Pest Management - IPM)

jest to sposób ochrony roślin uprawnych przed organizmami szkodliwymi (grzybami, bakteriami, wirusami i innymi czynnikami chorobotwórczymi; owadami; roztoczami; nicieniami; chwastami lub zwierzętami kręgowymi), polegający na wykorzystaniu wszystkich dostępnych metod profilaktyki i ochrony roślin, w szczególności metod niechemicznych, w celu zminimalizowania potencjalnego zagrożenia dla zdrowia ludzi, zwierząt oraz środowiska. Celem Integrowanej Ochrony Roślin jest utrzymanie populacji agrofagów poniżej progów szkodliwości oraz zabezpieczenia efektu ekonomicznego produkcji.

Przydatne adresy stron internetowych:

www.ior.poznan.pl – Instytut Ochrony Roślin – Państwowy Instytut Badawczy
www.minrol.gov.pl – Ministerstwo Rolnictwa i Rozwoju Wsi
www.piorin.gov.pl – Państwowa Inspekcja Ochrony Roślin i Nasiennictwa, Główny Inspektorat w Warszawie
www.ihar.edu.pl – Instytut Hodowli i Aklimatyzacji Roślin – Państwowy Instytut Badawczy
www.ios.edu.pl – Instytut Ochrony Środowiska – Państwowy Instytut Badawczy
www.imgw.pl – Instytut Meteorologii i Gospodarki Wodnej – Państwowy Instytut Badawczy
www.cdr.gov.pl – Centrum Doradztwa Rolniczego
www.pzh.gov.pl – Narodowy Instytut Zdrowia Publicznego – Państwowy Zakład Higieny
www.etox.2p.pl – Internetowy serwis toksykologii klinicznej
www.coboru.pl – Centralny Ośrodek Badania Odmian Roślin Uprawnych w Słupi Wielkiej
www.iung.pulawy.pl – Instytut Uprawy, Nawożenia i Gleboznawstwa – Państwowy Instytut Badawczy

II. OGÓLNE ZASADY AGROTECHNIKI ISTOTNE W INTEGROWANEJ OCHRONIE I PRODUKCJI GROCHU

1. Stanowisko i płodozmian

Wymagania glebowe grochu są zróżnicowane w zależności od typu odmiany i kierunku uprawy. Odmiany jadalne mają większe wymagania od pastewnych, zwłaszcza barwnie kwitnących. Do uprawy grochu jadalnego najlepsze są gleby o dużej zawartości związków organicznych, zasobne w wapń, o odczynie zbliżonym do obojętnego (pH 6,5–7,2). Powinny to być gleby zaliczone do następujących kompleksów: pszennego bardzo dobrego (1), pszennego dobrego (2), żytniego bardzo dobrego (4), zbożowo-pastewnego mocnego (8) i pszennego górskiego (10), klasy bonitacyjnej I–IIIa. Za właściwe do uprawy odmian pastewnych należy uznać średnio zwięzłe gleby płowe i brunatne, któ-

re zalicza się do kompleksu pszennego wadliwego (3), żytniego dobrego (5) i żytniego słabego (6), klasy bonitacyjnej IVa i IVb. Gleby powinny mieć uregulowane stosunki powietrzno-wodne oraz być w dobrej kulturze. Pod uprawę grochu nie nadają się gleby zbyt zlewne, podmokłe o wysokim poziomie wód gruntowych (50–60) i okresowo zalewane, jak również zbyt suche.

Najwięcej wody wymaga groch w okresie pęcznienia i kiełkowania nasion, a szczególnie w fazie tworzenia paków kwiatowych i na początku kwitnienia. Brak wody w tych okresach powoduje nierównomierne wschody, słaby wzrost i gorsze zawiązywanie strąków. Natomiast nadmiar wody jest szczególnie szkodliwy dla grochu podczas dojrzewania nasion. Intensywne opady deszczu w tym okresie powodują silniejsze wyleganie oraz przedłużają wegetację roślin. Groch zaliczany jest do roślin o umiarkowanych wymaganiach cieplnych. Przy dostatecznej wilgotności i dostępie powietrza nasiona grochu zaczynają kiełkować już w temperaturze 1–2 °C. Rośliny młode mogą przetrwać spadki temperatury do –6 °C. Optymalna temperatura wzrostu i rozwoju roślin wynosi 13–18 °C.

Najlepszym przedplonem dla grochu są zboża. Należy unikać stanowiska bezpośrednio po okopowych, gdyż w tych warunkach wytwarza on nadmierną masę wegetatywną i często silnie wylega, co nie sprzyja wytworzeniu nasion oraz naraża plantację na silniejsze porażenie przez choroby i uszkodzenia przez szkodniki. Nie należy również uprawiać grochu po sobie lub innych gatunkach roślin strączkowych oraz bobowatych wieloletnich. Przerwa w uprawie na danym polu powinna wynosić 4–5 lat, gdyż występujące bakteriofagi mogą niszczyć bakterie brodawkowe. Ponadto wschodzące rośliny są silniej porażane przez zgorzel siewek i uszkadzane przez oprzędziki. Z uwagi na krótki okres wegetacji stanowisko po grochu na glebach zwięzłych może być wykorzystywane pod pszenicę ozimą, a na glebach lżejszych pod rzepak ozimy lub jęczmień ozimy.

W płodozmianach zbożowych z udziałem roślin ozimych w ogniwie zmianowania: zboże – groch, wskazana jest uprawa poplonów ścierniskowych z roślin niebobowatych (tab. 1).

Tabela 1. Normy i terminy siewu poplonów ścierniskowych

Gatunek rośliny poplonowej	Termin siewu	Ilość wysiewu (kg/ha)
Gorczyca biała	do 15.08	20
Facelia	do 15.08	10
Słonecznik	do 15.08	35
Rzodkiew oleista	do 15.08	25
Rzepak	do 15.08	15
Rzepa ścierniskowa	do 30.08	3

Uprawa grochu sprzyja aktywności życia biologicznego gleby (dobrze zacienia). Stosunkowo silny system korzeniowy grochu przyczynia się do rozluźnienia warstwy podornej i tym samym ułatwia głębsze ukorzenianie się roślin następczych oraz wzbogaca glebę w azot w ilości od 40 do 90 kg N/ha. Ponadto groch poprawia stan fitosanitarny gleby, dzięki czemu zmniejsza się porażenie roślin następczych (zbóż) chorobami przenoszonymi za pośrednictwem gleby. Szczególnego znaczenia nabiera to w uproszczonych zmianowaniach zbożowych.

2. Przygotowanie gleby

Po zbiorze przedplonu należy wykonać talerzowanie i kilkakrotne bronowanie, niszczące wschodzące chwasty (jeśli nie wysiano poplonów). Późną jesienią należy wykonać głęboką orkę przedzimową.

Wiosenną uprawę powinno się rozpocząć jak najwcześniej od zastosowania agregatu uprawowego i maksymalnie ograniczyć straty wody oraz stworzyć warunki do umieszczenia nasion na odpowiedniej głębokości. Przyczynia się to do szybkich i równomiernych wschodów oraz głębokiego ukorzeniania się roślin, a w konsekwencji zmniejsza wrażliwość roślin na okresowe susze, a także ogranicza porażenie przez choroby.

Ilość zabiegów uprawowych zależy od stanu roli po zimie oraz sposobu siewu nasion. Wykonując siew konieczne jest umieszczenie nasion na głębokości 7–8 cm, najlepiej siewnikiem zaopatrzonym w redlice talerzowe. Zastosowanie agregatu uprawowo-siewnego umożliwia bezpośrednie przystąpienie do siewu grochu. Bardzo ważne jest staranne wyrównanie powierzchni pola, ponieważ warunkuje ono odpowiednio niskie ustawie zespołów tnących maszyn zbierających groch.

3. Nawożenie zrównoważone

Groch ma duże wymagania pod względem odczynu gleby i jej zasobności w składniki pokarmowe. Optymalne pH dla grochu na glebach lżejszych wynosi 6 a na ciężkich 6,5. Wapnować należy bezpośrednio po zbiorze przedplonu lub wcześniej, pod inne gatunki w zmianowaniu (tab. 2). Na glebach kwaśnych występuje duże stężenie jonów glinu, który może powodować zahamowanie wzrostu korzeni, brak na nich włośników oraz słaby rozwój bakterii brodawkowych. Na glebach o niskiej zawartości magnezu (poniżej 2–3 mg/100 g na glebach lżejszych i 3–5 mg/100 g na glebach cięższych) przynajmniej 1/3 dawki wapna należy zastosować w formie wapna magnezowego. W stanowiskach o właściwym odczynie gleby, ale wykazujących niedobór magnezu należy zastosować nawozy magnezowe (kizeryt, kainit, rolmag lub siarczan magnezu) w dawce 40–60 kg Mg/ha.

Nawozy fosforowe należy wysiewać jesienią przed orką zimową. Jedynie na glebach zakwaszonych lepiej je wysiewać wiosną, ze względu na niebezpieczeństwo powstawania fosforanów żelaza i glinu. Nawożenie potasem na glebach zwięzłych i średnich można zastosować jesienią, natomiast na lżejszych zaleca się ich wysiew wiosną, ze względu na możliwość szybkiego wypłukiwania się potasu z tych gleb. Wielkość dawek nawozów fosforowych i potasowych zależy od zawartości przyswajalnych form tych składników w glebie (tab. 3 i 4).

Groch stosunkowo wcześnie rozpoczyna symbiozę z bakteriami brodawkowymi, jednak w początkowym okresie wzrostu do czasu rozpoczęcia symbiozy rośliny mogą odczuwać brak azotu. Dlatego korzystne jest stosowanie przedsiewnie tego składnika w ilości od 20 do 30 kg N/ha. Na glebach żyznych i po przedplonach nawożonych dużą dawka azotu, a zwłaszcza w stanowiskach dobrze uwilgotnionych zabieg ten można pominąć.

W stanowiskach o niskiej zawartości boru i molibdenu celowe jest stosowanie tych składników. Można je stosować doglebowo w formie stałej (bor – superfosfat borowany lub boraks, molibden – molibdenian sodowy lub amonowy), lub w formie dokarmiania dolistnego. Najczęściej dokarmia się groch na początku pąkowania, a dawki nawozów wynoszą około 0,04 kg Mo/ha i 0,2 kg B/ha.

Tabela 2. Dawki wapnia (CaO w t/ha)

Kompleks glebowy	Potrzeby wapnowania		
	konieczne	potrzebne	wskazane
Pszenny b. dobry Żytni b. dobry Pszenny górski	4,5	3,5	2,5
Pszenny dobry Zbożowo-past. mocny	3,5	2,5	1,5
Żytni dobry Żytni słaby	2,5	1,5	1,0

Tabela 3. Dawki fosforu (P_2O_5 w kg/ha)

Kompleks glebowy	Zawartość fosforu w glebie				
	b. niska	niska	średnia	wysoka	b. wysoka
Pszenny b. dobry Pszenny górski	80	55	35	20	15
Pszenny dobry Żytni b. dobry Żytni dobry Żytni słaby	70	45	30	20	15
Zbożowo-past. mocny	65	40	20	15	15

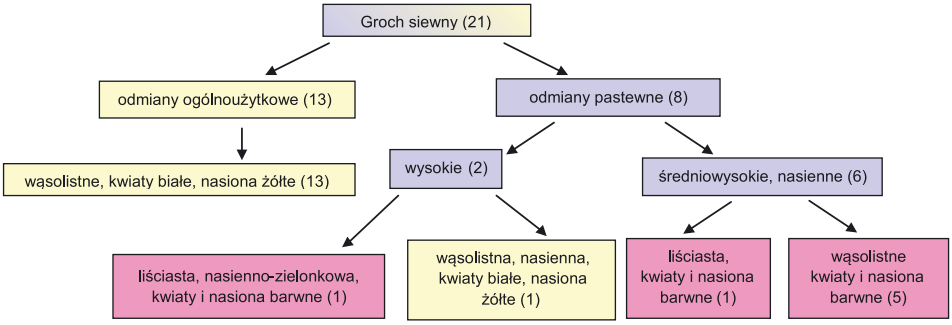
Tabela 4. Dawki potasu (K_2O w kg/ha)

Kompleks glebowy	Zawartość potasu w glebie				
	b. niska	niska	średnia	wysoka	b. wysoka
Pszenny b dobry Pszenny górski	135	110	90	80	25
Żytni b. dobry	115	95	80	65	20
Pszenny dobry Żytni dobry Żytni słaby	100	90	85	70	20
Zbożowo-past. mocny	95	75	65	60	20

4. Dobór odmiany

Krajowy rejestr (KR) zawiera 21 odmian grochu siewnego (stan na dzień 1.10.2014). Z racji specyfiki wykorzystania nasion grochu siewnego wyróżnia się dwie grupy odmian: ogólnoużytkowe o szerokiej palecie zastosowań (kulinarne, do przetwórstwa, na paszę) i pastewne (głównie na paszę) (rys. 1). Podział ten wynikający ze sposobu wykorzystania nasion, stosowany od wielu lat, jest charakterystyczny dla polskiego rolnictwa. Grupowanie odmian wynika także z zasadniczych różnic morfologicznych. Wszystkie obecnie zarejestrowane odmiany ogólnoużytkowe mają białe kwiaty, żółte nasiona i są wąsolistne. Sporadycznie pojawiają się odmiany o zielonych nasionach, choć aktualnie w KR nie ma żadnej takiej formy. Grupa odmian pastewnych jest mniej liczna, ale bardziej zróżnicowana morfologicznie. Od niedawna odmiany wąsolistne stanowią jej większość. Choć w przeszłości przeważały formy liściaste, a liczba wąsolistnych była mała. Odmiany pastewne kwitną głównie barwnie, sporadycznie biało. W odróżnieniu od grupy odmian ogólnoużytkowych, są to formy w większości o wielobarwnych nasionach. Jest tylko jedna odmiana pastewna biało kwitnąca, która ma żółte nasiona.

Proces urzędowych badań w COBORU trwa od 2 do 3 lat i jest realizowany w dwóch aspektach: OWT (badanie odrębności, wyrównania i trwałości) oraz WGO (badanie wartości gospodarczej). Pozytywny wynik badań OWT i WGO jest warunkiem koniecznym do rejestracji. Corocznie badanych jest od kilku do kilkunastu nowych odmian grochu siewnego, zależnie od liczby zgłoszeń, z wyraźną przewagą zgłoszeń odmian ogólnoużytkowych. Mimo, że na przestrzeni dziesięciolecia liczba odmian w KR zmniejszyła się dość znacznie, w ostatnim okresie widoczne jest zwiększenie liczby zgłoszeń do badań COBORU, szczególnie w przypadku odmian ogólnoużytkowych. Dopływ nowych odmian pastewnych jest niewielki, szczególnie w ostatnich latach. Groch siewny to od wielu lat najliczniej reprezentowany gatunek wśród roślin bobowatych (strączkowych). Choć w porównaniu do innych gatunków roślin bobowatych (strączkowych) tendencja jeszcze się utrzymuje, to w ostatnim okresie te proporcje się zmieniły. Gdy porównamy liczbę odmian grochu siewnego do łubinu wąskolistnego można odnotować, że w roku 2004 odmian grochu siewnego było trzykrotnie więcej, aktualnie jest ich o kilka więcej względem odmian łubinu wąskolistnego. Mniej jest także firm hodowlanych, które zajmują się tworzeniem nowych odmian grochu siewnego. Na przestrzeni minionych dziesięciu lat liczba odmian grochu siewnego w KR zmniejszyła się o połowę. Na tendencję tę składało się wyraźne zmniejszenie liczby odmian w ramach obu grup. Wśród odmian ogólnoużytkowych, po roku 2007, zostały całkowicie wyparte z uprawy formy wysokie. W roku 2010 skreślono ostatnią ogólnoużytkową odmianę liściastą. W grupie odmian pastewnych odmiany liściaste miały dłużej zna-



Rys. 1. Podział odmian grochu.

czenie, choć począwszy od roku 2011 ich liczba w porównaniu do rosnącej liczby form wąsolistnych zmniejszyła się. Wśród form pastewnych pozostała tylko jedna odmiana wysoka (Roch) określana jako nasienno-zielonkowa. W KR obecnie zarejestrowane są tylko dwie odmiany liściaste. Charakterystykę poszczególnych odmian grochu przedstawiono w tabelach 5 i 6.

Zmiany w KR wynikają między innymi z postępu hodowlanego, zwłaszcza uzyskania form wąsolistnych, które w dalszym etapie są odpowiedzią na potrzeby szeroko pojętej praktyki rolniczej. Z drugiej zaś strony jest to odzwierciedlenie możliwości firm hodowlanych, oraz zainteresowania podmiotów zagranicznych poprzez wprowadzanie na rynek polski własnych odmian.

5. Siew

Do siewu grochu należy używać nasion zdrowych, nieuszkodzonych o dużej zdolności kiełkowania. Gdy przerwa w uprawie grochu na danym polu była dłuższa niż 4–5 lat, należy je zaprawić szczepionką bakteryjną przeznaczoną do nasion grochu. W przypadku przewidywanego stosowania szczepionki bakteryjnej należy około 2 tygodnie przed siewem zaprawić nasiona zaprawą nasienną, a bezpośrednio przed siewem szczepionką bakteryjną.

Groch należy wysiewać jak najwcześniej wiosną, najlepiej, o ile pozwolą na to warunki pogodowe w drugiej połowie marca. Wczesny wysiew nasion umożliwia właściwy przebieg procesu jarowizacji (niskie temperatury), a znaczny zapas wody w glebie w tym okresie sprzyja równomiernym wschodom roślin. Groch należy uprawiać w zagęszczeniu 80–100 roślin na 1 m^2. Dla odmian długołodygowych zaleca się dolną, a dla krótkołodygowych górną granicę normy wysiewu. Ponadto na glebach słabszych groch należy uprawiać w większym zagęszczeniu niż na glebach lepszych.

Normę wysiewu nasion należy wyliczyć według wzoru:

$$wysiew\,(kg/ha) = a \times b/c$$

gdzie: a – zakładana obsada roślin, b – masa 1000 nasion, c – wartość użytkowa nasion (czystość x zdolność kiełkowania).

Nasiona grochu należy wysiewać na głębokość 7–8 cm, w rozstawie 15–20 cm. W przypadku przewidywanej pielęgnacji mechanicznej rozstawę międzyrzędzi należy zwiększyć do 30 cm. Zaleca się stosowanie ścieżek przejazdowych przeznaczonych do poruszania się maszyn podczas wykonywania zabiegów chemicznych w okresie wegetacji.

Do wysiewu nasion należy stosować siewniki z kołeczkowym zespołem wysiewającym do wysiewu nasion grubych lub siewniki z roweczkowym zespołem wysiewającym z zastosowaniem wysiewu górnego. W celu umieszczenia nasion na jednakowej głębokości należy stosować, w zależności od typu siewnika, mechaniczne lub hydrauliczne dociskanie redlic.

Tabela 5. Plon nasion i inne cechy rolniczo-użytkowe grochu siewnego (wyniki COBORU 2011–2013)

Odmiana	Typ ulistnienia roślin*	Barwa kwiatów/ nasion*	Plon (% wzorca)		Zawartość		Masa 1000 nasion	Intensywność pobierania wody – przyrost wagi nasion po określonym czasie moczenia			
			nasion	białka	białka ogólnego	włókna surowego		3 godz.	5 godz.	7godz.	24 godz.
					% s.m.		g	%			
odmiany ogólnoużytkowe			wzorzec 48,6 dt z ha	914 kg z ha							
Akord	SL	b/ż	101	97	21,8	6,1	254	37	61	75	108
Audit	SL	b/ż	110	112	22,5	5,7	257	47	67	80	105
Batuta	SL	b/ż	108	108	22,3	6,0	255	36	54	65	101
Boruta	SL	b/ż	102	100	21,8	5,7	291	37	58	71	103
Cysterski	SL	b/ż	97	96	21,8	6,0	236	42	61	73	106
Ezop	SL	b/ż	99	102	22,8	5,9	269	43	64	76	104
Lasso	SL	b/ż	103	100	21,4	5,7	247	44	65	78	109
Mecenas	SL	b/ż	102	102	22,2	5,4	239	36	56	71	108
Medal	SL	b/ż	96	95	21,9	6,0	266	33	51	64	100
Mentor	SL	b/ż	98	97	22,0	5,9	224	38	58	72	102

Odmiana	Typ ulistnienia roślin*	Barwa kwiatów/ nasion*	Plon (% wzorca)		Zawartość		Masa 1000 nasion	Intensywność pobierania wody – przyrost wagi nasion po określonym czasie moczenia			
			nasion	białka	białka ogólnego	włókna surowego		3 godz.	5 godz.	7godz.	24 godz.
					% s.m.		g	%			
Tarchalska	SL	b/ż	103	101	21,8	5,8	264	36	56	68	101
odmiany pastewne			39,6	762							
			dt z ha	kg z ha							
Hubal	LPP	czp/bz	107	110	23,4	6,3	233				
Milwa	SL	róż/br	98	98	22,6	6,7	219				
Model	SL	czp/bz	102	103	22,8	6,1	227				
Muza W	SL	b/ż	93	93	22,7	6,4	186				
Sokolik	SL	czp/bz	98	98	22,8	6,7	205				
Turnia	SL	czp/br	103	99	21,6	6,3	210				
Odmiany niebadane w ostatnich latach:											
– ogólnoużytkowe: Santana, Wenus											
– pastewne: Roch (nasienno-zielonkowa, LPP), Pomorska (SL)											

* Charakterystyka na podstawie wyników badań OWT: W – rośliny wysokie, SL – wąsolistne (typ afila), LPP – liście parzystopierzaste, kwiaty: b – białe, czp – czerwonopurpurowe, róż – różowe; nasiona: ż – żółta, br – brązowa, bz – brązowozielona

Tabela 6. Cechy rolniczo-użytkowe grochu siewnego (wyniki COBORU 2011–2013)

Odmiana	Wysokość roślin	Wyleganie		Długość okresu od siewu do:		Równomierność dojrzewania	Choroby grochu			
		po zakończeniu kwitnienia	przed zbiorem	początku kwitnienia	dojrzałości technicznej		fuzaryjne więdnięcie	zgorzelowa plamistość	mączniak prawdziwy	mączniak rzekomy
	cm	skala 9°		liczba dni		skala 9°				
odmiany ogólnoużytkowe										
Akord	79	7,9	4,8	59	99	8,3	7,4	7,7	8,0	7,6
Audit	91	7,9	5,7	60	101	8,0	7,9	8,1	8,1	8,1
Batuta	89	8,0	5,4	64	103	7,5	8,4	8,0	7,9	8,1
Boruta	90	7,9	5,0	62	102	7,4	7,6	7,8	7,7	7,5
Cysterski	73	7,8	4,3	57	98	8,5	7,7	7,9	7,8	7,8
Ezop	88	8,1	5,2	62	102	7,5	8,1	8,1	7,9	8,0
Lasso	88	7,6	4,7	60	100	8,0	7,5	7,8	8,0	8,1
Mecenas	86	8,1	5,9	62	99	8,2	7,8	7,9	7,8	7,9
Medal	80	7,9	5,0	60	100	8,1	7,8	7,7	7,8	7,3
Mentor	89	7,8	5,0	62	101	8,0	8,1	8,0	7,9	8,1
Tarchalska	85	7,9	5,1	60	101	7,6	7,7	8,1	7,8	7,8
odmiany pastewne										
Hubal	86	6,2	3,7	63	102	8,1	7,5	7,5	7,6	7,0
Milwa	71	7,6	4,6	61	100	8,5	6,9	7,4	7,6	7,6
Model	84	8,2	5,8	60	102	8,1	7,5	7,4	7,4	7,4
Muza W	109	8,0	5,3	67	107	7,4	7,8	7,9	7,9	7,3
Sokolik	80	7,3	3,2	64	103	8,0	7,9	7,8	7,7	7,6
Turnia	85	7,1	3,8	60	102	8,1	7,2	7,8	7,9	7,8

III. REGULACJA ZACHWASZCZENIA

1. Najważniejsze gatunki chwastów

Chwastem jest roślina, która rośnie w miejscu, dla którego w określonym czasie zaplanowano inne przeznaczenie. Chwastem może być każdy gatunek dziko rosnącej roślinności lub samosiewy roślin uprawnych. Uprawy grochu są zachwaszczane gatunkami roślin jednorocznych i wieloletnich, zarówno jednoliściennych, jak i dwuliściennych oraz samosiewami roślin uprawnych (tab. 7).

Tabela 7. Najważniejsze gatunki chwastów w uprawie grochu

Gatunek	Znaczenie
Bodziszek (*Geranium* spp.)	+ +
Bylica pospolita (*Artemisia vulgaris* L.)	+ +
Chaber bławatek (*Centaurea cyanus* L.)	+ +
Chwastnica jednostronna (*Echinochloa crus-galli* (L.) P. Beauv.)	+ ++
Dymnica pospolita (*Fumaria officinalis* L.)	+
Farbownik (krzywoszyj) polny (*Anchusa arvensis* (L.) M. Bieb.)	+ ++
Fiołki (*Viola* spp.)	+ +
Gwiazdnica pospolita (*Stellaria media* (L.) Vill.)	++
Iglica pospolita (*Erodium cicutarium* (L.) L'Hér.)	+
Jasnoty (*Lamium* spp.)	+
Komosa biała (*Chenopodium album* L.)	+ + +
Mak polny (*Papaver rhoeas* L.)	+
Maruna nadmorska bezwonna (*Matricaria maritima* L. subsp. *inodora* (L.), Dostál)	+ +
Mlecze (*Sonchus* spp.)	+ +
Ostrożeń polny (*Cirsium arvense* (L.) Scop.)	+ + +
Perz właściwy (*Agropyron repens* (L.) P. Beauv.)	+ + +
Powój polny (*Convolvulus arvensis* L.)	+
Przetaczniki (*Veronika* spp.)	++
Przytulia czepna (*Galium aparine* L.)	++
Rdest ptasi (*Polygonum aviculare* L.)	+
Rdest szczawiolistny (*Polygonum lapathifolium* L.)	+ +
Rdestówka powojowata (*Fallopia convolvulus* (L.) Á. Löve)	+ + +
Rumian polny (*Anthemis arvensis* L.)	+ + +
Rumianek pospolity (*Chamomilla recutita* (L.) Rauschert)	+
Samosiewy rzepaku (*Brassica napus* L.)	+ + +
Tasznik pospolity (*Capsella bursa-pastoris* (L.) Medik.)	++
Tobołki polne (*Thlaspi arvense* L.)	++

+++ szkodliwość bardzo duża ++ szkodliwość duża + szkodliwość niska lub o znaczeniu lokalnym

Maruna bezwonna
(fot. R. Krawczyk)

Komosa
(fot. R. Krawczyk)

Bylica
(fot. R. Krawczyk)

Chaber bławatek
(fot. R. Krawczyk)

Chwastnica jednostronna
(fot. R. Krawczyk)

Dymnica pospolita
(fot. R. Krawczyk)

Farbownik (krzywoszyj) polny
(fot. R. Krawczyk)

2. Niechemiczne metody regulacji zachwaszczenia

Podstawowym źródłem zachwaszczenia upraw są występujące w glebie diaspory, czyli nasiona chwastów lub ich kłącza, rozłogi, bulwy, cebulki. W niechemicznym zwalczaniu należy łączyć działania profilaktyczne z metodami bezpośrednimi. W zabiegach odchwaszczających należy dążyć do systematycznego zmniejszania zapasu diaspor w glebie poprzez różne działania, we wszystkich możliwych terminach, gdzie ostateczny wynik prowadzi w kierunku systematycznego ograniczenia liczebności diaspor chwastów. Bezpośrednie zwalczanie chwastów można już prowadzić w zespole uprawek pożniwnych po zbiorze rośliny przedplonowej (jeżeli nie wysiano poplonu). Jest to odpowiedni termin do zwalczania uciążliwych wieloletnich gatunków niepożądanej roślinności rozmnażającej się przez podziemne rozłogi lub kłącza, jak np.: mlecze, ostrożenie, powoje, szczawie oraz perz właściwy.

Uprawa roślin bobowatych, w tym grochu, jest cennym ogniwem płodozmianu korzystnie wpływającym na zmniejszenie zachwaszczenia upraw następczych, a w szczególności zbóż. Kwalifikowany materiał siewny jest jednym z gwarantów uzyskania wyrównanych wschodów. Optymalne ustalenie normy siewu, względem wymagań odmiany oraz stanowiska zmniejsza ryzyko zachwaszczenia wtórnego. Materiał siewny powinien być wolny od nasion chwastów. Siew nasion w dobrze uprawioną glebę na wyrównaną głębokość umożliwia przedwschodowe mechaniczne zwalczanie chwastów lekką broną o zębach sprężynowych.

Groch cechuje hypogeiczny typ kiełkowania – liście nie pozostają pod powierzchnią gleby, a nad powierzchnię wydłuża się delikatna łodyga nadliścieniowa. W tym początkowym okresie wzrostu groch jest wrażliwy na zachwaszczenie.

Mechaniczne odchwaszczanie z użyciem brony jest możliwe bezpośrednio po siewie (BBCH 00–07) lub po wschodach od fazy 2–3 liści grochu (BBCH 12–13). Przed wschodami grochu mechaniczne odchwaszczanie z użyciem lekkiej brony z zębami sprężynowymi jest możliwe od siewu do okresu, w którym delikatna łodyżka nadliścieniowa grochu znajduje się pod powierzchnią gleby i elementy robocze narzędzi pielących, płytko spulchniając powierzchnię gleby, nie mają kontaktu z delikatną łodyżką nadliścieniową.

W tym okresie groch jest bardzo wrażliwy na mechaniczne uszkodzenia. Głębokość pracy jest zależna między innymi od rodzaju brony i kąta nachylenia jej zębów roboczych, prędkości jazdy, typu gleby oraz stanu jej uwilgotnienia. Nie bronować w okresie wschodów grochu (BBCH 09–10). Bronowanie przed wschodami grochu nie jest uzasadnione na plantacji odchwaszczanej herbicydami o działaniu doglebowym.

Po wschodach bronowanie można rozpocząć od fazy 2–3 liści grochu (BBCH 12–13). Podczas odchwaszczania po wschodach parametry pracy dostosować do warunków siedliska oraz fazy rozwoju grochu. Bronowanie najlepiej przeprowadzić w warunkach mniejszego turgoru (uwilgotnienia tkanek) roślin i gdy wierzchnia warstwa gleby jest sucha. Korzystniejszą porą dnia są godziny popołudniowe. Chwasty są niszczone najskuteczniej w najmłodszych fazach wzrostu.

Powschodowe odchwaszczanie z zastosowaniem opielacza wymaga siewu w większej odległości międzyrzędzi (25–35 cm). Zazwyczaj stosowane są 1–2 zabiegi pielenia – ostatni przed zwarciem międzyrzędzi.

3. Metody określania liczebności i progi szkodliwości

Podstawowym źródłem zachwaszczenia są diaspory chwastów (nasiona, kłącza, rozłogi, bulwy, cebulki) w glebie. Historia zachwaszczenia upraw przedplonowych jest pomocna w ustaleniu decyzji w zakresie stosowania zabiegów odchwaszczających. Nie ma opracowanych progów szkodliwości chwastów w grochu. Nie chwast stanowi zagrożenie, tylko zachwaszczenie.

O zachwaszczeniu mówimy wówczas, gdy chwasty występują w ilości lub w masie, która w sposób bezpośredni wpływa negatywnie na jakość lub ilość plonu albo też w sposób pośredni przyczynia się do opóźnienia terminu zbioru, wydłużenia czasu pracy maszyn wraz ze zmniejszeniem ich precyzji i efektywności pracy lub jakości zebranego plonu.

W początkowym okresie rozwoju należy dążyć do utrzymania plantacji wolnej od chwastów, szczególnie plantacji przeznaczonych na zbiór nasion.

Szkodliwość zachwaszczenia jest zależna od występujących warunków glebowych i termiczno-wilgotnościowych siedliska oraz biologii i rytmów rozwoju chwastów oraz rośliny uprawnej. Okres krytycznej wrażliwości na zachwaszczenie występuje w początkowym okresie wzrostu: od fazy kiełkowania (BBCH 01) do fazy rozwoju liści (BBCH 19). Konkurencyjność roślin grochu względem chwastów wzrasta od fazy wydłużania pędu (BBCH 30). Ryzyko wtórnego zachwaszczenia jest większe w odmianach o niższym wzroście lub większej podatności na wyleganie, co związane jest z pokrojem łanu w końcowym okresie wegetacji tych odmian.

4. Chemiczne metody regulacji zachwaszczenia

Zwalczanie chwastów w oparciu o herbicydy można stosować w zabiegach doglebowych oraz dolistnych- po wschodach grochu. W warunkach występowania słabego uwilgotnienia gleby skuteczność herbicydów o działaniu doglebowym jest słaba i w niezadawalającym stopniu może chronić plantację przed zachwaszczeniem. Wraz z opóźnieniem terminu siewu wzrasta ryzyko niedostatecznej wilgotności gleby dla właściwej skuteczności herbicydów o działaniu doglebowym.

Na plantacjach zachwaszczonych, w celu ułatwienia zbioru i dosuszenia nasion, przed zbiorem można zastosować środki zalecane do desykacji.

Zabiegi ochrony roślin należy stosować zgodnie z aktualnymi zaleceniami. Szczegółowych informacji na temat wymagań agrotechnicznych (głębokość siewu nasion, wilgotność gleby) wyboru właściwej techniki i parametrów zabiegu (ilość wody, ciśnienie robocze, wielkość kropli) zawiera etykieta środka ochrony roślin.

IV. OGRANICZANIE SPRAWCÓW CHORÓB

1. Najważniejsze choroby

Zwalczanie sprawców chorób grochu w integrowanej metodzie ochrony, ze względu na duże zagrożenie dla plonowania grochu jest niezbędne.

W integrowanej ochronie pierwszeństwo mają niechemiczne metody zwalczania, najczęściej są to agrotechniczne i hodowlane metody zwalczania sprawców chorób. Jeżeli zaistnieje zagrożenie, że ich zastosowanie nie spowodowało obniżenia występowania danego agrofaga poniżej progu ekonomicznej szkodliwości wówczas należy zastosować metodę chemiczną. Połączenie metod pozwala ograniczyć do minimum występowanie takich sprawców chorób jak np.: zgorzel korzeni i podstawy pędu, zgorzelowej plamistości grochu (askochytoza grochu), fuzaryjnego więdnięcie grochu (choroba świętojańska), rdzy grochu, mączniaka rzekomego grochu, mączniaka prawdziwego grochu, zgnilizny twardzikowej i szarej pleśni (tab. 8). Choroby porażające liście i pędy występują powszechnie w uprawie grochu często powodując znaczne obniżki plonu.

Tabela 8. Znaczenie gospodarcze wybranych sprawców grochu w Polsce

Choroba	Sprawca (y)	Znaczenie
Zgorzel korzeni i podstawy pędu	*Fusarium* solani f. sp. *pisi*, *Mycosphaerella pinodes*, *Phoma medicaginis* var. *pinodella*, *Rhizoctonia solani*, *Pythium* spp.	++
Zgorzelowa plamistość grochu (askochytoza grochu)	*Didymella pisi*, anamorfa *Ascochyta pisi*; *Didymella* sp., anamorfa *Peyronellaea pinodella* (syn. *Phoma pinodella*); *Mycosphaerella pinodes*, anamorfa *Peyronellaea pinodes* (syn. *Ascochyta pinodes*)	++
Fuzaryjne więdnięcie grochu (choroba świętojańska)	*Fusarium oxysporum* f. sp. *pisi*, *Fusarium solani* f. sp. *pisi*, *Fusarium* spp.	+++
Rdza grochu	*Uromyces pisi*	+
Mączniak rzekomy grochu	*Peronospora vicia*	++
Mączniak prawdziwy grochu	*Eryspihe pisi*	+
Szara pleśń	*Botrytis cinerea*, *Botryotinia fuckeliana*	++
Zgnilizna twardzikowa	*Sclerotinia sclerotiorum*, *Sclerotinia* spp.	+

+ małe ++ średnie +++ duże

W integrowanej metodzie przydatne są informacje dotyczące źródeł pierwotnych i wtórnych infekcji, czyli miejsc w których bytuje patogen i w jaki sposób choroby przenoszą się w trakcie wegetacji grochu. Grzyby do swojego rozwoju potrzebują określonych warunków, tj. odpowiedniej wilgotności i temperatury. W tabeli 9 zestawiono warunki sprzyjające występowaniu poszczególnych chorób oraz źródła infekcji.

Tabela 9. Najważniejsze źródła infekcji chorób oraz sprzyjające warunki dla rozwoju ich sprawców

Choroba	Źródła infekcji	Sprzyjające warunki dla rozwoju	
		temperatura	wilgotność gleby i powietrza
Zgorzel korzeni i podstawy pędu	nasiona porażone przez grzyby; grzybnia i zarodniki konidialne na powierzchni nasion	chłodno	wilgotna wiosna
Zgorzelowa plamistość grochu (askochytoza grochu)	porażone nasiona; grzybnia na powierzchni nasion; porażone resztki roślin pozostałe z poprzedniego sezonu w glebie; zarodniki konidialne		długo utrzymująca się deszczowa pogoda
Fuzaryjne więdnięcie grochu (choroba świętojańska)	porażone nasiona; zakażona gleba	wysoka temperatura w fazie kwitnienia i zielonego strąka	sucho
Rdza grochu	pierwotne źródło infekcji stanowią porażone rośliny wilczomlecza	20–22°C	wysoka wilgotność
Mączniak rzekomy grochu	oospory na resztkach porażonych roślin lub nasionach	chłodna wiosna oraz początek lata	wilgotno
Mączniak prawdziwy grochu	pierwotna infekcja – zarodniki workowe; wtórna infekcja – zarodniki konidialne rozprzestrzeniane przez wiatr	ciepło (powyżej 15°C)	sucho
Zgnilizna twardzikowa	sklerocja w glebie; sklerocja zanieczyszczające materiał siewny	15–25°C	wysoka
Szara pleśń	resztki pożniwne; nasiona; sklerocja	10–18°C	duża wilgotność gleby i powietrza; niedobór światła

Właściwa diagnoza i ograniczanie chorób jest jednym z ważniejszych elementów integrowanej ochrony roślin.

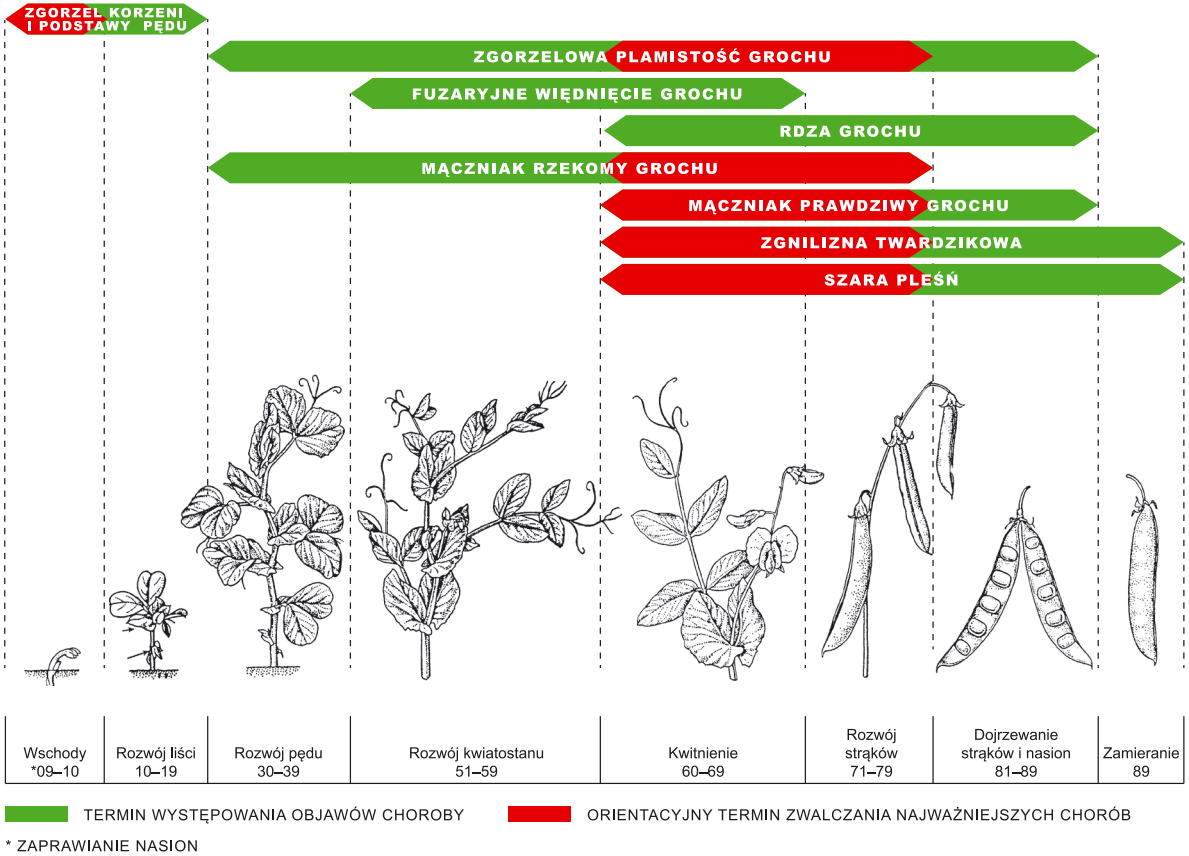
W Rozporządzeniu Ministra Rolnictwa i Rozwoju Wsi z dnia 18 kwietnia 2013 roku w sprawie wymagań integrowanej ochrony roślin w paragrafie 2, dotyczącym podjęcia działań lub metod ochrony roślin przed organizmami szkodliwymi jest mowa o poprzedzeniu monitorowaniem występowania tych organizmów i uwzględnianiu aktualnej wiedzy z zakresu ochrony roślin przed agrofagami, w tym jeżeli jest to uzasadnione, z uwzględnieniem m.in. wskazań wynikających z opracowań naukowych umożliwiających określenie optymalnych terminów wykonania chemicznych zabiegów ochrony roślin, w szczególności w oparciu o dane meteorologiczne oraz znajomość biologii organizmów szkodliwych. Dlatego oprócz znajomości źródeł infekcji oraz warunków sprzyjających danej chorobie pomocne przy określeniu choroby na plantacji grochu jest poznanie cech diagnostycznych (tab. 10). Pozwoli to na prawidłowe rozpoznanie choroby, a w przypadku konieczności wykonania zabiegu przy użyciu fungicydów na prawidłowy jego dobór. Pomocne mogą być również dane zawarte na rysunku 2, w którym przedstawiono fazy rozwojowe grochu, w których dana choroba może wystąpić oraz w jakich terminach może być zwalczana.

Tabela 10. Cechy diagnostyczne chorób grochu

Choroba	Cechy diagnostyczne	Możliwość pomylenia objawów
Zgorzel korzeni i podstawy pędu	W okresie wschodów roślin obserwuje się brunatnienie i zamieranie kiełków i korzonków. Na roślinach, które powschodziły zauważa się zahamowanie wzrostu, pożółknięcie liści, przewężenie szyjki korzeniowej, czarne nekrozy na szyjce korzeniowej. Na korzeniach widoczne są nekrozy lub obserwuje się całkowite sczernienie korzenia głównego i zniszczenie korzeni bocznych. W następstwie zniszczenia części korowej, żółkną i zasychają liścienie, dolne liście, a następnie zasycha cała roślina. Chorą roślinę łatwo można wyciągnąć z gleby, ponieważ jej system korzeniowy ulega zniszczeniu.	Uszkodzenia korzeni i szyjki łodygi przez larwy owadów powodują uwiąd i zamieranie wschodów, susza fizjologiczna, omyłkowe zastosowanie herbicydu na chwasty dwuliścienne.
Zgorzelowa plamistość grochu (askochytoza grochu)	Objawy powodowane przez *P. pinodella* i *P. pinodes* obserwuje się w czasie wschodów na siewkach w postaci zgorzeli korzenia głównego i bocznych oraz szyjki korzeniowej. Objawem zgorzeli związanej z askochytozą jest czernienie i gnicie całego systemu korzeniowego lub w przypadku porażenia, na korzeniach i na szyjce korzeniowej obserwuje się czarne nekrozy. Grzyby powodujące askochytozę powodują nieco inne objawy – *A. pisi* poraża łodygi, liście, przylistki i strąki, wywołując plamy wielkości 2–10 mm. Plamy są owalne lub nieregularne, brunatne brązowe z ciemniejszą obwódką, albo brązowe koncentrycznie strefowane. Natomiast *P. pinodes* poraża całą roślinę.	Poparzenia przez zastosowanie niewłaściwe herbicydu lub nawozów nalistnych, uszkodzenia przez larwy owadów lub owady korzeni i podstawy łodygi.

Choroba	Cechy diagnostyczne	Możliwość pomylenia objawów
Zgorzelowa plamistość grochu (askochytoza grochu) cd.	Objawami porażenia są nieregularne plamy, barwy ciemnobrunatnej, wielkości 2-7 mm i o ciemnym środku. Początkowo na porażonych łodygach i liściach obserwuje się ciemne punkty, smugi lub plamy, które z czasem obejmują większe powierzchnie liści i łodyg. Na łodygach tworzą się rany i łatwo się łamią. Na strąkach początkowo występują małych rozmiarów plamy o barwie brązowej lub czarnofioletowej, które w miarę rozwoju choroby się powiększają i zlewają ze sobą. Porażeniu ulegają również nasiona na których widoczne są brązowe plamy o różnej wielkości.	Poparzenia przez zastosowanie niewłaściwe herbicydu lub nawozów nalistnych, uszkodzenia przez larwy owadów lub owady korzeni i podstawy łodygi.
Fuzaryjne więdnięcie grochu (choroba świętojańska)	Najbardziej charakterystycznym objawem choroby jest więdnięcie roślin. Porażone rośliny mają poczerniałe korzeni i podstawę łodygi. Choroba w uprawach grochu często występuje placowo. Porażone rośliny słabiej się rozwijają, są zahamowane we wzroście, liście więdną od dołu. Następnie całe rośliny więdną i zasychają. Na przekroju dolnej części korzenia i łodygi często widać zbrunatnienie wiązek przewodzących. Ze względu, że objawy choroby pojawiają się w okresie początku kwitnienia grochu, a to najczęściej przypada na 24 czerwca, czyli w imieniny Jana, dlatego choroba ta określana jest także „chorobą świętojańską grochu".	Susza fizjologiczna w trakcie wegetacji (przedawkowanie nawozów, uszkodzony system korzeniowy przez owady, skrajny niedobór wody i długotrwała susza.
Rdza grochu	Pierwotne źródło infekcji stanowią porażone rośliny wilczomlecza. Objawy choroby występują najczęściej na opóźnionych zasiewach grochu. Przeważnie na dolnej stronie liści i przylistków grochu pojawiają się wypukłe, pylące poduszeczki, o barwie jasnobrunatnej. Są to otoczone pękniętą skórką liścia zarodniki letnie – urediniospory, których średnica wynosi ok. 1 mm. W późniejszym okresie obok jasnobrunatnych poduszeczek tworzą się czarne skupienia teliospor.	Późne objawy mączniaka prawdziwego, szara pleśń.
Mączniak rzekomy grochu	Na górnej stronie liści i przylistków widoczne są kanciaste lub nieregularne plamy początkowo o barwie żółtej z czasem ciemniejące do brunatnej. Plamy ograniczone są nerwami. Na spodniej stronie blaszki liściowej można zaobserwować fioletowy puszysty nalot. Choroba na strąkach objawia się w postaci białawych plam. Nasiona są zdrobniałe z widocznymi brunatnymi plamami. Liście z dużą ilością plam zamierają.	Objawy mączniaka prawdziwego, rdzy grochu, szarej pleśni, choroby wirusowe dające enacje i nekrotyczne plamy.

Choroba	Cechy diagnostyczne	Możliwość pomylenia objawów
Mączniak prawdziwy grochu	Objawy choroby mogą występować na liściach, łodygach i strąkach. Pierwsze objawy choroby występują na liściach w postaci białego mączystego nalotu. W warunkach sprzyjających rozwojowi choroby (temperatura powyżej 15°C i sucho) nalot jest bardziej obfity i całkowicie pokrywa opanowany organ. Porażone liście przedwcześnie zamierają, a pędy z nalotem są zgrubiałe i zahamowane we wzroście. Porażone strąki przedwcześnie brunatnieją i pękają.	Mączniak rzekomy.
Zgnilizna twardzikowa	Objawy choroby występują na pędach w postaci białych lub szarobiałych współśrodkowo strefowanych plam. Początkowo plamy są owalne, a z czasem obejmują cały obwód pędu. W wyniku porażenia pędy zasychają, co prowadzi do przedwczesnego zamierania roślin.	Fuzaryjne więdnięcie grochu, szara pleśń.
Szara pleśń	Objawy choroby występują na szyjkach korzeniowych, liściach, pędach, kwiatach i strąkach. Sprawca szarej pleśni tworzy charakterystyczny szary nalot złożony z grzybni i trzonków konidialnych.	Zgnilizna twardzikowa.



Rys. 2. Występowanie najważniejszych chorób w trakcie wegetacji grochu

Początkowe objawy askochytozy grochu
(fot. M. Korbas)

Askochytoza na strąkach
(fot. M. Korbas)

Fuzaryjne więdnięcie grochu – choroba świętojańska
(fot. M. Korbas)

Mączniak rzekomy grochu
(fot. M. Korbas)

Mączniak rzekomy grochu – spód blaszki liściowej
(fot. M. Korbas)

Szara pleśń na liściach grochu
(fot. M. Korbas)

2. Niechemiczne metody ochrony

W zwalczaniu sprawców chorób w integrowanej ochronie w pierwszej kolejności wykorzystywane są wszystkie niechemiczne metody. Dopiero w uzasadnionych przypadkach gdy metody te okazują się niedostatecznie skuteczne wykorzystuje się metodę chemiczną do walki z patogenami.

Zastosowanie niechemicznych metod ochrony ma charakter zapobiegawczy. W uprawie grochu powinny być one wykorzystywane w walce z chorobami. Do dyspozycji plantatora pozostaje szereg metod, w tym hodowlana, biologiczna i agrotechniczna (tab. 11).

Metoda agrotechniczna

Metoda agrotechniczna polega na ograniczaniu obecności sprawców chorób przede wszystkim przez prawidłowe i terminowe wykonywanie wszystkich czynności związanych z przygotowaniem gleby i prowadzeniem uprawy grochu.

Podstawowe zabiegi agrotechniczne stosowane w uprawie grochu mogą w znacznym stopniu ograniczyć stosowanie środków chemicznych, przyczyniając się do ochrony środowiska naturalnego i zmniejszenia nakładów. Z agrotechnicznego punktu widzenia do czynników ograniczających, a w niektórych wypadkach eliminujących występowanie agrofagów w uprawie grochu można zaliczyć:

- **poprawne zmianowanie,**
- **terminowa i staranna uprawa roli,**
- **właściwe nawożenie mineralne,**
- **optymalny termin, głębokość siewu oraz obsada roślin,**
- **siew w mieszankach ze zbożami,**
- **mechaniczna pielęgnacja,**
- **terminowy zbiór.**

Wszystkie powyżej wymienione zabiegi wpływają na prawidłowe wschody oraz harmonijny rozwój roślin.

Groch po sobie i innych bobowatych oraz mieszankach zbóż ze strączkowymi nie powinien być uprawiany na tym samym polu częściej jak co 4–5 lat, gdyż wschodzące rośliny porażane są przez zgorzel siewek. Również ze względu na występujące w glebie sklerocja grzyba *Sclerotinia sclerotiorum*, które mogą przetrwać w glebie nawet 5 lat, wymagana jest przerwa w uprawie.

Optymalny termin i głębokość siewu oraz obsada roślin mają ważny wpływ na stan zdrowotny plantacji grochu. Siew należy wykonać w terminie jak najwcześniejszym. Jednak przy bardzo wczesnych siewach nasion o niskiej wilgotności podczas chłodnej i mokrej wiosny może wystąpić zjawisko tzw. stresu chłodno-wodnego. Jego skutkiem mogą być słabsze wschody i większa podatność młodych siewek na choroby. Zjawisko to nasila się, gdy wysiewa się nasiona zbyt suche o zawartości wody poniżej 10%. Ważne w uprawie grochu jest

wysiewanie niezanieczyszczonych nasion, ponieważ wraz z nasionami grochu mogą przenosić się sklerocja grzyba *Sclerotinia sclerotiorum*. Również zbyt duże zagęszczenie roślin zwiększa podatność na wylęganie oraz nasilenie występowania chorób grzybowych. **Terminowy zbiór** może mieć wpływ na jakość zebranych nasion, w tym szczególnie nasion przeznaczonych na materiał siewny. Okres pomiędzy osiągniętą dojrzałością nasion i zbiorem powinien być w miarę krótki, aby zminimalizować straty wynikające z rozwoju chorób oraz możliwości zasiedlenia nasion przez grzyby.

W gospodarstwach o dużym udziale zbóż, groch jest dobrym przerywnikiem fitosanitarnym przerywając częste następstwo zbóż po sobie.

Tabela 11 . Najważniejsze metody ograniczania chorób grochu

Choroba	Metody ograniczania		
	agrotechniczna	hodowlana	chemiczna
Zgorzel korzeni i podstawy pędu	kilkuletnia przerwa w uprawie motylkowych; staranna uprawa przed siewem		zaprawianie nasion
Zgorzelowa plamistość grochu (askochytoza grochu)	zabiegi przyspieszające mineralizację resztek roślin; niszczenie resztek pożniwnych; kilkuletnia przerwa w uprawie grochu; odpowiedni płodozmian; prawidłowa agrotechnika	uprawa odmian o większej odporności; siew form grochu wąsolistnych o nasionach pomarszonych	zaprawianie nasion; stosowanie fungicydów
Fuzaryjne więdnięcie grochu (choroba świętojańska)	niszczenie źródeł infekcji; unikanie uprawy grochu na glebach ciężkich, podmokłych i zaskorupiających się; uprawa grochu na tym samym stanowisku nie częściej co 6 lat; prawidłowy płodozmian	uprawa odmian o większej odporności	
Rdza grochu	niszczenie pierwotnego źródła choroby - wilczomlecza	uprawa odmian o dużej odporności	
Mączniak rzekomy grochu	niszczenie resztek porażonych roślin; staranna agrotechnika; prawidłowy płodozmian	uprawa odmian o większej odporności	
Mączniak prawdziwy grochu	staranne przeoranie resztek	uprawa odmian o większej odporności	stosowanie fungicydów
Zgnilizna twardzikowa		uprawa odmian o większej odporności	stosowanie fungicydów
Szara pleśń	niszczenie resztek pożniwnych; głęboka orka; kilkuletnia przerwa w uprawie; siew w optymalnym terminie agrotechnicznym; zrównoważone nawożenie; unikanie zbytniego zagęszczenia; regulacja zachwaszczania; optymalny termin siewu	uprawa odmian o większej odporności	stosowanie fungicydów

Metoda hodowlana

Efektywność zabiegów agrotechnicznych zależy w znacznej mierze od jakości materiału siewnego, jednego z podstawowych czynników produkcji. Dobry i zdrowy kwalifikowany materiał siewny o wysokiej wartości użytkowej zapewnia od początku wegetacji prawidłowy wzrost i rozwój roślin oraz wysoki plon nasion. We wspólnotowym katalogu (CCA) wpisane są 393 odmiany grochu siewnego, w tym 26 odmian polskich. W Krajowym Rejestrze COBORU znajduje się 15 odmian ogólnoużytkowych oraz 11 odmian pastewnych grochu.

Odmiany te różnią się podatnością na choroby. Spośród odmian ogólnoużytkowych wyróżnić można odmiany, które mają 8,3° odporności na fuzaryjne więdnięcie (w skali 9°), 8,4° na askochytozę grochu, 8,1° na mączniaka rzekomego i 8,1° na mączniaka prawdziwego. Dla odmian pastewnych najwyższe wartości w skali 9° wynoszą odpowiednio: 8,3°; 8,0°; 7,9° i 8,3°. Poziom odporności jest szczególnie ważny jeżeli chodzi o fuzaryjne więdnięcie grochu, ponieważ poza zastosowaniem metod agrotechnicznych oraz wysiewem odmian o większej odporności nie ma możliwości zastosowania fungicydów w okresie wegetacji do walki z tą chorobą.

Metoda biologiczna

Obecnie nie ma środka biologicznego przy pomocy którego można by zwalczyć choroby w grochu. Jednak wpływ na bogate życie mikrobiologiczne może mieć wiele czynników. Ważne jest zaprawianie nasion grochu z dodatkiem „Nitraginy". Zawiera ona bakterie brodawkowate, które w glebie uniemożliwiają syntezę azotu w brodawkach korzeniowych. Dzięki temu groch dobrze zaopatrzony jest w azot i odpowiednio się rozwija, co powoduje, że jest bardziej odporny na porażenie przez organizmy chorobotwórcze.

3. Chemiczne metody ochrony

Jednym z celów wprowadzenia integrowanej ochrony roślin, która weszła w życie od 1 stycznia 2014 roku jest zapewnienie bezpieczeństwa konsumentom płodów rolnych. Zastosowanie metody chemicznej powinno charakteryzować również dążenie do zminimalizowania zagrożenia dla organizmów występujących w agrocenozie. Dlatego w integrowanej metodzie nie może być zastosowany środek sklasyfikowany jako toksyczny dla ludzi. W tej metodzie ochrony najlepiej stosować środki nieszkodliwe lub gdy takie są niedostępne, środki zakwalifikowane jako szkodliwe.

Podstawą do wykonania zabiegu opryskiwania jest etykieta środka ochrony roślin, w której zawarte są m.in. informacje o zakresie zwalczanych chorób oraz dawce i terminie stosowania środka.

Pierwszym etapem ochrony chemicznej jest zaprawianie materiału siewnego (tab. 12). W związku z tym, że do tego zabiegu używana jest niewielka ilość substancji czynnej, nie powoduje on negatywnych skutków dla środowiska. Jednocześnie uniemożliwia rozwój grzybów i likwiduje źródło zakażenia. Zaprawianie jest jedynym chemicznym sposobem, który umożliwia zwalczanie zgorzeli siewek.

W trakcie wegetacji w zależności od choroby oraz jej nasilenia wykonywane są zabiegi przy użyciu fungicydów. W przypadku zabiegów wykonywanych w uprawie grochu przeciwko zgorzelowej plamistości grochu (askochytozie grochu) pierwszy zabieg przy użyciu fungicydów powinien być wykonany na początku kwitnienia, a następne zabiegi co 7–10 dni. Wska-

zane jest przemienne stosowanie fungicydów należących do różnych grup chemicznych, o odmiennym mechanizmie działania (tab. 13). Do ważnych chorób pod względem ekonomicznym, w przypadku których wystąpienia można rozważyć wykonanie zabiegu należą także: zgnilizna twardzikowa, mączniak rzekomy, mączniak prawdziwy oraz szara pleśń.

Tabela 12. Substancje czynne zapraw nasiennych zarejestrowanych w grochu

Grupa chemiczna	Substancja czynna	zgorzel siewek
Karboksyanilidy + ditiokarbaminiany	karboksyna + tiuram	+

Tabela 13. Substancje czynne fungicydów zarejestrowanych do ograniczania sprawców chorób w integrowanej ochronie grochu

Grupa chemiczna	Substancja czynna	Choroby*				
		Zgorzelowa plamistość grochu (askochytoza grochu)	Mączniak prawdziwy grochu	Mączniak rzekomy grochu	Zgnilizna twardzikowa	Szara pleśń
Strobiluryny	azoksystrobina	+		+		
Ftalany + strobiluryny+	chlorotalonil + azoksystrobina	+		+		
Anilinopirymidyny, fenylopirole	cyprodynil + fludioksonil**	+	+		+	+
Dikarboksymidy	iprodion**				+	+

*szczegółowy zakres rejestracji i dawki fungicydów znajdują się w etykietach stosowania środków
**zarejestrowane w groszku zielonym

V. OGRANICZANIE STRAT POWODOWANYCH PRZEZ WIRUSY

1. Najważniejsze choroby wirusowe grochu

Rośliny bobowate bywają atakowane przez różne choroby, między innymi wirusowe, które ograniczają ich potencjalne możliwości produkcyjne.

Szybkość opanowywania roślin przez wirusy ma z jednej strony ogromne znaczenie w epidemiologii chorób wirusowych, a z drugiej – istotnie wpływa na rozmiar szkód przez nie powodowanych. Łatwiej zakażeniu ulegają młode rośliny i zwykle zostają porażone systemicznie. Ponadto, im młodsze rośliny ulegną zakażeniu, tym większe obserwuje się nasilenie choroby z jednej strony, i tym większe straty z drugiej. W przypadku wirusów porażających rośliny systemicznie, z miejsca zakażenia wirus przemieszcza się do wiązek przewodzących, a następnie zajmuje całą roślinę. W następstwie zakażenia rośliny przez wirusy, zaburzeniu ulega jej metabolizm. Zaburzenia spowodowane przez wirusy można obserwować na roślinach w postaci lokalnych bądź systemicznych zmian chorobowych. Wystąpienie objawów lokalnych może świadczyć o odporności rośliny na danego wirusa i ograniczeniu jego rozprzestrzeniania się w roślinie. Objawy systemiczne są zwykle przyczyną większych strat w plonach, ze względu na m.in.: słabszy wzrost roślin, zaburzenie kwitnienia czy wiązania owoców.

Najbardziej pospolitym wirusem na grochu jest **wirus żółtej mozaiki fasoli (*Bean yellow mosaic virus*, BYMV)**, powodujący zwykłą mozaikę grochu. Zakres roślin gospodarzy wirusa obejmuje 230 gatunków roślin z 20 rodzin botanicznych, przy czym najwięcej, bo aż 157 gatunków należy do rodziny *Fabaceae*. Wśród szczepów wirusa występujących na roślinach bobowatych wyróżnia się szczepy: fasolowy, grochowy i nekrotyczny, przy czym, szczep fasolowy poraża tylko fasolę, a szczep grochowy – groch i peluszkę. Szczep nekrotyczny poraża tylko groch. Szkodliwość wirusa polega na zahamowaniu wytwarzania masy zielonej i nasion, a także na obniżeniu jakości nasion, które zebrane z chorych roślin są zwykle drobniejsze, a także łatwiej ulegają zakażeniom przez grzyby pasożytnicze. Dodatkowo, chore rośliny wytwarzają mniej brodawek korzeniowych i wcześniej tracą zdolność wiązania azotu niż rośliny zdrowe. Kilka dni po zakażeniu grochu, obserwuje się przejaśnienie nerwów – nerwy liści i przylistków stają się przejrzyste. W kolejnym etapie rozwoju choroby, na blaszkach liściowych obserwuje się mozaikę w postaci jasnozielonych bądź żółtych plamek. Wraz z upływem czasu mozaika obejmuje całe blaszki liściowe. W zależności od odmiany i terminu zakażenia, liście i łodygi rosną wolniej, a zahamowanie wzrostu waha się od 10–20%. Plon nasion wytworzony przez zawirusowane rośliny może być niższy nawet o 50%, a wytworzone nasiona często podlegają zakażeniu przez grzyby z rodzajów: *Ascochyta* i *Botrytis*. Ze źródeł infekcji wirus przenoszony jest na zdrowe rośliny przez ponad 20 gatunków mszyc.

Kolejną chorobą wirusową jest mozaika i liściozwój grochu, którego sprawcą jest odnasienny wirus grochu - ***Pea seed-borne mosaic virus* (PSbMV)**. W Polsce wykryta została w 1975 roku i nazywana była mozaikowym zwijaniem liści grochu bądź mozaikowym podwijaniem liści grochu. W zależności od odmiany i terminu zakażenia roślin, wirus powodował straty w plonie nasion sięgające 60%, poprzez ograniczanie wzrostu roślin, liczby zawiązanych strąków i wytworzonych nasion. Szkodliwość choroby zwiększa się poprzez zdolności PSbMV do zakażenia nasion. Wirus przenosi się z nasionami wszystkich odmian. Objawy chorobowe powodo-

wane przez PSbMV, to słabo widoczne, a z czasem zanikające przejaśnienia nerwów i delikatna mozaika w postaci drobnych, chlorotycznych plamek na młodych liściach. U niektórych odmian objawy tego typu nie są w ogóle zauważane. Po ich zaniknięciu zaczyna pojawiać się charakterystyczne podwijanie się brzegów liści i przylistków pod spód, wzdłuż nerwu głównego. Są to objawy odmienne od typowych objawów charakterystycznych dla liściozwoju, gdzie liście zwykle wywijają się ku górze.

Innymi wirusami porażającymi rośliny grochu są: wirus ostrej mozaiki grochu (***Pea enation mosaic virus-1***, PEMV-1) i wirus ostrej mozaiki grochu-2 (***Pea enation mosaic virus-2***, PEMV-2), sprawcy ostrej mozaiki grochu. Do wywołania choroby, niezbędna jest jednoczesna obecność obydwóch wirusów w roślinie. W trakcie badań prowadzonych w latach osiemdziesiątych na terenie Wielkopolski stwierdzono, że porażenie roślin grochu waha się od 0,8 do 40% w zależności od terminu siewu, a obniżenie plonu nasion z chorych roślin grochu wynosiło 10–40%. PEMV powoduje wyraźne i charakterystyczne objawy w postaci żółtawych, przecinkowatych plamek o wyraźnie zarysowanych brzegach, występujące na listkach i przylistkach grochu. Ponieważ plamki są przejrzyste, nazywa się je „okienkowymi". W miejscu plam liść rośnie wolniej niż w miejscach zielonych, co powoduje pomarszczenie i skręcenie blaszki liściowej. Po kilku tygodniach od zakażenia na nerwach po spodniej stronie liści pojawiają się kilkumilimetrowe listewkowate, ciemnozielone zgrubienia, tzw. enacje (wyrośla). Mogą one pojawiać się również na strąkach. Wiosną wirus przenoszony jest przez mszyce na zdrowe rośliny, z wieloletnich roślinach uprawnych i dziko rosnących. PEMV nie przenosi się z nasionami grochu ani innych swoich gospodarzy.

Wirus wczesnego brunatnienia grochu (***Pea early browning virus*, PEBV**) to sprawca wczesnego brunatnienia grochu. PEBV na plantacjach grochu występuje w mniejszym nasileniu niż wirus żółtej mozaiki fasoli czy ostrej mozaiki grochu. Jego szkodliwość związana jest z zamieraniem zakażonych roślin oraz z infekcją nasion. W zależności od odmiany wirus powoduje różne objawy chorobowe. Obserwowano również ich zróżnicowanie pomiędzy poszczególnymi roślinami w obrębie tej samej odmiany. Nazwa choroby pochodzi od typowej reakcji grochu na infekcję PEBV: na łodygach, liściach i wierzchołkach roślin pojawiają się nekrotyczne smugi, prowadzące do ich szybkiego zamierania. Niektóre rośliny nie wykazują żadnych objawów chorobowych, a na kilku odmianach występuje mozaika liści. Dotychczas nie obserwowano typowych dla wirusa objawów chorobowych na nasionach, przy czym nasiona pomarszczone i pokryte plamami były częściej zakażone przez wirusa niż nasiona nie wykazujące żadnych objawów. Wirus wczesnego brunatnienia zimuje w nasionach swoich gospodarzy, w których zachowuje właściwości infekcyjne przez kilka lat. Zakażenie nasion grochu przez PEBV sięga 37%. Istnieje również możliwość przezimowania w wektorach, jakimi są nicienie z rodzaju *Trichodorus*, w których może przetrwać do 7 miesięcy. Kolejnym źródłem wirusa są inne rośliny podatne na PEBV, takie jak lucerna.

2. Metody zapobiegania chorobom wirusowym

O ile w przypadku wystąpienia na roślinach chorób grzybowych, można z mniejszym lub większym powodzeniem je zwalczać stosując środki ochrony roślin, o tyle nie ma takiej możliwości w przypadku wystąpienia chorób wirusowych. Jest to powodowane tym, że wirusy, jako pasożyty obligatoryjne, występują wyłącznie wewnątrz komórek roślinnych, w związku z czym, nie ma możliwości bezpośredniego zwalczenia wirusa poprzez bezpośredni z nim kontakt. Dlatego też, w przypadku chorób wirusowych, w tym chorób grochu, ochrona roślin ogranicza się do szeroko pojętej profilaktyki, obejmujące m.in.: wysiewanie materiału wolnego od wirusów, w miarę możliwości stosowanie odmian od-

pornych bądź tolerancyjnych na wirusy, zachowanie izolacji przestrzennej, zwalczanie wektorów itp.

W ochronie roślin przez wirusem żółtej mozaiki fasoli nasiona przeznaczone do siewu powinny pochodzić z plantacji wolnych od wirusa. Rośliny bobowate jednoroczne powinny być wysiewane możliwie wcześnie, aby w czasie nalotu wektorów były zaawansowane w rozwoju i dzięki temu mniej podatne na zakażenie. Wskazane jest zachowanie izolacji przestrzennej pomiędzy uprawami roślin bobowatych trwałych i jednorocznych. W miarę możliwości zaleca się wybieranie do uprawy odmiany mniej podatne lub odporne. Odnasienny wirus grochu zimuje przede wszystkim w jego nasionach, które są głównym źródłem choroby na plantacji. Może też zimować w nasionach bobu i bobiku.

Najważniejszym zaleceniem w chronię grochu przed tym wirusem jest stosowanie nasion wolnych od zakażenia przez PSbMV. Ponieważ objawy choroby są wyraźne, na plantacjach nasiennych zaleca się stosować selekcję negatywną, a materiał nasienny powinien być sprawdzany na obecność wirusa. Zaleca się również, o ile jest to możliwe, uprawę odmian odpornych na wirusa.

Najlepszą ochroną grochu przed ostrą mozaiką jest uprawa odmian odpornych. Innym sposobem ograniczenia rozprzestrzeniania się choroby, podobnie jak w przypadku wirusów wyżej opisanych, jest zachowanie izolacji przestrzennej pomiędzy trwałymi i jednorocznymi uprawami roślin bobowatych. Zaleca się również możliwie wczesny wysiew grochu, aby rośliny były starsze (bardziej odporne) przed masowym pojawieniem się mszyc. W przypadku upraw hodowlanych zaleca się również selekcję negatywną i zwalczanie mszyc. Podstawowym zaleceniem w ochronie roślin przed wirusem wczesnego brunatnienia grochu jest używanie zdrowego materiału nasiennego. Ponadto, należy unikać uprawy grochu na tym samym polu w kolejnych latach, jeśli wystąpiła na nim wcześniej choroba. Pozwala to uniknąć zakażenia przez wektory.

VI. OGRANICZANIE STRAT POWODOWANYCH PRZEZ SZKODNIKI

1. Najważniejsze gatunki szkodników

Opracowanie integrowanych zasad ochrony grochu przed szkodnikami, z uwzględnieniem aspektów proekologicznych, jest szczególnie istotne ze względu na sporą liczbę gatunków uszkadzających tę grupę roślin (tab. 14). Zakres ich szkodliwości zależy przede wszystkim od warunków pogodowych, fazy rozwojowej i kondycji rośliny, a także sposobu prowadzenia uprawy. Największe straty na skutek żerowania szkodników mogą występować na plantacjach nasiennych grochu, przy silnym zasiedlaniu i uszkodzeniu roślin doprowadzając do likwidacji plantacji, bądź dyskwalifikacji materiału siewnego.

Coraz większe zagrożenie ze strony szkodników jest w głównej mierze spowodowane stopniowym wzrostem powierzchni uprawy grochu, jak i innych bobowatych (motylkowatych). Niekorzystnie wpływają również uproszczenia uprawy jako przejaw intensyfikacji produkcji, niewłaściwe zmianowanie czy brak izolacji. Niekiedy problemem jest też nieprawidłowy monitoring najważniejszych gatunków szkodników, ich rozpoznawanie, określanie progów szkodliwości i terminów optymalnego zwalczania.

Tabela 14. Znaczenie gospodarcze szkodników grochu

Szkodnik	Aktualnie	Prognoza
Gąsienice motyli, np. zwójkowatych (Tortricidae)	+	++
Mszyce (Aphididae)	+++	+++
Oprzędziki (*Sitona* spp.)	+++	+++
Pachówka strąkóweczka (*Laspeyresia nigricana* L.)	+++	+++
Paciornica grochowianka (*Contarinia pisi* Winn.)	+	+
Skoczki	+++	+++
Strąkowiec grochowy (*Bruchus pisorum* L.)	+++	+++
Szkodniki glebowe (Agrotinae, Melolonthidae, Elateridae, Bibionidae)	++	+++
Ślimaki (Gastropoda)	+	++
Śmietki (Diptera)	++	++
Wciornastki (Thysanoptera)	++	++
Zmieniki (*Lygus* spp.)	+	++
Zwierzyna łowna (Mammalia)	+	++

+++ szkodnik bardzo ważny ++ szkodnik ważny + szkodnik o znaczeniu lokalnym

DO NAJWAŻNIEJSZYCH SZKODNIKÓW GROCHU NALEŻĄ:

» **OPRZĘDZIKI**, przede wszystkim **oprzędzik pręgowany** (*Sitona lineatus* L.), **oprzędzik wielożerny** (*S. crinitus* Herbst.). Są to chrząszcze z rodziny ryjkowcowatych, długości 5–8 mm. Dorosłe chrząszcze po przezimowaniu w glebie żerują na wschodzących roślinach, uszkadzając lub całkowicie niszcząc młode kiełki. Jaja składane są na przełomie maja i czerwca na powierzchni gleby w pobliżu roślin. Larwy żerują w strefie korzeniowej na brodawkach korzeniowych, ograniczając wiązanie azotu atmosferycznego. Letnie pokolenie oprzędzików również uszkadza liście, jednak największe straty mają miejsce wiosną (do fazy 6 liści), szczególnie kiedy ciepła i sucha pogoda sprzyja rozwojowi owadów na młodych siewkach. Dorosłe chrząszcze oprzędzików najintensywniej żerują we wczesnych godzinach porannych. Charakter i zakres szkód zależy głównie od liczebności chrząszczy i terminu ich pojawu, a także od fazy rozwojowej rośliny. W późniejszym okresie wzrostu roślin oprzędziki żerują głównie na brzegach blaszek liściowych pozostawiając na krawędziach liści charakterystyczne ząbki (żer zatokowy). Poważniejsze szkody w tym okresie mogą powodować lokalnie i w przypadku masowego wystąpienia, na skutek obniżenia powierzchni asymilacyjnej roślin oraz zwiększając podatność roślin na porażenia chorobami.

» **MSZYCE**, głównie **mszyca grochowa** (*Acyrthosiphon pisum* Harris), w mniejszym stopniu mszyca brzoskwiniowa (*M. persicae* Sulz.) i mszyca trzmielinowo-burakowa (*Aphis fabae* Scop.). Dorosła, bezskrzydła m. grochowa ma długość około 5 mm, jest zielona (niekiedy różowa), ma długie i jasne syfony. Uskrzydlone morfy są również zielone, lecz bardziej smukłe a ich syfony są ciemnobrunatne. Zimują jaja na wieloletnich bobowatych (głównie lucernie). Pierwsze osobniki pojawiają się na roślinach grochu w maju, a ich szczytowe nasilenie ma miejsce przed i w okresie kwitnienia. W zależności od warunków pogodowych tworzy od kilku do kilkunastu pokoleń. Mszyce zasiedlają młodsze fragmenty roślin, głównie liście, kwiatostany i młode strąki. Na skutek żerowania mszyc zahamowany jest wzrost roślin. Zasiedlone fragmenty roślin mogą ulegać deformacjom, więdnąć i zasychać. W miejscach żerowania mszyc przez uszkodzone tkanki mogą wnikać zarodniki bądź inne czynniki powodujące wtórne infekcje grzybowe i bakteryjne. Mszyca grochowa może przenosić wirusy jako tzw. wektor. Podobnym spektrum szkodliwości cechują się występujące na uprawach grochu **skoczki**.

» **PACHÓWKA STRĄKÓWECZKA** to szaro zabarwiony motyl długości do 8 mm. W górnej części skrzydeł posiada charakterystyczne białe paski. Stadium szkodliwym są gąsienice, długości około 10 mm. Ciało gąsienic jest żółtawe, ze szczecinkami, głowa brunatna. Po przezimowaniu w glebie na głębokości 5 cm wiosną następuje przepoczwarczenie. W zależności od warunków pogodowych wylot motyli ma miejsce już pod koniec maja i trwa do 8 tygodni. Jaja składane są na liściach, ogonkach liściowych, na kwiatach i młodych strąkach. Wylęgłe gąsienice wgryzają się do wewnątrz strąków, gdzie żerują na zewnętrznej warstwie nasion. Nasiona są nieregularnie wygryzione, w otoczeniu odchodów i przędzy. Dorosłe gąsienice opuszczają się na przędzy do gleby, gdzie zimują. Pachówka wytwarza jedno pokolenie rocznie.

» **WCIORNASTKI**, głównie **wciornastek grochowiec** (*Kokothrips robustus* Uz.) osiąga długość 2 mm. Samice są dłuższe od samców, ale w podobnym zabarwieniu (czerwonobrunatne lub czarne). Larwy są bezskrzydłe, początkowo

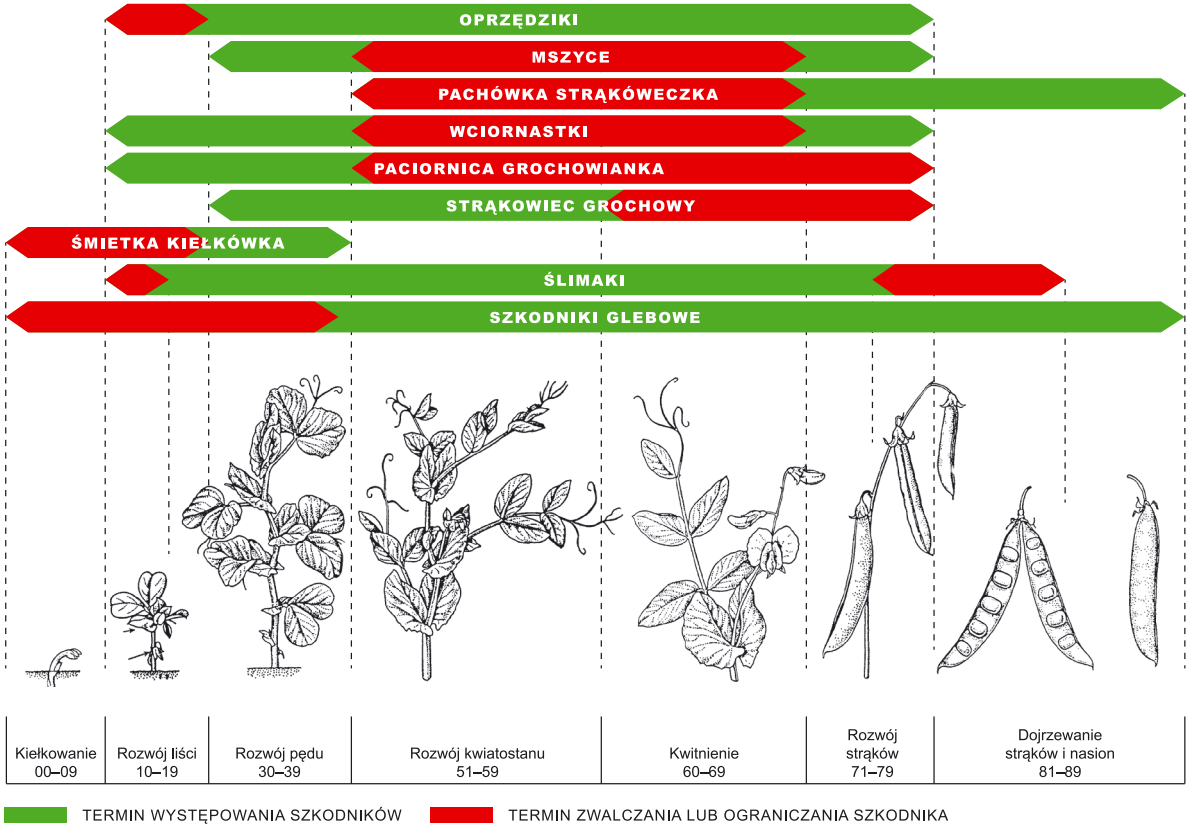
białe, z czasem pomarańczowe. Po przezimowaniu larw dorosłe osobniki pojawiają się na grochu pod koniec maja, w największym nasileniu w czerwcu, wysysając soki z tkanek. Jaja składane są do pąków kwiatowych, na wierzchołkowych, młodych liściach i strąkach. W przypadku dużego nasilenia szkodnika na uszkodzonych liściach widoczne są małe, nekrotyczne plamki (na kwiatach białe, na młodych strąkach srebrzyste), w końcu organy te usychają i opadają a strąki ulegają skarłowaceniu. Wciornastek grochowy ma jedno pokolenie w roku. Jego szkodliwość jest tym większa, im młodsze są zaatakowane rośliny. Stąd większe zagrożenie w rejonach północnych, gdzie siewy są późniejsze.

» **PACIORNICA GROCHOWIANKA** – żółtawa muchówka długości około 2 mm. Stadium szkodliwym są jej beznogie i bezgłowe larwy, zaraz po wylęgu prawie przezroczyste, z czasem żółte. Dorosłe muchówki pojawiają się wiosną, zwykle pod koniec maja, po przepoczwarczeniu larw zimujących w glebie. Samice składają jaja w okolicach kwiatów, do pąków kwiatowych lub tez do młodych strąków i na najmłodszych, wierzchołkowych listkach. Na skutek żerowania larw skróceniu ulegają wierzchołki pędów i szypułki kwiatowe. Pąki kwiatowe są skupione w grona i nabrzmiałe u podstawy kielicha – z czasem zasychają i opadają. Strąki są wygryzione, wyraźnie mniejsze i zdeformowane. Paciornica występują powszechnie, tworząc dwa pokolenia rocznie, jednak jedynie w większym nasileniu może wyrządzić poważniejsze szkody.

» **STRĄKOWIEC GROCHOWY** – chrząszcz długości około 5 mm, czarny, pokryty brunatnymi lub białymi włoskami, na końcu odwłoka białe plamy w kształcie krzyża. Pierwsze człony czułków pomarańczowe, kolejne czarne. Po przezimowaniu wewnątrz ziaren w przechowalniach (część populacji zimuje w kryjówkach na zewnątrz) dorosłe chrząszcze wylatują na pierwsze żerowanie i kopulację (chrząszcze nie rozmnażają się w magazynach). Największe nasilenie chrząszczy obserwuje się w okresie kwitnienia grochu. Jaja składane są na powierzchni młodych strąków. Młode larwy (początkowo z 3 parami nóg, potem beznogie, kremowe z ciemną głową) wgryzają się do wnętrza strąków a następnie do wnętrza nasion. Miejsce wgryzienia do strąka zarasta i staje się prawie niewidoczne (mała, ciemna plamka). Wewnątrz wygryzionego nasiona następuje przepoczwarczenie. Zasiedlone nasiona posiadają na powierzchni wycięte przez larwę wieczko o średnicy około 2 mm. W zależności od stadium przebywającego wewnątrz owada jaśniejsze (poczwarka) lub ciemniejsze (chrząszcz). W jednym nasieniu grochu rozwija się jedna larwa. U strąkowca grochowego występuje jedno pokolenie rocznie. (patrz także: rozdz. XII).

» **ŚMIETKA KIEŁKÓWKA** (*Delia platura* Meig) – muchówka długości do 5 mm, szara z ciemnymi smużkami. Larwy długości około 7 mm, białawe, bez wyodrębnionej głowy, beznogie. Zimuje jako poczwarka (bobówka) w glebie. Wylot muchówek ma miejsce na przełomie kwietnia i maja. Samice składają jaj do gleby w pobliżu nasion bądź kiełków roślin, w które wylęgłe larwy wgryzają się i żerują w ich wnętrzu uszkadzając liścienie. Wcześnie zaatakowane rośliny nie kiełkują, bądź słabo się rozwijają a ich liścienie są nieregularnie powygryzane i sczerniałe. Po przepoczwarczeniu na przełomie czerwca i lipca pojawia się drugie pokolenie. Śmietka kiełkówka występuje powszechnie, czasem w dużym nasileniu, szczególnie na bardziej wilgotnych glebach, świeżo przyoranych lub po nawiezieniu obornikiem. Ograniczona liczba zabiegów uprawowych to sprzyjające warunki dla rozwoju **szkodników glebowych** (głównie pędraków i dru-

towców), które w ostatnich latach nabierają coraz większego znaczenia. Mogą bowiem wyjadać pęczniejące nasiona, korzenie siewek czy podgryzać łodygi młodych roślin u nasady. Młode rośliny mogą być też uszkadzane przez gąsienice rolnic (*Agrotis* spp.). Szaro-brunatne gąsienice tych sówek żerują głównie w nocy odcinając siewki tuż przy powierzchni gleby, a w ciągu dnia ukrywają się w glebie lub resztkach roślinnych. Poważne szkody związane z żerowaniem roślin obserwuje się zwykle co kilka lat z uwagi na gradacyjny charakter ich pojawu. Jedna gąsienica rolnicy jest w stanie zniszczyć do kilkunastu roślin. Zagrożeniem przez cały okres wegetacji mogą być **gąsienice motyli**, **zmieniki** oraz wiele gatunków owadów wielożernych. Lokalnie na plantacjach mogą pojawiać się chrząszcze **słodyszka** żerujące na kwiatach. Plantacje położone w pobliżu skupisk leśnych mogą być atrakcyjne dla **zwierzyny łownej**. Poważnym problemem mogą być także **nicienie** (niszczyk zjadliwy). Obserwowane w ostatnim czasie zmiany klimatu mogą sprzyjać gatunkom ciepłolubnym powodując masowe wystąpienia na uprawach. Mogą się także pojawiać gatunki nowe, lub wzrastać szkodliwość tych, które dotychczas nie miały większego znaczenia gospodarczego. Istotą właściwej oceny zagrożenia ze strony szkodników jest znajomość podstaw morfologii i biologii danego gatunku szkodnika, np. terminów potencjalnego występowania na uprawie (rys. 3). Jest to jeden z kluczowych elementów w integrowanej ochronie roślin. Monitoring uprawy jest podstawą do wyznaczenia właściwego terminu zwalczania – konieczne jest ustalenie momentu nalotu szkodnika oraz jego liczebności. Najprostszą, a jednocześnie wysoko skuteczną i często konieczną metodą monitoringu są wzrokowe lustracje uprawy. Przydatne są także inne metody, np. z wykorzystaniem „żółtych naczyń", tablic lepowych, pułapek feromonowych czy odłowów przy pomocy czerpaka. Ważna jest systematyczność działań monitorujących ze względu na dużą dynamikę zmian środowiskowych, głównie klimatycznych. Wyniki monitoringu, jak i innych obserwacji warto notować, gdyż z pewnością będą pomocne w kolejnych latach.

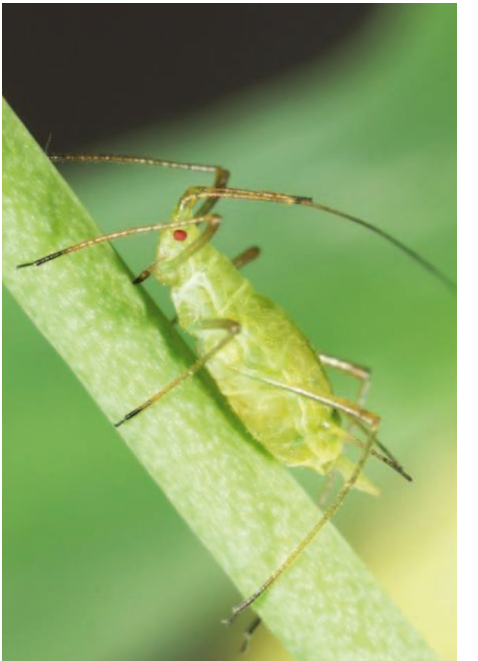


Rys. 3. Terminy występowania najważniejszych szkodników podczas wegetacji grochu

Oprzędziki pojawiają się najwcześniej na uprawie
(fot. P. Strażyński)

Charakterystyczne uszkodzenia liści przez **oprzędziki**
(fot. P. Strażyński)

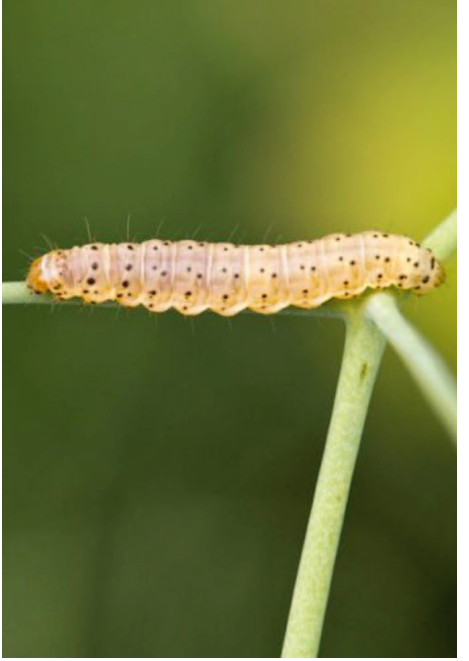
Mszyca grochowa
(fot. P. Strażyński)



Mszyca trzmielinowo-burakowa
(fot. P. Strażyński)

Mszyca brzoskwiniowa
(fot. P. Strażyński)

Pachówka strączkóweczka
(fot. P. Strażyński)

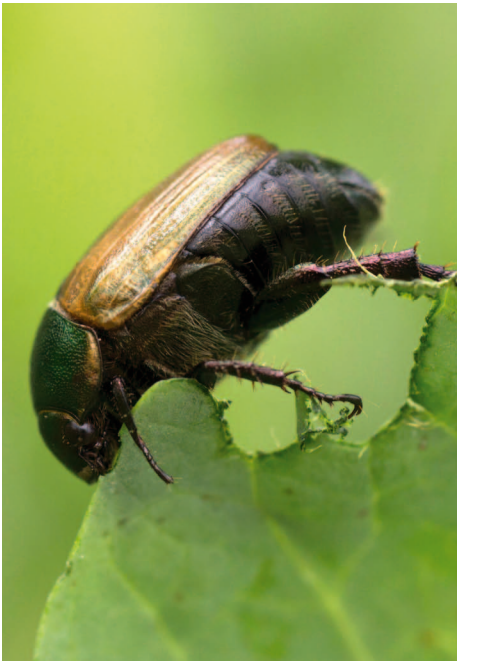


Gąsienica pachówki strąkóweczki
(fot. P. Strażyński)

Larwa zmienika
(fot. P. Strażyński)

Strąkowiec grochowy
(fot. P. Strażyński)

Ogrodnica niszczylistka
(fot. P. Strażyński)



Groch jest atrakcyjny również dla **gąsienic wielu gatunków motyli** (fot. P. Strażyński)

Słodyszek
(fot. P. Strażyński)

Pędrak
(fot. P. Strażyński)

Gąsienica rolnicy
(fot. P. Strażyński)

2. Niechemiczne metody ochrony

Tabela 15. Podstawowe niechemiczne metody i sposoby ograniczania liczebności szkodników grochu

Szkodnik	Metody i sposoby ochrony
Drutowce, pędraki, rolnice	właściwy płodozmian, podorywki, talerzowanie, zwalczanie chwastów, większa norma wysiewu nasion, głęboka orka jesienna
Mszyce	zaprawianie nasion, wczesny siew, zrównoważone nawożenie, izolacja przestrzenna od innych bobowatych, w tym wieloletnich
Oprzędziki	właściwy płodozmian, podorywki, zaprawianie nasion, możliwie wczesny siew, izolacja przestrzenna od innych bobowatych, w tym wieloletnich i zeszłorocznych, głęboka orka jesienna
Pachówka strąkóweczka	właściwy płodozmian, podorywki, talerzowanie, wczesny siew, możliwie szybki zbiór, głęboka orka jesienna
Paciornica grochowianka	właściwy płodozmian, możliwie wczesny siew, izolacja przestrzenna od innych bobowatych, w tym zeszłorocznych
Strąkowiec grochowy	możliwie wczesny zbiór, głęboka orka jesienna
Śmietki	wczesny siew, zwalczanie chwastów, dokładne przyoranie obornika
Wciornastki	właściwy płodozmian, głęboka orka jesienna, siew odmian szybko rosnących i szybko zakwitających

Metoda agrotechniczna

Jednym z podstawowych założeń integrowanej ochrony grochu przed szkodnikami są działania prewencyjne, oparte przede wszystkim na prawidłowej agrotechnice. Prawidłowa agrotechnika i uzupełnienie ewentualnych składników mineralnych poprawi kondycję roślin w początkowych fazach wzrostu, gdy są wyjątkowo wrażliwe na atak ze strony poszczególnych gatunków agrofagów.

Dodatkowo szybszy wzrost pozwoli zagłuszyć chwasty, które często stanowią bazę pokarmową dla niektórych szkodników. Właściwa uprawa przedsiewna i pożniwna ogranicza zagrożenie ze strony szkodników, szczególnie glebowych i tych, których stadia zimują w glebie.

W przypadku grochu, podobnie jak u innych roślin strączkowych, bardzo duże znaczenie ma stosowanie prawidłowego płodozmianu. Wiele szkodników zimuje w wierzchniej warstwie gleby lub pozostawionych resztkach roślinnych. W przypadku monokultur, szkodniki po przezimowaniu mają ułatwiony dostęp do bazy pokarmowej. Z tego samego względu zaleca się stosowanie izolacji przestrzennej od innych roślin bobowatych (także uprawianych w roku poprzedzającym) oraz innych roślin żywicielskich poszczególnych szkodników, np. wieloletnich bobowatych w przypadku mszycy grochowej czy zmieników. Izolacja przestrzenna pozwala także wydłużyć przelot niektórych szkodników.

Odpowiednie kroki ograniczające potencjalne szkody powodowane przez poszczególne gatunki agrofagów można podjąć także na etapie wysiewania nasion. Szybsza początkowa wegetacja roślin pozwala wyprzedzić okres największego zagrożenia ze strony wszystkich szkodników, szczególnie groźnych dla wschodów. Istotna jest także obsada roślin. Zbyt gęsty siew ułatwia szkodnikom rozprzestrzenianie się, natomiast siew zbyt rzadki sprzyja zachwaszczeniu. Bardzo ważny jest także termin zbioru – zbyt późny stwarza ryzyko powstawania większych strat, zwłaszcza w jakości plonu.

Po zbiorach ważną rzeczą jest wykonanie zespołu uprawek pożniwnych, mających na celu dokładne rozdrobnienie pozostałości roślinnych (miejsc zimowania niektórych szkodników), ograniczenie nasion chwastów, w tym wieloletnich. Uprawę pożniwną powinna kończyć głęboka orka jesienna, która ma zadanie fitosanitarne. Gruba warstwa gleby przykrywa zimujące stadia szkodników, nasiona chwastów i zarodniki grzybów. Wydobywa także na powierzchnię te znajdujące się głębiej, wystawiając je na działanie niekorzystnych warunków atmosferycznych. Przy okazji mechanicznie niszczone są szkodniki glebowe.

Metoda hodowlana

W metodzie hodowlanej nacisk położony jest na wybór odmian bardziej odpornych i tolerancyjnych na działanie szkodników w danym rejonie. Istotny jest również dobór odpowiednich odmian pod kątem wymagań glebowych i klimatycznych, ponieważ właściwe warunki wzrostu i rozwoju roślin skutecznie pozwalają ograniczyć ryzyko strat powodowanych przez szkodniki.

Metoda biologiczna

Metody biologiczne oparte są na stosowanych w ochronie roślin środkach biologicznych i biotechnicznych. Wykorzystuje się również opór środowiska, czyli wpływ organizmów pożytecznych w naturalnym ograniczaniu agrofagów. Dlatego jednym z przejawów ochrony biologicznej jest stwarzanie organizmom pożytecznym dobrych warunków bytowania z zachowaniem prawidłowych stosunków w agrocenozie.

3. Metody określania liczebności i progi szkodliwości

Progi szkodliwości powinny stanowić podstawę racjonalnej ochrony. Ustalenie progu szkodliwości na danej uprawie i dla danego szkodnika wymaga niekiedy bardzo wielu obserwacji i kilkuletnich doświadczeń. Dla większości najważniejszych szkodników grochu progi szkodliwości są już opracowane (tab. 16).

Tabela 16. Zasady i terminy prowadzenia obserwacji oraz progi szkodliwości dla poszczególnych szkodników grochu

Szkodnik	Zasada obserwacji	Termin obserwacji	Próg szkodliwości
Mszyce	obecność mszyc na wszystkich organach wegetatywnych, żółte naczynia	rozwój kwiatostanu BBCH 51–59	pojedyncze mszyce na 20% roślin
Oprzędziki	lustracja uprawy pod kątem uszkodzeń – żer zatokowy, czerpakowanie	od wschodów do stadium 2–3 liści BBCH 10–13	10% roślin z uszkodzonymi liśćmi lub 2 chrząszcze ma 1 m^2
Pachówka strąkóweczka	obserwacja pojawu motyli, pułapki feromonowe	formowanie strąków BBCH 67–79	1 złoże jaj na 3 roślinach
Wciornastki	lustracja pod kątem obecności jaj lub larw, żółte naczynia	rozwój kwiatostanu i kwitnienie BBCH 51–69	20 jaj lub larw na 10 kwiatach

4. Chemiczne metody ochrony

Decyzję o zastosowaniu środków chemicznych dla ochrony grochu przed szkodnikami należy podejmować indywidualnie dla każdej plantacji w oparciu o progi szkodliwości dla danego szkodnika, z uwzględnieniem innych czynników, takich jak: aktualna faza rozwojowa rośliny, poziom nawożenia, stopień ochrony herbicydowej, warunki glebowe, ukształtowanie terenu, obecność pożytecznej entomofauny czy nasilenie występowania szkodnika w poprzednich latach.

W ochronie integrowanej metoda chemiczna zalecana jest W OSTATECZNOŚCI, przy dużym nasileniu występowania i szkodliwości danego gatunku oraz braku innych sposobów ograniczenia strat.

Kluczową rolę podczas zabiegów chemicznych odgrywa termin zabiegu, dobór odpowiedniego środka i jego dawka oraz zakres temperatur, w jakich jest najbardziej skuteczny. Pomocą przy wyborze środka ochrony roślin są aktualne Zalecenia Ochrony Roślin wydawane corocznie przez IOR – PIB w Poznaniu.

Systemy wspomagania decyzji

Jednym z narzędzi ułatwiających wdrożenie zasad integrowanej ochrony roślin są systemy wspomagające podejmowanie decyzji w ochronie roślin. Systemy te są pomocne w określaniu optymalnych terminów wykonywania zabiegów ochrony roślin (w korelacji z fazą wzrostu rośliny, biologią szkodnika i warunkami pogodowymi), a tym samym pozwalają uzyskać wysoką efektywność tych zabiegów przy ograniczeniu stosowania chemicznych środków ochrony roślin do niezbędnego minimum.

Internetowy system sygnalizacji agrofagów, prowadzony przez Państwową Inspekcję Ochrony Roślin i Nasiennictwa (PIORiN), obejmuje cały kraj i zawiera wykaz upraw ważnych gospodarczo na danym terenie oraz listę agrofagów, które mogą wywołać znaczące szkody gospodarcze. W oparciu o prowadzone obserwacje na wybranych losowo plantacjach odnotowywane jest występowanie organizmów szkodliwych dla roślin oraz rejestrowany jest poziom uszkodzeń wywołanych przez choroby, szkodniki i chwasty występujące w tych uprawach. Dane te pozwalają na podanie orientacyjnej daty wystąpienia agrofaga i sposobów jego zwalczania.
Uzupełnieniem sygnalizacji agrofagów prowadzonej przez PIORiN jest system sygnalizacji prowadzony przez Instytut Ochrony Roślin – Państwowy Instytut Badawczy (IOR – PIB). System zawiera wyniki monitorowania w wybranych lokalizacjach poszczególnych stadiów rozwojowych agrofagów dla potrzeb prognozowania krótkoterminowego. Jeśli w danym przypadku zostanie przekroczony próg ekonomicznej szkodliwości, system wskazuje na konieczność wykonania zabiegu.
Ponadto system zawiera część instruktażową, dzięki której można prawidłowo kontrolować plantacje i podejmować decyzje o optymalnym terminie zabiegu. Dla każdego gatunku agrofaga podano podstawowe informacje o jego morfologii, biologii oraz metodach prowadzenia obserwacji polowych, a także wartości progów ekonomicznej szkodliwości.

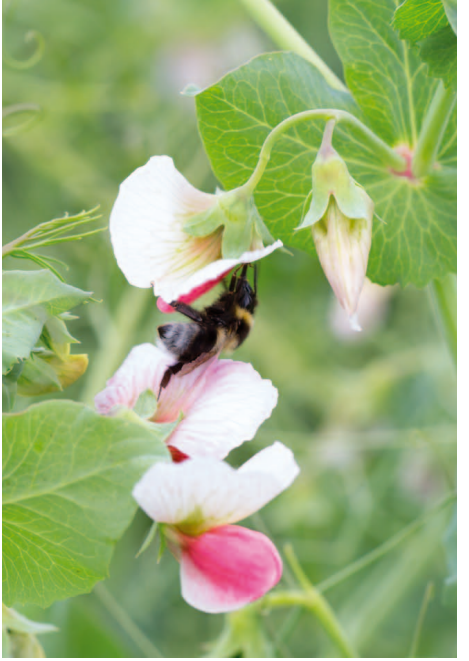
Więcej informacji na:
www.ior.poznan.pl, www.iung.pulawy.pl, www.ihar.edu.pl, www.imgw.pl, www.minrol.gov.pl, www.cdr.gov.pl

5. Ochrona organizmów pożytecznych

Owady pożyteczne na uprawach można podzielić na dwie grupy. Pierwsza z nich to zapylacze – głównie pszczoły, druga to naturalni wrogowie szkodników, tworzący tzw. opór środowiska. Naturalni wrogowie (drapieżcy, pasożyty, parazytoidy) nie są w stanie w sposób ciągły redukować liczebności populacji szkodników do poziomu poniżej progów ekonomicznej szkodliwości. Jednak integrowana ochrona zakłada prowadzenie ochrony racjonalnej, tzn. w sposób maksymalnie wykorzystujący pożyteczną działalność pożytecznej entomofauny:

- odstępowanie od zabiegów gdy szkodnik nie jest liczny i towarzyszy mu pojaw gatunków pożytecznych (można uwzględnić ograniczenie zabiegu do brzegów plantacji),
- stosowanie selektywnych środków ochrony roślin i w odpowiednim terminie (lub mieszanin, w tym z nawozami),
- miedze, zarośla śródpolne są siedliskiem wielu gatunków pożytecznych owadów, a także gryzoni i ptaków,
- stosować zaprawy nasienne, chroniące uprawy w początkowym okresie wegetacji,
- podczas zabiegów chemicznych należy zapoznać się z informacjami na etykiecie – instrukcji stosowania dotyczącymi toksyczności i okresu prewencji dla pszczół,
- miedze, zarośla i zadrzewienia śródpolne to miejsca bytowania pożytecznej entomofauny.

W uprawach grochu, z uwagi na najliczniej występujące gatunki szkodników, pojawiać się mogą następujące czynniki biologiczne: wirusy, bakterie i grzyby owadobójcze, biedronki, złotooki, bzygowate, muchówki z rodzaju *Aphidoletes*, gąsieniczniki, drapieżne pluskwiaki, pająki, gryzonie i ptaki zjadające chrząszcze, ich larwy oraz gąsienice.

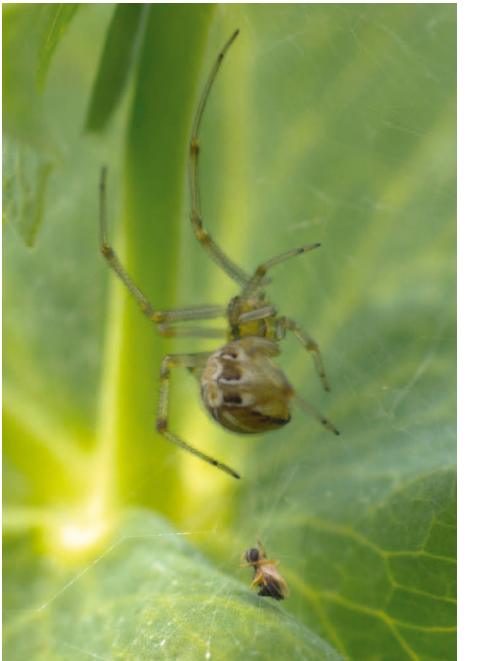


Trzmiel
(fot. P. Strażyński)

Larwa złotooka
(fot. P. Strażyński)

Biedronka siedmiokropka
(fot. P. Strażyński)

Pająk
(fot. P. Strażyński)



VII. OGRANICZANIE STRAT POWODOWANYCH PRZEZ ŚLIMAKI

1. Najważniejsze gatunki ślimaków i uszkodzenia roślin

Największe szkody w uprawach grochu wyrządzają: ślinik luzytański (*Arion lusitanicus* Mabille, 1868), obecnie znany także pod nazwą *Arion vulgaris* Moquin Tandon, 1885), pomrowik plamisty (*Deroceras reticulatum* O.F. Müller, 1774), ślinik wielki (*A. rufus* Linnaeus, 1758) i ślinik zmienny (*A. distinctus* Mabille, 1868). Mniejsze znaczenie mają: ślinik rdzawy (*A. subfuscus* Draparnaud, 1805) i pomrowik mały (*Deroceras laeve* O.F. Müller, 1774) oraz inne ślimaki nagie (śliniki, pomrowiki i pomrowy) i ślimaki skorupkowe.

Ślimaki żerują na roślinach grochu podczas całego okresu wegetacji, jednak największe szkody o znaczeniu ekonomicznym występują w fazach kiełkowania i rozwoju pierwszych liści oraz w fazach rozwoju i dojrzewania strąków. Krótko po wysiewie nasion ślimaki uszkadzają korzonki zarodkowe i rozwijające się kiełki, a niekiedy zjadają bielmo i zarodki nasion. Po wschodach wygryzają otwory w liściach lub zdrapują tkanki pomiędzy nerwami oraz ścinają niektóre rośliny tuż przy powierzchni gleby. Tego typu uszkodzenia, zwłaszcza na roślinach w fazach 1–3 liści właściwych, prowadzą często do całkowitego ich zniszczenia. W późniejszych fazach rozwojowych uszkodzenia liści kompensowane są przez wzmożony wzrost roślin. Podczas lata, zwłaszcza w okresach wysokiej wilgotności, ślimaki uszkadzają rozwijające się strąki zjadając tkanki owocolistków i nasiona w strąkach, co może powodować znaczne straty plonu.

Występowanie i szkodliwość ślimaków w uprawach determinowane są przez wiele czynników abiotycznych i biotycznych. Do najważniejszych należą: temperatura i wilgotność powietrz i gleby, typ i struktura gleby, technologia uprawy (płodozmian, technika i sposób siewu, zabiegi agrotechniczne i uprawowe, nawożenie), dostępność kryjówek i wrażliwość uprawianych odmian na żerowanie ślimaków. Ślimaki nagie żerują głównie w nocy. Optymalne warunki żerowania występują w temperaturach 16–20°C i wilgotności ponad 70%. Mogą jednak powodować znaczne uszkodzenia roślin nawet w temperaturze 1–2°C. Najliczniej występują w uprawach prowadzonych na ciężkich, wilgotnych glebach gliniastych i ilastych, o odczynie alkaicznym, z dużą ilością grud gleby i resztek pożniwnych, w których znajdują liczne kryjówki i pokarm. Unikają natomiast suchych gleb piaszczystych. Najbardziej narażone na uszkodzenia są płytko posiane nasiona i rośliny zbytnio zagęszczone.

2. Niechemiczne metody ochrony roślin

Zabiegi profilaktyczne

Podstawowe zabiegi stosowane w ochronie wszystkich roślin uprawnych przed ślimakami to: osuszanie zbyt wilgotnych pól (drenowanie), niszczenie chwastów na obszarach bezpośrednio sąsiadujących z uprawami, częste wykaszanie miedz i rowów, usuwanie resztek pożniwnych i przedmiotów leżących na ziemi (desek, gałęzi, kamieni itp.). Te proste zabiegi niepokoją ślimaki i pozbawiają je miejsc bytowania, co w znacznym stopniu hamuje ich rozwój i wzrost liczebności.

Zabiegi agrotechniczne i uprawowe

Zabiegi agrotechniczne silnie ograniczające poziom liczebności populacji ślimaków to przede wszystkim głęboka orka, bronowanie i wałowanie gleby, które niszczą mechanicznie ślimaki i likwidują miejsca ich bytowania. W przypadku stwierdzenia dużej liczby ślimaków na polu przeznaczonym pod groch, zabiegi należy rozpocząć przed zimą podczas uprawek pożniwnych (orka, bronowanie) i kontynuować w następnym roku wiosną przed siewem roślin

Ślinik luzytański – *Arion lusitanicus A. vulgaris*
(fot. J. Kozłowski)

Ślinik wielki – *Arion rufus*
(fot. J. Kozłowski)

Pomrowik plamisty – *Deroceras reticulatum*
(fot. J. Kozłowski)

Roślina grochu uszkodzona przez ***A. lusitanicus***
(fot. J. Kozłowski)

(dwukrotne bronowanie, na ukos i w poprzek rzędów). Po wschodach, gdy rośliny osiągną wysokość 5–8 cm (fazy 3–4 liści właściwych), wskazane jest wykonanie kolejnego zabiegu bronowania, a w okresie późniejszym, przed zetknięciem się nadziemnych części roślin, zabiegu opielania. W ograniczeniu szkód powodowanych przez ślimaki duże znaczenie mają także: rotacja roślin w zmianowaniu, długi okres odłogowania pól, wczesny i głęboki siew oraz duży rozstaw roślin. Zaleca się także stosowanie szybko kiełkujących odmian w celu skrócenia czasu rozwoju najbardziej wrażliwych na uszkodzenia wczesnych stadiów rozwojowych roślin.

Zabiegi biologiczne

Ślimaki są niszczone przez różne drapieżce takie, jak chrząszcze biegaczowate, żaby, jaszczurki oraz niektóre ptaki i ssaki. Ich liczne występowanie w uprawach i w sąsiedztwie upraw może ograniczać liczebność ślimaków do stosunkowo niskiego poziomu. W związku z tym, w okolicy pól należy chronić pożyteczne zwierzęta poprzez utrzymywanie: zarośli, żywopłotów, oczek wodnych, budek lęgowych dla ptaków, itp.

W miejscach masowego występowania ślimaków w uprawach oraz w miedzach, rowach, zaroślach, zgłębieniach terenu, itp., można wykorzystać biopreparat Nemaslug, który zawiera pasożytniczego nicienia *Phasmarhabditis hermaphrodita*. Jest on skuteczny przeciwko młodocianym stadiom ślinika luzytańskiego i wielkiego oraz przeciwko wszystkim stadiom rozwojowym pomrowika plamistego i innych gatunków szkodliwych ślimaków. Zastosowany w warunkach wilgotnej jesieni lub wiosny może w znacznym stopniu ograniczyć liczebność populacji ślimaków w uprawie grochu.

3. Metody oceny zagrożenia roślin i progi szkodliwości

Podstawą oceny zagrożenia roślin przez ślimaki jest monitoring ich liczebności występowania i rozmieszczenia, prowadzony w oparciu o liczbę ślimaków odławianych w pułapki (maty filcu 50 x 50 cm okryte dwustronnie folią). Drugim sposobem oceny zagrożenia są obserwacje stopnia uszkodzenia roślin. Progi szkodliwości ślimaków występujących w uprawach grochu nie zostały dotychczas zweryfikowane. Można przyjąć, że podobnie, jak w uprawach rzepaku i innych roślin dwuliściennych, 2–3 ślimaki średnio na pułapkę w fazie kiełkowania i rozwoju pierwszych liści (BBCH 09–13) oraz 4 ślimaki w fazie rozwoju i dojrzewania strąków grochu (BBCH 75–85) będą liczbą progową, przy której należy wykonać zabieg zwalczania.

4. Chemiczne metody ochrony

Chemiczne zwalczanie ślimaków prowadzi się za pomocą granulowanych przynęcających moluskocydów, które jako substancje czynne zawierają metaldehyd, metiokarb lub fosforan żelaza.

Stosuje się je po przekroczeniu progów szkodliwości zgodnie z instrukcją zawartą w etykietach środków. Zgodnie z aktualnymi zaleceniami żaden moluskocyd nie został dotychczas zarejestrowany do ochrony grochu. Można je wykorzystać do zwalczania ślimaków w miedzach, rowach i zaroślach sąsiadujących z uprawami tej rośliny, z których ślimaki migrują na uprawy w poszukiwaniu pokarmu. Na powierzchniach pozbawionych roślin ślimaki można zwalczać za pomocą wapna niegaszonego, które powoduje ich odwodnienie i zamieranie krótko po zastosowaniu.

VIII. DOSTĘPNOŚĆ PREPARATÓW DO OCHRONY GROCHU W INTEGROWANEJ OCHRONIE ROŚLIN

Jako ogólną zasadę należy przyjąć, że w integrowanej ochronie roślin można stosować wszystkie zarejestrowane środki ochrony roślin, zwracając jednak uwagę na to aby zabieg chemiczny wykonywać tylko wtedy kiedy to potrzebne i w takiej dawce która zapewni zwalczenie organizmu szkodliwego, bez zwiększenia ryzyka wywołania odporności na stosowaną substancję aktywną. Warto jednak zwrócić uwagę, że jednym z elementów integrowanej ochrony roślin jest wykorzystywanie do ograniczania populacji organizmów niepożądanych nie tylko środków chemicznych, ale wszystkich dostępnych metod, w tym metod opartych na technikach agronomicznych oraz metod fizycznych, mechanicznych lub biologicznych.

Do makroorganizmów stosowanych w ochronie roślin należą: nicienie owadobójcze, drapieżne roztocze oraz drapieżne i pasożytnicze owady. Biopreparaty zaś, to preparaty handlowe zawierające makroorganizmy uzyskane na drodze masowego rozmnażania metodami laboratoryjnymi lub przemysłowymi. W roku 2012 na rynku polskim nie było żadnych biopreparatów służących ochronie grochu. Należy zatem stwierdzić, że w ochronie grochu biopreparaty nie stanowią alternatywy dla środków ochrony roślin.

Wśród zarejestrowanych środków ochrony roślin można wyodrębnić grupę preparatów zawierających substancje aktywne pochodzenia naturalnego, które z punktu widzenia zasad integrowanej ochrony roślin można uznać za bardziej pożądane niż typowe środki chemiczne. Większość z tych preparatów jest zakwalifikowana do stosowania w rolnictwie ekologicznym do ochrony upraw ogrodniczych i sadowniczych. Około polowa środków ma również zastosowanie w ochronie upraw rolniczych, a tylko jeden – insektycyd Dipel WG zawierający jako substancję aktywną bakterie *Bacillus thuringiensis var. Kurstaki* jest zarejestrowany do ochrony grochu. Biorą pod uwagę zakres rejestracji oraz konieczność rotacji substancji aktywnych można zatem stwierdzić, że obecnie nie jest możliwe zapewnienie satysfakcjonującej ochrony grochu przy użyciu preparatów zawierających substancje aktywne pochodzenia naturalnego.

Jeśli chodzi o chemiczną ochronę grochu to obecnie producenci grochu maja do dyspozycji 21 insektycydów w tym 7 środków pochodzących z importu równoległego (handlu równoległego), które są w praktyce klonami innych preparatów dostępnych na rynku. Fungicydów jest 19, w tym 10 z importu równoległego, natomiast herbicydów 32, z czego połowa (16) z importu równoległego. Zwraca uwagę mała różnorodność dostępnych substancji aktywnych oraz duża liczba środków wprowadzonych do obrotu drogą importu równoległego, które nie zwiększają liczby dostępnych rozwiązań w ochronie ale tylko liczbę nazw. Zwraca także uwagę fakt, że często brak jest możliwości rotacji substancji aktywnych celem zapobiegania wykształceniu odporności u organizmów szkodliwych. Na podkreślenie zasługuje fakt, że niektóre środki można stosować do ochrony grochu na podstawie rejestracji pozaetykietowej. Rejestracja pozaetykietowa to obecnie jedyna realna możliwość szybkiego poszerzenia zakresu stosowania środka o uprawy małoobszarowe. Jest to procedura uproszczona, w której producent nie bierze odpowiedzialności za skuteczność działania środka w danej uprawie. Ocenia się natomiast bezpieczeństwo dla konsumentów i środowiska.

IX. WŁAŚCIWY DOBÓR TECHNIKI STOSOWANIA ŚRODKÓW OCHRONY ROŚLIN

1. Przechowywanie środków ochrony roślin

Magazyn ze środkami ochrony roślin powinien się znajdować z dala od wszelkich obszarów wrażliwych na skażenie środkami ochrony roślin i w bezpiecznej odległości od obszarów podatnych na pożar. Miejsce napełniania powinno umożliwiać zatrzymywanie wyciekających środków ochrony roślin i być w pełni zabezpieczone przed przedostawaniem się skażeń do wód gruntowych.

2. Przygotowanie do zabiegów ochrony roślin

W ochronie roślin wybór właściwej techniki i parametrów opryskiwania w dużym stopniu wpływa na efektywność i bezpieczeństwo zabiegu oraz minimalizowanie negatywnego wpływu środków chemicznych na środowisko naturalne. Na każdym etapie postępowania ze środkami ochrony roślin stosować właściwą organizację pracy i dostępne środki techniczne, zgodnie z zasadami **dobrej praktyki ochrony roślin.**

Kalibracja opryskiwacza pozwala na stosowanie optymalnych parametrów zabiegu, a efektem pracy jest równomierne naniesienie cieczy użytkowej na opryskiwane obiekty (rośliny lub glebę) przy uwzględnieniu właściwości roślin (faza rozwojowa, wielkość, gęstość) w zróżnicowanych warunkach pogodowych.

Sporządzanie cieczy użytkowej. Ciecz użytkową należy zawsze sporządzać bezpośrednio przed zabiegiem. Zawsze przed otwarciem opakowania zawierającego preparaty chemiczne należy szczegółowo zapoznać się z etykietą środka ochrony roślin, w której zawarte są niezbędne wskazówki i informacje dotyczące możliwości mieszania i stosowania tych środków. Należy zawsze zwracać uwagę, aby przygotować tylko taką ilość cieczy użytkowej, która jest niezbędna do ochrony danej plantacji.

Dobór dawki cieczy użytkowej. W integrowanych systemach ochrony upraw wymagana jest częsta zmiana dawki cieczy użytkowej na hektar w zależności od rodzaju zabiegów ochrony (zwalczanie chorób, szkodników i chwastów), a także warunków agrotechnicznych i pogodowych na plantacji. Dawka cieczy powinna uwzględniać zalecenia zawarte w etykiecie środka ochrony roślin, wielkość i gęstość uprawy oraz typu posiadanego opryskiwacza i urządzeń rozpylających.

Rodzaj opryskiwania i typ rozpylacza. W zależności od aktualnych potrzeb, warunków atmosferycznych i rodzaju zwalczanego agrofaga wykonuje się opryskiwanie: drobnokropliste, średniokropliste lub grubokropliste. Informacje o rodzaju opryskiwania dla danego preparatu są podawane w etykiecie obok zalecanej dawki i zalecanej ilości cieczy na hektar. Wybór rozpylacza do zabiegu dokonuje się na podstawie wymaganego rozmiaru kropli i rodzaju opryskiwania. W opryskiwaczach polowych w zabiegach ochrony roślin powinno się stosować przede wszystkim rozpylacze szczelinowe (płaskostrumieniowe). Rozpylacze płaskostrumieniowe oferowane są w wielu rodzajach i typach: **standard**, **o polepszonej jakości rozpylania** (o rozszerzonym zakresie ciśnień roboczych), **przeciwznoszeniowy** (inaczej antyznoszeniowy lub niskoznoszeniowy) oraz **ażektorowy**.

Warunki wykonywania zabiegów. W celu uzyskania wysokiej skuteczności i bezpieczeństwa zabiegu należy wykonywać opryskiwanie w optymalnych warunkach pogodowych. Opryskiwanie w niesprzyjających warunkach pogodowych jest często główną przyczyną uszkodzeń roślin w wy-

niku znoszenia cieczy użytkowej. W mniej korzystnych warunkach atmosferycznych zalecane jest stosowanie rozpylaczy niskoznoszeniowych lub eżektorowych, produkujących grube lub bardzo grube krople.
Temperatura jak i wilgotność powietrza wpływają na zachowanie się rozpylanej cieczy i co za tym idzie na końcową efektywność stosowanych środków ochrony roślin. Zalecane temperatury powietrza podczas zabiegów są uwarunkowane rodzajem i mechanizmem działania aplikowanego środka ochrony roślin – takie dane zawarte są w tekstach etykiet. Najlepiej zabiegi ochronne wykonywać rano lub wieczorem, względnie gdy sprzęt jest do tego przystosowany, w godzinach nocnych – panują wówczas znacznie korzystniejsze warunki temperatury i wilgotności.

3. Postępowanie po wykonaniu zabiegu opryskiwania

Po zakończeniu cyklu zabiegów (w danym dniu) należy z opryskiwacza usunąć resztki cieczy użytkowej poprzez wypryskanie cieczy ze zbiornika lub spuszczenia resztek cieczy poprzez kran spustowy do podstawionych naczyń. Właściwe opróżnienie opryskiwacza z resztek cieczy użytkowej, w zależności od sytuacji i wyposażenia technicznego gospodarstwa można dokonać poprzez:

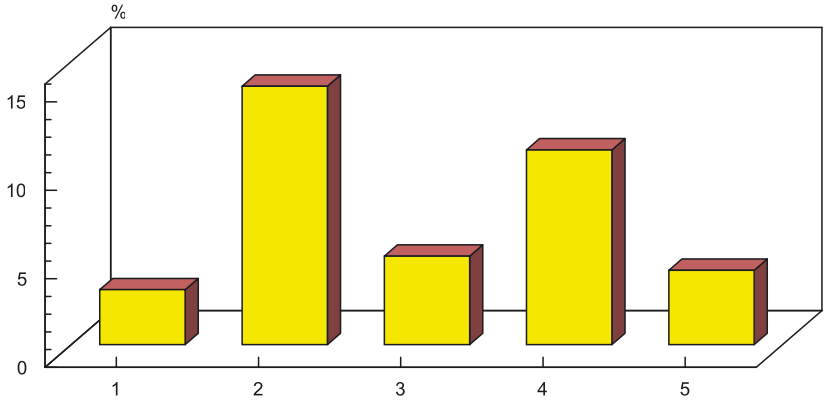
- rozprowadzenie cieczy na uprzednio opryskiwanej plantacji poprzez dolanie do zbiornika opryskiwacza wody w ilości równej 10–30% objętości zbiornika i rozproszenie cieczy na uprzednio opryskiwanej plantacji. Czynność taką należy powtórzyć trzykrotnie.
- resztki pozostałej, spuszczonej cieczy z opryskiwacza unieszkodliwić z wykorzystaniem urządzeń technicznych zapewniających biologiczną biodegradację substancji czynnych ś.o.r.

Po umyciu i wyschnięciu maszyny należy przeprowadzić konserwację opryskiwacza zgodnie z instrukcją obsługi sprzętu. Wszelkie naprawy należy wykonywać na bieżąco, niezwłocznie po stwierdzeniu usterki lub awarii.

Niedopuszczalne jest wylewanie pozostałej po zabiegu cieczy na glebę, czy do systemu ściekowo-kanalizacyjnego oraz wylewanie w jakimkolwiek innym miejscu uniemożliwiającym jej zebranie.

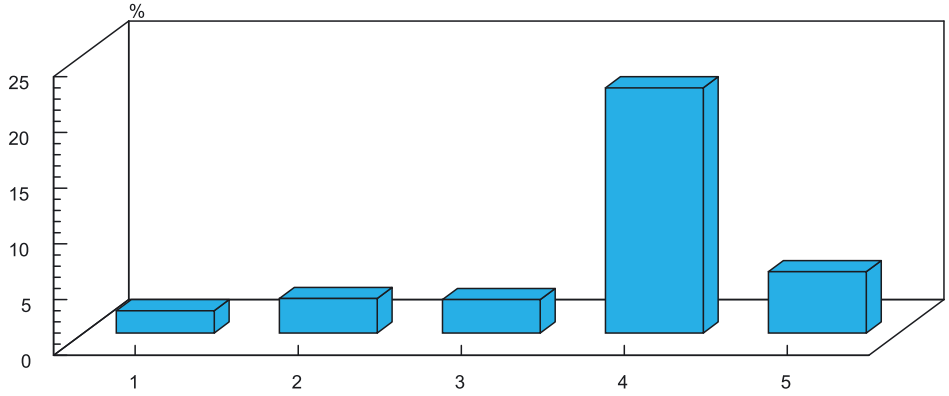
X. PRZYGOTOWANIE DO ZBIORU, ZBIÓR I PRZECHOWYWANIE

Groch siewny stwarza wiele trudności podczas zbioru. Wiąże się to z właściwościami biologicznymi i fizykochemicznymi tego gatunku. Wiotka łodyga i związana z tym duża podatność na wyleganie utrudnia zbiór i przyczynia się do dużych strat ilościowych i jakościowych plonu nasion. Właściwy sposób zbioru jest, obok postępu biologicznego i agrotechnicznego, bardzo ważnym czynnikiem decydującym o wielkości plonów. Straty plonu nasion grochu mogą sięgać do 30%, a gdy zbiór przeprowadzany jest w niesprzyjających warunkach pogodowych i nieodpowiednimi metodami, mogą dochodzić nawet do 80%. Zbyt niskie osadzanie się strąków lub silne wyleganie roślin jest przyczyną strat powodowanych trudnością prowadzenia zespołu tnącego w bliskiej odległości od powierzchni gleby. Wówczas część roślin na polu pozostaje nie ścięta. Warunkiem koniecznym dla poprawnego zbioru jest bardzo staranne przygotowanie pola, polegające przede wszystkim na dokładnym wyrównaniu jego powierzchni po siewie i usunięciu wszystkich przeszkód utrudniających koszenie (bryły ziemi, kamienie itp.).



1. Siew czysty, zbiór dwuetapowy: I faza – ręczne wyrywanie roślin, II faza – zbiór kombajnem zbożowym;
2. Siew czysty, zbiór dwuetapowy: I faza – ścinanie roślin kosiarką listwową Z 034, II faza – zbiór kombajnem zbożowym;
3. Siew czysty, zbiór dwuetapowy: I faza – ścianie roślin kosiarką pokosową bezpalcową Z 065/1, II faza – zbiór kombajnem;
4. Siew czysty, zbiór jednoetapowy kombajnem zbożowym;
5. Siew mieszany, groch – 100 nasion/m^2, pszenica jara odm. Eta – 100 nasion/m^2.

Rys. 4. Straty nasion podczas zbioru grochu różnymi metodami (IUNG – PIB Puławy)



1. Siew czysty, zbiór dwuetapowy: I faza – ręczne wyrywanie roślin, II faza – zbiór kombajnem zbożowym;
2. Siew czysty, zbiór dwuetapowy: I faza – ścinanie roślin kosiarką listwową Z 034, II faza – zbiór kombajnem zbożowym;
3. Siew czysty, zbiór dwuetapowy: I faza – ścianie roślin kosiarką pokosową bezpalcową Z 065/1, II faza – zbiór kombajnem;
4. Siew czysty, zbiór jednoetapowy kombajnem zbożowym;
5. Siew mieszany, groch – 100 nasion/m^2, pszenica jara odm. Eta – 100 nasion/m^2.

Rys. 5. Udział zanieczyszczeń mineralnych w plonie grochu (IUNG – PIB Puławy)

Groch można zbierać z reguły trzema sposobami, są to metody: jedno-, dwu- i wieloetapowa (rys. 4 i 5). W praktyce stosowana jest głównie metoda jednoetapowa. O wyborze metody zbioru decyduje głównie wielkość plantacji oraz wyposażenie gospodarstwa w maszyny do zbioru i dosuszania nasion. Metoda wieloetapowa obecnie nie jest prawie stosowana, w związku z jej z wydajnością i dużym nakładem pracy ręcznej. Zbiór grochu tą metodą rozpoczyna się, gdy około 70% strąków zaschnie. Ścięte rośliny dosusza się na polu, a następnie młóci w młocarniach stacjonarnych. Znacznie wygodniejszy i mniej pracochłonny jest zbiór dwuetapowy. W pierwszym etapie ścina się rośliny kosiarkami i pozostawia na polu do wyschnięcia. W drugim etapie wysuszone rośliny młóci się kombajnem z pokosów. Kombajn adaptuje się do zbioru dwuetapowego poprzez montaż podbieracza pokosów do zespołu żniwnego.

Obecnie uprawiane są już wyłącznie odmiany wąskolistne grochu, w których liście przekształcone zostały w wąsy czepne. Ta cecha spowodowała, że rośliny mniej wylegają wskutek wzajemnego połączenia wąsami czepnymi. Dlatego też wygodniejsza i najczęściej stosowana jest jednoetapowa metoda zbioru grochu. Zbiór rozpoczyna się, gdy 80–90% nasion jest twardych, a słoma sucha. Przy nierównomiernym dojrzewaniu lub dużym zachwaszczeniu plantacji ułatwieniem jest zastosowanie desykacji roślin jednym z preparatów wymienionych w tabeli. Jednak zabieg ten należy stosować tylko w sytuacjach koniecznych.

Duży wpływ na jakość zbioru ma odpowiednie przygotowanie kombajnu polegające na:

- ustawieniu minimalnej wysokości cięcia,
- umiejętnym wykorzystaniu możliwości regulacji nagarniacza przy zbiorze roślin wyległych,
- zastosowaniu optymalnych prędkości obrotowych bębna młócącego i wentylatora,
- w uzasadnionych przypadkach (małe zachwaszczenie, jednokierunkowe wyleganie roślin) zastosowaniu podnośników wyległych roślin.

Nagarniacz kombajnu powinien być tak ustawiony, aby jego oś obrotu znajdowała się przed zespołem tnącym. Palce nagarniacza należy odchylić w kierunku jazdy kombajnu, co polepsza płynność podawania roślin. Jego prędkość obrotowa powinna być równa lub nieco mniejsza od prędkości roboczej kombajnu. Regulacja zespołu młócącego i czyszczącego polega przede wszystkim na ustawieniu prędkości obrotowej bębna młócącego i szczeliny roboczej między bębnem a klepiskiem oraz obrotów wentylatora i wielkości otwarcia sit żaluzjowych podsiewacza (tab. 17). Ostateczne ustawienie zespołów roboczych kombajnu należy dokonać po przejeździe próbnym na odcinku około 50 m.

Tabela 17. Parametry pracy zespołów roboczych kombajnu zbożowego przygotowanego do zbioru grochu

Wyszczególnienie	Jednostka miary	Wartość
Prędkość obrotowa bębna młócącego	obr./min	600–700
Prędkość obrotowa wentylatora	obr./min	700–800
Szczelina robocza wlot/wylot	mm	max/max
Otwarcie sita górnego	mm	14
Otwarcie sita dolnego	mm	12

Niekorzystną cechę grochu jaką jest wyleganie można ograniczyć stosując siew z roślinami podporowymi. Taki sposób siewu ułatwia zbiór oraz zmniejsza ilościowe i jakościowe straty plonu. Odpowiednią rośliną podporową do grochu na glebach dobrych jest pszenica jara, a na lżejszych jęczmień jary, zwłaszcza gdy ich udział w zasiewie jest dostatecznie duży. Zboże ogranicza wyleganie grochu

i ułatwiała jego zbiór. W tych warunkach straty nasion grochu zbieranego jednoetapowo kombajnem mogą nie przekraczać nawet 5% plonu. Ponadto kombajn pracuje bez większych zakłóceń, a warunki zbioru są podobne jak przy zbiorze zbóż., Uprawiając groch ze zbożami trzeba liczyć się z mniejszym plonem nasion niż w czystym siewie.

Po omłocie nasiona wymagają doczyszczenia i dosuszenia do 13–14% wilgotności. Nasiona przeznaczone na materiał siewny należy dosuszać powoli i stopniowo. Z tego względu w suszarniach nie wolno jednorazowo obniżać wilgotności nasion więcej niż o 3%, gdyż mogą ulec uszkodzeniu. Należy również przestrzegać zasady, że im wilgotniejsze są nasiona tym niższa powinna być temperatura i dłuższy czas ich suszenia. Nasiona zawierające 30% wody powinny być dosuszane w temperaturze nie przekraczającej 30°C. Po obniżeniu wilgotności nasion do 25°C, a następnie do 20%, temperatura powietrza może być podwyższona odpowiednio do 35°C i 45°C. Suszenie nasion przeznaczonych na paszę również nie powinno odbywać się w zbyt wysokiej temperaturze, gdyż może nastąpić pogorszenie przyswajalności niektórych składników pokarmowych. Nasiona można również dosuszać w magazynie nieogrzewanym powietrzem lub poprzez częste szuflowanie cienko rozłożonej warstwy. Słoma w czasie zbioru kombajnem ulega rozdrobnieniu i może być łatwo przyorana.

XI. SZKODNIKI MAGAZYNOWE GROCHU

Wysoka zawartość odżywcza nasion grochu czyni ten surowiec atrakcyjnym pokarmem nie tylko dla ludzi ale też dla szkodników magazynowych. W przechowywanym ziarnie grochu rozwijać się może szereg gatunków owadów oraz roztoczy. Do głównych szkodników niszczących zbiory grochu należy strąkowiec grochowy (*Bruchus pisorum* L.) oraz rozkruszki (Acaridae). Rozdrobnione ziarna mogą być zasiedlane są przez trojszyki (*Tribolium* spp.) oraz mole spożywcze (głównie omacnicę spichrzankę (*Plodia interpunctella* Hübner).

Strąkowiec grochowy

Jednym z gatunków owadów wyrządzających największe straty w plonie grochu jest strąkowiec grochowy. Do niedawna zaliczany do rodziny strąkowcowatych (Bruchidae), obecnie w randze podrodziny włączonej do rodziny stonkowatych (Chrysomelidae). Jest największym z krajowych strąkowców. Ciało chrząszcza może mieć długość od 3,5 do 5,2 mm. Strąkowiec grochowy jest krępym chrząszczem z głową lekko podgiętą pod spód ciała. Na pokrywach i przedpleczu znajduje się charakterystyczny rysunek złożony ze szczecin koloru białego, czarnego i brązowego. Przedplecze szerokie, dwa razy szersze od długości, z małym ząbkiem po obu stronach. Pokrywy nie przykrywają całego odwłoka, pozostawiając widoczne pigidium. Tylne nogi wyraźnie masywniejsze od pozostałych.

Gatunek ten nie jest typowym szkodnikiem magazynowym. Zasiedla groch jeszcze na polu uprawnym. Chrząszcze w ciepłe, słoneczne dni są bardzo aktywne i płochliwe. Samice składają jaja wiosną, przylepiając je specjalną wydzieliną do kwiatów i młodych strąków lub w najbliższym ich sąsiedztwie. Pomarańczowej lub żółtawej barwy jaja mają ok. 0,5 mm długości. Jedna samica może złożyć aż 740 jaj. Młoda larwa wgryza się do wnętrza ziarna i tam przechodzi cały rozwój. W jednym ziarnie rozwija się najczęściej tylko jeden osobnik strąkowca. Uszkodzenia nasion spowodowane przez strąkowca są mało widoczne w okresie zbiorów i spostrzegane są zwykle gdy w ich wnętrzu pojawiają się chrząszcze. Dorosła larwa nacina skórkę nasienia od wewnątrz, tworząc „okienko', ułatwiające wyjście dorosłemu chrząszczowi. Okienka dobrze widoczne są dopiero, gdy z poczwarki wydostanie się chrząszcz strąkowca. Jeśli zebrane ziarno przechowywane jest w magazynach o podwyższonej tem-

peraturze, część strąkowców może opuścić nasiona grochu jeszcze jesienią w roku zbiorów. Pozostałe pojawiają się stopniowo w kolejnych miesiącach. Można obserwować je wówczas na powierzchni pryzm, opakowaniach oraz parapetach okiennych. Jeżeli chrząszczom uda się opuścić miejsce składowania ziarna, zimują w ściółce lub innych miejscach. W przechowalniach o obniżonej temperaturze chrząszcze pozostają w ziarnie najczęściej do wiosny. Wylęgłe chrząszcze nie zasiedlają ponownie pozostałej partii nasion grochu i w przypadku, gdy nie mogą wydostać się na zewnątrz giną, zanieczyszczając dodatkowo ziarno.

Szkodniki magazynowe przemieszczają się swobodnie po globie wraz z transportami towarów. Z nasionami grochu lub produktami z nich wytworzonymi, importowanymi z krajów o cieplejszym klimacie, mogą do nas trafić egzotyczne gatunki strąkowców takie jak: *Callosobruchus chinensis* (L.), *C. analis* (Fabr.), *C. maculatus* (Fabr.), *Caryedon pallidus* (Ol.) i *C. serratus* (Ol.). Wszystkie wymienione, podobnie jak nasz rodzimy strąkowiec grochowy, rozwijają się wewnątrz nasion grochu i łatwo je przeoczyć w czasie kontroli fitosanitarnej.

Roztocze (Acari)

Magazynowane nasiona grochu oraz produkty z nich wytworzone zasiedlają najczęściej pajęczaki z rzędu roztoczy. Stwierdzono, że przedstawiciele aż 48 rodzin z nich, związane są z przechowywanymi produktami. Najczęściej spotykane są gatunki z rodziny rozkruszków. Są to trudno dostrzegalne gołym okiem, często nie przekraczające 0,5 mm długości stawonogi o gryzących aparatach gębowych. Podobnie jak inne pajęczaki posiadają 4 pary odnóży. Ich ciało jest najczęściej kremowo-białe, ale też zależy od barwy produktów na których żerują. Przykładowo, rozkruszki zasiedlające rodzynki są ciemniejsze niż te, które spotkać można na płatkach migdałów. Ze względu na ogromny potencjał rozrodczy, w sprzyjających warunkach (2°C i podwyższona wilgotność), w ciągu jednego miesiąca mogą pojawić się 2–3 pokolenia rozkruszków, co przy średniej płodności ok. 200 jaj z jednej samicy daje aż 2 miliony osobników tylko z jednej pary szkodnika! Rozkruszki są wyjątkowo odporne na niską temperaturę i wilgotność. Potrafią rozwijać się już w temperaturze 3°C oraz w produktach o wilgotności ponad 13%. Rozkruszki zanieczyszczają produkt odchodami, wylinkami a po śmierci martwymi ciałami. Wzrost wilgotności zasiedlonego produktu spowodowany aktywnością rozkruszków, sprzyja rozwojowi grzybów pleśniowych oraz bakterii. Zasiedlony produkt nabiera nieprzyjemnego, stęchłego zapachu i nie nadaje się użytku, również z uwagi na obecność groźnych dla zdrowia i życia ludzi oraz zwierząt mykotoksyn. Szkodniki te rozprzestrzeniają się pomiędzy magazynami wraz z transportami towarów jak też mogą do nich trafić na innych szkodnikach magazynowych, do których przywierają za pomocą specjalnych przyssawek.

Poszczególne gatunki roztoczy są trudne w identyfikacji. W różnego rodzaju magazynach, na nasionach grochu oraz wytworzonych z nich produktach, pospolitymi gatunkami są rozkruszek mączny (*Acarus siro* L.), rozkruszek drobny (*Tyrophagus putrescentiae* (Schrank)) oraz roztoczek owłosiony (*Lepidoglyphus destructor* (Schrank)). Prócz roztoczy odżywiających się magazynowanym ziarnem grochu, w magazynach występują też gatunki drapieżne, polujące na inne roztocze i drobne stawonogi. Z najskuteczniejszych drapieżców wymienić można sierposza rozkruszkowca (*Cheyletus eruditus* (Schr.) (Cheyletidae)). Ten drobny pajęczak (ok. 0,5 mm długości) z powodzeniem wykorzystywany jest w metodzie biologicznej zwalczania rozkruszków.

Na ziarnie przechowywanym w niewłaściwych warunkach (wysoka wilgotność i temperatura) może rozwijać się szereg innych gatunków owadów np. gryzki (Psocoptera), trojszyki (*Tribolium* spp.) oraz mole spożywcze (głównie omacnicowate – Pyralidae). Wymienione szkodniki preferują groch łupany lub w większym stopniu rozdrobniony.

Samica strąkowca grochowego oraz złożone przez nią jajo na kwiecie grochu siewnego (fot. T. Klejdysz)

Chrząszcz strąkowca grochowego na liściu grochu siewnego (fot. T. Klejdysz)

Nasiona grochu zasiedlone przez **strąkowca grochowego** z charakterystycznymi „okienkami" wskazującymi na obecność chrząszczy wewnątrz nasion (fot. T. Klejdysz)

Chrząszcze strąkowca grochowego opuszczające magazynowane nasiona grochu (fot. T. Klejdysz)

Rozkruszki
(fot. T. Klejdysz)

Sierposz rozkruszkowiec
(fot. T. Klejdysz)

XII. FAZY ROZWOJOWE GROCHU W SKALI BBCH

Od kilku lat w Polsce, podobnie jak w wielu innych krajach świata do precyzyjnego określenia faz rozwojowych roślin uprawnych stosuje się skalę BBCH. Na całym świecie ze skala BBCH jest bardzo ceniona przez służby doradcze i producentów roślinnych głównie ze względu na swoją prostą konstrukcję Skalę BBCH cechuje przede wszystkim uniwersalność (taki sam układ skali dla wszystkich roślin uprawnych) oraz wygoda jej stosowania (zapis cyfrowy zastępuje opis). Standardowy opis faz rozwojowych wg BBCH posiada takie samo oznakowanie, niezależnie od języka i kraju, w którym skala jest używana.

Skala BBCH to zapis faz rozwojowych roślin w postaci kodu dziesiętnego, precyzyjnie określającego fenologicznie fazy wzrostu i rozwoju roślin. Główne (podstawowe) fazy wzrostu i rozwoju opisano stosując numerację od 0 do 9. Jednak w celu bardziej dokładnego scharakteryzowania danej fazy rozwojowej konieczne jest dodanie drugiej cyfry. Uzyskany w ten sposób dwucyfrowy kod precyzyjnie określa fazę rozwojową, w której znajduje się roślina. Arytmetycznie wyższy kod wskazuje na późniejszą fazę rozwojową. Dzięki systemowi kodowemu można dokładnie opisać przedział czasowy pomiędzy fazami rozwojowymi rośliny. W zapisie podaje się wówczas kody połączone myślnikiem np. kod 51-69 opisuje fazę rozwojową od pojawienia się pierwszego kwiatostanu do końca kwitnienia.

U grochu wyróżnia się 8 głównych faz rozwojowych:
Faza 0 – Kiełkowanie (wschody),
Faza 1 – Rozwój liści,
Faza 3 – Wydłużanie głównego pędu,
Faza 5 – Pojawianie się kwiatostanu,
Faza 6 – Kwitnienie,
Faza 7 – Tworzenie się strąków,
Faza 8 – Dojrzewanie strąków i nasion,
Faza 9 – Starzenie się i zamieranie roślin.

Warto zwrócić uwagę, że w odróżnieniu od innych roślin groch nie posiada Fazy 2 – Rozwój pędów bocznych i fazy 4 – Rozwój części wegetatywnych przeznaczonych do zbioru.

Czas trwanie poszczególnych faz rozwojowych w dużej mierze zależny jest od odmiany grochu, warunków agrotechniczno-pogodowych. Skrócenie lub wydłużenie dotyczyć może szczególnie faz związanych z kwitnieniem, tworzeniem strąków i nasion oraz dojrzewaniem nasion (Fazy rozwojowe 5, 6, 7, 8). Warunki pogodowe mają istotne znaczenie także dla kiełkowania nasion i równomiernych wschodów roślin (Faza rozwojowa 0). Ogólnie jednak dla grochu przyjmuje się iż okres od siewu do wschodów wynosi 10–20 dni (Faza 0), od wschodów do zakrycia międzyrzędzi to 25–35 dni, okres od siewu do początku kwitnienia to 45–60 dni, faza kwitnienia trwa od 20 do 35 dni. Cały okres wegetacji grochu w uprawie na zieloną masę wynosi 50–80 dni, a w uprawie na nasiona 90–120 dni.

Groch

Pisum L.

KOD	OPIS
Główna faza rozwojowa 0 : Kiełkowanie	
00	Suche nasiona
01	Początek pęcznienia nasion
03	Koniec pęcznienia nasion
05	Korzeń zarodkowy wydostaje się z nasienia
07	Pęd wydostaje się z nasienia
08	Pęd rośnie w kierunku powierzchni gleby
09	Pęd przebija się przez powierzchnię gleby (pękanie gleby)
Główna faza rozwojowa 1 : Rozwój liści	
10	Widoczna para łuskowatych liści
11	Rozwinięty pierwszy liść (z przylistkami) lub rozwinięty pierwszy wąs (liść mniej rozwinięty)
12	Rozwinięty 2 liść (z przylistkami) lub 2 wąsy (liście mniej rozwinięte)
13	Rozwinięty 3 liść (z przylistkami) lub 3 wąsy (liście mniej rozwinięte)
14	Rozwinięty 4 liść (z przylistkami) lub 4 wąsy (liście mniej rozwinięte)
15	Rozwinięty 5 liść (z przylistkami)lub 5 wąsów (liście mniej rozwinięte)
1.	Fazy trwają aż do....
19	Rozwiniętych 9 lub więcej liści (z przylistkami) lub 9 (albo więcej) wąsów (liście mniej rozwinięte)
Główna faza rozwojowa 3 : Wydłużanie łodygi (główny pęd)	
30	Początek wzrostu łodygi na długość
31	Widoczne 1 międzywęźle[1]
32	Widoczne 2 międzywęźla[1]
33	Widoczne 3 międzywęźla[1]
3.	Fazy trwają aż do ....
39	Widocznych 9 lub więcej międzywęźli[1]
Główna faza rozwojowa 5 : Pojawianie się kwiatostanu	
51	Widoczny zaczątek pierwszego pąka kwiatowego na zewnątrz liści
55	Widoczne pierwsze pojedyncze pąki kwiatowe na zewnątrz liści, ciągle zamknięte
5.	Fazy trwają aż do...
59	Widoczne pierwsze płatki, wiele pojedynczych pąków kwiatowych, kwiaty nadal zamknięte
Główna faza rozwojowa 6 : Kwitnienie	
60	Otwarte pierwsze kwiaty (sporadycznie w populacji)
61	Początek kwitnienia :10% otwartych kwiatów

[1] Pierwsze międzywęźle znajduje się między liściem łuskowatym a pierwszym liściem właściwym

62 20% otwartych kwiatów
63 30% otwartych kwiatów
64 40% otwartych kwiatów
65 Pełne kwitnienie : 50% otwartych kwiatów
67 Końcowa faza kwitnienia, większość płatków opadła i zaschła
69 Koniec kwitnienia

Główna faza rozwojowa 7: Rozwój owoców

71 10% strąków osiągnęło typową długość, przy nacisku wydzielają sok
72 20% strąków osiągnęło typową długość: sok nadal wydziela się
73 30% strąków osiągnęło typową długość, sok nadal wydziela się po naciśnięciu
40% strąków osiągnęło typową wielkość, po naciśnięciu nadal wydziela się sok
75 50% strąków osiągnęło typową długość, nadal wydziela się sok
76 60% strąków osiągnęło typową długość
77 70% strąków osiągnęło typową długość
79 Strąki osiągają typową wielkość (zielona dojrzałość); nasiona całkowicie uformowane

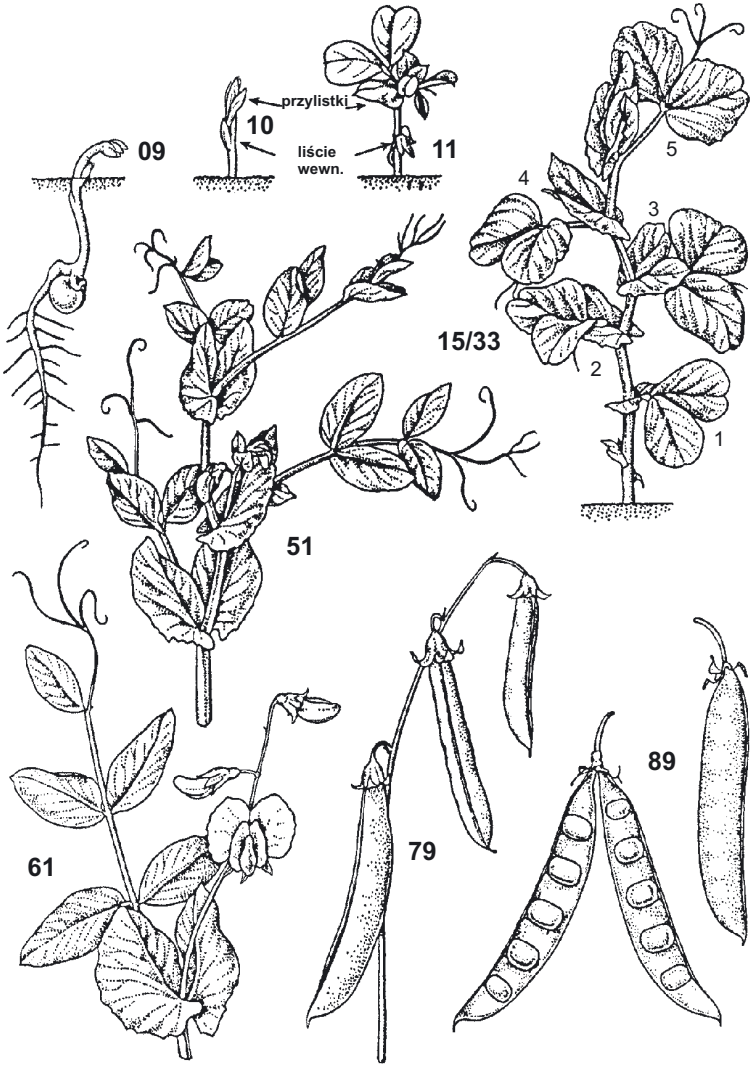
Główna faza rozwojowa 8 : Dojrzewanie owoców (strąków) i nasion

81 10% strąków dojrzewa, nasiona o typowym zabarwieniu, suche i twarde
82 20% strąków dojrzewa, nasiona o typowym zabarwieniu, suche i twarde
83 30% strąków dojrzewa, nasiona o typowym zabarwieniu, suche i twarde
84 40% strąków dojrzewa, nasiona o typowym zabarwieniu , suche i twarde
85 50% strąków dojrzewa, nasiona o typowym zabarwieniu, suche i twarde
86 60% strąków dojrzewa, nasiona o typowym zabarwieniu, suche i twarde
87 70% strąków dojrzewa, nasiona o typowym zabarwieniu, suche i twarde
88 80% strąków dojrzewa, nasiona o typowym zabarwieniu, suche i twarde
89 Pełna dojrzałość: wszystkie strąki suche i brązowe. Nasiona suche i twarde (sucha dojrzałość)

Główna faza rozwojowa 9: Starzenie

97 Rośliny zamierają
99 Zebrane strąki (nasiona)

Groch



© 1994: BBA and IVA

XIII. DOKUMENTACJA STOSOWANIA ZABIEGÓW I PROWADZENIA INTEGROWANEJ OCHRONY ROŚLIN

W oparciu o ustawę z dnia 8 marca 2013 r. o środkach ochrony roślin (Dz. U. poz. 455, z późn. zm.) oraz rozporządzenia Parlamentu Europejskiego i Rady (WE) nr 1107/2009 z dnia 21 października 2009 roku, w Polsce istnieje obowiązek prowadzenia dokumentacji wykonywanych w gospodarstwie zabiegów. Zgodnie z tymi postanowieniami, profesjonalni użytkownicy środków ochrony roślin powinni prowadzić i przechowywać przez co najmniej trzy lata dokumentację dotyczącą stosowanych przez nich środków ochrony roślin, zawierającą nazwę środka ochrony roślin, czas zastosowania i dawkę, obszar uprawy, na których zastosowano środek ochrony roślin. Na żądanie właściwego organu użytkownicy powinni udostępnić odpowiednie informacje zawarte w tej dokumentacji. Od 1 stycznia 2014 użytkownicy muszą stosować środki ochrony roślin z uwzględnieniem integrowanej ochrony roślin, a w dokumentacji są zobowiązani również do wskazania sposobu realizacji wymagań integrowanej ochrony roślin, przez podanie co najmniej przyczyny wykonania zabiegu środkiem ochrony roślin. Szczegółowe wymagania integrowanej ochrony roślin, mając na uwadze ograniczenie zagrożeń dla ludzi, zwierząt i środowiska, związanych ze stosowaniem środków ochrony roślin, określił w rozporządzeniu z dnia 18 kwietnia 2013 r. Minister Rolnictwa i Rozwoju Wsi (Dz. U. poz. 505). Dokumentację dotyczącą stosowanych środków ochrony roślin należy prowadzić na bieżąco i przechowywać przez okres 3 lat, w celu umożliwienia kontroli przez pracowników Państwowej Inspekcji Ochrony Roślin i Nasiennictwa. Prowadzenie dokumentacji zabiegów ma duże znaczenie w przypadku ewentualnych komplikacji w trakcie i po zabiegu takich, jak np.: zatrucie osób, zatrucie pszczół, uszkodzenie sąsiednich upraw na skutek zniesienia cieczy użytkowej. Może także być pomocna przy wyborze roślin następczych w płodozmianie. Prowadzona starannie, jest cennym źródłem informacji o zużyciu środków ochrony roślin i prawidłowości stosowania. Dokumentacja ta może być przydatna w planowaniu następnych zabiegów z zachowaniem przemienności stosowanych środków, w celu przeciwdziałania uodparnianiu się agrofagów na stosowane substancje czynne.

Poniżej przedstawiona została przykładowa ewidencja zabiegów ochrony roślin.

DOKUMENTACJA PROWADZENIA INTEGROWANEJ OCHRONY ROŚLIN
(gwiazdką – * – zaznaczono pola, których wypełnienia wymagają przepisy)

Informacje o chronionej uprawie				
Informacje o lokalizacji chronionej uprawy		Informacje o chronionej roślinie		
***pole, na którym uprawiana jest chroniona uprawa**[1)]	powierzchnia pola	***nazwa botaniczna rośliny**	odmiana	termin siewu

[1)] z podaniem kodu lub opisu umożliwiającego identyfikację pola, np. numeru działki ewidencyjnej

Informacje uzupełniające					
nawożenie, wapnowanie (nawóz, dawka, termin zastosowania, wyniki analiz gleby)	zabiegi agrotechniczne zwalczające organizmy szkodliwe dla roślin (termin wykonania)	higiena fitosanitarna sprzętu (mycie, czyszczenie, odkażanie)	wykorzystywane systemy wspomagania decyzji w ochronie roślin	Inne zastosowane niechemiczne metody ochrony roślin	Informacja o płodozmianie

Informacje o zabiegu ochrony roślin								
***zwalczane choroby, chwasty, szkodniki**	***przyczyna wykonania zabiegu ochrony roślin**[2)]	***nazwa handlowa zastosowanego środka ochrony roślin**	***data wykonania zabiegu**	***dawka środka ochrony roślin**[3)]	***powierzchnia, na jakiej wykonany został zabieg**[4)]	faza rozwojowa chronionych roślin	warunki pogodowe panujące podczas zabiegu	skuteczność zabiegu ochrony roślin

[2)] np. przekroczenie progu ekonomicznej szkodliwości, wskazania systemu wspomagania decyzji w ochronie roślin, wskazania programu ochrony roślin, zabieg zapobiegawczy

[3)] np. w l/ha

[4)] jeżeli zabieg nie został wykonany na całym polu, należy doprecyzować obszar zastosowania środka ochrony roślin

XIV. LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

Błaszczak W., Wydra E., Andrzejewska M. 1985. Podatność i reakcja 10 odmian grochu na wirusy mozaikowatego podwijania liści grochu (PSbMV), właściwej mozaiki bobiku (BBTMV) i ich kompleks. Roczniki Nauk Rolniczych. Seria E, T. 15, z. 1–2: 922

Borecki Z. 1996. Polskie Nazwy Chorób Roślin Uprawnych, Prodruk, Poznań, 148 ss.

Bunalski M., Nowacki J. 1996. Szkodniki Roślin Uprawnych, Medix Plus, Poznań, 149 ss.

Etykiety – instrukcje stosowania herbicydów dopuszczane do stosowania na podstawie Zezwoleń MRiRW.

FAO 2010. http://faostat.fao.org/

Fiodorow Z., Weber Z. 1996. Choroby Roślin Uprawnych, Medix Plus, Poznań, 168 ss.

Frąszczak Z. 1983. Agrotechnika roślin strączkowych grubonasiennych na ziarno. WOPR Marszewo, 18 ss.

Gołaszewska D. 2009. Uprawa mieszanek zbożowych i zbożowo-strączkowych. MODR w Warszawie, Oddział w Bielicach, 16 ss.

Hołubowicz-Kliza G., Mrówczyński M. 2006. Atlas Szkodników i Owadów Pożytecznych w Rolnictwie. IUNG Puławy, IOR Poznań, 191 ss.

Jasińska Z., Kotecki A. 1993. Rośliny strączkowe. PWN Warszawa: 205 ss.

Jasińska Z., Kotecki A. 2003. Szczegółowa Uprawa Roślin cz. II, AR Wrocław, 690 ss.

Lista opisowa odmian 2013, Cz. 2. Rośliny Rolnicze, COBORU Słupia Wielka.

Mrówczyński M., Wachowiak H., Pruszyński S. 2004. Nowe zagrożenia upraw rolniczych w Polsce przez szkodniki. Prog. Plant Protection/Post. Ochr. Roślin, 44, cz. 1: 248–253.

Nespiak A., Opyrchałowa J. 1979. Choroby i szkodniki roślin rolniczych. PWRiL, Warszawa, 223 ss.

Nowiński M. 1970. Chwasty Łąk i Pastwisk. PWRiL Warszawa: 413 ss.

Orzechowski J., Wrona T.F. 1976. Kompleksowa mechanizacja zbioru niektórych roślin motylkowych grubonasiennych. IUNG, Instrukcja Wdrożeniowa 41/76.

Podbiałkowski Z. 1985. Słownik Roślin Użytkowych. PWRiL Warszawa, 530 ss.

Podleśny J. 1994. Możliwości zmniejszenia strat nasion grochu poprzez zastosowanie rośliny podporowej i różnych sposobów zbioru. R (318) IUNG Puławy.

Praca Zbiorowa. 1968. Atlas Chorób i Szkodników Roślin, PWRiL Warszawa, 69 ss.

Prusiński J. 2007. Znaczenie odmian roślin strączkowych rejestrowanych przez COBORU w okresie gospodarki rynkowej. Acta Sci. Pol., Agricultura 6(2): 3–16.

Pruszyński S., Podgórska B. (red.) 1994. Poradnik Ochrony Roślin. Zasady Bezpiecznego i Skutecznego Stosowania Metod i Środków Ochrony Roślin. IOR Poznań, 164 ss.

Pruszyński S., Wolny S. 2009. Przewodnik Dobrej Praktyki Ochrony Roślin. Instytut Ochrony Roślin, Poznań, 90 ss.

Pruszyński S., Zych A., Nawrot J. 2004. Prawne i praktyczne aspekty integrowanych technologii produkcji upraw rolniczych w Polsce. Prog. Plant Protection/Post. Ochr. Roślin 44: 300–305.

Rejestr środków ochrony roślin dopuszczonych do obrotu zezwoleniem Ministra Rolnictwa i Rozwoju Wsi. 2014 Ministerstwo Rolnictwa i Rozwoju Wsi http://www.bip.minrol.gov.pl/DesktopDefault.aspx?TabOrgId=647&LangId=0 (data dostępu 22.09.2014).

Rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady (WE) nr 1107/2009 dotyczące wprowadzenia do obrotu środków ochrony roślin i uchylające Dyrektywy Rady 79/117/EWG i 91/414/EWG (Dz. U. UE 24.11.2009 L 309/1).

Skrzypczak G., Blecharczyk A., Swędrzyński A. 1995. Podręczny Atlas Chwastów, Medix Plus, Poznań, 150 ss.

Sołtys E. 1995. Owady Pożyteczne. PZWS, Warszawa, 130 ss.

Święcicki W., Święcicki W.K. 1981. Rośliny Strączkowe Źródłem Białka Paszowego. PWRiL Warszawa, 115–120.

Tomalak M. 2010 Rynek biologicznych środków ochrony roślin i przepisy legislacyjne. 50(3): 1053–1063. Prog. Plant Protection/Post. Ochr. Roślin 233–240.

Wolny S., Sapek A., Oberthur F. 2005. Postępowanie z Chemicznymi Środkami Ochrony Roślin – Bezpieczne i Zgodne z Dobrą Praktyką Ochrony Roślin. IMiUZ, IOR, 8 ss.

Wykaz środków ochrony roślin zakwalifikowanych do stosowania w rolnictwie ekologicznym. 2014 IOR – PIB. http://www.ior.poznan.pl/19,wykaz-sor-w-rolnictwie ekologicznym.html?wiecej=26 (data dostępu 17.09.2014).

Zalecenia Ochrony Roślin na lata 2014/2015 dotyczące zwalczania chorób, szkodników oraz chwastów roślin uprawnych. z. II. Rośliny Rolnicze. IOR – PIB, Poznań, 327 ss.

XV. PODSUMOWANIE INTEGROWANEJ OCHRONY GROCHU SIEWNEGO

Realizacja integrowanej ochrony grochu siewnego wymaga spełnienia następujących elementów:

1. Przestrzeganie płodozmianu.
Najlepszym przedplonem dla grochu są zboża. Należy unikać stanowiska bezpośrednio po okopowych, gdyż w tych warunkach wytwarza on nadmierną masę wegetatywną i często silnie wylega, co nie sprzyja wytwarzaniu nasion oraz naraża plantacje na silniejsze porażenie przez choroby i uszkadzanie przez szkodniki. Nie należy również uprawiać grochu po sobie lub innych gatunkach roślin strączkowych oraz bobowatych wieloletnich. Przerwa w uprawie na danym polu powinna wynosić 4–5 lat, gdyż występujące bakteriofagi mogą niszczyć bakterie brodawkowate. Ponadto wschodzące rośliny są silnie porażane przez zgorzel siewek i uszkadzane przez oprzędziki. System korzeniowy grochu przyczynia się do rozluźnienia warstwy podornej i ułatwia głębsze ukorzenianie się roślin następczych oraz wzbogaca glebę w azot w ilości od 40 do 90 kg N/ha. Groch poprawia stan fitosanitarny gleby, dzięki czemu zmniejsza się porażenie roślin następczych (zbóż) chorobami przenoszonymi za pośrednictwem gleby.

2. Przygotowanie gleby.
Po zbiorze przedplonu należy wykonać talerzowanie i kilkukrotne bronowanie niszczące wschodzące chwasty. Wiosenna uprawa z zastosowaniem agregatu uprawowego przyczynia się do szybkich i równomiernych wschodów oraz głębokiego ukorzeniania się roślin, co zmniejsza wrażliwość roślin na okresowe susze, a także ogranicza porażenie przez choroby.

3. Nawożenie zrównoważone.
Groch ma duże wymagania pod względem odczynu gleby i jej zasobności w składniki pokarmowe. Optymalne pH dla grochu na glebach lżejszych wynosi 6, a na ciężkich 6,5.

4. Dobór odmian i siew.
Wysiewać odmiany grochu sprawdzone w warunkach agroklimatycznych Polski oraz tolerancyjnych i odpornych na choroby. Do siewu grochu należy używać nasiona zdrowe, nieuszkodzone o dużej zdolności kiełkowania. Gdy przerwa w uprawie grochu na danym polu była dłuższa niż 4–5 lat, należy je zaprawić szczepionką bakteryjną.

5. Regulacja zachwaszczenia.
W uprawie grochu do najważniejszych gatunków chwastów należą: chwastnica jednostronna, farbownik polny, komosa biała, ostrożeń polny, perz właściwy, rdestówka pospolita i rumian polny.
Płodozmian jest jednym z najważniejszych elementów niechemicznej regulacji zachwaszczenia. Mechaniczne odchwaszczanie z użyciem brony jest możliwe bezpośrednio po siewie lub po wschodach.

6. Ograniczanie sprawców chorób
Głównym zagrożeniem mogą być choroby powodowane przez grzyby: zgorzel korzeni i podstawy pędu, askochytoza grochu, fuzaryjne więdnięcie grochu, rdza grochu, mączniak rzekomy grochu i szara pleśń.
W integrowanej ochronie pierwszeństwo mają niechemiczne metody zwalczania chorób.

7. Ograniczanie strat powodowanych przez szkodniki.
Do najważniejszych szkodników grochu należą: oprzędziki, mszyce, pachówka strąkóweczka, wciornastki, paciornica grochowianka i strąkowiec grochowy. Podstawową metodą ograniczania uszkodzeń są zabiegi agrotechniczne i prawidłowy płodozmian.