INSTYTUT OCHRONY ROŚLIN
PAŃSTWOWY INSTYTUT BADAWCZY

Metodyka integrowanej ochrony łubinu wąskolistnego, żółtego i białego

dla producentów

Poznań 2012

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

ZAKŁAD UPOWSZECHNIANIA, SZKOLEŃ I WSPÓŁPRACY Z ZAGRANICĄ
Kierownik – Dr Stefan Wolny

Opracowanie zbiorowe pod redakcją:
Dr. inż. Romana Krawczyka i prof. dr hab. Marka Mrówczyńskiego

Recenzent:
Prof. dr hab. Jerzy Szukała[6]

Autorzy opracowania:
Dr inż. Roman Krawczyk[1]
Dr hab. Natasza Borodynko, prof. nadzw.[1]
Dr inż. Lech Boros[3]
Prof. dr hab. Piotr J. Domański[5]
Dr inż. Joanna Horoszkiewicz-Janka[1]
Dr Joanna Kamasa[1]
Dr hab. Roman Kierzek[1]
Prof. dr hab. Marek Korbas[1]
Prof. dr hab. Jan Kozłowski[1]
Dr Krzysztof Krawczyk[1]
Prof. dr hab. Jerzy Księżak[4]
Dr hab. Ewa Matyjaszczyk[1]
Dr Kinga Matysiak[1]
Prof. dr hab. Marek Mrówczyński[1]
Mgr inż. Grzegorz Pruszyński[1]
Dr inż. Stanisław Stawiński[2]
Dr inż. Przemysław Strażyński[1]
Inż. Henryk Wachowiak[1]
Prof. dr hab. Paweł Węgorek[1]
Dr Joanna Zamojska[1]

[1] Instytut Ochrony Roślin – PIB, Poznań
[2] Hodowla Roślin Smolice Sp. z o.o. Grupa IHAR, oddział Przebędowo
[3] Instytut Hodowli Aklimatyzacji i Roślin – PIB
[4] Instytut Uprawy, Nawożenia i Gleboznawstwa – PIB, Puławy
[5] Centralny Ośrodek Badania Odmian Roślin Uprawnych, Słupia Wielka
[6] Uniwersytet Przyrodniczy, Poznań

Korekta redakcyjna:
Mgr Danuta Wolna

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 978-83-89867-82-7

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 roślin 4

1. Stanowisko i płodozmian 4
2. Przygotowanie gleby 5
3. Zintegrowany system nawożenia 5
4. Siew 6
5. Znaczenie bakterii nitryfikacyjnych w rozwoju łubinu 7
6. Dobór odmiany 8

III. Regulacja zachwaszczenia 9

1. Najważniejsze gatunki chwastów 9
2. Niechemiczne metody regulacji zachwaszczenia 16
3. Metody określania liczebności i progi szkodliwości 17
4. Chemiczne metody regulacji zachwaszczenia 17

IV. Ograniczanie sprawców chorób 19

1. Ograniczanie sprawców chorób grzybowych 19
   1.1. Najważniejsze choroby 19
   1.2. Cechy diagnostyczne najważniejszych chorób łubinu 22
   1.3. Niechemiczne metody ochrony (metoda agrotechniczna, hodowlana i biologiczna) 29
   1.4. Metody określania liczebności i progi szkodliwości 34
   1.5. Chemiczne metody ochrony 34
2. Ograniczanie sprawców chorób wirusowych 34
   2.1. Najważniejsze choroby wirusowe 34
   2.2. Niechemiczne metody ochrony 35

V. Ograniczanie strat powodowanych przez szkodniki 36

1. Najważniejsze gatunki owadów szkodliwych 36
   1.1. Niechemiczne metody ochrony 40
   1.2. Metody określania liczebności i progi szkodliwości 41

1.3. Systemy wspomagania decyzji 42
1.4. Chemiczne metody ochrony 42
2. Ograniczenie strat powodowanych przez ślimaki 43
2.1. Najważniejsze gatunki ślimaków i uszkodzenia roślin 43
2.2. Niechemiczne metody ochrony 43
2.3. Chemiczne metody ochrony 47
3. Ograniczenie strat powodowanych przez zwierzynę łowną 47
3.1. Niechemiczne metody ochrony 47
4. Ochrona organizmów pożytecznych 49

VI. Przygotowanie do zbioru, zbiór, transport i przechowywanie nasion 51

VII. Właściwy dobór techniki stosowania środków ochrony roślin 53

1. Przechowywanie środków ochrony roślin 53
2. Przygotowanie do zabiegów ochrony roślin 53
3. Postępowanie po wykonaniu zabiegu opryskiwania 54

VIII. Dostępność preparatów do ochrony łubinu w integrowanej ochronie roślin i możliwości rozszerzenia ich liczby w świetle aktualnych przepisów 55

IX. Fazy rozwojowe łubinu 56

X. Zasady prowadzenia ewidencji stosowanych środków ochrony roślin 59

XI. Literatura uzupełniająca 60

I. WSTĘP

Z początkiem 2014 roku w Unii Europejskiej wchodzi w życie obowiązek uprawy roślin, w tym łubinu, zgodnie z zasadami integrowanej ochrony. Niniejsze opracowanie ma służyć pomocą rolnikom i doradcom w ich wdrażaniu w produkcji łubinu 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 użycia pestycydu wymaga jednak spełnienia pewnych ściśle określonych warunków, jak np. oparcie decyzji o przeprowadzeniu zabiegu na podstawie prawidłowej diagnostyki agrofaga i oceny progu jego szkodliwości; fachowego przygotowania osoby wykonującej zabieg chemiczny; urzędowego certyfikatu sprawności technicznej opryskiwacza; bezwzględnego przestrzegania 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.

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.iung.pulawy.pl	– Instytut Uprawy, Nawożenia i Gleboznawstwa – Państwowy Instytut Badawczy
www.ihar.edu.pl	– Instytut Hodowli i Aklimatyzacji Roślin – Państwowy Instytut Badawczy
www.coboru.pl	– Centralny Ośrodek Badania Odmian Roślin Uprawnych w Słupi Wielkiej
www.ios.edu.pl	– Instytut Ochrony Środowiska – Państwowy Instytut Badawczy
www.pzh.gov.pl	– Narodowy Instytut Zdrowia Publicznego – Państwowy Zakład Higieny
www.etox.2p.pl	– Internetowy serwis toksykologii klinicznej

Korzyści z uprawy łubinu

Roman Krawczyk i Marek Mrówczyński

Łubin (*Lupinus* L.) zaliczany jest do rodziny bobowatych – Fabaceae. W Polsce znaczenie gospodarcze mają trzy gatunki: łubin wąskolistny (*L. angustifolius*), łubin żółty (*L. luteus*) i łubin biały (*L. albus*). Nasiona tych gatunków zawierają od 30 do 44% białka i do 5% tłuszczu w suchej masie, mogą być przeznaczone na cele pastewne oraz jako komponent żywności funkcjonalnej ze względu na zawarte w ich nasionach cenne składniki zarówno z żywieniowego, jak i technologicznego przeznaczenia. Łubin ma zastosowanie jako surowiec do produkcji pasz treściwych, zielonek, nawozów zielonych, międzyplonów.

Ze względu na liczne zalety użytkowe łubinu ich uprawa powinna być rozszerzona. W zmianowaniu jako roślina przedplonowa łubin jest ważny, między innymi poprzez wiązanie azotu atmosferycznego, zmniejsza w stanowisku zapotrzebowanie na nawożenie azotem. Głęboki i silnie rozwinięty system korzeniowy rozluźnienia warstwę podorną oraz przemieszcza z głębszych warstw gleby związki mineralne, pozostawiając te składniki roślinom następczym o płytszym systemie korzeniowym. Uprawa łubinu w zmianowaniu wpływa korzystnie na plony roślin następczych. Łubi jest doskonałym przedplonem.

II. OGÓLNE ZASADY AGROTECHNIKI ISTOTNE W INTEGROWANEJ OCHRONIE ROŚLIN

Jerzy Księżak

1. Stanowisko i płodozmian

Łubin ma umiarkowane wymagania cieplne. Przy dostatecznej wilgotności i dostępie powietrza nasiona zaczynają kiełkować już w temperaturze 1–2°C. Rośliny młode mogą przetrwać spadki temperatury do –6°C, a optymalna temperatura dla ich wzrostu i rozwoju wynosi 13–18°C. Najwięcej wody wymagają w okresie kiełkowania nasion oraz w fazie tworzenia pąków kwiatowych i na początku kwitnienia. Brak wody w tych okresach powoduje nierównomierne wschody, słaby wzrost, gorsze zawiązywanie strąków.

Uprawa zalecana jest na glebach:

- **łubin biały** – na glebach klas od IIIa do V, kompleksów 4–6, mających odczyn lekko kwaśny (pH – 5,6–6,0);
- **łubin wąskolistny** – na glebach klasy IIIa-IVb, zaliczanych do kompleksów żytniego bardzo dobrego, żytniego dobrego, o pH zbliżonym do obojętnego i zasobnych w magnez;
- **łubin żółty** – na glebach klasy IVb –VI (kompleks żytni dobry, żytni słaby i żytni najsłabszy). Gatunek ten źle rozwija się na glebach o odczynie obojętnym, zasadowym lub świeżo wapnowanych, a optymalne pH wynosi 5-6. Na glebach zasobnych w wapń cierpi na chlorozę, chorobę związaną z brakiem łatwo dostępnego żelaza, manganu, cynku i miedzi.

Zmianowanie roślin – stanowisko po łubinach jest doskonałym przedplonem. Przerwa w uprawie łubinu na danym polu powinna wynosić 4–5 lat.

Przedplon dla łubinu

- **Zboża** są najlepszym przedplonem.
- **Okopowe** uprawiane na oborniku są słabym przedplonem – wzrasta ryzyko wytworzenia nadmiernej masy wegetatywnej podatnej na wylegania narażając plantację na silniejsze porażenie przez choroby i szkodniki; duży przyrost masy wegetatywnej opóźnia dojrzewanie.
- **Rzepak** jest słabym przedplonem – samosiewy rzepaku są uciążliwym chwastem, w związku z brakiem dostępnych środków do ich zwalczania,
- **Łubin lub bobowate wieloletnie –** częstsza uprawa łubinu po sobie prowadzi do powstawania zjawiska „wyłubinienia" powodowanego rozwojem bakteriofagów niszczących bakterie brodawkowe oraz nasilenia występowania chorób zgorzelowych.

2. Przygotowanie gleby

Po zbiorze przedplonu można wykonać uprawki (podorywka, kultywatorowanie i kilkakrotne bronowanie) niszczące wschodzące chwasty – jeśli nie wysiano poplonów.

Wiosenną uprawę powinno się rozpocząć jak najwcześniej i maksymalnie ograniczyć straty wody oraz stworzyć warunki do umieszczenia nasion na odpowiedniej głębokości.

Pod łubin nie należy spulchniać gleby zbyt głęboko (około 5 cm) ze względu na płytki siew.
Starannie przygotowana powierzchnia pola, przyczynia się to do szybkich i równomiernych wschodów, głębokiego ukorzeniania się roślin, a w konsekwencji zmniejszenia ich wrażliwość na okresowe susze oraz umożliwia niskie ustawienie zespołów tnących maszyn zbierających rośliny.

3. Zintegrowany system nawożenia

Największe wymagania pokarmowe ma łubin biały. Łubin wąskolistny i żółty wykazują większą zdolność do pobierania składników z trudno dostępnych form związków znajdujących się w glebie.

Łubin dzięki współżyciu z bakteriami brodawkowymi ma zdolność wiązania azotu atmosferycznego, nie wymaga nawożenia tym składnikiem.

Wielkość dawek nawozów fosforowych i potasowych stosować w zależności od zasobności w składniki pokarmowe gleby, stanowiska i wymagań gatunku. Nawozy fosforowe należy wysiewać jesienią. Jedynie na glebach zakwaszonych lepiej je wysiewać wiosną. Nawożenie potasem na glebach zwięzłych i średnich można zastosować jesienią, na glebach lżejszych zaleca się ich wysiew wiosną.

Tabela 1. Nawożenie mineralne łubinu na 1 ha

Składniki mineralne	Łubin żółty	Łubin wąskolistny	Łubin biały
Fosfor (P_2O5)	0–60 kg/ha	0–60 kg/ha	15–70 kg/ha
Potas (K_2O)	0–70 kg/ha	0–70 kg/ha	30–70 kg/ha

W przypadku zbyt niskiego pH należy przeprowadzić wapnowanie, które można wykonać bezpośrednio po zbiorze przedplonu lub wcześniej pod inne gatunki w zmianowaniu.

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 i kwaśnych należy zastosować wapno magnezowe. W przypadku niskiej zawartości magnezu w glebie, ale wyższym pH konieczne jest zastosowanie nawozów magnezowych (kizeryt, kainit, siarczan magnezu).

Nie stosować nawożenia obornikiem – zwiększa ryzyko wylegania oraz nierównomiernego dojrzewania, przedłuża wegetację.

Łubin ma zwiększone zapotrzebowanie na wiele mikroskładników (molibden, żelazo, kobalt, miedź, bor). W stanowiskach o niskiej zawartości boru i molibdenu celowe jest stosowanie tych składników doglebowo w formie stałej lub w formie dokarmiania dolistnego.

4. Siew

Do siewu należy używać nasion zdrowych, nieuszkodzonych o dużej zdolności kiełkowania. Przed siewem nasiona należy zaprawić zaprawą grzybobójczą lub owado- i grzybobójczą. W zaopatrzeniu roślin w azot (N) bardzo ważną rolę odgrywa zaprawianie ich nasion szczepionką kultur rizobiowych. Początek współżycia bakterii z tymi gatunkami rozpoczyna się w fazie 2–3 liści, a szczyt intensywnego wiązania azotu przypada na początek kwitnienia roślin.

Ze względu na niskie koszty traktowania nasion szczepionką bakterii rizobiowych, zabieg ten powinno się stosować. Należy wykonać bezpośrednio przed wysiewem nasion.

Łubin 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. Odmiany termoneutralne nie wymagają jaryzacji, szybciej się rozwijają, wcześniej dojrzewają, a przy opóźnionych siewach nie wytwarzają zbyt dużej masy organów wegetatywnych kosztem organów generatywnych. Ich uprawa wskazana jest w rejonach o krótszym okresie wegetacji.

Łubin biały należy wysiewać w zagęszczeniu 60–80 kiełkujących nasion na 1 m^2, łubin wąskolistny i żółty odmiany tradycyjne 90–100, a samokończące 100–120 kiełkujących nasion na 1 m^2.

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).

Odmiany samokończące wegetację nie wytwarzają pędów bocznych, dlatego zalecana jest większa gęstość siewu. Na glebach lepszych należy stosować mniejszą, a na słabszych większą ilość wysiewu. Przy zbyt dużej obsadzie roślin może następować ich wyleganie, a zbyt mała obsada sprzyja zachwaszczeniu i silniejszemu rozgałęzianiu się roślin. Może powodować to przedłużenie wegetacji i utrudnienie zbioru. Nasiona należy wysiewać na głębokość 3–4 cm.

Do siewu używa się nasion zaprawionych środkami grzybobójczymi według aktualnych zaleceń IOR – PIB (www.ior.poznan.pl) lub na stronie: www.minrol.gov.pl/

Więcej wiadomości na temat nawożenia i siewu łubinu można uzyskać w Instytucie Uprawy, Nawożenia i Gleboznawstwa – Państwowym Instytucie Badawczym (www.iung.pulawy.pl).

5. Znaczenie bakterii nitryfikacyjnych w rozwoju łubinu

Joanna Kamasa i Krzysztof Krawczyk

Bakterie symbiotyczne roślin strączkowych (rizobia) bytują w glebie jako saprofity, a liczebność ich populacji w środowisku glebowym zależy zarówno od czynników glebowo–klimatycznych, jak i od zabiegów agrotechnicznych. Dominacja szczepów nieefektywnych w glebie powoduje, że brodawki korzeniowe są tworzone, lecz są zasiedlone przez rizobia wiążące azot w ilościach znacznie niższych niż potrzebne do prawidłowego rozwoju łubinu.

Z tego powodu, zaprawianie nasion szczepionką wysokoefektywnych kultur rizobiowych (*Bradyrhizobium* sp.), bezpośrednio przed siewem, jest istotne dla właściwego zaopatrzenia roślin łubinu w azot.

6. Dobór odmiany

Piotr J. Domański

OPIS ODMIAN Z KRAJOWEGO REJESTRU:

» **Łubin wąskolistny –** średni plon odmian w doświadczeniach kształtuje się na poziomie 24–30 dt/ha, nasiona zawierają 30–33% białka ogólnego w suchej masie. Okres wegetacji jest krótszy niż odmian łubinu żółtego, średnio o 10–12 dni. W obrębie zarejestrowanych odmian tylko trzy (Mirela, Karo, Oskar) cechują się dużą zawartością alkaloidów – klasyfikuje się je jako odmiany gorzkie i niesamokończące. Odmiany Mirela, Neptun i Sonet wykazują względnie mniejszą odporność na fuzaryjne więdnięcie roślin. W uprawie poplonowej przydatne są odmiany szybko rosnące i tworzące dużo masy zielonej. Uwarunkowania te spełniają odmiany słodkie: Zeus i Boruta oraz wysokoalkaloidowe: Karo i Mirela.

» **Łubin żółty –** nasiona zawierają 40–44% białka ogólnego w suchej masie. Plony nasion, średnio w doświadczeniach, są na poziomie 18–20 dt z ha, w lepszych warunkach glebowych i wilgotnościowych, przy poprawnej agrotechnice, można uzyskać do 30 dt nasion z 1 ha. Nowe odmiany są wczesne i termoneutralne, a więc mało wrażliwe na opóźnienie terminu siewu. Charakteryzuje je również zwiększona wierność plonowania. Wzrosła odporność odmian łubinu żółtego na wylegania, a także na choroby wirusowe i sprawców *Fusarium* sp. Odmiany samokończące i niektóre tradycyjne wykazują tendencję większej tolerancji na antraknozę.

» **Łubin biały –** plonuje na poziomie 30–33 dt/ha, nasiona zawierają 34–36% białka ogólnego w suchej masie. Charakteryzuje się dłuższym okresem wegetacji (130–140 dni). Odmiana samokończąca Boros jest niższa, mniej wylega niż odmiany tradycyjne i bywa mniej porażana przez fuzaryjne więdnięcie roślin. Nasiona łubinu białego zawierają najwięcej tłuszczu, dlatego są szczególnie przydatne w żywieniu drobiu.

Więcej wiadomości na temat zarejestrowanych odmian łubinu można uzyskać w Centralnym Ośrodku Badań Roślin Uprawnych
www.coboru.pl

1. Najważniejsze gatunki chwastów

Chwast to 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.

W łubinach zachwaszczenie jest reprezentowane przez szeroki zakres gatunków roślin jednorocznych i wieloletnich zarówno jednoliściennych, jak i dwuliściennych oraz samosiewy roślin uprawnych. Największe zagrożenie stanowią gatunki chwastów, których rozwój trwa przez cały okres wegetacji łubinu (np. komosa biała, rdesty, chwasty rumianowate, chaber bławatek, ostrożeń polny, mlecze, bylica pospolita).

Z jednorocznych gatunków dwuliściennych największe znaczenie mają:

Komosa biała – *Chenopodium album* L. jest zaliczana do najgroźniejszych chwastów w uprawie łubinu, pozostałe gatunki komosy (*Chenopodium* sp.) mają lokalne znaczenie. Najgroźniejsze są rośliny komosy wschodzące w początkowym okresie rozwoju łubinu (BBCH 01/31). Gdy nie są zwalczone, pojedyncze rośliny na powierzchni 1 m^2 mogą utrudnić zbiór zatykając sita, a nasiona tego chwastu istotnie zwiększyć wilgotność zebranego plonu. Duża biomasa tego chwastu, przed zbiorem łubinu, może wymagać desykacji plantacji.

Z chwastów rdestowatych największe znaczenie ma: **rdestówka powojowata – *Fallopia convolvulus* (L.)** (wcześniejsza nazwa: rdest powojowaty), **rdest ptasi – *Polygonum aviculare* L.** i **rdest szczawiolistny – *Polygonum lapathifolium* L.** Ich rozwój trwa w całym okresie wegetacji łubinu, silnie konkurują z łubinem, dwa pierwsze gatunki mocno utrudniają zbiór kombajnowy poprzez nawijanie na motowidło. Nasiona (orzeszki) **rdestówki powojowatej** podczas zbioru zanieczyszczają plon oraz zwiększają jego wilgotność. Przy dużym zachwaszczeniu tymi gatunkami desykacja plantacji może usprawnić zbiór.

Z chwastów rumianowatych: **maruna nadmorska bezwonna – *Matricaria maritima* L. subsp. *inodora* (L.), Dostál** oraz **rumian polny – *Anthemis arvensis* L.** stanowią największe zagrożenie. Przez szybki wzrost konkurują z roślinami łubinu. **Rumianek pospolity – *Chamomilla recutita* (L.) Rauschert** i **rumian bezpromieniowy – *Chamomilla suaveolens* (Pursh) Rydb** występują lokalnie.

Chaber bławatek – ***Centaurea cyanus* L.** konkuruje z łubinem o zasoby siedliska, utrudnia zbiór kombajnowy, liczniej występuje w płodozmianach zbożowych.

Samosiewy rzepaku – *Brassica napus* L. są poważnym problemem w uprawie łubinu w związku z brakiem dostępnych środków chwastobójczych do ich zwalczania, silnie konkurują z łubinem.

Bylica pospolita – *Artemisia vulgaris* L. występuje bliżej skrajów pól, szkodliwość wzrasta w warunkach uproszczonej uprawy, szybki rozwój dużej biomasy zagłusza rośliny łubinu, utrudnia zbiór, zanieczyszcza plon.

Farbownik (krzywoszyj) polny – *Anchusa arvensis* (L.) M. Bieb. wczesniejsza nazwa krzywoszyj polny (*Lycopsis arvensis* L.) jego szkodliwość polega na silnym konkurowaniu z roślinami łubinu jak również jest żywicielem pośrednim rdzy brunatnej żyta (*Puccinia dispersa*), zanieczyszcza plon twardymi owockami – orzeszkami.

Mak polny – *Papaver rhoeas* L. wytwarzając dużą biomasę konkuruje z roślinami łubinu;

Przytulia czepna – *Galium aparine* L. gatunek azotolubny, występujący w płodozmianach zbożowych, szkodliwość polega na konkurowaniu z roślinami łubinu, utrudnianiu zbioru, zanieczyszczaniu plonu swoimi owocami.

Gatunki takie jak: **dymnica pospolita – *Fumaria officinalis* L.** i **iglica pospolita – *Erodium cicutarium* (L.) L'Hér.** wytwarzają stosunkowo dużą biomasę, znaczenie ich wzrasta, gdy występują w większej liczebności.

Z chwastów jednoliściennych największe znaczenie mają:

Perz właściwy – *Agropyron repens* (L.) P. Beauv. silnie konkuruje z roślinami łubinu, na większa skalę jest rozmnażany wegetatywnie poprzez podziemne kłącza, mniejsze znaczenie ma rozsiewanie poprzez nasiona.

Chwastnica jednostronna – *Echinochloa crus-galli* (L.) P. Beauv. chwast ciepłolubny, częściej występuje w warunkach opóźnionego siewu lub przerzedzonych zasiewów, szkodliwość wynika z dużej zdolności rozmnożeniowej prowadzącej do kompensacji tego gatunku w płodozmianach opartych na dużej ilości upraw jarych.

Szkodliwość innych gatunków chwastów jest duża, gdy występują w większej liczebności między innymi: **bodziszki – *Geranium* spp., fiołki – *Viola* spp., gwiazdnica pospolita – *Stellaria media* (L.) Vill., jasnoty – *Lamium* spp., przetaczniki – *Veronika* spp., tasznik pospolity – *Capsella bursa-pastoris* (L.) Medik., tobołki polne – *Thlaspi arvense* L.**

Najważniejsze gatunki chwastów:

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.	+

Rdestówka powojowata w łubinie (fot. R. Krawczyk)

Zachwaszczenie **komosą białą i chwastnicą jednostronną** w łubinie (fot. R. Krawczyk)

Chaber bławatek w łubinie (fot. R. Krawczyk)

Bylica pospolita w łubinie (fot. R. Krawczyk)

Samosiewy rzepaku (fot. R. Krawczyk)

Maruna bezwonna (fot. R. Krawczyk)

Perz polny (fot. R. Krawczyk)

Ostrożeń polny (fot. R. Krawczyk)

Zachwaszczenie w okresie wydłużania pędu łubinu (BBCH 31–35) (fot. R. Krawczyk)

Zachwaszczenie w okresie rozwoju owocu i dojrzewania (BBCH 79/81) (fot. R. Krawczyk)

Gatunek	Znaczenie
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*	+ + +
Tasznik pospolity *Capsella bursa-pastoris* (L.) Medik.	+
Tobołki polne *Thlaspi arvense* L.	+

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

2. Niechemiczne metody regulacji zachwaszczenia

Niechemiczne metody odchwaszczania powinny być oparte na działaniach profilaktycznych oraz bezpośrednich metodach ograniczających zachwaszczenie.

Głównym źródłem zachwaszczenia są występujące w glebie **diaspory czyli nasiona chwastów lub ich kłącza, rozłogi, bulwy, cebulki.** Działania odchwaszczające powinny być ukierunkowane na zmniejszenie ilości diaspor chwastów (nasion, kłączy, rozłogów, bulw, cebulek) przez różne rodzaje interwencji, we wszystkich możliwych fazach rozwojowych chwastów, gdzie ostateczny wynik prowadzi w kierunku systematycznego zmniejszenia ich liczebności.

Podstawą niechemicznej regulacji zachwaszczenia jest zmianowanie roślin. W celu uzyskania wyrównanych wschodów w optymalnej obsadzie – należy stosować zdrowy, dobrej jakości materiał siewny. Nasiona wysiewać w zalecanych ilościach, terminach i optymalnej głębokości siewu. Materiał siewny powinien być wolny od nasion chwastów. Bardzo ważne jest optymalne ustalenie normy siewu, dostosowane do wymagań odmiany oraz stanowiska – zmniejsza ryzyko zachwaszczenia wtórnego.

Bezpośrednie metody ograniczające zachwaszczenie polegają na zwalczaniu chwastów w zespole uprawek pożniwnych po zbiorze rośliny przedplonowej (jeżeli nie był wysiany poplon). W tym okresie w szczególności należy zwalczać gatunki chwastów wieloletnich rozmnażających się przez podziemne rozłogi lub kłączach jak np.: mlecze, ostrożeń polny, powój polny, szczaw polny, gdyż ich zwalczanie w łubinie jest niemożliwe lub bardzo ograniczone.

Łubin cechuje typ kiełkowania epigeicznego, w którym łodyżka podliścieniowa zarodka (hipokotyl) wydłużając się wynosi liścienie ponad powierzchnię gleby – jest to okres wysokiej wrażliwości na mechaniczne uszkodzenia. Dlatego mechaniczne odchwaszczanie z użyciem brony jest możliwe bezpośrednio po siewie (BBCH 01–03) lub po wschodach łubinu od fazy 3–4 liści łubinu (BBCH 23). Łubin, w porównaniu do innych upraw, jak np. zboża, jest mniej tolerancyjny względem mechanicznego odchwaszczania z użyciem brony. Jest również wrażliwy na zachwaszczenie i korzyści wynikające z mechanicznego zwalczania chwastów mogą przewyższyć uboczne skutki bronowania. Podczas bronowania należy uważać, aby nie uszkodzić lub

nie wyrwać roślin łubinu. Prędkość jazdy (większa prędkość skutkuje większą intensywnością działania) oraz rodzaj brony i jej ustawienia robocze (gdy jest taka możliwość) dostosować do warunków siedliska oraz fazy rozwoju łubinu. W celu zmniejszenia ubocznych skutków bronowania zabieg najlepiej przeprowadzić w warunkach sprzyjających mniejszemu turgorowi (jędrności) roślin. Zabieg bronowania najlepiej wykonać w godzinach popołudniowych i gdy wierzchnia warstwa gleby jest sucha. Najbardziej wrażliwe na bronowanie są chwasty w fazie siewek. Bronowanie na glebie wilgotnej przynosi słabszy efekt chwastobójczy. Bronowanie na powierzchni nierównej lub zbrylonej skutkuje wzrostem uszkodzeń łubinu.

Odchwaszczanie z zastosowaniem opielacza wymaga siewu w większym odstępie rzędów (25–30 cm). Stosowanie większej rozstawy między rzędami skutkuje zmniejszeniem plonu w następstwie mniejszej obsady łubinu. Nie zaleca się nadmiernego zagęszczenia roślin w rzędzie, gdyż ma to wpływ na wzrost zielonej masy kosztem plonu nasion.

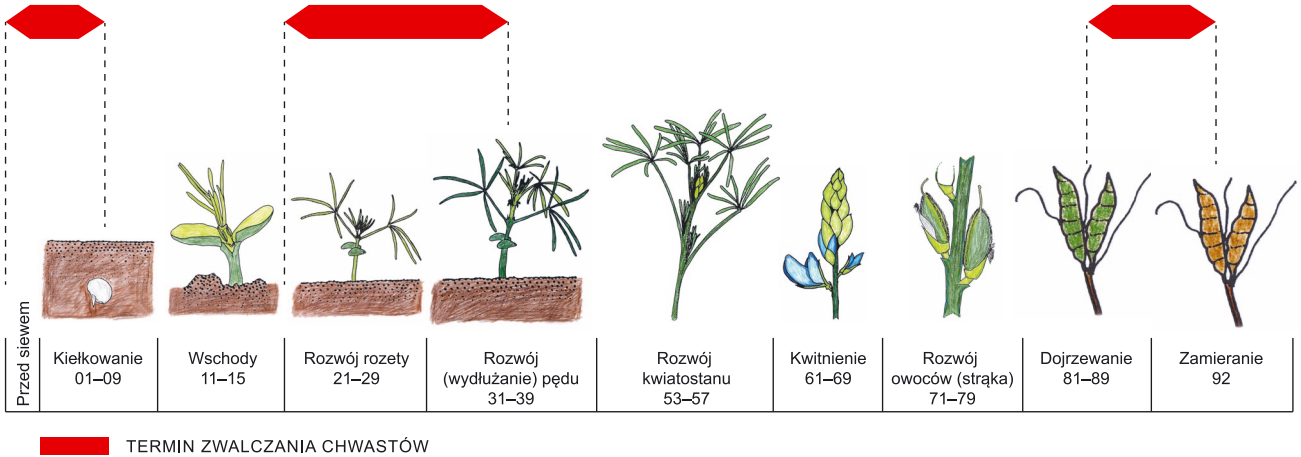
3. Metody określania liczebności i progi szkodliwości

Główną przyczyną zachwaszczenia są występujące w glebie diaspory chwastów (nasiona, kłącza, rozłogi, bulwy, cebulki). Historia zachwaszczenia upraw przedplonowych jest pomocna w ustaleniu decyzji w zakresie stosowania zabiegów odchwaszczających. Nie ma opracowanych progów szkodliwości w odniesieniu do chwastów w łubinie. W początkowym okresie rozwoju należy dążyć do utrzymania plantacji wolnej od chwastów, gdyż wówczas występuje największe zagrożenie zachwaszczeniem. Najczęściej występuje kilka gatunków chwastów w różnym nasileniu, które nie zwalczone w początkowym okresie rozwoju, mają istotny wpływ na ilość i jakość plonu łubinu. **O zachwaszczeniu mówimy wówczas, gdy chwasty występują w ilości lub w masie, która w sposób bezpośredni wpływa negatywnie na jakość lub ilość plonu lub w sposób pośredni przyczynia się do opóźnienia terminu zbioru lub wydłużenia czasu pracy maszyn, wraz ze zmniejszeniem ich precyzji i efektywności pracy.**

Szkodliwość zachwaszczenia jest zależna od występujących warunków glebowych i termiczno-wilgotnościowe 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 końca fazy rozwoju rozety (BBCH 29). Konkurencyjność roślin łubinu względem chwastów wzrasta od fazy wydłużania pędu (BBCH 31). Najkrótszym okresem krytycznej wrażliwości na zachwaszczenie charakteryzuje się łubin wąskolistny, najdłuższym łubin żółty, w związku z najdłuższym okresem formowania rozety liściowej. Ryzyko wtórnego zachwaszczenia jest większe w łubinie wąskolistnym, co związane jest z pokrojem łanu w końcowym okresie wegetacji tego gatunku, dlatego wymaga większej precyzji zabiegów odchwaszczających w początkowym okresie rozwoju.

4. Chemiczne metody regulacji zachwaszczenia

Do odchwaszczania łubinu mało jest dostępnych herbicydów. Herbicydy są stosowane bezpośrednio po siewie lub nalistnie po wschodach łubinu. Na zachwaszczonej plantacji, w celu ułatwienia zbioru i zmniejszenia wilgotności plonu, przed zbiorem można stosować środki przeznaczone do desykacji. **Herbicydy należy stosować zgodnie z aktualnymi zaleceniami.** Informacji na temat wyboru właściwej techniki zabiegu dostarcza **etykieta środka ochrony roślin.**



Rys. 1. Terminy zwalczania chwastów podczas wegetacji łubinu

IV. OGRANICZANIE SPRAWCÓW CHORÓB

1. Ograniczanie sprawców chorób grzybowych

Joanna Horoszkiewicz-Janka, Marek Korbas, Ewa Jajor

1.1. Najważniejsze choroby

Łubin, podobnie jak inne rośliny uprawne narażone są na porażenie przez grzyby chorobotwórcze, które mogą powodować straty w plonie oraz jego jakości. Część z opisanych chorób występuje lokalnie, niektóre mają znaczenie w konkretnych gatunkach, ale kilka z wymienionych powyżej chorób, w latach epidemii powoduje znaczne straty.

Do chorób, których silne wystąpienie może powodować duże straty w plonie, należą: fuzaryjne więdnięcie łubinu, szara plamistość liści łubinu (opadzina liści łubinu) i antraknoza łubinu.

Pierwsze dwie z wymienionych są najbardziej niebezpieczne w uprawie łubinu wąskolistnego, natomiast antraknoza powoduje duże straty gospodarcze, najczęściej w uprawie łubinu żółtego i białego. Średnie szkody spowodowane występowaniem chorób w uprawie łubinu szacuje się średnio na około 10–15%, lokalnie przy epidemicznym wystąpieniu danego sprawcy choroby straty wynoszą do 90%.

Występowanie chorób w poszczególnych latach uzależnione jest od wielu czynników takich, jak: przebieg pogody, rejon uprawy, faza rozwojowa, odmiana, płodozmian, sposób uprawy, zastosowana ochrona w trakcie wegetacji oraz zdrowotność nasion użytych do siewu.

Właściwa rozpoznanie choroby to niezbędny krok w integrowanej ochronie roślin.

Cześć z wymienionych czynników, które można modyfikować, są ważnymi elementami integrowanej ochrony łubinu przed sprawcami chorób. Podatność na niektóre choroby różni się w zależności od gatunku łubinu.

Znajomość źródeł infekcji oraz sprzyjające ich rozwojowi warunki są pomocne w zapobieganiu występowania danej choroby.

Identyfikacja i ograniczanie chorób jest jednym z najważniejszych elementów integrowanej ochrony roślin

Tabela 2. Znaczenie gospodarcze wybranych chorób łubinu w Polsce

Choroba	Sprawca (y)	Znaczenie		
		Łubin żółty	Łubin wąsko-listny	Łubin biały
Antraknoza łubinu	*Glomerella cingulata* st. kon. *Coletotrichum lupini*	+ + +	+ +	+ + +
Brunatna plamistość liści łubinu	*Pleiocheta setosa*	+	+	+ +
Brunatna plamistość łodyg łubinu (zgorzel pędów łubinu)	*Diaporthe woodi* st. kon. *Phomopsis leptostromiformis*	+	+	+
Czarna zgnilizna korzeni	*Chalara elegant* syn. *Thielaviopsis basicola*	+	+	+
Fuzaryjna zgorzel łubinu	*Nectria haematococca* var. *brevicona* st. kon. *Fusarium solani* *Giberella aveancea* st. kon. *Fusarium avenaceum*	+ +	+ +	+ + +
Mączniak prawdziwy motylkowatych	*Erysiphe trifolii* syn. *Erysiphe martii*	+	+	+
Mączniak rzekomy	*Peronospora trifoliorum*	+	+	+
Rdza łubinu	*Uromyces lupinicola*	+ +	+	+
Szara plamistość liści łubinu (Opadzina liści łubinu)	*Pleospora herbarum* st. kon. *Stemphylium botryosum*	+	+ + +	+
Szara pleśń	*Botrytis cinerea*	+ +	+ +	+ +
Więdnięcie fuzaryjne łubinu	*Fusarium* oxysporum f. sp. *lupini*	+ +	+ + +	+
Zgnilizna twardzikowa	*Sclerotinia sclerotiorum*	+	+ +	+
Zgnilizna korzeni łubinu	*Rhizoctonia solani*	+	+	+
Zgorzel siewek	różne gatunki grzybów (np. z rodzaju: *Fusarium*, *Rhizoctonia*, *Colletotrichum*, *Pythium*)	+ +	+ +	+ +

+++ choroba bardzo ważna; ++ choroba ważna; + choroba o znaczeniu lokalnym

Tabela 3. Najważniejsze źródła infekcji chorób oraz sprzyjające warunki dla rozwoju ich sprawców

Choroba	Źródła infekcji	Sprzyjające warunki dla rozwoju	
		temperatura	wilgotność gleby i powietrza
Antraknoza łubinu	nasiona pochodzące z porażonych strąków, resztki pożniwne, zarodniki konidialne z powietrza	20–25°C	wysoka wilgotność powietrza (powyżej 80%), duża ilość opadów, wilgotna gleba
Brunatna plamistość liści łubinu	porażone nasiona, resztki porażonych roślin w glebie, łubin wieloletni, zarodniki konidialne z powietrza	temperatura poniżej 15°C	duża ilość opadów, wysoka wilgotność względna powietrza
Brunatna plamistość łodyg łubinu (zgorzel pędów łubinu)	resztki pożniwne	powyżej 20°C	niska wilgotność gleby, okresowa susza
Czarna zgnilizna korzeni	resztki pożniwne	powyżej 20°C	niska wilgotność gleby, okresowa susza
Fuzaryjna zgorzel łubinu	resztki pożniwne, zarodniki konidialne, grzybnia w glebie, porażone nasiona	5–25°C (szeroki przedział temperatur)	ze względu na kilku sprawców choroby zróżnicowane warunki glebowe, gleba z deficytem wody lub wilgotna
Mączniak prawdziwy motylkowatych	powietrze z zarodnikami, samosiewy	17–25°C	niska wilgotność
Mączniak rzekomy	nasiona, resztki pożniwne, samosiewy	10–20°C	wysoka (szczególnie w początkowych fazach wzrostu)
Rdza łubinu	resztki pożniwne, samosiewy	20–25°C	wysoka wilgotność
Szara plamistość liści łubinu (opadzina liści łubinu)	resztki porażonych roślin w glebie, nasiona, zarodniki konidialne wytworzone na koniczynie lub lucernie	wilgotne i ciepłe lato, 20–25°C (optimum 22–24°C)	obfite deszcze, okresowe susze
Szara pleśń	resztki pożniwne, nasiona	wilgotne i ciepłe lato, 20–25°C	deszczowa pogoda i uszkodzenia roślin (np. gradobicie)
Więdnięcie fuzaryjne łubinu	nasiona, grzybnia w glebie, resztki pożniwne	wysoka temperatura (optimum 28°C)	wysoka wilgotność powietrza i gleby

Choroba	Źródła infekcji	Sprzyjające warunki dla rozwoju	
		temperatura	wilgotność gleby i powietrza
Zgnilizna korzeni łubinu	resztki pożniwne, przetrwalniki w glebie	20-25°C	niska wilgotność powietrza i gleby
Zgnilizna twardzikowa	przetrwalniki w glebie, przetrwalniki zanieczyszczające materiał siewny	15-25°C	wysoka wilgotność powietrza i gleby
Zgorzel siewek	resztki pożniwne, grzybnia w glebie, nasiona	niższe temperatury	wysoka wilgotność gleby

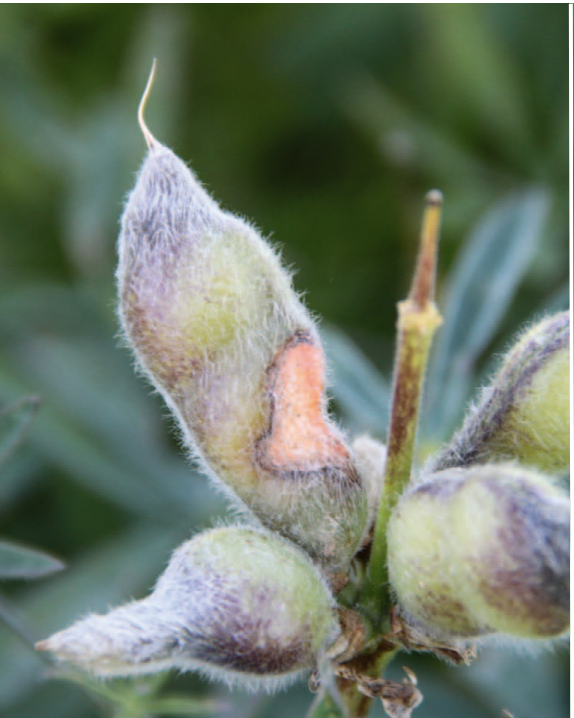
1.2. Cechy diagnostyczne najważniejszych chorób łubinu

Tabela 4. Cechy diagnostyczne najważniejszych chorób

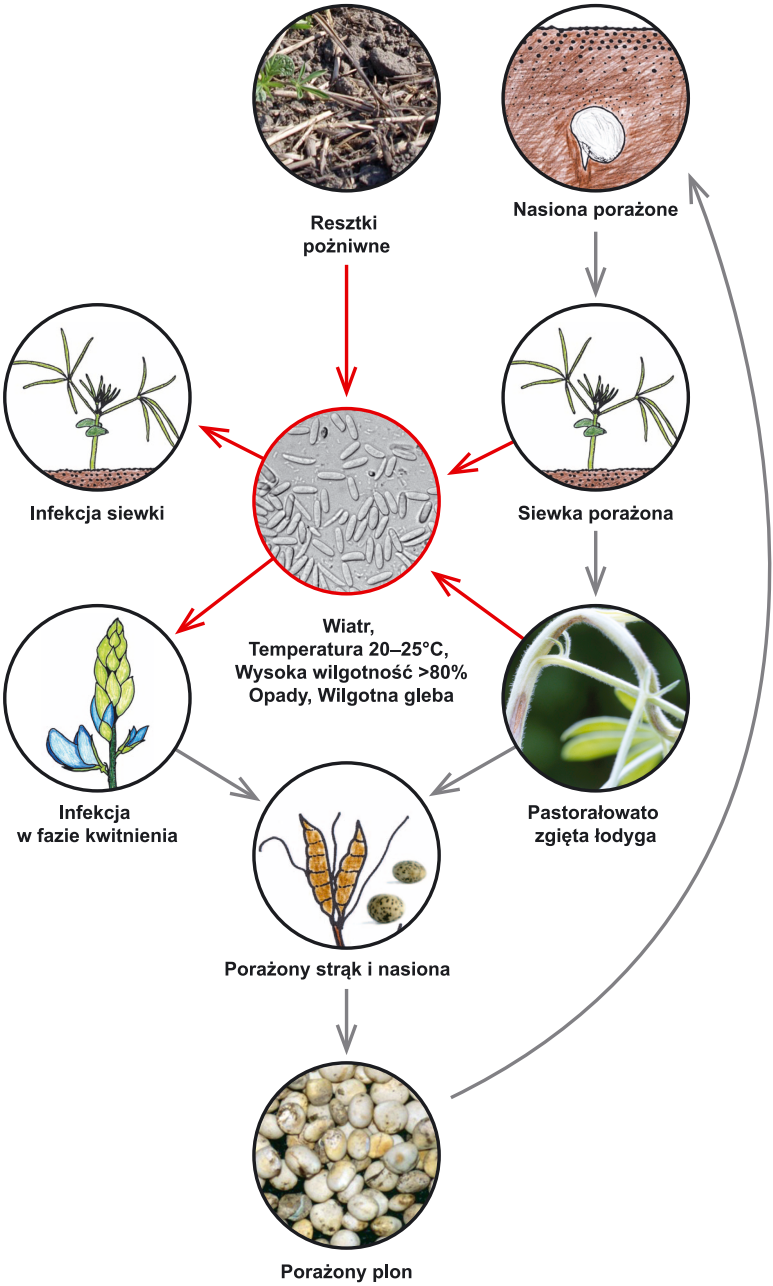
Choroba	Cechy diagnostyczne	Możliwość pomylenia objawów z inną chorobą
Antraknoza łubinu	objawy porażenia mogą występować na wszystkich nadziemnych częściach roślin; sprawca choroby najpierw zakaża młode organy kiełkujących nasion; wczesna infekcja może powodować przedwschodową i powschodową zgorzel siewek; choroba występująca na starszych roślinach jest następstwem infekcji wtórnej powodowanej przez zarodniki konidialne grzyba, które z wiatrem i deszczem mogą rozprzestrzeniać się na znaczne odległości; najbardziej charakterystycznym objawem choroby jest więdnięcie wierzchołków pędów porażonych roślin oraz pastorałowate skręcanie się łodyg, co jest wynikiem zamierania tkanek; w jednym lub kilku miejscach na łodydze widoczne są małe plamy o brązowołososiowej barwie; na polu obserwuje się charakterystyczne gniazda porażonych roślin; jeśli infekcja wystąpiła później np. w fazie zawiązywania lub wykształcania strąków, objawy choroby widoczne są również na strąkach; są to okrągłe, łososiowe plamy z brunatną obwódką i licznymi zarodnikami konidialnymi; w warunkach atmosferycznych sprzyjających rozwojowi choroby grzyb przerasta tkanki strąka i zakaża nasiona; silne porażenie nasion prowadzi do ich zdrobnienia, zniekształcenia i przebarwienia; przy silnym porażeniu strąki pozbawione są nasion	fuzaryjne więdniecie w górnej części pędów, brunatna plamistość łodyg łubinu

Nasiona łubinu białego zdrowe (z lewej) i porażone przez **antraknozę** (z prawej) (fot. M. Korbas)

Łososiowe plamy na strąku porażonym przez **sprawcę antraknozy** (fot. M. Korbas)



Pastorałowate zgięcie łodygi jest wynikiem porażenia przez **antraknozę łubinu** (fot. M. Korbas)



Rys. 2. Cykl rozwojowy antraknozy łubinu

Choroba	Cechy diagnostyczne	Możliwość pomylenia objawów z inną chorobą
Brunatna plamistość liści łubinu	objawy choroby występują na liściach i łodygach w postaci nieregularnych, brunatnych plam; najwięcej plam znajduje się przy brzegach liści, ich średnica wynosi ok. 1 cm; silnie porażone listki więdną i opadają; objawy choroby na strąkach są w postaci dużych, często zlewających się ze sobą plam o barwie brunantej, niekiedy zagłębione i pokryte czarnym, aksamitnym nalotem; nasiona w strąkach są źle rozwinięte, pomarszczone i pokryte brunatnymi plamami; plamy na liściach łubinu wąskolistnego mają barwę brunatnofioletową i średnicę zbliżoną do szerokości liścia; porażone liście brunatnieją i zasychają	szara plamistość liści łubinu (opadzina liści łubinu)
Brunatna plamistość łodyg łubinu (zgorzel pędów łubinu)	pierwsze objawy w postaci białawych plamek o średnicy 0,5 mm, które po kilku dniach się powiększają do średnicy ok. 3–4 mm, występują na dolnych częściach łodyg; na łodygach młodych plamy się lekko zagłębiają; w miarę rozwoju choroby plamy się wydłużają i często osiągają więcej niż połowę długości łodygi i obejmują większą część jej obwodu; w środku plam powstają szare lub ciemnobrunatne wzniesienia o średnicy ok. 0,3–2 mm, które stanowią stromatyczne twory grzyba zawierające piknidia (owocniki) z zarodnikami konidialnymi; następnie grzyb przerasta do tkanek przewodzących w wyniku czego następuje więdnięcie, zamieranie i zasychanie roślin; najszybciej zamierają młode rośliny, które zostały porażone przed kwitnieniem; w przypadku porażenia roślin starszych następuje zniżka plonu	antraknoza, fuzaryjna zgorzel łubinu, zgnilizna twardzikowa
Czarna zgnilizna korzeni	nekrozy na korzeniach o barwie brunatnoczarnej, przy silnym porażeniu cały system korzeniowy ulega poczernieniu, a nad korzeniową część łodygi na całym obwodzie ma barwę czarną, rośliny więdną i zamierają	fuzaryjna zgorzel łubinu
Fuzaryjna zgorzel łubinu	porażona łodyga brunatnieje i gnije, po wyrwaniu rośliny korzenie zostają w glebie, w dolnej części łodygi występuje przy wysokiej wilgotności różowy nalot grzybni i zarodników konidialnych	czarna zgnilizna korzeni
Mączniak prawdziwy motylkowatych	białe, puszyste, owalne skupiska grzyba na liściach na górnej stronie liści oraz czasami na łodygach	mączniak rzekomy
Mączniak rzekomy	na liściach i liścieniach występują jasnozielone (mozaikowate) przebarwienia, na dolnej stronie porażonych części roślin obserwuje się struktury sprawcy choroby	mączniak prawdziwy motylkowatych, szara pleśń

Choroba	Cechy diagnostyczne	Możliwość pomylenia objawów z inną chorobą
Rdza łubinu	w lecie na górnej stronie liści łubinu, na okrągłych brunatnych plamach rozwijają się pojedynczo lub w grupach cynanamonowo-brunatne pylące skupienia zarodników, nieco później również na dolnej stronie liści wytwarzane są ciemnobrunatne skupienia zarodników; silniejsze wystąpienia rdzy prowadzi do przedwczesnego zamierania, zasychania i opadania liści	brunatna plamistość liści, szara plamistość liści łubinu (opadzina liści łubinu)
Szara plamistość liści łubinu (opadzina liści łubinu)	porażeniu ulegają liście i strąki, niekiedy łodygi, w pewnym stopniu nasiona oraz wyrastające z nich siewki; objawy najczęściej na liściach pojawiają się w lipcu, począwszy od dolnych liści pojawiają się plamy o średnicy 2–6 mm, okrągłe, najpierw jasne i wodniste, później przebarwiające się na kolor szaroniebieski lub szarobrunatny z ciemniejszym obrzeżeniem; wystąpienie 2–3 plamek na liściu powoduje jego odpadanie; opadające listki są zielone choć przywiędnięte; ogonki liściowe zostają najczęściej przy łodydze; plamy na łodygach i strąkach są okrągłe o średnicy 1-3 mm początkowo czerwonobrunatne, później ciemnieją; łodygi są zbrunatniałe i pogięte, a strąki przeważnie sczerniałe i puste (za wyjątkiem strąków najstarszych na pędzie głównym); wykształcone nasiona są drobne i pomarszczone; cześć roślin zamiera przedwcześnie; siewki wyrosłe z porażonych nasion są karłowate, pogięte, mają zbrunatniałą i przewężoną łodygę	więdnięcie fuzaryjne łubinu
Szara pleśń	brunatne plamy na liścieniach i łodyżkach siewek; porażone siewki zamierają; brunatne podłużne plamy, często pokryte puszystym nalotem trzonków i zarodników konidialnych o szarym zabarwieniu na łodygach, kwiatostanach, łuszczynach; porażone tkanki ulegają nekrozie, co może powodować łamanie, więdnięcie i zamieranie rośliny	mączniak rzekomy w początkowych fazach rozwojowych roślin
Więdnięcie fuzaryjne łubinu	w okresie kwitnienia i zawiązywania strąków rośliny więdną; na łodygach pojawiają się brunatne, najczęściej podłużne plamy, a na ich powierzchni w czasie wilgotnej pogody widoczny jest nalot grzybni z zarodnikami; przy silnym porażeniu rośliny placowo zamierają i łatwo można je wyciągnąć z gleby i nie wydają plonu	szara plamistość liści łubinu (opadzina liści łubinu), zgnilizna twardzikowa
Zgnilizna korzeni łubinu	porażone rośliny są opóźnione we wzroście, żółkną, więdną i zasychają; u łubinu wąskolistnego liście często czerwienieją i opadają; młode, porażone rośliny, u których łodygi jeszcze nie zdrewniały mogą zamierać w bardzo krótkim czasie; korzenie gniją i po wyrwaniu rośliny zostają w ziemi; zgnilizna przenosi się również na dolne części łodyg, na których widoczny jest biały nalot na całym obwodzie łodygi u jej podstawy	szara plamistość liści łubinu (opadzina liści łubinu)

Liście łubinu z objawami **szarej plamistości liści łubinu** (fot. M. Korbas)

Powschodowa **zgorzel siewek** (fot. M. Korbas)

Brunatnienie i zagniwanie korzeni oraz szyki korzeniowej jest wynikiem porażenia przez kompleks grzybów powodujących **zgorzele siewek** (fot. M. Korbas)

Porażona nadkorzeniowa część łodygi z białym nalotem jest objawem wystąpienia sprawcy **zgnilizny korzeni łubinu** (fot. M. Korbas)

Choroba	Cechy diagnostyczne	Możliwość pomylenia objawów z inną chorobą
Zgnilizna twardzikowa	zgnilizna dolnej części łodyg lub wyższych jej partii objawia się tym, że w porażonych miejscach pojawia się grzybnia barwy białej, niekiedy wokół plamy powstaje obwódka i pokrywa się watowatym nalotem grzybni; wnętrze łodygi wypełnione jest watowatą grzybnią, w której tworzą się czarne, nieregularnego kształtu sklerocja; grzybnia i sklerocja mogą występować również na powierzchni łodyg; łodygi pękają i łamią się; liście zasychają i więdną, porażeniu mogą ulegać strąki	szara pleśń, więdnięcie fuzaryjne łubinu
Zgorzel siewek	brunatne plamy na korzeniach, szyjkach korzeniowych i łodyżkach z czasem obejmujące cały ich obwód; powstają charakterystyczne przewężenia; silne porażenie może powodować więdnięcie i zamieranie roślin	szara pleśń i mączniak rzekomy w początkowych fazach rozwojowych

1.3. Niechemiczne metody ochrony (metoda agrotechniczna, hodowlana i biologiczna)

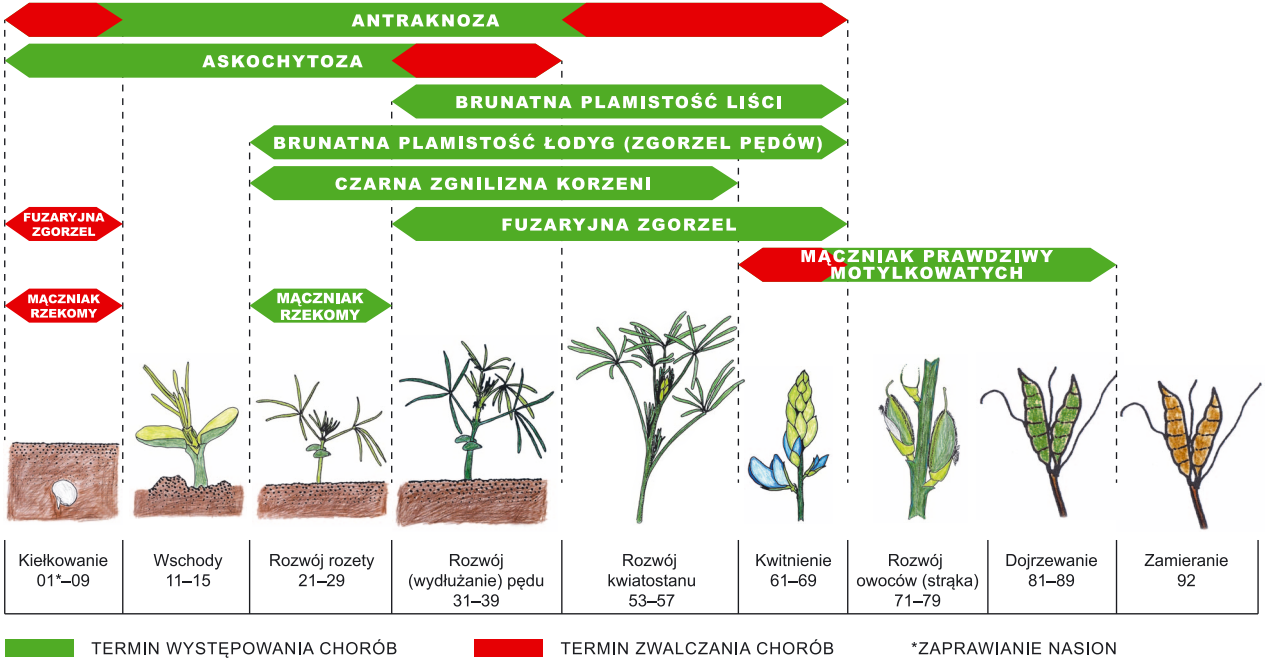
W zwalczaniu sprawców chorób w integrowanej ochronie w pierwszej kolejności wykorzystywane są metody niechemiczne. Dopiero w uzasadnionych przypadkach, gdy metody te okazują się niedostatecznie skuteczne, do walki z patogenami stosuje się metodę chemiczną. Możliwości użycia niechemicznych metod ochrony są z wielu względów ograniczone. Jest to wynikiem niedostatecznej ilości badań w tym zakresie w odniesieniu do łubinu. Wymienione w tabeli 4 metody mają charakter zapobiegawczy.

Metoda hodowlana

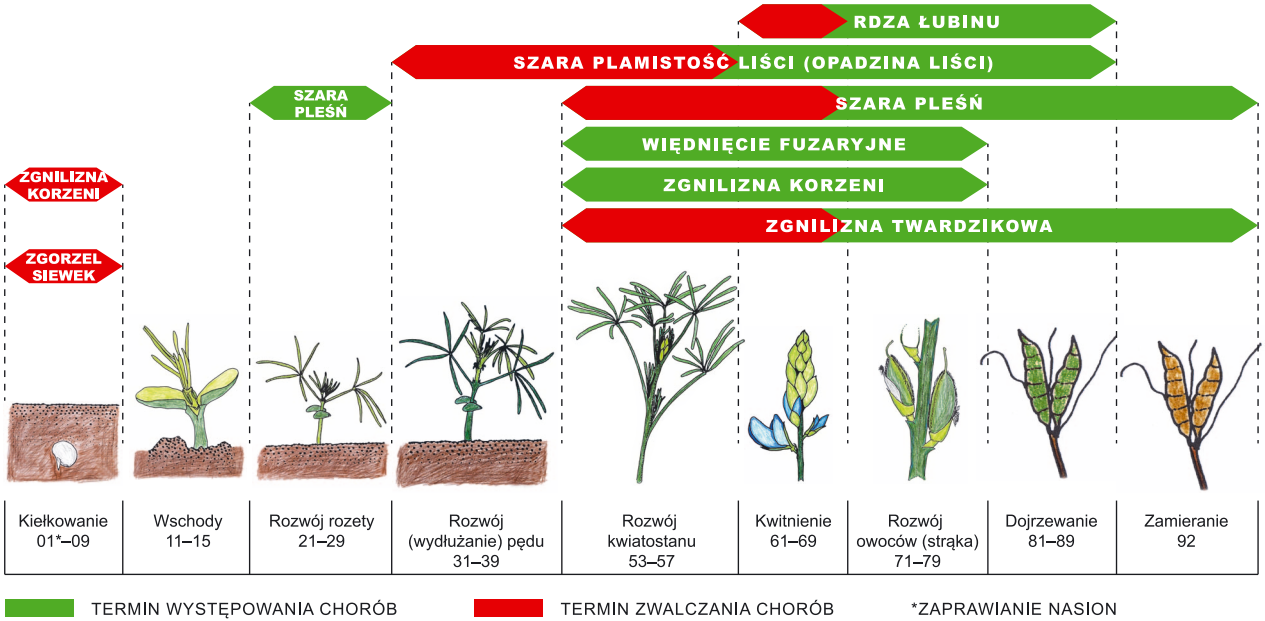
Ważną rolę w integrowanej ochronie łubinu odgrywa **zdrowotność wysiewanego materiału siewnego**, ponieważ część chorób porażających łubin przenoszona jest wraz z materiałem siewnym. We wspólnotowym Katalogu Odmian (CCA – Common catalogue of varietes of agricultural plant species) znajdują się dwie odmiany łubinu: Juno (łubin żółty) oraz Sonet (łubin wąskolistny). Natomiast w Krajowym Rejestrze znajduje się 15 odmian łubinu wąskolistnego charakteryzujących się różnym porażeniem przez sprawców fuzariozy oraz szarej plamistości liści łubinu (opadziny liści łubinu) oraz 8 odmian łubinu żółtego, których stopień porażenia przez choroby fuzaryjne jest zbliżony i waha się od 7,8–8,2 (w skali 9°). Dane te wskazują na możliwości takiego **doboru odmiany**, który pozwala nam na zmniejszenie występowania, ale tylko wymienionych jednostek chorobowych. Nie ma odmian odpornych na jednoczesne porażenie przez wielu sprawców. Na Liście Odmian oraz na stronie internetowej www.coboru.pl można znaleźć dokładne charakterystyki zarejestrowanych odmian do uprawy w naszym kraju.

Metoda biologiczna

Obecnie trudno jest wykorzystać tą metodę z powodu braku środków, które dają możliwość zwalczania patogenów występujących w uprawie łubinu.



Rys. 3a. Występowanie i zwalczanie najważniejszych chorób podczas wegetacji łubinu



Rys. 3b. Występowanie i zwalczanie najważniejszych chorób podczas wegetacji łubinu

Metoda agrotechniczna

Metoda agrotechniczna polega na prawidłowym i terminowym wykonywaniu wszystkich czynności związanych z planowaniem i prowadzeniem uprawy łubinu.

Podstawowe znaczenie w metodzie agrotechnicznej mają: właściwy **wybór przedplonu i stanowiska, staranne przygotowanie roli, optymalne dla danych warunków nawożenie, poprawne oraz terminowe wykonanie siewu do którego używany jest zdrowy, kwalifikowany materiał nasienny oraz prowadzenie odpowiednich prac pielęgnacyjnych**. Ważną rolę w integrowanej ochronie łubinu odgrywa zdrowotność wysiewanego materiału siewnego, ponieważ część chorób porażających łubin przenoszona jest wraz z materiałem siewnym (antraknoza łubinu, fuzaryjna zgorzel łubinu, szara plamistość liści łubinu, więdnięcie fuzaryjne łubinu). Zdrowe nasiona (wolne od patogenów) dobrze kiełkują, a prawidłowo rozwijające się rośliny są w mniejszym stopniu porażane przez grzyby chorobotwórcze. Ważne znaczenie ma częsta wymiana materiału siewnego.

W ograniczaniu chorób istotne jest zagęszczenie łanu. W związku ze zbytnim zagęszczeniem, spowodowanym zbyt gęstym siewem lub zachwaszczeniem, woda na roślinach utrzymuje się dłużej. Takie warunki sprzyjają rozwojowi kilku chorób np.: antraknozie łubinu, szarej pleśni, szarej plamistości liści łubinu (opadzina liści łubinu).

Zaleca się także odpowiednio długie 4–5 letnie przerwy w uprawie łubinu, w celu uniknięcia namnożenia zbyt dużej ilości inokulum (zmęczenie gleby). Sąsiedztwo koniczyny i lucerny zwiększa ryzyko zakażenia szarą plamistością liści łubinu (opadziny liści łubinu).

Zalecenia odnośnie wykonywania prac mających na celu zmniejszenie ilości inokulum grzyba w glebie lub „ucieczki przed porażeniem" są opisane w tabeli 4 przy każdej chorobie.

Tabela 4. Najważniejsze metody ograniczania poszczególnych sprawców chorób łubinu

Choroba	agrotechniczna	hodowlana	chemiczna
Antraknoza łubinu	zdrowy materiał siewny; unikanie sąsiedztwa plantacji łubinu	uprawa odmian o zwiększonej odporności	*zaprawianie, opryskiwanie przy użyciu fungicydów
Brunatna plamistość liści łubinu	używanie do siewu zdrowego materiału siewnego; wczesny siew; prawidłowe zmianowanie; prawidłowe nawożenie (P i K)	–	–
Brunatna plamistość łodyg łubinu (zgorzel pędów łubinu)	optymalne warunki do rozwoju; odpowiedni płodozmian	–	–
Czarna zgnilizna korzeni	prawidłowy płodozmian; optymalne warunki glebowe	–	–

Choroba	agrotechniczna	hodowlana	chemiczna
Fuzaryjna zgorzel łubinu	co najmniej 4-letnia przerwa w uprawie; wczesny siew; uprawa odmian odpornych	uprawa odmian o mniejszej podatności	*zaprawianie
Mączniak prawdziwy motylkowatych	orka; prawidłowy płodozmian; optymalny termin siewu; zrównoważone nawożenie; odpowiednia gęstość siewu	–	*opryskiwanie przy użyciu fungicydów
Mączniak rzekomy	orka, prawidłowy płodozmian; optymalny termin siewu; zrównoważone nawożenie; racjonalne nawożenie N	–	–
Rdza łubinu	wczesny siew; niszczenie resztek pożniwnych (orka); niszczenie chwastów	–	–
Szara plamistość liści łubinu (opadzina liści łubinu)	wczesny siew zdrowych nasion; prawidłowe nawożenie; przeoranie resztek pożniwnych; unikanie sąsiedztwa łubinu z lucerną i koniczyną; staranna pielęgnacja roślin	–	*zaprawianie nasion
Szara pleśń	wczesny siew; zrównoważone nawożenie; regulacja zachwaszczenia; zbiór w optymalnym terminie	–	*zaprawianie nasion
Więdnięcie fuzaryjne łubinu	czteroletnia przerwa w uprawie; wczesny siew łubinu uprawianego na nasiona	uprawa odmian o większej odporności	*zaprawianie nasion
Zgnilizna korzeni łubinu	zdrowy materiał siewny; wczesny siew łubinu przeznaczonego na nasiona; opóźnianie terminu siewu na zielonkę lub przyoranie	–	zaprawianie nasion*
Zgnilizna twardzikowa	orka; odpowiedni płodozmian; zrównoważone nawożenie; należy zapobiegać nadmiarowi składników pokarmowych; odpowiednia gęstość siewu; regulacja zachwaszczenia; izolacja przestrzenna od innych upraw roślin podatnych; usuwanie i niszczenie chorych roślin podczas wegetacji	–	*zaprawianie nasion, opryskiwanie przy użyciu fungicydów
Zgorzele siewek	orka; odpowiedni płodozmian, regulacja stosunków w glebie; siew w optymalnym terminie agrotechnicznym; zrównoważone nawożenie; odpowiednia gęstość siewu; regulacja zachwaszczenia	–	*zaprawianie nasion

* zgodnie z aktualnymi zaleceniami

1.4. Metody określania liczebności i progi szkodliwości

Aby zabieg przy użyciu fungicydów był uzasadniony wskazane jest wykonanie lustracji polowej. Najlepiej lustracje zdrowotności łubinu wykonywać co około 10 dni, a w okresie kwitnienia należy zwiększyć częstotliwość lustracji, szczególnie gdy jest ciepło i wilgotno. W tym celu idąc po przekątnej pola ocenia się 100 roślin, określając ich wygląd, a następnie zdrowotność. Szczególną uwagę należy zwrócić na pojawienie się placów (gniazd) z roślinami o zahamowanym wzroście. Dotychczas nie opracowano progów szkodliwości w odniesieniu do chorób łubinu, które mogłyby być pomocne w podjęciu decyzji o wykonaniu zabiegu chemicznego.

1.5. Chemiczne metody ochrony

Asortyment środków przeznaczonych do zwalczania grzybów chorobotwórczych jest bardzo skromny. W uprawie łubinu zwalczanie grzybów chorobotwórczych prowadzi się poprzez zaprawianie nasion i stosowanie fungicydów do opryskiwania roślin w trakcie wegetacji. Ochrona łubinu ma ograniczone możliwości zwalczania chorób przy użyciu fungicydów i wymaga od producentów rolnych zastosowania głównie metod agrotechnicznych.

Informacji na temat wyboru właściwej techniki zabiegu dostarcza **etykieta środka ochrony roślin.** Zawiera ona informacje o metodzie aplikacji: rodzaju metody zaprawiania – w przypadku stosowania zapraw nasiennych oraz ilości wody, wielkości kropli, a także sposobu przygotowania cieczy użytkowej – w przypadku stosowania środków przeznaczonych do opryskiwania roślin.

2 . Ograniczanie sprawców chorób wirusowych

Natasza Borodynko

2.1. Najważniejsze choroby wirusowe

Jednym z czynników ograniczających plonowanie łubinu są wirusy porażające rośliny, wśród których najgroźniejsze to: **wirus mozaiki ogórka** (*Cucumber mosaic virus*, CMV) i **wirus żółtej mozaiki fasoli** (*Bean yellow mosaic virus*, BYMV).

Wirus mozaiki ogórka jest jednym z najbardziej rozpowszechnionych wirusów roślinnych. Rośliny łubinu żółtego porażone przez CMV karłowacieją i zmieniają pokrój; na łodygach można obserwować brunatne smugi, a na liściach chlorotyczne plamy. Na roślinach łubinu wąskolistnego obserwuje się dwa rodzaje objawów: (1) zaginanie szczytów i zahamowanie we wzroście (miotlastość) lub (2) opadanie liści, zaginanie i zamieranie szczytów roślin (brunatnienie).

CMV jest efektywnie przenoszony z nasionami łubinu. Wirus bardzo łatwo rozprzestrzenia się mechanicznie oraz poprzez wektory, jakim jest ponad 60 gatunków mszyc.

Na roślinach łubinu żółtego bardziej rozpowszechniony jest **wirus żółtej mozaiki fasoli**, wywołujący chorobę zwaną wąskolistnością. Jest to najgroźniejsza choroba łubinu żółtego uprawianego przede wszystkim na nasiona. Na łubinie wąskolistnym BYMV wywołuje chorobę zwaną brunatnieniem.

W epidemiologii tej choroby ogromne znaczenie ma fakt przenoszenia wirusa z nasionami. Wirus żółtej mozaiki fasoli przenoszony jest również przez mszyce, w sposób nietrwały, na kłujce. Wirus rozprzestrzenia się ogniskowo, wokół pierwotnych źródeł infekcji.

BYMV występuje w postaci kilku zróżnicowanych

Łubin wąskolistny **zainfekowany wirusem CMV** (fot. N. Borodynko)

Roślina łubinu żółtego **zainfekowana wirusem** (fot. R. Krawczyk)

szczepów, z których najczęściej spotykane to: fasolowy i grochowy, przy czym łubin żółty porażany jest najczęściej przez szczep fasolowy. Objawy na porażonych roślinach to: wznoszenie się młodych liści ku górze, przewężenie blaszek liściowych, przedłużanie się kwitnienia roślin i słabsze zawiązywanie strąków. Ponadto, ciągłe wyrastanie nowych pędów bocznych prowadzi do miotlastego pokroju rośliny i przedłuża okres wegetacji. Na łubinie wąskolistnym zainfekowanym przez BYMV występuje czerwienienie dolnych i żółknięcie górnych liści. W późniejszym etapie rozwoju choroby obserwuje się skarłowacenie i zaginanie wierzchołków roślin oraz nekrotyczne i brunatne smugi na łodygach.

2.2. Niechemiczne metody ochrony

Ze względu na brak możliwości zwalczania chorób wirusowych za pomocą jakichkolwiek środków chemicznych, ochrona upraw łubinu przed wirusami ogranicza się do szeroko pojętej profilaktyki, obejmującej m.in. ograniczanie występowania wektorów wirusów, likwidowanie źródeł infekcji, z których wirusy mogą być przenoszone na plantacje łubinu, zachowanie izolacji przestrzennej pomiędzy uprawami, wysiewanie materiału wolnego od wirusów. Brak jest odmian łubinu żółtego całkowicie odpornych na BYMV, istnieją jednak pewne różnice w podatności poszczególnych odmian. Opóźnienie terminu siewu zwiększa ryzyko porażenia chorobami wirusowymi.

V. OGRANICZANIE STRAT POWODOWANYCH PRZEZ SZKODNIKI

Przemysław Strażyński i Henryk Wachowiak

1. Najważniejsze gatunki owadów szkodliwych

Do najważniejszych szkodników łubinu należą: **oprzędziki (*Sitona* spp.)** i **mszyce (*Acyrthosiphon* sp., *Aphis* spp.).**

Najwcześniej na uprawach łubinu pojawiają się: **oprzędzik szary (*Sitona gressorius* Fabr.), oprzędzik pręgowany (*S. lineatus* L.) i *S. griseus*.** Są to chrząszcze z rodziny ryjkowcowatych, długości 5–8 mm. Dorosłe chrząszcze po przezimowaniu żerują na wschodzących roślinach, pozostawiając na krawędziach liści charakterystyczne ząbki (żer zatokowy). Jaja składane są na przełomie maja i czerwca. Larwy uszkadzają korzenie, ograniczając wiązanie azotu atmosferycznego. Letnie pokolenie oprzędzików również uszkadza liście roślin, jednak największe straty mają miejsce wczesną wiosną, szczególnie kiedy ciepła i sucha pogoda sprzyja rozwojowi owadów na młodych siewkach.

Duże znaczenie mają owady wysysające soki z roślin. **MSZYCE: grochowa (*Acyrthosiphon pisum* Harris), trzmielinowo-burakowa (*Aphis fabae* Scop.) i lucernowo-grochodrzewowa (*A. craccivora* Koch.)** wysysają soki z tkanek, powodując zamieranie fragmentów bądź całych roślin. W miejscach żerowania i w wyniku osłabienia rośliny może dojść do wtórnego porażenia bakteryjnego lub grzybowego. Mszyce mogą również przenosić wirusy. W największym nasileniu występują w okresie tworzenia pąków kwiatowych do wykształcenia strąków.

Lokalnie gospodarcze straty mogą wyrządzać:
skoczki i **wciornastek grochowiec** (*Kakothrips robustus* Uz.). Na skutek nakłuwania tkanek przez wciornastki następuje skręcanie liści, zasychanie kwiatów i karłowacenie strąków, a w miejscach nakłuć widoczne są nekrotyczne plamki na liściach i charakterystyczne srebrzyste plamki na strąkach.
zmienik lucernowiec (*Lygus rugulipennis* Popp.) oliwkowo-brunatny pluskwiak żerujący głównie na pąkach kwiatowych i kwiatach powoduje ich deformacje, stąd jego największe znaczenie na nasiennych uprawach łubinu.
śmietka **kiełkówka** (*Hylemyia florilega* Zett.) lokalnie ma duże znaczenie – atakuje wschodzące rośliny, uszkodzone liścienie lub stożki wzrostu siewek czernieją i zamierają, uszkodzone nasiona nie kiełkują. Składaniu jaj przez śmietkę sprzyjają uproszczenia w agrotechnice.

Szkody mogą powodować motyle i **gąsienice** minujące liście:
pachówkę strąkóweczkę (*Laspeyresia nigricana* F.), szarobrunatny motyl z rodziny zwójkowatych. Choć należy do głównych szkodników innych roślin strączkowych (zwłaszcza grochu), nie stanowi poważnego zagrożenia dla upraw łubinu.
W ostatnich latach obserwuje się wzrost zagrożenia ze strony szkodników glebowych, głównie **rolnic**, **drutowców** i **pędraków**. Przy silnym opanowaniu upraw przez szkodniki glebowe zmniejsza się obsada roślin co zwiększa ryzyko wtórnego zachwaszczenia. Uszkodzenia przez szkodniki glebowe stanowi źródło wtórnych porażeń grzybowych lub bakteryjnych.
Zakres i szkodliwość szkodników jest zależna od wiele czynników, głównie warunków pogodowych, technologii uprawy oraz fazy rozwojowej rośliny uprawnej i odmiana.

Oprzędzik szary (*Sitona gressorius*) (fot. P. Strażyński)

Oprzędzik sp. (*Sitona griseus*) (fot. P. Strażyński)

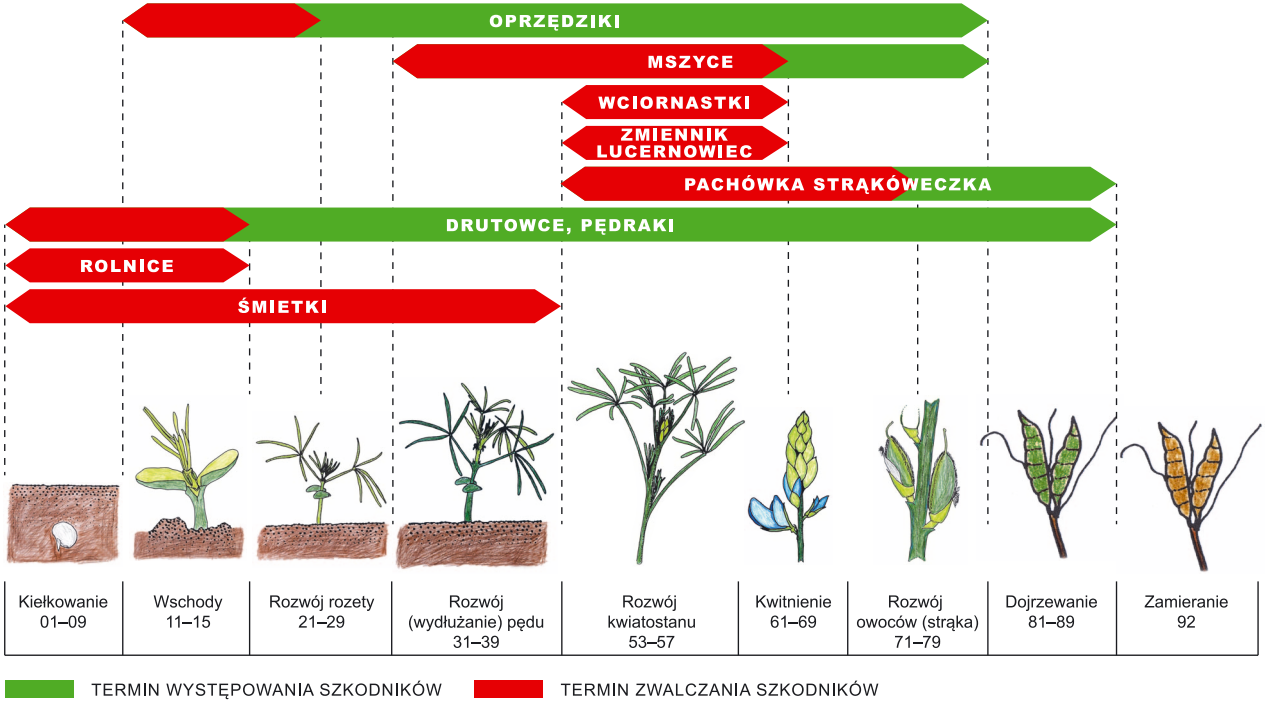
Oprzędzik pręgowany (*Sitona lineatus*) (fot. P. Strażyński)

Mszyca grochowa to szkodnik wielu gatunków roślin motylkowatych (fot. P. Strażyński)

Ciemno zabarwiona **mszyca trzmielinowo-burakowa** ma bardzo szerokie spektrum roślin żywicielskich (fot. P. Strażyński)

Mszyca lucerowo-grochodrzewowa może tworzyć na łubinach bardzo liczne kolonie (fot. P. Strażyński)

Skoczki (tutaj **pienik ślinianka**) mogą być wektorami groźnych wirusów (fot. P. Strażyński)



Rys. 4. Występowanie i zwalczanie najważniejszych szkodników podczas wegetacji łubinu

Tabela 5. Znaczenie szkodników łubinu

Szkodniki	Znaczenie szkodników
Oprzędziki	+++
Mszyce	++
Wciornastki	+
Zmieniki	+
Pachówka strąkóweczka	+
Śmietki	+
Rolnice	++
Drutowce, pędraki	+

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

Istotą właściwej oceny zagrożeń ze strony szkodników jest znajomość biologii danego gatunku, w tym terminów potencjalnego występowania na uprawie (rys. 4).

1.1. Niechemiczne metody ochrony

Metoda agrotechniczna

Jednym z głównych założeń integrowanej ochrony łubinu przed szkodnikami są działania prewencyjne oparte na agrotechnice. Prawidłowe stosowanie tych zasad pozwala ograniczyć potencjalne zagrożenie ze strony szkodników, a tym samym zabiegów interwencyjnych w przyszłości (tab. 2).

Tabela 6. Agrotechniczne metody ochrony łubinu przed szkodnikami

Szkodnik	Metody i sposoby ochrony
Oprzędziki	płodozmian, podorywki, zaprawianie nasion, możliwie wczesny siew, izolacja przestrzenna od wieloletnich roślin motylkowatych
Mszyce	zaprawianie nasion, wczesny siew, zrównoważone nawożenie, izolacja przestrzenna od innych roślin strączkowych i wieloletnich roślin motylkowatych
Wciornastki	prawidłowy płodozmian, orka jesienna
Zmienik lucernowiec	izolacja przestrzenna od wieloletnich roślin motylkowatych oraz plantacji warzywnych (ogórek, fasola) i truskawek

Szkodnik	Metody i sposoby ochrony
Drutowce Pędraki Rolnice	płodozmian, podorywki, talerzowanie, zwalczanie chwastów, zwiększenie normy wysiewu nasion, zaprawianie nasion, orka jesienna
Śmietki	wczesny siew, zwiększenie normy wysiewu, zwalczanie chwastów, dokładne przyorywanie obornika
Pachówka strąkóweczka	płodozmian, podorywki, talerzowanie, wczesny siew, możliwie szybki zbiór, orka jesienna

Metoda hodowlana

W metodzie hodowlanej kładzie się nacisk na wybór odmian bardziej odpornych i tolerancyjnych na działanie szkodników, w oparciu o znajomość zagrożenia agrofagów w danym rejonie. Istotny jest także dobór odpowiedniej odmiany pod kątem wymagań glebowych i klimatycznych (pozwalających na elastyczność terminu siewu). Właściwe warunki wzrostu i rozwoju roślin pozwalają ograniczyć ryzyko strat powodowanych ze strony szkodników.

Metoda biologiczna

Metody biologiczne oparte są na zastosowaniu w ochronie roślin środków biologicznych i biotechnicznych. Wykorzystuje się także opór środowiska, czyli rolę organizmów pożytecznych w naturalnym ograniczaniu agrofagów. Dlatego jednym z aspektów ochrony biologicznej jest stwarzanie organizmom pożytecznym dobrych warunków bytowania z zachowaniem prawidłowych stosunków w agrocenozie.

1.2. Metody określania liczebności i progi szkodliwości

Obecnie opracowano próg szkodliwości dla mszyc (tab. 7). Dla pozostałych ważnych gospodarczo owadów szkodliwych aktualnie nie ma w Polsce ustalonych progów szkodliwości. Progi opracowane w innych krajach nie mają przełożenia w krajowych warunkach, głównie ze względu na odmienny klimat. **Stały monitoring jest niezbędny przy ustaleniu optymalnego terminu zabiegu z uwagi na ciągłe działanie wielu czynników środowiskowych i tylko obserwacje bezpośrednie pozwalają ocenić rzeczywiste zagrożenie ze strony szkodników. Zagrożenie może być zmienne, w zależności od warunków klimatycznych, ukształtowania terenu, fazy rozwojowej rośliny, liczebności wrogów naturalnych czy nawet poziomu nawożenia.**

Tabela 7. Zasady prowadzenia obserwacji szkodników w uprawach łubinu

Szkodnik	Zasada obserwacji	Termin obserwacji Faza rozwojowa w skali BBCH
Oprzędziki	lustracja upraw pod kątem występowania chrząszczy i uszkodzeń – żer zatokowy	wschody i rozwój liści BBCH 10–19
Mszyce	obecność kolonii mszyc na wszystkich organach wegetatywnych (lustracja, żółte miski, żółte tablice lepowe) Próg szkodliwości: pojedyncze mszyce na 20% roślin lub początek kolonii na 10% roślin	wzrost i kwitnienie BBCH 30–69

Szkodnik	Zasada obserwacji	Termin obserwacji Faza rozwojowa w skali BBCH
Wciornastki	obecność owadów przede wszystkim na pąkach kwiatowych i kwiatach, obserwacja charakterystycznych uszkodzeń (żółte tablice lepowe)	rozwój kwiatostanu i kwitnienie BBCH 50–69
Zmienik lucernowiec	lustracja pod kątem obecności szkodnika na pąkach kwiatowych i kwiatach	rozwój kwiatostanu i kwitnienie BBCH 50–69
Szkodniki glebowe	lustracja upraw pod kątem uszkodzeń korzeni, zarodków, liścieni (zmniejszenie obsady roślin)	wschody i rozwój liści BBCH 08–19

1.3. 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 (w korelacji z fazą wzrostu rośliny, biologią szkodnika i warunkami pogodowymi), pozwalając uzyskać ich wysoką efektywność i ograniczenie stosowania chemicznych środków ochrony do minimum.

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

1.4. Chemiczne metody ochrony

Decydując się na zastosowanie środka ochrony roślin należy przeanalizować liczbę i rodzaj zabiegów wykonanych w latach wcześniejszych. Ma to szczególne znaczenie w aspekcie uodporniania się owadów na substancje z różnych grup chemicznych zawartych w insektycydach. Z uwagi na występowanie szkodników zwykle w dużej liczebności, istnieje ryzyko uodpornienia się części lub całej populacji na daną substancję czynną. Dlatego stosowanie przemienne środków z różnych grup chemicznych skutecznie ogranicza wyselekcjonowanie populacji odpornej. Zabiegi ochrony roślin powinny bazować na aktualnych zaleceniach.
Stosując chemiczne środki ochrony roślin należy postępować **zgodnie z instrukcją stosowania zawartą na etykiecie.**

2. Ograniczenie strat powodowanych przez ślimaki

Jan Kozłowski

2.1. Najważniejsze gatunki ślimaków i uszkodzenia roślin

Ślimaki (Gastropoda: Pulmonata: Styllomatophora) to zwierzęta wielożerne, które wyrządzają niekiedy znaczne szkody w uprawach roślin. Są to zarówno ślimaki skorupkowe, jak i nagie, jednak zdecydowanie większe znaczenie gospodarcze mają ślimaki nagie. Niektóre z nich stanowią poważne zagrożenie dla różnych gatunków roślin ogrodniczych i rolniczych, w tym również dla łubinu. Do najważniejszych szkodliwych gatunków należą: **pomrowik plamisty (*Deroceras reticulatum*),** występujący na terenie całego kraju oraz **ślinik luzytański (*Arion lusitanicus*), ślinik wielki (*Arion rufus*) i ślinik zmienny (*Arion distinctus*),** zasiedlające tylko niektóre regiony. Mniejsze znaczenie mają **ślinik rdzawy (*Arion subfuscus*)** i **pomrowik mały (*Deroceras laeve*)** oraz inne **śliniki, pomrowiki lub pomrowy.**

Ślimaki nagie uszkadzają wszystkie organy roślin. Najchętniej jednak żerują na kiełkujących nasionach i siewkach oraz na młodych liściach i pędach. Wygryzają otwory w organach roślin, odcinają ich fragmenty i zlizują lub zdrapują tkanki roślinne. W uprawach łubinu największe ryzyko szkód o znaczeniu ekonomicznym występuje w okresie kiełkowania, wschodów i rozwoju pierwszych liści. Ślimaki uszkadzają rośliny bezpośrednio po wschodach, niszcząc całkowicie liścienie i pierwszą parę rozwijających się liści. W późniejszych fazach rozwojowych roślin BBCH 23/35 zjadają tkanki liści, obgryzając ich brzegi i wyjadając otwory. Uszkodzenia te prowadzą do zmniejszenia powierzchni asymilacyjnej roślin, osłabienia, a niekiedy do ich zasychania. Wszystkie gatunki ślimaków nagich wykazują wysoką aktywność żerowania podczas pochmurnej i deszczowej pogody i przy występowaniu rosy, gdy wilgotność powietrza wynosi ponad 80%. Żerują głównie w nocy, a podczas dnia, zwłaszcza przy słonecznej i suchej pogodzie, kryją się w glebie, w zarośniętych miedzach, rowach lub pod roślinami. Optymalne warunki żerowania ślimaków występują w temperaturze powietrza 16–20°C. Przy wysokiej wilgotności powietrza i gleby mogą żerować i powodować uszkodzenia roślin nawet w temperaturze 1–2°C. W związku z bardzo dużym zapotrzebowaniem na wodę, ślimaki najliczniej występują w uprawach prowadzonych na ciężkich, wilgotnych glebach gliniastych i ilastych z dużą ilością grud gleby i resztek pożniwnych, w których znajdują liczne kryjówki i pokarm. Unikają natomiast suchych gleb piaszczystych.

2.2. Niechemiczne metody ochrony

Podstawą oceny zagrożenia roślin przez ślimaki jest monitoring ich liczebności występowania i rozmieszczenia, prowadzony na podstawie liczby ślimaków odławianych w pułapki. Zabiegi zwalczania wykonuje się głównie przed siewem lub po wschodach łubinu, po stwierdzeniu przekroczenia ustalonych progów szkodliwości.

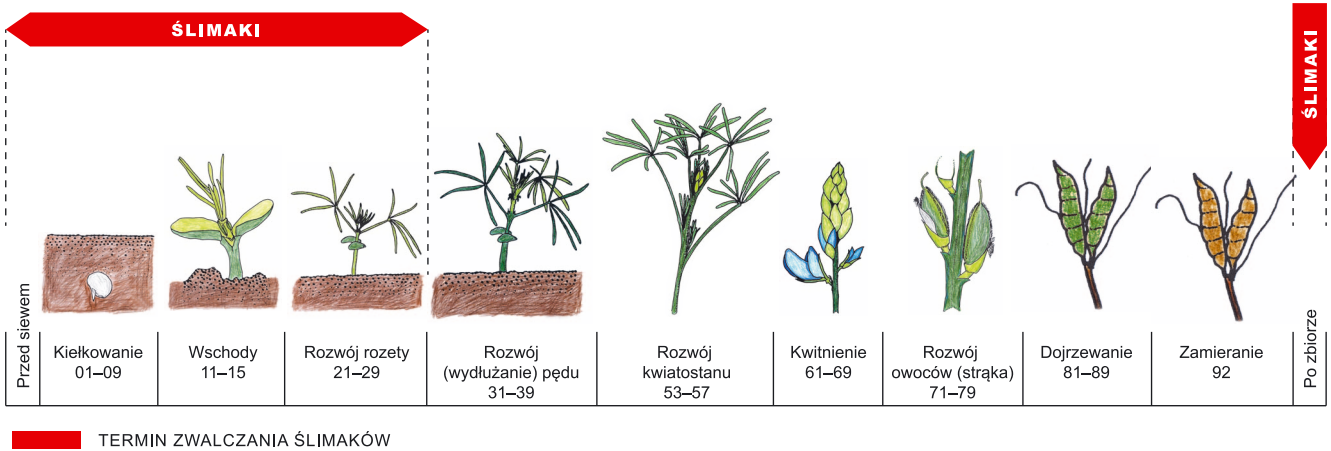
Niechemiczne metody zwalczania ślimaków w uprawie łubinu polegają na stosowaniu odpowiednich zabiegów profilaktycznych, agrotechnicznych i uprawowych oraz zabiegów biologicznych.

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

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

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

Zjedzone przez ślimaki liście właściwe łubinu (fot. J. Kozłowski)



Rys. 5. Występowanie i zwalczanie ślimaków podczas wegetacji łubinu

Zabiegi ograniczające występowanie ślimaków to: osuszanie zbyt wilgotnych pól, częste wykaszanie miedz i rowów, usuwanie resztek pożniwnych i chwastów z uprawy, podorywki, orka, bronowanie i wałowanie gleby. W przypadku stwierdzenia dużej liczby ślimaków na polu przeznaczonym pod łubin, zabiegi te należy rozpocząć przed zimą podczas uprawek pożniwnych (orka, bronowanie) i kontynuować w następnym roku wiosną przed siewem roślin (dwukrotne bronowanie, wzdłuż i w poprzek pola). W ograniczeniu szkód powodowanych przez ślimaki duże znaczenie mają także: rotacja roślin w zmianowaniu, długi okres odłogowania pól, wczesny i głębszy siew oraz duży rozstaw roślin. Zaleca się także siew odmian o szybkim wzroście. Odmiany o wysokiej zawartości alkaloidów są mniej preferowane przez ślimaki. W miejscach masowego występowania ślimaków, takich jak miedze, rowy, zarośla, zgłębienia terenu, itp. liczebność ślimaków można ograniczyć za pomocą biopreparatu zawierającego pasożytniczego nicienia *Phasmarhabditis hermaphrodita* (Nemaslug, Becker Underwood, Anglia). Jest on skuteczny na wszystkie stadia rozwojowe pomrowika plamistego i młodociane stadia ślinika luzytańskiego i wielkiego oraz na inne gatunki szkodliwych ślimaków. Zastosowany w warunkach wilgotnej jesieni lub wiosny może w znacznym stopniu ograniczyć liczebność populacji ślimaków w uprawie łubinu.

2.3. Chemiczne metody ochrony

Do chemicznego zwalczania ślimaków zalecane są granulowane przynęcające moluskocydy, jednak żaden z nich nie został zarejestrowany do ochrony łubinu. 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.
W związku z brakiem zarejestrowanych moluskocydów do zwalczania ślimaków w łubinie podstawą ochrony tej rośliny przed ślimakami jest stosowanie zabiegów niechemicznych.

3. Ograniczanie strat powodowanych przez zwierzynę łowną

Roman Krawczyk, Joanna Zamojska, Paweł Węgorek

Odmiany łubinu o niskiej zawartości alkaloidów są pożądanym pokarmem niektórych gatunków zwierząt łownych, głównie jeleniowatych – jelenia szlachetnego, daniela i sarny oraz w mniejszym zakresie również zająca. Wtórnym skutkiem żerowania zwierząt łownych jest zmniejszenie obsady roślin, wydłużony okres wegetacji i dojrzewania, wzrost zachwaszczenie oraz infekcji chorobowych.

3.1. Niechemiczne metody ochrony

Na obszarach o zwiększonym ryzyku powstawania szkód łowieckich przeciwdziała się żerowaniu zwierzyny poprzez grodzenie małych plantacji, stosowanie środków odstraszających oraz kształtowanie krajobrazu rolniczego. W miejscach szczególnie narażonych wskazany jest wysiew odmian gorzkich (o wysokiej zawartości alkaloidów) lub siew łubinu w mieszankach ze zbożami.

Uszkodzenia powodowane prze **zwierzynę łowną** w łubinie wąskolistnym w okresie rozwoju pędu (skala BBCH 31–35) (fot. R. Krawczyk)

Uszkodzenia powodowane prze **zwierzynę łowną** w łubinie wąskolistnym w okresie rozwoju strąka na odm. Neptun w fazie rozwoju strąka (skala BBCH 79/81) (fot. R. Krawczyk)

4. Ochrona organizmów pożytecznych

Grzegorz Pruszyński

Na plantacjach wszystkich roślin uprawnych, obok szkodników, występują owady pożyteczne, a także duża grupa gatunków obojętnych, które rozwijają się na chwastach czy szukają pokarmu i schronienia. Spotykane w uprawie owady pożyteczne, można podzielić na dwie grupy. Pierwsza to zapylacze, druga to wrogowie naturalni szkodników.

Owady zapylające pobierają pyłek, głównie na łubinie żółtym (choć jest to gatunek fakultatywnie obcopylny) i białym. Natomiast gatunkiem wyłącznie samopylnym jest łubin wąskolistny. W przypadku tej rośliny do zapylenia dochodzi jeszcze przed otwarciem kwiatów. Ponadto owady te mogą przebywać na plantacji np. gdy wystąpią mszyce, wówczas mogą zbierać spadź lub, gdy występują kwitnące chwasty.

W uprawie łubinu występuje wiele gatunków wrogów naturalnych szkodników (owady drapieżne, pasożyty, parazytoidy). Gatunki te odgrywają bardzo ważną rolę w ograniczaniu liczebności szkodników.

W CELU OCHRONY I WYKORZYSTANIA POŻYTECZNEJ DZIAŁALNOŚCI ENTOMOFAUNY NALEŻY:

- **racjonalnie stosować chemiczne środki ochrony roślin** przez odejście od programowego stosowania zabiegów, a decyzję o potrzebie przeprowadzenia zabiegu należy podjąć w oparciu o realne zagrożenie uprawy przez szkodniki na podstawie bieżącej oceny. Nie należy podejmować zabiegów, jeżeli pojaw szkodnika nie jest liczny i towarzyszy mu pojaw gatunków pożytecznych oraz uwzględnić ograniczenie powierzchni zabiegu do zabiegów brzegowych lub punktowych, jeżeli szkodnik nie występuje na całej plantacji.
- **chronić gatunki pożyteczne** przez unikanie stosowania insektycydów o szerokim spektrum działania i zastąpienie ich środkami selektywnymi,
- **prawidłowo dobierać termin zabiegu,**
- **stosować zaprawy nasienne**, które często eliminują konieczność opryskiwania roślin w początkowym okresie wegetacji,
- mieć świadomość, że **chroniąc zapylacze oraz wrogów naturalnych szkodników,** chroni się także inne obecne na polu gatunki pożyteczne,
- **pozostawiać miedze, remizy** śródpolne **i inne użytki ekologiczne**, gdyż są one miejscem bytowania wielu gatunków owadów pożytecznych,
- **należy dokładnie zapoznawać się z treścią etykiety dołączonej do każdego środka ochrony roślin** oraz przestrzegać informacji w niej zawartych.

Trzmiel na łubinie białym (fot. R. Krawczyk)

Larwy biedronki siedmiokropki zjadające mszyce na łubinie (fot. R. Krawczyk)

Pszczoła miodna zbiera pyłek na łubinie (fot. R. Krawczyk)

VI. PRZYGOTOWANIE DO ZBIORU, ZBIÓR, TRANSPORT I PRZECHOWYWANIE NASION

Stanisław Stawiński i Lech Boros

Sposób postępowania w okresie dojrzewania roślin łubinu uzależniony jest głównie od przebiegu pogody i stopnia zachwaszczenia plantacji oraz równomierności dojrzewania. Najkorzystniejszy jest wariant suchej i ciepłej pogody oraz niezachwaszczonej plantacji. W takim przypadku należy przystąpić do kombajnowania, gdy wszystkie rośliny i strąki zbrązowieją, a wilgotność nasion spadnie poniżej 15%. Często występujące opady deszczu, w okresie pełnej dojrzałości, mogą spowodować pogorszenie jakości nasion na roślinach najwcześniej dojrzałych. Wówczas należy zdecydować się na desykację. Najgorszy wariant to silnie zachwaszczona plantacja z roślinami dojrzewającymi w okresie przekropnej pogody. W takiej sytuacji konieczny jest zabieg desykacji. Wskazany jest on zresztą zawsze w sytuacji wystąpienia średniego i silnego zachwaszczenia (chyba, że w okresie dojrzewania panuje susza). Związane to jest z bardzo negatywnym oddziaływaniem chwastów na sam proces kombajnowania (niedrożność sit, zapychanie bębna, nawijanie na motowidło, trudności z opróżnianiem zbiornika), a także ze znacznym zwiększeniem wilgotności zebranych nasion oraz utrudnionym wymłacaniem strąków łubinu żółtego. Realia ekonomiczne uprawy wskazują, że nie opłaca się przeprowadzać zbioru dwufazowego, jako zamiennika desykacji, który zresztą w okresie częstych opadów deszczu sytuację może tylko pogorszyć.

Desykację należy przeprowadzić, gdy większość strąków lekko zbrązowieje, a pozostałe są żółte, mając także na uwadze, aby okrywa nasienna była wybarwiona na właściwy kolor (skala BBCH 85 – nasiona fizjologicznie dojrzałe).

Termin zbioru od momentu przeprowadzenia desykacji wynosić może od 5 do 21 dni i uzależniony jest od przebiegu pogody i rodzaju zastosowanego preparatu. Należy jednak zwrócić uwagę, że w przypadku plantacji nasiennych gwałtowne przyspieszenie dojrzewania negatywnie wpływa na zdolności kiełkowania i wigor nasion. Podobnie oddziałuje nadmierne opóźnienie terminu zbioru przy wilgotnej pogodzie.

Zbioru kombajnem dokonuje się, gdy rośliny są całkowicie suche, a wilgotność nasion spadnie poniżej 15%. W przypadku nasion paszowych wilgotność nasion może osiągnąć wartość 10–12% bez uszczerbku dla ich jakości, umożliwiając ponadto długie ich przechowywanie.

Zbiór plantacji na cele siewne zbyt suchych nasion, poniżej 12% wilgotności, może spowodować wzrost uszkodzeń mechanicznych do ich rozpoławiania włącznie. Skutkuje to obniżoną zdolnością kiełkowania i dużą liczbą nienormalnie kiełkujących nasion.

Materiał nasienny z przeznaczeniem do rozmnożenia najbezpieczniej omłacać, gdy wilgotność nasion łubinu zawiera się w granicach 13,0–14,5%.

Termin zbioru w dobowym profilu czasowym zależny jest od gatunku. Łubin żółty ze względu na trudno omłacalne strąki zbierać należy w godzinach popołudniowych przy suchej słonecznej pogodzie. Zbiór łubinu wąskolistnego jest łatwiejszy, omłacać można go w ciągu całego dnia podobnie jak zboża. Różnice między tymi gatunkami wynikające ze stopnia trudności wymłacania strąków (bardzo łatwe w łubinie wąskolistnym i bardzo trudne w łubinie żółtym) rzutują także na sposób ustawienia elementów kombajnu.

Materiał nasienny łubinu żółtego omłacamy przy obrotach bębna 550–700/min. i zwartym koszu omłotowym.

Należy zwrócić uwagę na ustawienie motowideł – nie należy wysuwać ich zbyt mocno przed heder, aby nie dochodziło do strącania strąków na ziemię (łubin żółty) lub ich samoistnego otwierania się (łubin wąskolistny).

Po rozpoczęciu kombajnowania należy sprawdzić, czy za kombajnem w miejscu wyrzutu plew nie leżą niedomłócone strąki. Odwrotnie postępujemy w przypadku omłotu łubinu wąskolistnego, gdyż kosz omłotowy maksymalnie rozwieramy.

Materiał nasienny łubinu wąskolistnego omłacamy przy obrotach bębna w przedziale 450–600/min i maksymalnie rozwartym koszu omłotowym.

Należy oznaczyć wilgotność zebranych nasion, aby mieć pewność, że nie przekracza ona 15%. Jeśli zebrane nasiona łubinu są zanieczyszczone wilgotnymi nasionami chwastów szczególnie komosy białej to należy je jak najszybciej wstępnie oczyścić, w celu uniknięcia wzrostu wilgotności powyżej 15%.

Posługując się elektronicznymi wilgotnościomierzami o prostszych rozwiązaniach konstrukcyjnych, należy uwzględnić fakt, że wilgotność zebranych nasion bezpośrednio po zbiorze, może być niższa o 1,5–3% (mierzą tylko wilgoć powierzchniową) i pomiar należy powtórzyć następnego dnia, gdy wilgoć wewnętrzna przeniknie do powierzchni nasienia. Zaawansowane technologicznie elektroniczne wilgotnościomierze wskazują właściwa wilgotność.

Podczas składowania nasion siewnych należy ograniczyć liczbę operacji transportu przez szybkoobrotowe podnośniki kubełkowe oraz wysyp nasion na twarde metalowe powierzchnie z dużych wysokości. Unikać należy lub ograniczyć użycie wszelkich przenośników ślimakowych.

Składowanie nasion na betonowych, nieizolowanych posadzkach, po dłuższym okresie przechowywania skutkuje wzrostem wilgotności powyżej 15%. Powoduje to pogorszenie parametrów siewnych oraz silne porażenie przez grzyby. Takie nasiona nie nadają się zarówno na materiał siewny, jak i cele paszowe.

VII. WŁAŚCIWY DOBÓR TECHNIKI STOSOWANIA ŚRODKÓW OCHRONY ROŚLIN

Roman Kierzek

1. Przechowywanie środków ochrony roślin

Magazyn ze środkami ochrony roślin powinien znajdować się 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 powierzchniowych.

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 wypływu 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 naniesienia cieczy użytkowej na opryskiwane obiekty (rośliny lub glebę) przy uwzględnieniu właściwości roślin (faza rozwojowa, wielkość, gęstość) w zróżnicowanych warunkach agrotechnicznych i 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 ochronnych (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 są w etykietach środków ochrony roślin 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 **eżektorowy**.

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 wyniku znoszenia cieczy użytkowej. W mniej korzystnych warunkach atmosferycznych zalecane jest stosowanie rozpylaczy niskoznoszeniowych lub eżektorowych, produkujących krople grube lub bardzo grube.

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 warunkowane 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 zakończeni cyklu zabiegów (w danym dniu) należy z opryskiwacza usunąć resztki cieczy użytkowej poprzez wypryskanie cieczy użytkowej 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.

VIII. DOSTĘPNOŚĆ PREPARATÓW DO OCHRONY ŁUBINU W INTEGROWANEJ OCHRONIE ROŚLIN I MOŻLIWOŚCI ROZSZERZENIA ICH LICZBY W ŚWIETLE AKTUALNYCH PRZEPISÓW

Ewa Matyjaszczyk

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 czynną.

W ochronie łubinu w Polsce nie stosuje się obecnie środków biologicznych ani zawierających substancje czynne pochodzenia naturalnego, ponieważ takie preparaty nie są dostępne na rynku. Brakuje także biopreparatów, czyli środków zawierających organizmy żywe i to nie tylko dla łubinu, ale dla prawie wszystkich upraw rolniczych.

Jeżeli zatem w uprawie łubinu pojawią się organizmy szkodliwe: chwasty, choroby czy tez szkodniki, to, aby obniżyć straty stosujemy chemiczne środki ochrony roślin. Niestety obecnie producenci łubinu dysponują małą ilością zalecanych środków ochrony roślin. Niepokojący jest fakt, że w przypadku środków dostępnych, brak jest możliwości rotacji substancji czynnych, aby zapobiec powstawaniu odporności u organizmów szkodliwych.

Warto jednak podkreślić, że prawo polskie daje możliwość ubiegania się o rozszerzenie zakresu stosowania środków ochrony roślin. Mowa tu o tzw. rejestracji poza etykietowej (nazywanej inaczej rejestracją off-label). Z wnioskiem mogą wystąpić m.in. stowarzyszenia rolników, a od niedawna każdy rolnik. Uzyskanie rozszerzenia zakresu etykiety środka ochrony roślin nie jest sprawą prostą, ale jest możliwe, o czym świadczy kilkanaście już wydanych zezwoleń. Wnioski rozpatruje Departament Hodowli i Ochrony Roślin Ministerstwa Rolnictwa i Rozwoju Wsi.

Łubin

Lupinus L.

KOD	OPIS
Główna faza rozwojowa 0: Kiełkowanie	
01	Suche nasiona
03	Nasiona napęczniałe
05	Korzonek zarodkowy wyłania się z okrywy nasiennej
07	Hipokotyl z liścieniami (kiełek) osiąga połowę długości nasiona
09	Hipokotyl z liścieniami (kiełek) osiąga dwukrotną długość nasiona
Główna faza rozwojowa 1: Wschody	
11	Liścienie przedostają się na powierzchnię gleby
15	Liścienie całkowicie rozwinięte (rozłożone)
Główna faza rozwojowa 2: Rozwój rozety	
21	Faza 1 i 2 liścia
23	Faza 3 i 4 liścia
25	Faza 5 liścia
29	Koniec rozwoju rozety (1 międzywęźle dłuższe niż 1 cm)
Główna faza rozwojowa 3: Rozwój (wydłużanie) pędu[1]	
31	Faza 6 liścia
33	Faza 7 liścia
35	Faza 8 liścia
37	Faza 9 liścia
38	Faza 10 liścia
39	Faza 11 liścia i liści następnych
Główna faza rozwojowa 5: Rozwój kwiatostanu	
53	Widoczne pąki kwiatowe na szczycie pędu (1 cm)
57	Widoczne pierwsze płatki
Główna faza rozwojowa 6: Kwitnienie	
61	Początek kwitnienia, otwarte pierwsze kwiaty
63	Około 75% kwiatów otwartych
65	Pierwsze kwiaty tracą swój charakterystyczny kolor
69	Koniec fazy kwitnienia: wszystkie kwiaty przekwitły

[1] wydłużanie pędu może nastąpić przed rozwojem 6 liścia

Główna faza rozwojowa 7: Rozwój owoców (strąka)

71 Widoczne pierwsze strąki (dłuższe niż 2 cm)

73 Widocznych 75% strąków

77 Pierwsze strąki osiągnęły swoją pełną wielkość (nasiona wyraźnie widoczne, strąki jasnozielone)

79 Około 75% strąków osiągnęło typową długość

Główna faza rozwojowa 8: Dojrzewanie

81 Zielona faza dojrzałości *(liścienie zielone)*

83 Pierwsze strąki zabarwiają się na brązowo

85 Brązowienie około 75% strąków, okrywa nasienna wybarwiona na właściwy kolor (nasiona białe lub z wykształconym rysunkiem)

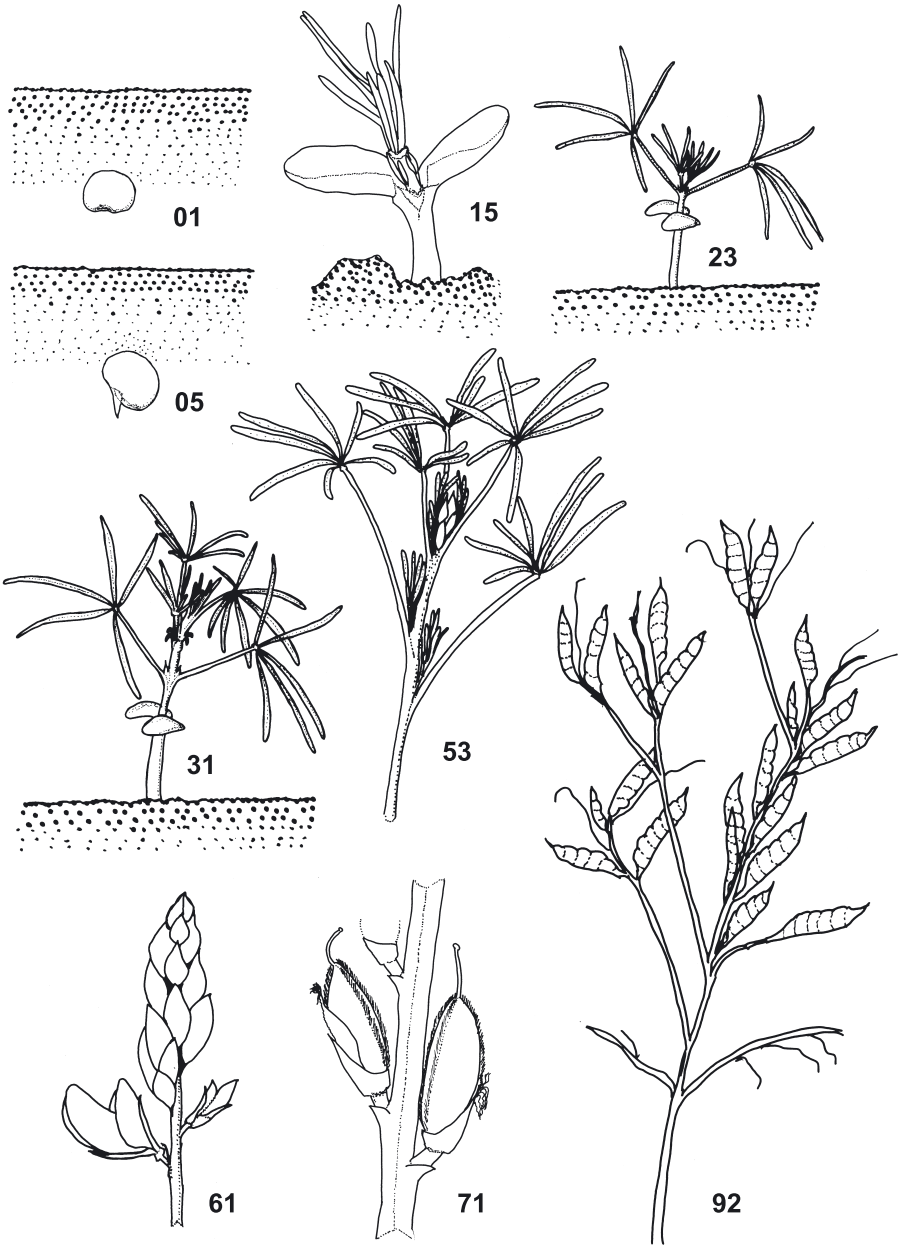
87 Żółta faza dojrzałości, wszystkie strąki brązowe (liścienie żółte, okrywę nasienną można ścisnąć)

89 Nasiona twarde (nie można ścisnąć okrywy nasiennej)

Główna faza rozwojowa 9: Zamieranie

92 Pełna dojrzałość, łodyga uschnięta

Łubin wąskolistny



© 2012: R. Krawczyk

X. ZASADY PROWADZENIA EWIDENCJI STOSOWANYCH ŚRODKÓW OCHRONY ROŚLIN

W myśl art. 67 ust. 1 rozporządzenia Parlamentu Europejskiego i Rady (WE) nr 1107/2009 z dnia 21 października 2009 r. (Dz. U. L 309 z 24.11.2009, str. 1), właściciele gospodarstw rolnych są zobowiązani do prowadzenia ewidencji zabiegów wykonywanych przy użyciu chemicznych środków ochrony roślin.

Ewidencja musi zawierać takie informacje jak: nazwa uprawianej rośliny, powierzchnię uprawy w gospodarstwie, wielkość powierzchni oraz termin wykonania zabiegu, nazwę zastosowanego środka ochrony roślin, dawkę środka, przyczynę zastosowania środka ochrony roślin.

PRZYKŁADOWA TABELA DO PROWADZENIA EWIDENCJI ZABIEGÓW OCHRONY ROŚLIN

L.p.	Termin wykonania zabiegu	Nazwa uprawianej rośliny (odmiana)	Powierzchnia uprawy w gospodarstwie [ha]	Wielkość powierzchni, na której wykonano zabieg [ha]	Numer pola	Zastosowany środek ochrony roślin			Przyczyna zastosowania środka ochrony roślin z podaniem nazwy choroby, szkodnika lub chwastu	Uwagi		
						Nazwa handlowa	Nazwa substancji czynnej	Dawka [l/ha]; [kg/ha] lub stężenie [%]		Faza rozwojowa uprawianej rośliny	Warunki pogodowe podczas zabiegu	Skuteczność zabiegu
1.												
2.												
3.												

Ewidencję stosowania pestycydów można uzupełnić informacjami o warunkach pogodowych podczas zabiegu, fazie rozwojowej uprawianej rośliny w czasie zabiegu, a przede wszystkim o skuteczności przeprowadzonego zabiegu zwalczania danego agrofaga. Nie są to wprawdzie informacje wymagane w ustawie, ale mogą one być bardzo przydatne w planowaniu następnych zabiegów ochronnych oraz w razie konieczności odtworzenia historii uprawy.

Ewidencja powinna być przechowywana przez okres przynajmniej 3 lat od dnia wykonania zabiegu.

XI. LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

Adamczewski K., Dobrzański A. 1997. Regulowanie zachwaszczenia w integrowanych programach ochrony roślin. Prog. Plant Protection/ Post. Ochr. Roślin 37 (1): 58–66.

Błaszczak W. 1967. Wybrane zagadnienia z badań nad wąskolistnością łubinu żółtego. Biuletyn IOR 36: 187–199.

Błaszczak W., Mańka M. 1977. Występowanie żółtej mozaiki fasoli na roślinach dziko rosnących. Zesz. Probl. Post. Nauk Rol. 195: 127–136.

Dobrzański A., Adamczewski K. 2006. Perspektywy wykorzystania nowych narzędzi i maszyn do regulacji zachwaszczenia w integrowanej i ekologicznej produkcji roślinnej. Prog. Plant Protection/Post. Ochr. Roślin 46(1): 11–18.

Faligowska A., Szukała J. 2010. Wpływ szczepienia nasion i nawożenia azotem na cechy biometryczne roślin strączkowych. Zesz. Probl. Post. Nauk Rol. 550: 201–209.

Fiedorow Z., Gołębniak Z., Weber Z. 2008. Choroby roślin rolniczych. Wydawnictwo Akademii Rolniczej w Poznaniu, ss. 208.

Fiedorow Z., Weber Z. 1988. Podatność uprawianych w Polsce odmian łubinu żółtego na wirusy żółtej mozaiki fasoli i mozaiki ogórka. Roczniki Nauk Rolniczych seria E, t. 10 (2): 43–54.

Frencel I., Pospieszny H. 1977. Viruses in natural infection of yellow lupin (*Lupinus luteus* L.) in Poland. I. Bean yellow mosaic virus. Acta Phytopathol. Acad. Scient. Hungaricae 12 (3–4): 169–175.

Gołębniak B. 1979. Przenoszenie wirusa mozaiki ogórka z nasionami łubinów wąskolistnego i żółtego. Zeszyty Problemowe Postępów Nauk Rolniczych 226: 99–102.

Graham P.H., Vance C.P. 2003. Legumes: importance and constrains to greater use. Pl. Physiol., 131: 872–877.

Hartmann K.M., Nezadal W. 1990. Photocontrol of weeds without herbicides. Natur–wissenschaften, 77: 158–163.

Horoszkiewicz–Janka J., Korbas M, Jajor E., Krawczyk R. 2011. Zdrowotność łubinu wąskolistnego (*Lupinus angustifolius* L.) uprawianego w konwencjonalnym systemie uprawy i w okresie przestawiania na system ekologiczny. Journal of Research and Applications in Agricultural Engineering, 3: 143–146.

Jensen R.K., Rasmussen J., Melander B. 2004. Selectivity of weed harrowing in lupin. Weed Research 44, 245–253.

Kotecki A., Malarz W. 1991. Wpływ przedsiewnego nawożenia azotem i dolistnego nawożenia mikroelementami na rozwój i plonowanie łubinu żółtego. Zesz. Nauk AR Wrocław, Rol. 207: 85–97.

Krawczyk R., Mrówczyński M. (red.). 2012. Metodyka integrowanej ochrony łubinu wąskolistnego, żółtego i białego dla doradców. IOR – PIB, 132 ss.

Krawczyk R. 2007. Ograniczenie zachwaszczenia w uprawach ekologicznych. s. 67–81. W "Metody i środki rekomendowane do ochrony roślin w uprawach ekologicznych" (J. Kowalska, S. Pruszyński, red.). IOR–PIB Poznań, 145 ss.

Krawczyk R., Kierzek K., Panasiewicz K. 2010. Kształtowanie zachwaszczenia dwóch odmian łubinu wąskolistnego (*Lupinus angustifolius* L.) w okresie konwersji gruntów ornych na system produkcji ekologicznej. Zesz. Probl. Post. Nauk Rol. 550: 139–149.

Krawczyk R., Panasiewicz K., Horoszkiewicz–Janka J., Kierzek R., Kaczmarek S. 2011. Yield of two varieties of narrow–leafed lupin (*Lupinus angustifolius* L.) during the period of arable land conversion into organic farming system. p. 159–162. In: "Lupin crops –an opportunity for today, a promise for the future" (B. Naganowska, B. Wolko, P. Kachlicki, eds). Proc. of the 13th Intern. Lupin Conf., Poznań, Poland, 6–10 June 2011, Institute of Plant Genetics of the Polish Academy of Sciences, Poznań. ISBN 978-83-61607-73-1: 291 pp.

Książek D. 1963. Nasiona roślin motylkowatych przenosicielami wirusów. Ochrona Roślin nr 2: 22–24.

Księżak J. 2001. Wzajemne oddziaływanie wydzielin nasion łubinu żółtego i wąskolistnego i ziarniaków zbóż w okresie kiełkowania. Zesz. Nauk. AR Wrocław 426: 183–193.

Księżak J. 2007. Plonowanie mieszanek łubinu wąskolistnego ze zbożami jarymi na różnych typach gleb. Zesz. Prob. Post Nauk Rol. 522: 255–261.

Księżak J., Kawalec A. 2006. Plonowanie łubinu białego w zależności od intensywności ochrony i udziału w zmianowaniu. Prog. Plant Protection/Post. Ochr. Roślin 46: 44–46.

Lampart–Szczapa E., Łoza A. 2007. Funkcjonalne składniki nasion łubinu – korzyści i potencjalne zagrożenia. Zesz. Prob. Post. Nauk Rol. 522: 387–392.

Martyniuk S. 2012. Naukowe i praktyczne aspekty symbiozy roślin strączkowych z bakteriami brodawkowymi. Polish Journal of Agronomy 9, 17–22

Martyniuk S., Oroń J., Martyniuk M. 2005. Diversity and numbers of root–nodule bacteria (*Rhizobia*) in Polish soils. Acta Soc. Bot. Polon. 74: 83–86

Martyniuk S., Woźniakowska A., Martyniuk M., 1999. Effect of agricultural practices on populations of Rhizobium in some fi eld experiments. Botanica Lithuanica, Suppl. 3: 99–102.

Matyjaszczyk E. 2012. Dostępność środków ochrony roślin zawierających substancje pochodzenia naturalnego i biologicznych metod ochrony roślin w Polsce w przededniu wprowadzenia obowiązku stosowania integrowanej ochrony roślin. Journal of Research and Applications in Agricultural Engineering 4: 38–43

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

Nespiak A., Opyrchałowa J. 1979. Choroby i szkodniki roślin rolniczych. PWRiL, Warszawa, 224 ss.

Nijaki J. 1994. Termoneutralność u łubinu żółtego. Hod. Rośl. Nasien. 2: 4–9.

Podleśny J. 1997. Wpływ zaprawiania nasion nitraginą i molibdenem oraz nawożenia azotem na plonowanie łubinu biłaego. Zesz. Probl. Post. Nauk Rol. 446: 287–290.

Podleśny J., Brzóska F. 2006a. Uprawa łubinu białego na nasiona. Instrukcja Upowszechnieniowa. IUNG, Puławy, 124, 36 ss.

Podleśny J., Brzóska F. 2006b. Uprawa łubinu wąskolistnego na nasiona. Instrukcja Upowszechnieniowa. IUNG, Puławy, 124, 34 ss.

Podleśny J., Brzóska F. 2006c. Uprawa łubinu żółtego na nasiona. Instrukcja Upowszechnieniowa. IUNG, Puławy, 124, 35 ss.

Podleśny J., Podleśna A. 2010. Wpływ temperatury w początkowym okresie wzrostu na plonowanie termo- i nietermoneutralnych odmian łubinu wąskolistnego. Zesz. Probl. Post. Nauk Rol. 550: 97–104.

Pospieszny H. 1984.Przenoszenie wirusa żółtej mozaiki fasoli z nasionami łubinu żółtego i bobiku. Materiały XXIV Sesji IOR 291–295.

Pospieszny H. 1985. Występowanie wirusów w materiale siewnym łubinu żółtego, wyprodukowanym w 1983 roku w Polsce zachodniej. Prace Naukowe IOR 27: 91–96.

Pospieszny H., Wiatr K. 1988. Przenoszenie wirusa żółtej mozaiki fasoli (BYMV) z nasionami niektórych odmian łubinu żółtego badanych w COBORU w latach 1985–87. Prace Naukowe IOR 29: 7–10.

Prusiński J. 1997. Rola kompleksu glebowego, terminu siewu, rozstawy rzędów i obsady roślin w kształtowaniu plenności łubinu żółtego. Zesz. Probl. Post. Nauk Rol. 446: 253–259.

Prusiński J. 1997. Wpływ niektórych zabiegów na wysokość i jakość plonu nasion łubinu białego (*Lupinus albus* L.). Zesz. Probl. Post. Nauk Rol. 1997, 446: 277–280.

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

Rola H. 2002. Ekologiczne i produkcyjne aspekty ochrony roślin przed chwastami. Pam. Puł. 130/II: 635–647.

Römer, P. 2007. Lupinen – Verwertung und Anbau. Rastatt, Gesellschaftzur Förderung der Lupine e.V: 37 pp.

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).

Syntezy wyników doświadczeń rejestracyjnych. 2011. Rośliny strączkowe. COBORU Słupia Wielka, 99 ss.

Szukała J., Mystek A., Kurasiak–Popowska D. 2003. Produkcyjne i ekonomiczne skutki stosowania uproszczeń w uprawie łubinu. Zesz. Probl. Post. Nauk Rol. 495: 219–230.

Szukała J. 2000. Strączkowe. s. 36–41. W: Nasiennictwo (K.W. Duczmal, H. Tucholska, red) . Tom 2. Wyd. PWRiL w Poznaniu, 416 ss.

Szukała J., Maciejewski T., Sobiech S. 1997. Wpływ deszczowania i nawożenia azotowego na plonowanie bobiku, grochu siewnego i łubinu białego. Zesz. Probl. Post. Nauk Rol. 446: 247–252.

Szukła J., Maciejewski T., Sobiech S. 1997. Porównanie plonowania trzech gatunków łubinu na różnych kompleksach glebowych. Zesz. Probl. Post. Nauk Rol. 446: 261–266.

Szwejkowska A., Szwejkowski J. (red.). 2003. Słownik Botaniczny. Wydanie. II, Państwowe Wydawnictwo „Wiedza Powszechna", Warszawa, 1136 ss.

Thomas G., Jones R., V. Vanstone. Diseaes of lupin, [dostęp: 22 listopad 2012]. Dostępny w Internecie: http://www.agric.wa.gov.au/OBJTWR/imported_assets/content/fcp/lp/lup/lupins/Lupinbulletinch9.pdf

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

Weber Z., Derengowska–Baczyżmalska G. 1982. Podatność łubinu żółtego na wirus żółtej mozaiki fasoli (BYMV). Hodowla Roślin nr. 5: 24–27.

Wesołowski M., Woźniak A. 2000. Plonowanie łubinu żółtego uprawianego w zmianowaniu i monokulturze. Annales UMCS, Sect. E, 55: 1–8.

Wilczek M. 1997. Plony nasion łubinu żółtego w zależności od nawożenia makro– i mikroelementami. Zesz. Probl. Post. Nauk Rol. 446: 267–270.

Zalecenia Ochrony Roślin na lata 2012/2013. Cz. II. Rośliny Rolnicze. IOR – PIB, Poznań, 305 ss.