ISBN 978-83-64655-02-9

INSTYTUT OCHRONY ROŚLIN
PAŃSTWOWY INSTYTUT BADAWCZY

Metodyka integrowanej ochrony bobiku

dla producentów

Poznań 2014

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

ZAKŁAD TRANSFERU WIEDZY I INNOWACJI
Kierownik – Dr Paweł Olejarski

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

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

Korekta redakcyjna:
Mgr Danuta Wolna[1]

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

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

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

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

ISBN 978-83-64655-02-9

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

XV. PODSUMOWANIE INTEGROWANEJ OCHRONY BOBIKU

Realizacja integrowanej ochrony bobiku wymaga spełnienia następujących elementów:

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

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

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

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

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

6. **Ograniczanie sprawców chorób.**
   Głównym zagrożeniem mogą być choroby powodowane przez grzyby: czekoladowa plamistość bobiku, zgorzel siewek, askochytoza bobiku, rdza bobiku, mączniak rzekomy bobiku i szara pleśń. W integrowanej ochronie pierwszeństwo mają niechemiczne metody zwalczania chorób.

7. **Ograniczanie strat powodowanych przez szkodniki.**
   Do najważniejszych szkodników bobiku należą: oprzędziki, mszyce, śmietki, wciornastki, strąkowiec bobowy, szkodniki glebowe. Podstawową metodą ograniczania uszkodzeń są zabiegi agrotechniczne i prawidłowy płodozmian.

SPIS TREŚCI

I. Wstęp 3

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

1. Stanowisko i płodozmian 4
2. Przygotowanie gleby 5
3. Nawożenie zrównoważone 5
4. Dobór odmiany 7
5. Siew 8

III. Regulacja zachwaszczenia 12

1. Najważniejsze gatunki chwastów 12
2. Niechemiczne metody regulacji zachwaszczenia 13
3. Metody określania liczebności i progi szkodliwości 18
4. Chemiczne metody regulacji zachwaszczenia 18

IV. Ograniczanie sprawców chorób 19

1. Najważniejsze choroby 19
2. Niechemiczne metody ochrony 25
3. Chemiczne metody ochrony 28

V. Ograniczanie strat powodowanych przez wirusy 29

1. Najważniejsze choroby wirusowe grochu 29
2. Metody zapobiegania chorobom wirusowym 30

VI. Ograniczanie strat powodowanych przez szkodniki 32

1. Najważniejsze gatunki szkodników 32
2. Niechemiczne metody ochrony 39
3. Metody określania liczebności i progi szkodliwości 41
4. Chemiczne metody ochrony 41
5. Ochrona organizmów pożytecznych 42

VII. Ograniczanie strat powodowanych przez ślimaki 44
1. Najważniejsze gatunki ślimaków i uszkodzenia roślin 44
2. Niechemiczne metody ochrony 47
3. Metody oceny zagrożenia roślin i progi szkodliwości 48
4. Chemiczne metody ochrony 48
VIII. Dostępność preparatów do ochrony bobiku w integrowanej ochronie roślin 49
IX. Właściwy dobór techniki stosowania środków ochrony roślin 49
1. Przechowywanie środków ochrony roślin 49
2. Przygotowanie do zabiegów ochrony roślin 49
3. Postępowanie po wykonaniu zabiegu opryskiwania 50
X. Przygotowanie do zbioru, zbiór, transport i przechowywanie 51
XI. Szkodniki magazynowe bobiku 52
XII. Fazy rozwojowe bobiku w skali BBCH 56
XIII. Dokumentacja stosowania zabiegów i prowadzenia integrowanej ochrony roślin 60
XIV. Literatura uzupełniająca 62
XV. Podsumowanie integrowanej ochrony bobiku 64

Wolny S., Sapek A., Oberthur F. 2005. Postępowanie z chemicznymi środkami ochrony roślin – bezpieczne i zgodne z dobrą praktyką ochrony roślin. IMiUZ, IOR, 8 ss.

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

Zalecenia ochrony roślin na lata 2014/2015 dotyczące zwalczania chorób, szkodników oraz chwastów roślin uprawnych. Cz. II. Rośliny rolnicze. Inst. Ochr. Roślin – PIB, Poznań, 327 ss.

XIV. LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

Borecki Z. 1996. Polskie nazwy chorób roślin uprawnych. Prodruk, Poznań, 148 ss.

Bunalski M., Nowacki J. 1996. Szkodniki roślin uprawnych. Medix Plus, Poznań, 149 ss.

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

FAO 2010. http://faostat.fao.org/ [dostęp: 22.09.2014].

Fiodorow Z., Weber Z. 1996. Choroby roślin uprawnych. Medix Plus, Poznań, 168 ss.

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

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

Hołubowicz-Kliza G., Mrówczyński M. 2006. Atlas szkodników i owadów pożytecznych w rolnictwie. IUNG Puławy, IOR Poznań, 191 ss.

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

Jasińska Z., Kotecki A. 2003. Szczegółowa uprawa roślin cz. II, AR Wrocław, 690 ss.

Kryczyński S., Weber Z. 2010. Fitopatologia. T. 1. PWRIL, Poznań, 639 ss.

Kryczyński S., Weber Z. (red.) 2011. Choroby roślin uprawnych. t. 2. PWRiL, 464 ss.

Lista opisowa odmian. 2013. Cz. 2. Rośliny rolnicze, COBORU Słupia Wielka, 124 ss.

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

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

Nowiński M. 1970. Chwasty łąk i pastwisk. PWRiL Warszawa, 413 ss.

Orzechowski J., Wrona T.F. 1976. Kompleksowa mechanizacja zbioru niektórych roślin motylkowych grubonasiennych. IUNG, Instrukcja Wdrożeniowa 41/76, 28 ss.

Podbiałkowski Z. 1985. Słownik roślin użytkowych. PWRiL Warszawa, 530 ss.

Praca Zbiorowa. 1968. Atlas chorób i szkodników roślin. PWRiL Warszawa, 69 ss.

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

Pruszyński S., Podgórska B. (red.) 1994. Poradnik ochrony roślin. Zasady bezpiecznego i skutecznego stosowania metod i środków ochrony roślin. IOR Poznań, 164 ss.

Pruszyński S., Wolny S. 2009. Przewodnik dobrej praktyki ochrony roślin. IOR, Poznań, 90 ss.

Pruszyński S., Zych A., Nawrot J. 2004. Prawne i praktyczne aspekty integrowanych technologii produkcji upraw rolniczych w Polsce. Prog. Plant Prot./Post. Ochr. Roślin 44, cz. 1: 300–305.

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

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

Skrzypczak G., Blecharczyk A., Swędrzyński A. 1995. Podręczny atlas chwastów. Medix Plus, Poznań, 150 ss.

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

Święcicki W., Święcicki W.K. 1981. Rośliny strączkowe źródłem białka paszowego. PWRiL Warszawa: 115–120.

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

I. WSTĘP

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

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

REALIZACJA INTEGROWANEJ OCHRONY WYMAGA M. IN.:

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

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

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

Przydatne adresy stron internetowych:

www.ior.poznan.pl – Instytut Ochrony Roślin – Państwowy Instytut Badawczy

www.minrol.gov.pl – Ministerstwo Rolnictwa i Rozwoju Wsi

www.piorin.gov.pl – Państwowa Inspekcja Ochrony Roślin i Nasiennictwa, Główny Inspektorat w Warszawie

www.ihar.edu.pl – Instytut Hodowli i Aklimatyzacji Roślin – Państwowy Instytut Badawczy

www.ios.edu.pl – Instytut Ochrony Środowiska – Państwowy Instytut Badawczy

www.imgw.pl – Instytut Meteorologii i Gospodarki Wodnej – Państwowy Instytut Badawczy

www.cdr.gov.pl – Centrum Doradztwa Rolniczego

www.pzh.gov.pl – Narodowy Instytut Zdrowia Publicznego – Państwowy Zakład Higieny

www.etox.2p.pl – Internetowy serwis toksykologii klinicznej

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

www.iung.pulawy.pl – Instytut Uprawy, Nawożenia i Gleboznawstwa – Państwowy Instytut Badawczy

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

1. Stanowisko i płodozmian

Bobik jest rośliną dnia długiego, dobrze przystosowaną do naszych warunków klimatycznych. Najkorzystniejsze warunki do jego uprawy są w pasie nadmorskim (od Zalewu Szczecińskiego po Zalew Wiślany), na Pojezierzu: Pomorskim, Mazurskim, Nizinie Podlaskiej oraz w dorzeczu górnego i środkowego biegu Warty i Pilicy, na Wyżynie Małopolskiej, jak również w dolnym biegu Wisły i Sanu.

Spośród wszystkich gatunków roślin bobowatych (strączkowych) uprawianych w Polsce, bobik ma największe wymagania wodne. Współczynnik transpiracji dla tego gatunku wynosi od 500 do 700. Optymalne opady miesięczne dla bobiku uprawianego na glebach średnich wynoszą od 50 do 90 mm, a na ciężkich od 42 do76 mm. Największe potrzeby wodne u tego gatunku występują w okresie intensywnego wzrostu, kwitnienia i zawiązywania strąków. Przypada to na okres od połowy czerwca do połowy lipca. Reaguje on ujemnie nie tylko na niedobór wody w glebie, ale i w powietrzu. Występująca w tym okresie susza powoduje skrócenie długości owocującej części pędu, zmniejszenie liczby strąków na roślinie i obniżenie masy nasion, co prowadzi do spadku plonu. Nadmierne opady w okresie dojrzewania nasion oraz zasychania łodyg i strąków są niekorzystne, gdyż powodują przedłużenie okresu wegetacji oraz utrudniają wykonanie zbioru.

Bobik ma duże wymagania glebowe i najlepiej udaje się na glebach zwięzłych, żyznych, dobrze utrzymujących wilgoć, o wysokiej kulturze, zaliczanych do kompleksu pszennego bardzo dobrego i dobrego (klasa I–IIIb). Należą do nich czarnoziemy, czarne ziemie, gleby brunatne i płowe wytworzone z iłów oraz gliny zwałowej, mady średnie i ciężkie. W wa-

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

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

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

[3] np. w l/ha

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

XIII. DOKUMENTACJA STOSOWANIA ZABIEGÓW I PROWADZENIA INTEGROWANEJ OCHRONY ROŚLIN

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

Poniżej przedstawiona została przykładowa ewidencja zabiegów ochrony roślin.

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

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

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

runkach dobrego uwilgotnienia i odpowiedniej kultury roli można uzyskać wysoki poziom plonów również na glebach klasy IVa. **Nieprzydatne do uprawy są gleby przesuszone i nadmiernie wilgotne, ponieważ utrudniony jest w nich rozwój systemu korzeniowego i bakterii brodawkowych. Bobik wymaga gleb o odczynie obojętnym i zasadowym, a nie znosi mocno zakwaszonych. Optymalne pH wynosi od 6,8 do 7,2.**

Bobik ze względu na małe wymagania co do przedplonu w zmianowaniu powinien być uprawiany po zbożach. Umieszczenie bobiku w zbyt bliskim następstwie po oborniku powoduje nadmierny rozwój wegetatywny roślin, co przedłuża dojrzewanie i obniża plon nasion. Na tym samym polu może być uprawiany co 4 lata, a jego udział w strukturze zasiewów nie powinien być większy niż 20–25%. Bobiku nie należy uprawiać po roślinach bobowatych (motylkowatych) w czystym siewie, jak również po ich mieszankach z trawami oraz po pastwiskach przemiennych. Gatunek ten stanowi wartościowy przedplon dla roślin zbożowych, a zwłaszcza dla pszenicy ozimej. Jego znaczenie wzrasta w gospodarstwach specjalizujących się w uprawie zbóż, gdzie spełnia również rolę rośliny fitosanitarnej.

2. Przygotowanie gleby

Po zbiorze przedplonu należy wykonać podorywkę lub talerzowanie. Po wcześnie zbieranych zbożach można wysiać międzyplony ścierniskowe (rośliny krzyżowe lub facelię). Przed zimą należy glebę zaorać, najlepiej pługiem obracalnym, ponieważ nie pozostawia się wówczas bruzd, zmniejsza przejazdy na uwrociach i zmniejsza się koszt wykonania zabiegu.

Uprawa wiosenna ma na celu przygotowanie dobrego podłoża dla wysiewanych nasion (głębokość 8–12 cm). Powinna ograniczać się do jak najmniejszej liczby zabiegów uprawowych wykonywanych w tym okresie. Zależy ona od sposobu siewu nasion i stanu roli po zimie (jakość orki przedzimowej). Siew agregatem uprawowo-siewnym umożliwia siew bobiku za jednym przejazdem. W przypadku braku takiego zestawu stosować należy agregat uprawowy na głębokość 8–10 cm, a następnie wysiać bobik, najlepiej siewnikiem talerzowym, koniecznie na głębokość co najmniej 8–10 cm. Pamiętać należy, że bobik wymaga głębokiego umieszczenia nasion w glebie, co wynika ze sposobu kiełkowania, lepszego ukorzeniania roślin i zapobiega wyleganiu korzeniowemu.

3. Nawożenie zrównoważone

O efektywności współżycia bobiku z bakteriami brodawkowymi oraz o prawidłowym wykorzystaniu składników pokarmowych decyduje odczyn gleby. Gleby kwaśne o pH poniżej 5,5 powinno się zwapnować najlepiej w okresie wykonywania pożniwnych zabiegów uprawowych (tab. 1). Jeśli zawartość magnezu jest mniejsza niż 6 mg w 100 g gleby należy zastosować wapno magnezowe. Na glebach o odczynie zbliżonym do obojętnego, ale ubogich w magnez trzeba zastosować nawozy magnezowe (kizeryt, kainit lub kamex) w dawce 40–80 kg/ha MgO.

Bobik ma stosunkowo duże wymagania pokarmowe, przy czym jest zdolny do pobierania składników z trudno dostępnych form związków znajdujących się w glebie. Zalecane dawki nawozów fosforowych i potasowych zależą od zasobności gleby w te składniki (tab. 2, 3). Nawozy te należy zastosować przed orką zimową lub możliwie najwcześniej wiosną przed rozpoczęciem prac wiosennych.

Tabela 1. Dawki nawozów wapniowych w t CaO/ha

Kompleks glebowy	Potrzeba wapnowania			
	konieczne	potrzebne	wskazane	ograniczone
Pszenne: b. dobry i dobry	6	3	2	1
Żytni b. dobry	4,5	3	1,7	1
Pszenny wadliwy Żytni dobry	3,5	2,5	1,5	–

Tabela 2. Dawki nawozów fosforowych [kg/ha]

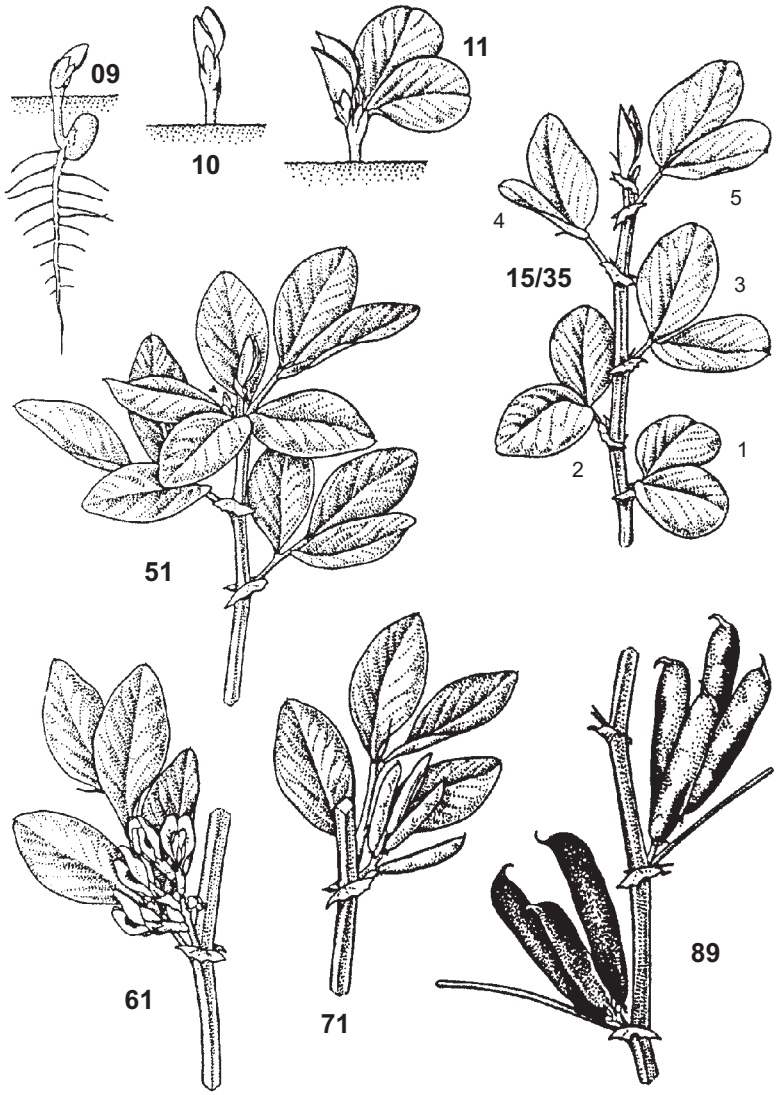
Kompleks glebowy	Zawartość fosforu				
	b. niska	niska	średnia	wysoka	b. wysoka
Pszenny b. dobry Pszenny dobry Zbożowo-pastewny mocny	115	75	45	35	30
Żytni b. dobry	125	85	50	35	30
Pszenny wadliwy Żytni dobry	100	70	45	25	20

Tabela 3. Dawki nawozów potasowych [kg/ha]

Kompleks glebowy	Zawartość potasu				
	b. niska	niska	średnia	wysoka	b. wysoka
Pszenny b. dobry Pszenny dobry Zbożowo-pastewny mocny	130	105	95	85	25
Żytni b. dobry	135	125	105	95	30
Pszenny wadliwy Żytni dobry	105	105	90	75	30

Bobik dzięki współżyciu z bakteriami brodawkowymi, podobnie jak inne rośliny bobowate (motylkowate), korzysta z azotu atmosferycznego, ale mimo tego wymaga nawożenia tym składnikiem. Na glebach zasobnych w azot (po roślinach silnie nawożonych tym składnikiem lub przyoranym poplonie ściernisko-wym), a zwłaszcza w warunkach dobrego uwilgotnienia gleby nawożenie azotem jest zbędne. W słabszych stanowiskach korzystne jest zastosowanie startowej dawki azotu (20–30 kg/ha N), z którego rośliny mogą korzystać w początkowym okresie wzrostu, kiedy nie wykształciły jeszcze brodawek korzeniowych. Zbyt wysokie dawki azotu mają niekorzystny wpływ na efektywność współżycia roślin z bakteriami brodawkowymi.

Bobik



Główna faza rozwojowa 6 : Kwitnienie

60 Otwarte pierwsze kwiaty (sporadycznie w populacji)
61 Otwarte kwiaty na 1 gronie kwiatostanu
63 Otwarte kwiaty na 3 gronach kwiatostanu
65 Pełnia kwitnienia: kwiaty otwarte na 3 gronach kwiatostanu
67 Końcowa faza kwitnienia, większość płatków opadła i zaschła
69 Koniec kwitnienia

Główna faza rozwojowa 7: Rozwój strąków i nasion

70 Pierwsze strąki osiągają typową długość
71 10% strąków osiągnęło typową długość
72 20% strąków osiągnęło typową długość
73 30% strąków osiągnęło typową długość
75 50% strąków osiągnęło typową długość
77 70% strąków osiągnęło typową długość
79 Wszystkie strąki osiągnęły typową wielkość, nasiona całkowicie uformowane

Główna faza rozwojowa 8 : Dojrzewanie strąków i nasion

80 Początek dojrzewania: nasiona zielone
81 10% strąków dojrzewa, nasiona brązowieją i twardnieją
83 30% dojrzałych i ciemnych strąków, nasiona brązowe i twarde
85 50% dojrzałych i ciemnych strąków, nasiona ciemnobrązowe i twarde
87 70% dojrzałych i ciemnych strąków, nasiona ciemnobrązowe i twarde
89 Pełna dojrzałość, prawie wszystkie strąki ciemne, nasiona suche i twarde

Główna faza rozwojowa 9: Zamieranie

93 Pędy zaczynają ciemnieć
95 50% pędów brązowych lub czarnych
97 Roślina zamiera i usycha
99 Zebrane nasiona, okres spoczynku

Ważną rolę w kształtowaniu obfitych plonów nasion bobiku odgrywa **nawożenie mikroskładnikami**. Jeśli stan roślin wskazuje na niedobory składników pokarmowych, np. chlorozy można zastosować wieloskładnikowe nawozy dolistne, zwłaszcza na glebach o odczynie obojętnym, gdzie takie pierwiastki jak mangan i bor przechodzą w formy trudno rozpuszczalne i niedostępne dla roślin (tab. 4).

Tabela 4. Dolistne dokarmianie bobiku

Rodzaj nawozu	Dawka w l/ha	Sposób stosowania
Insol S Tytan	2x4	Stosować dwukrotnie: w fazie 6–8 liści i przed kwitnieniem (rozpuścić w 250 l/ha wody, opryskiwać w godzinach rannych lub wieczorem na wilgotne rośliny).
Insol 6	2x2	
Insol B	1–2	
Insol Mn	0,5–0,75%	
Arysta Bor	1–3	

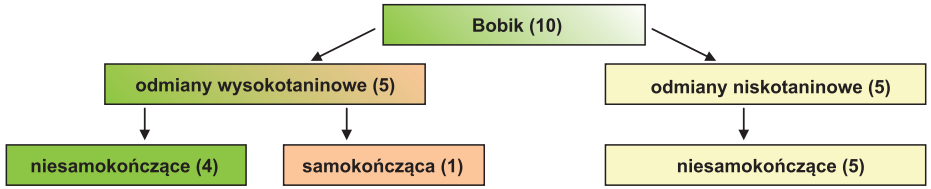
4. Dobór odmiany

Bobik jest bardzo wartościową rośliną szczególnie na glebach zwięzłych, przystosowaną do uprawy w warunkach klimatycznych Polski. Spośród roślin bobowatych uprawianych w Polsce ma on największe wymagania glebowe oraz wodne i to wyznacza miejsca jego uprawy. Rekompensatą za te wymagania jest największy plon białka, bo pod tym względem bobik jest bezkonkurencyjny. Mimo swoich walorów jest to gatunek niedoceniany od wielu lat, choć hodowcy starają się sprostać zapotrzebowaniom praktyki rolniczej. Odmiany bobiku podlegają grupowaniu na podstawie zasadniczych różnic morfologicznych i użytkowych (rys. 1). Niekiedy uprawa bobiku nastręczała sporo problemów z powodu intensywnego wzrostu, wylegania, nierównomiernego dojrzewania i trudności z wykonaniem zabiegów ochrony w trakcie wegetacji. W nasionach bobiku znajdują się taniny, które są głównym składnikiem antyżywieniowym, ograniczającym udział nasion bobiku w paszy. Dlatego też ważne było wyhodowanie odmian nowego typu, uwzględniających specyficzne wymagania producentów. Prace hodowców realizowane były dwukierunkowo: z jednej strony potrzebne były formy równomiernie dojrzewające, a z drugiej konieczne było udoskonalenie składu jakościowego nasion. Obecnie w Krajowym rejestrze rozróżnia się trzy grupy odmian bobiku: niesamokończące o znacznej zawartości tanin w nasionach, niesamokończące o niskiej zawartości tanin w nasionach oraz odmiany samokończące o znacznej zawartości tanin. W przeszłości dostępne były jedynie odmiany niesamokończące o znacznej zawartości tanin w nasionach, których zaletą był duży potencjał plonowania. Jednak rośliny odmian z tej grupy w sprzyjających warunkach wyrastały bardzo wysokie i często wylegały. W czasie, gdy strąki osadzone niżej już dojrzewały, na szczycie rośliny wiązały się jeszcze nowe, dojrzewały nierównomiernie, kłopotliwy był więc ich jednofazowy zbiór. Prace hodowlane skupiły się na wytworzeniu odmian samokończących. Głównymi ich zaletami było wcześniejsze i bardziej równomierne dojrzewanie, mniejsza podatność na wyleganie i ograniczony wzrost wegetatywny roślin. Uzyskano to przez wyhodo-

wanie odmian z genem *ti (terminal inflorescence)*, który determinuje wytworzenie kwiatostanu szczytowego blokującego w roślinie wzrost wegetatywny. Zdeterminowanie wzrostu roślin bobiku ułatwiała wykonanie zabiegów ochronnych w czasie wegetacji, gdyż rośliny są niższe. Szybsze ich dojrzewanie jest widoczne szczególnie w latach mokrych sprzyjających wzrostowi roślin, w tych warunkach mogą być nawet o tydzień do dwóch wcześniejsze od form niesamokończących. Pierwszą odmianę samokończącą wpisano do Krajowego rejestru w 1990 roku. W późniejszym okresie rejestrowano kolejne takie formy, jednak w kolejnych latach uprawy obserwowano większą ich podatność na choroby w porównaniu do odmian niesamokończących. W okresie przeszło 20 lat było kilka odmian samokończących, aktualnie jest tylko jedna.

Kolejnym osiągnięciem polskiej hodowli były odmiany o bardzo małej zawartości tanin w nasionach. W latach 2002–2004 do Krajowego Rejestru wpisano 3 pierwsze odmiany o małej ilości tanin. Wyhodowanie odmian niskotaninowych było bardzo istotne pod względem użytkowym, ponieważ został w bardzo dużym stopniu ograniczony w ich nasionach czynnik antyżywieniowy, jakim są taniny. Cenne było także to, że wraz z wyraźną poprawą cechy jakościowej nasion w procesie hodowli uzyskano także dodatkowe cechy pozwalające na szybkie odróżnienie tych form od pozostałych. Kwiaty odmian niskotaninowych są w całości białe, bez ciemnej plamki, a nasiona biało-szare lub biało-beżowe, które nie ciemnieją w czasie przechowania. W odróżnieniu od nich odmiany o znacznej zawartości tanin w nasionach cechują się ciemniejszymi nasionami i białymi kwiatami z plamką melaninową.

Na przestrzeni lat obserwowano spore zmiany w zestawie odmian bobiku w KR. Wynikało to zapewne ze stale zmniejszającego się zainteresowania uprawą tego gatunku. Stan KR bobiku jest bardziej ograniczony w porównaniu do tego sprzed dziesięciu lat. Zmianie uległa też proporcja liczby poszczególnych odmian w zależności od przynależności do konkretnej grupy. Prawie połowę aktualnie zarejestrowanych odmian stanowią formy niesamokończące niskotaninowe. W roku 2004 było ich niespełna 20%. Będące w przewadze jeszcze kilka lat temu formy niesamokończące wysokotaninowe (w 2004 roku – 10 odmian), aktualnie uległy ograniczeniu do czterech. Grupa odmian samokończących to jedynie pojedyncza odmiana, a dziesięć lat temu stanowiły one 24%. Charakterystykę poszczególnych odmian bobiku przedstawiono w tabelach 5. i 6.



Rys. 1. Podział odmian bobiku.

5. Siew

Do siewu należy używać kwalifikowany materiał siewny, o znanej wartości użytkowej i masie 1000 nasion. Pozwoli to na ustalenie prawidłowej ilości wysiewu zapewniającej właściwą zwartość łanu. Okres od siewu do wschodów jest długi i w tym czasie nasiona porażane są przez grzyby znajdujące się w glebie. **Bezpośrednio przed siewem, w celu zwiększenia stopnia brodawkowania i asymilacji azotu z powietrza, należy zaprawić nasiona nitraginą dla bobiku (zwłaszcza na polach, gdzie nie był uprawiany).**

Bobik

Vicia faba L.

KOD	OPIS
Główna faza rozwojowa 0 : Kiełkowanie	
00	Suche nasiona
01	Początek pęcznienia nasion
03	Koniec pęcznienia nasion
05	Korzeń zarodkowy wydostaje się z nasiona
07	Pęd wydostaje się z nasiona
08	Pęd rośnie w kierunku powierzchni gleby
09	Pęd przebija się przez powierzchnię gleby (pękanie gleby)
Główna faza rozwojowa 1 : Rozwój liści	
10	Widoczna para łuskowatych liści (czasami mogą być zaschnięte)
11	Rozwinięty pierwszy liść (faza 1 liścia)
12	Faza 2 liścia
13	Faza 3 liścia
1.	Fazy trwają aż do....
19	Faza 9 lub więcej liści
Główna faza rozwojowa 2 : Rozwój pędów bocznych (rozgałęzień)	
20	Brak pędów bocznych
21	Początek rozwoju pędów bocznych
22	2 pędy boczne
2.	Fazy trwają aż do ...
29	koniec powstawania pędów bocznych, 9 lub więcej pędów bocznych
Główna faza rozwojowa 3 : Wydłużanie łodygi (główny pęd)	
30	Początek wzrostu pędu
31	Faza 1 międzywęźla
32	Faza 2 międzywęźla
33	Faza 3 międzywęźla
3.	Fazy trwają aż do ....
39	Widocznych 9 lub więcej międzywęźli
Główna faza rozwojowa 5 : Pojawianie się kwiatostanu	
50	Pąki kwiatowe zakryte w liściach
51	Widoczne pierwsze pąki kwiatowe wysunięte z liści
55	Widoczne pierwsze pojedyncze pąki kwiatowe nad liśćmi, nadal zamknięte
59	Widoczne pierwsze płatki, wiele pojedynczych pąków kwiatowych, kwiaty nadal zamknięte

XII. FAZY ROZWOJOWE BOBIKU W SKALI BBCH

Prawidłowe określenie fazy rozwojowej rośliny, w której należy przeprowadzić zabieg zwalczania agrofaga, decyduje często o skuteczności zabiegu. Od kilku lat w Polsce, podobnie jak w wielu innych krajach świata do precyzyjnego określenia faz rozwojowych roślin uprawnych stosuje się skalę BBCH. Skala BBCH jest kodem cyfrowym, wprowadzonym w krajach Europy Zachodniej już w 1994 roku. Na całym świecie skala BBCH wykorzystywana jest zarówno przez naukowców, służby doradcze, jak i rolników. Skala BBCH jest niezwykle ceniona przede wszystkim ze względu na swoją uniwersalność (taki sam układ skali dla wszystkich roślin uprawnych) oraz wygodę stosowania (zapis cyfrowy zastępuje opis).

Standardowy opis faz rozwojowych wg BBCH posiada takie samo oznakowanie, niezależnie od języka i kraju, w którym skala jest stosowana. Celem twórców skali BBCH było opracowanie kodu dziesiętnego, precyzyjnie określającego fenologicznie fazy wzrostu i rozwoju roślin. Skala BBCH podzielona jest na główne i podrzędne fazy rozwojowe. Główne (podstawowe) fazy wzrostu i rozwoju opisano stosując numerację od 0 do 9. Jednak w celu bardziej dokładnego scharakteryzowania danej fazy rozwojowej konieczne jest dodanie drugiej cyfry. Uzyskany w ten sposób dwucyfrowy kod precyzyjnie określa fazę rozwojową, w której znajduje się roślina. Arytmetycznie wyższy kod wskazuje na późniejszą fazę rozwojową. Jest to szczególnie ważne przy podejmowaniu decyzji zastosowania środków ochrony roślin we wczesnych fazach rozwojowych. Druga liczba charakteryzuje krótki okres rozwojowy poszczególnych gatunków roślin, w odniesieniu do głównych faz rozwojowych.

U bobiku wyróżnia się 8 głównych faz rozwojowych: Faza 0 – Kiełkowanie (wschody), Faza 1 – Rozwój liści, Faza 2 – Rozwój pędów bocznych, Faza 3 – Wzrost (wydłużanie się) pędu, Faza 5 – Rozwój kwiatostanu, Faza 6 – Kwitnienie, Faza 7 – Rozwój strąków i nasion, Faza 8 – Dojrzewanie strąków i nasion, Faza 9 – Starzenie się i zamieranie roślin. Warto zwrócić uwagę, że w odróżnieniu od innych roślin bobik nie posiada Fazy 4 – Rozwój części wegetatywnych przeznaczonych do zbioru.

Czas trwanie poszczególnych faz rozwojowych w dużej mierze zależny jest od odmiany bobiku i warunków agrotechniczno-pogodowych. Szczególnie fazy związane z kwitnieniem, tworzeniem strąków i nasion oraz ich dojrzewaniem mogą w zależności od warunków ulegać skróceniu lub wydłużeniu (Fazy rozwojowe 5, 6, 7, 8). Warunki pogodowe mają istotne znaczenie także dla kiełkowania nasion i równomiernych wschodów roślin (Faza rozwojowa 0). Ogólnie jednak dla bobiku przyjmuje się iż okres od siewu do wschodów wynosi 10–30 dni (Faza 0), od wschodów do zakrycia międzyrzędzi to 30–40 dni, okres od siewu do początku kwitnienia to 55–70 dni, faza kwitnienia (Faza 6) trwa od 35 do 45 dni. Cały okres wegetacji bobiku wynosi ok. 110–140 dni.

Tabela 5. Plon nasion i inne cechy rolniczo-użytkowe odmian bobiku

Odmiany	Barwa nasion po zbiorze	Plon nasion		Zawartość			Uszkodzenia nasion przez strąkowce	Porażenie przez choroby bobiku:		
		48,2 wzorzec [dt z ha]	[%] wzorca	białka ogólnego	włókna surowego	tanin skondensowanych w nasionach z okrywą		czekoladowa plamistość	asko-chytoza	rdza
				[% s. m.]		[mg/g s. m.]	[%]	skala 9°		
niesamokończące wysokotaninowe										
Bobas	beż	105	30,7	7,8	0,436	5,7	7,0	7,3	7,7
niesamokończące niskotaninowe										
Albus	bsz	101	30,0	8,8	0,043	6,4	6,8	7,1	7,3
Amulet	szbeż	101	30,6	8,4	0,032	6,8	7,0	7,1	7,4
Kasztelan	szbeż	96	29,7	8,8	0,033	6,1	6,7	7,1	7,3
Leo*	bsz	97	30,6	8,2	0,033	4,7	7,0	7,2	7,7
Olga	bsz	101	30,2	8,7	0,035	6,9	7,0	7,3	7,7
samokończąca wysokotaninowa										
Granit	beż	101	28,8	8,2	0,482	8,4	6,2	6,7	7,4
Odmiany niebadane w ostatnich latach:										
– niesamokończące wysokotaninowe: Ashleigh, Oena, Sonet										

charakterystyka na podstawie wyników badań OWT (odrębność, wyrównanie, trwałość): barwa nasion: beż – beżowa, bsz – białoszara, szbeż – szarobeżowa
*Odmiana Leo zostanie skreślona z KR z dniem 31.12.2014

Tabela 6. Ważniejsze cechy rolniczo-użytkowe odmian bobiku

Odmiany	Wysokość roślin	Wyleganie		Długość okresu od siewu do:		Długość fazy kwitnienia	Masa 1000 nasion	Równo-mierność dojrzewania
		po zakończe-niu kwitnienia	przed zbiorem	początku kwitnienia	dojrzałości technicznej			
	[cm]	skala 9°		liczba dni			[g]	skala 9°
niesamokończące wysokotaninowe								
Bobas	122	7,6	6,6	59	125	23	526	7,6
niesamokończące niskotaninowe								
Albus	114	8,0	7,4	60	125	24	471	8,0
Amulet	117	7,8	6,9	60	126	24	479	7,8
Kasztelan	117	8,0	6,9	61	126	24	460	7,9
Leo*	120	7,5	6,3	61	126	25	411	7,7
Olga	114	7,9	7,2	60	125	25	457	7,8
samokończąca wysokotaninowa								
Granit	99	8,2	7,6	59	120	21	497	8,3

*Odmiana Leo zostanie skreślona z KR z dniem 31.12.2014

Nasiona bobiku w większości opuszczone przez **chrząszcze strąkowca bobowego** (fot. T. Klejdysz)

Strąkowiec bobikowy (fot. T. Klejdysz)

Strąkowiec fasolowy (fot. T. Klejdysz)

Samica strąkowca bobowego (fot. T. Klejdysz)

Chrząszcz strąkowca bobowego po opuszczeniu nasiona bobiku (fot. T. Klejdysz)

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

Termin siewu

Bobik należy siać jak najwcześniej, aby wykorzystać dobrą wilgotność gleby do kiełkowania nasion i niską temperaturę do szybszego przejścia stadium jarowizacji. W dużym stopniu decyduje to o liczbie strąków i nasion na roślinie, masie 1000 nasion, a w rezultacie o poziomie plonowania.

Wczesny siew wpływa na wcześniejsze zakwitanie roślin, niższe formowanie okółków pierwszych kwiatostanów, które lepiej są zaopatrywane w asymilaty i wodę niż kwiatostany położone wyżej. Każdy dzień opóźnienia siewu w okresie od 30 marca do 14 kwietnia, wpływa na zmniejszenie liczby strąków i nasion na roślinie, a w konsekwencji powoduje obniżkę plonu nasion bobiku o około 35 kg/ha. Opóźnienie siewu powoduje także przedłużenie terminu dojrzewania roślin, pogorszenie warunków ich zbioru i dosuszania nasion.

Ilość wysiewu

Obsada roślin na jednostce powierzchni jest ważnym czynnikiem, decydującym o prawidłowym rozwoju generatywnym, utrzymaniu wolnej od zachwaszczonej plantacji i równomiernym dojrzewaniu roślin. Zmniejsza się również ryzyko ich wylegania oraz występowania chorób i szkodników. W warunkach korzystnych (gleby żyzne i dobrze uwilgotnione) należy stosować mniejsze zagęszczenie roślin od 30 do 40 roślin na 1 m^2, a na słabszych i bardziej suchych od 45 do 55 na 1 m^2. Ilość wysiewu zależy od zdolności kiełkowania i masy 1000 nasion. Potrzebną ilość wysiewu na 1 ha oblicza się według wzoru:

$$\text{ilość wysiewu} = \frac{a \times b}{c}$$

gdzie:
a – liczba nasion na 1 m^2
b – masa 1000 nasion w g
c – wartość użytkowa materiału siewnego w % $\left(\frac{\text{czystość \%} \times \text{zdolność kiełkowania \%}}{100}\right)$

Zalecana rozstawa rzędów wynosi 20–30 cm, a optymalna głębokość siewu 8–10 cm. Płycej należy wysiewać nasiona na glebach zwięzłych, żyznych i wilgotnych, a głębiej na glebach lżejszych i bardziej suchych.

Nasiona umieszczone na tej głębokości mają dobre warunki do kiełkowania, a siewki do rozwoju systemu korzeniowego. Rośliny są wówczas bardziej odporne na suszę i wyleganie oraz możliwe jest mechaniczne i chemiczne zwalczanie chwastów.

Ze względu na potrzebę stosowania oprysków w czasie wegetacji bobiku zaleca się wyznaczanie ścieżek przejazdowych o szerokości 40–45 cm na koła agregatu opryskującego, w odstępach dostosowanych do szerokości używanego sprzętu.

III. REGULACJA ZACHWASZCZENIA

1. Najważniejsze gatunki chwastów

Bobik jako gatunek charakteryzujący się intensywnym wzrostem, z uprawianych roślin bobowatych grubonasiennych wyróżnia się najwyższą konkurencyjnością względem chwastów w drugiej połowie wegetacji. W początkowym okresie wzrostu, w związku z długim okresem wschodów i małą obsada roślin, jest wrażliwy na zachwaszczenie.

Głównym źródłem zachwaszczenia są diaspory chwastów (nasiona, kłącza, rozłogi) obecne w glebie. **W początkowym okresie rozwoju bobik narażony jest na zachwaszczenie gatunkami roślin o mniejszych wymaganiach termicznych w okresie kiełkowania (bodziszki, farbownik polny, gwiazdnica pospolita, komosy, maruna bezwonna, przetaczniki, rdesty, rumianowate, tasznik i tobołki, a z chwastów wieloletnich: mlecz polny, ostrożen polny, perz właściwy, podbiał pospolity, skrzyp polny). Największe zagrożenie stanowią gatunki chwastów, które mogą konkurować wzrostem lub rozwijają silny system korzeniowy i mogą rozwijać się w zacienieniu (komosy, mlecz, ostrożenie, perz, podbiał, rdesty, rumianowate, skrzypy) (tab. 5).** W warunkach zachwaszczenia rośliny bobiku konkurując o substancje odżywcze zawarte w glebie, a także o światło wykazują objawy niedoboru składników pokarmowych, są łamliwe, a plon nasion jest gorszej jakości i niski.

Tabela 5. Najważniejsze gospodarczo gatunki chwastów w uprawie bobiku

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]	+ +

wy (*S. oryzae* L.), kukurydzowy (*S. zeamais* Motsch.), trojszyki – głównie gryzący (*Tribolium castaneum* Herbst) i ulec (*T. confusum* Duv.), spichrzele – surynamski (*Oryzaephilus surinamensis* L.) oraz orzechowiec (*O. mercator* Fauv.), ale również kapturnik zbożowy (*Rhyzopertha dominica* Fabr.) oraz różne gatunki rozpłaszczyków (*Cryptolestes* spp.). Preferują one najczęściej uszkodzone nasiona.

W magazynach, gdzie panuje podwyższona temperatura oraz wilgotność poważny problem mogą stanowić roztocze, głównie rozkruszki (Acaridae).

Rozkruszki są owalnego kształtu pajęczakami, których długość rzadko przekracza 0,5 mm. Ciało ich ma barwę białą lub kremową i pokryte jest licznymi, długimi szczecinkami. Ze względu na niewielkie rozmiary są trudne do zaobserwowania bez odpowiedniej aparatury. Pajęczaki te charakteryzują się dużym potencjałem rozrodczym i w sprzyjających warunkach bardzo szybko zwiększają swoją liczebność. Ich aktywność powoduje wzrost wilgotności i temperatury magazynowanych nasion bobiku, co w konsekwencji prowadzi do rozwoju bakterii i grzybów. Żyjąc na powierzchni nasion zanieczyszczają je wylinkami, odchodami i martwymi osobnikami. Infekcje grzybowe mogą być powodem zanieczyszczenia nasion bobiku groźnymi mykotoksynami.

Nieodpowiednie warunki magazynowania (wysoka temperatura i wilgotność oraz nieszczelne pomieszczenia), brak kontroli nasion wprowadzanych do magazynu oraz nieodpowiednia ochrona upraw bobiku są głównymi przyczynami pojawiania się szkodników magazynowych. Nie bez znaczenia jest również jakość zebranych nasion. Większość szkodników magazynowych zasiedlających nasiona bobiku (oprócz strąkowców) preferuje nasiona uszkodzone. Natomiast zanieczyszczenia pozostałe po zbiorze takie, jak części zielone roślin, mogą być przyczyną lokalnego wzrostu wilgotności w magazynowanej masie nasion, co sprzyja rozwojowi roztoczy oraz drobnoustrojów.

Zbiór bobiku kombajnem zmniejsza straty nasion oraz nakłady na robociznę. Dostosowanie kombajnu zbożowego do zbioru bobiku polega na: zmniejszaniu obrotów bębna młócącego do 500–600 obr./min, poszerzeniu do pozycji maksymalnej szczeliny między bębnem, a klepiskiem, ustawieniu dużych obrotów i otworów wentylatora i dobraniu odpowiednich sit. Podczas regulacji należy uwzględnić między innymi: wilgotność roślin, zachwaszczenie oraz wyleganie. Jeśli pogoda jest sucha i słoneczna może nastąpić przesuszenie nasion (mogą pękać podczas zbioru). Należy wówczas zbierać je wcześnie rano lub w nocy, zmniejszając obroty bębna nawet do 450 obr./min.

Po omłocie nasiona wymagają doczyszczenia i dosuszenia do 13–14% wilgotności. Nasiona przeznaczone na materiał siewny należy dosuszać powoli i stopniowo. Z tego względu w suszarniach nie wolno jednorazowo obniżać wilgotności nasion więcej niż o 3%, gdyż mogą ulec uszkodzeniu. Należy również przestrzegać zasady, że im wilgotniejsze są nasiona tym niższa powinna być temperatura ich suszenia. Nasiona zawierające 30% wody powinny być dosuszane w temperaturze nie przekraczającej 30°C. Po obniżeniu wilgotności nasion do 25°C, a następnie do 20%, temperatura powietrza może być podwyższona odpowiednio do 35°C i 45°C. Suszenie nasion bobiku przeznaczonych na paszę również nie powinno odbywać się w zbyt wysokiej temperaturze, gdyż może nastąpić pogorszenie przyswajalności niektórych składników pokarmowych. Nasiona można również dosuszać w magazynie nie ogrzewanym powietrzem lub przez częste szuflowanie cienko rozłożonej warstwy. Słoma bobiku pozostaje na polu przed przyoraniem, gdy jest zbyt długa należy ją odpowiednio rozdrobnić (np. talerzówką).

XI. SZKODNIKI MAGAZYNOWE BOBIKU

Nasiona bobiku (podobnie jak bobu) zasiedlane są chętnie przez strąkowca bobowego (*Bruchus rufimanus* Boh.) i często wraz z plonem trafiają do magazynów. Znaczenie gospodarcze tego szkodnika w Polsce jest duże. Brak ochrony uprawy bobiku lub złe jej prowadzenie może spowodować nawet całkowite zniszczenie plonu przez strąkowca bobowego. Nasiona bobiku w mniejszym stopniu zasiedlać może też strąkowiec bobikowy (*B. atomarius* L.), który bardziej preferuje jednak dzikie rośliny z rodziny bobowatych oraz strąkowiec fasolowy (*Acanthoscelides obtectus* Say). Wymienione wyżej strąkowce trafiają do magazynów wraz z plonem i tam najczęściej kończą rozwój, jedynie strąkowiec fasolowy może rozwijać kolejne pokolenia w nasionach bobiku, co przy nieodpowiednich warunkach przechowywania (wysoka temperatura) oraz braku kontroli magazynowanego surowca może być przyczyną całkowitych strat.

Nasiona bobiku, w których rozwijają się larwy strąkowców, na pozór nie różnią się od tych niezasiedlonych. Dopiero dorosłe larwy nacinają delikatnie skórkę nasiona od wewnątrz tworząc tzw. „okienko", pod którym wygryzają obszerną kolebkę poczwarkową. Zarówno larwa, jak i poczwarka, są jasno ubarwione i słabo widoczne przez „okienka". Dopiero gdy wewnątrz pojawiają się ciemno zabarwione chrząszcze, można łatwo zidentyfikować zasiedlone nasiona. W magazynach, gdzie panuje podwyższona temperatura, chrząszcze strąkowców mogą opuszczać nasiona bobiku już krótko po zbiorach, pozostawiając w nich charakterystyczne okrągłe otwory. Wówczas przelatują na parapety okienne, przemieszczają się po powierzchni pryzm lub po opakowaniach. W magazynach chłodzonych chrząszcze pojawiają się znacznie później. W jednym nasieniu bobiku rozwija się najczęściej jedna lub dwie larwy, rzadziej więcej.

Nasiona bobiku zasiedlić może również szereg szkodników magazynowych, kojarzonych najczęściej z magazynami zbóż. Są to wołki: zbożowy (*Sitophilus granarius* L.), ryżo-

Gatunek	Znaczenie
Mlecze (*Sonchus spp.*)	++
Ostrożeń polny [*Cirsium arvense* (L.) Scop.]	+++
Perz właściwy [*Elymus repens* (L.) Gould]	+++
Powój polny (*Convolvulus arvensis* L.)	+
Przetaczniki (*Veronika* spp.)	+
Przytulia czepna (*Galium aparine* L.)	+
Rdest ptasi (*Polygonum aviculare* L.)	+
Rdest szczawiolistny (*Polygonum lapathifolium* L.)	++
Rdestówka powojowata [*Fallopia convolvulus* (L.) Á. Löve]	+++
Rumian polny (*Anthemis arvensis* L.)	+++
Rumianek pospolity [*Chamomilla recutita* (L.) Rauschert]	+
Samosiewy rzepaku (*Brassica napus* L.)	++
Skrzyp polny (*Equisetum arvense* L.)	+
Tasznik pospolity [*Capsella bursa-pastoris* (L.) Medik.]	+
Tobołki polne (*Thlaspi arvense* L.)	+

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

2. Niechemiczne metody regulacji zachwaszczenia

W niechemicznym metodach regulacji zachwaszczenia, poza bezpośrednimi technikami niszczenia chwastów, należy jednocześnie uwzględnić działania profilaktyczne. Głównym źródłem zachwaszczenia są diaspory chwastów (nasiona, kłącza, rozłogi) obecne w glebie. Ich nasiona na pola uprawne mogą trafić także z materiałem siewnym lub nawozem organicznym (obornik, kompost) zanieczyszczonym diasporami.

W celu zmniejszenia ryzyka zachwaszczenia należy przestrzegać odpowiednie następstwo roślin. Uprawa roślin bobowatych, w tym bobiku, jest cennym ogniwem płodozmianu, korzystnie wpływa na ograniczenie zachwaszczenia upraw następczych w szczególności w płodozmianach zbożowych.

Zwalczanie chwastów należy rozpocząć po zbiorze przedplonu. Zespół uprawek pożniwnych pozwala zmniejszyć w wierzchniej warstwie gleby zapas nasion gatunków chwastów krótkotrwałych (fiołki, komosy, przetaczniki, rdesty, rumianowate) oraz zwalczać uciążliwe gatunki wieloletnie, jak np.: mlecze, ostrożenie, perz i szczawie.

Siewki chwastnicy jednostronnej na plantacji bobiku (fot. R. Krawczyk)

Zachwaszczenie: **dominacja komosy**
(fot. R. Krawczyk)

ności od sytuacji i wyposażenia technicznego gospodarstwa można dokonać przez:

- 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 środków ochrony roślin

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

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

X. PRZYGOTOWANIE DO ZBIORU, ZBIÓR I PRZECHOWYWANIE

Bobik bez problemu można zbierać kombajnem, gdyż dojrzewa stosunkowo równomiernie. Do zbioru przystępuje się wówczas, gdy strąki i łodygi są poczerniałe, a nasiona zawierają około 22% wody. Termin zbioru wypada zwykle w sierpniu, a w warunkach większej wilgotności na północy kraju może opóźnić się do września. Jeżeli przebieg pogody powoduje opóźnienie dojrzewania, do zbioru bobiku można przystąpić, gdy ściemnieje około 80% strąków, a zawartość wody w nasionach będzie wynosiła około 30%. Zwiększa się wówczas koszt suszenia, ale ogranicza straty nasion podczas zbioru. W przypadku przedłużającego się dojrzewania można zastosować preparaty przyspieszające dojrzewanie lub desykację, (dla zasuszenia zielonych części roślin). Opryskiwanie preparatem przyspieszającym dojrzewanie należy wykonać w fazie początku brunatnienia górnych strąków, a desykację, gdy 80% strąków sczernieje, pozostałe brązowieją, a zarodek w nasieniu jest żółty (tab. 14).

Tabela 14. Preparaty specjalnego przeznaczenia (desykacja)

Preparat	Dawka l/ha	Uwagi
Basta 200 SL*	2,5	Basta 200 SL stosować w okresie, gdy większość strąków jest szaro-brązowa a pojedyncze jeszcze słomkowe, lub już brązowe a nawet czarne.
Reglone 200 SL*	2,5–3	Reglone 200 SL i Plantes 200 SL stosować w okresie, gdy 80% strąków sczernieje, a pozostałe brązowieją.
Plantes 200 SL*	2,5–3	

*zalecenia ochrony roślin IOR – PIB na lata 2014–2015
htt/www.minrol.gov.pl w zakładce: informacja branżowa; produkcja roślinna; ochrona roślin; wyszukiwarka; etykiety środków ochrony roślin

micznych na środowisko naturalne. Na każdym etapie postępowania ze środkami ochrony roślin należy stosować właściwą organizację pracy i dostępne środki techniczne, zgodnie z zasadami **dobrej praktyki ochrony roślin.**

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

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

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

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

Temperatura jak i wilgotność powietrza wpływają na zachowanie się rozpylanej cieczy, a co za tym idzie, na końcową efektywność stosowanych środków ochrony roślin. Zalecane temperatury powietrza podczas zabiegów są uwarunkowane rodzajem i mechanizmem działania aplikowanego środka ochrony roślin – takie dane zawarte są w tekstach etykiet. Najlepiej zabiegi ochronne wykonywać rano lub wieczorem, względnie gdy sprzęt jest do tego przystosowany, w godzinach nocnych – panują wówczas znacznie korzystniejsze warunki temperatury i wilgotności.

3. Postępowanie po wykonaniu zabiegu opryskiwania

Po zakończeniu cyklu zabiegów (w danym dniu) należy z opryskiwacza usunąć resztki cieczy użytkowej przez wypryskanie cieczy ze zbiornika lub spuszczenia resztek cieczy przez kran spustowy do podstawionych naczyń. Właściwe opróżnienie opryskiwacza z resztek cieczy użytkowej, w zależ-

Zachwaszczenie **komosą, chwastnicą, perzem oraz farbownikiem (krzywoszyjem) polnym** (na zdjęciu w centrum) (fot. R. Krawczyk)

Zachwaszczenie **perzem właściwym** (fot. R. Krawczyk)

Zachwaszczenie **skrzypem polnym**
(fot. R. Krawczyk)

Kwiat chabra bławatka (na drugim planie kwiat **maruny bezwonnej**)
(fot. R. Krawczyk)

VIII. DOSTĘPNOŚĆ PREPARATÓW DO OCHRONY BOBIKU W INTEGROWANEJ OCHRONIE ROŚLIN

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

Do makroorganizmów stosowanych w ochronie roślin należą: nicienie owadobójcze, drapieżne roztocze oraz drapieżne i pasożytnicze owady, natomiast biopreparaty to preparaty handlowe zawierające makroorganizmy uzyskane na drodze masowego rozmnażania metodami laboratoryjnymi lub przemysłowymi. W roku 2012 na rynku polskim nie było żadnych biopreparatów służących ochronie bobiku i dotychczas brak jest informacji o wprowadzeniu na rynek jakichkolwiek makroorganizmów do ochrony bobiku. W ochronie bobiku biopreparaty nie stanowią więc alternatywy dla środków ochrony roślin.

Większość środków zakwalifikowanych do stosowania w rolnictwie ekologicznym jest przeznaczonych do ochrony upraw ogrodniczych i sadowniczych. Około połowa środków ma również zastosowanie w ochronie upraw rolniczych, jednak żaden z nich nie jest przeznaczony do ochrony bobiku. Obecnie nie jest możliwe zapewnienie ochrony bobiku przy użyciu preparatów zawierających substancje aktywne pochodzenia naturalnego.

W Polsce jest zarejestrowanych 11 środków chemicznych do ochrony bobiku, w tym 9 herbicydów i 2 insektycydy. W praktyce dostępność jest jeszcze mniejsza, ponieważ insektycyd jest jeden – środek Tekapo 025 EC pochodzący z handlu równoległego jest klonem preparatu Bulldock 025 EC. Różnorodność herbicydów też jest mniejsza niż wskazuje to liczba rejestracji – dostępnych jest tylko 6 substancji aktywnych, nie licząc glifosatu. Na rynku jest wiele herbicydów zawierających glifosat i wszystkie można stosować przed siewem rośliny uprawnej, z zachowaniem zaleceń etykiety, natomiast środek Roundup Max 2 jest zarejestrowany także do stosowania po siewie, ale przed wschodami bobiku.

IX. WŁAŚCIWY DOBÓR TECHNIKI STOSOWANIA ŚRODKÓW OCHRONY ROŚLIN

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 gruntowych.

2. Przygotowanie do zabiegów ochrony roślin

W ochronie roślin wybór właściwej techniki i parametrów opryskiwania w dużym stopniu wpływa na efektywność i bezpieczeństwo zabiegu oraz minimalizowanie negatywnego wpływu środków che-

3. Metody oceny zagrożenia roślin i progi szkodliwości

Zagrożenie roślin przed ślimakami ocenia się na podstawie liczy osobników odławianych w pułapki chwytne, a w przypadku uszkodzenia roślin przez ślimaki, na podstawie stopnia uszkodzenia roślin.

Obserwacje wykonuje się bezpośrednio po wysiewie roślin do fazy rozwojowej czterech liści właściwych (BBCH 03–14). Określa się średnią liczbę ślimaków na pułapkę i średni procent uszkodzenia roślin. Progi szkodliwości ślimaków występujących w uprawach bobiku nie zostały dotychczas ustalone. Można wstępnie przyjąć, że podobnie, jak w uprawach rzepaku i innych roślin dwuliściennych próg zagrożenia dla bobiku będzie wynosił: a) w fazie kiełkowania i rozwoju pierwszych liści (BBCH 09–13) 2–3 ślimaki średnio na pułapkę i 5% uszkodzenie roślin, b) w późniejszych fazach rozwojowych roślin (BBCH 14–16) 4 i więcej ślimaków i 10% uszkodzenie roślin.

4. Chemiczne metody ochrony

Zwalczanie ślimaków prowadzi się za pomocą granulowanych przynęcających moluskocydów zawierających: metiokarb, metaldehyd lub fosforan żelaza. Jednak żaden z wymienionych środków nie został zarejestrowany do ochrony bobiku przed ślimakami. Można je stosować 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.

Zachwaszczenie **maruną**
(fot. R. Krawczyk)

Zachwaszczenie **skrzypem polnym i perzem właściwym** (fot. R. Krawczyk)

W początkowym okresie rozwoju długi okres wschodów oraz niska obsada roślin sprzyja zachwaszczeniu. Mechaniczne odchwaszczanie zalecane jest po siewie ale przed wschodami roślin bobiku (BBCH 01–08). Zazwyczaj stosowane jest jedno- lub dwukrotne bronowanie plantacji w celu zwalczania siewek chwastów lub skruszeniu zaskorupionej wierzchniej warstwy gleby. Ważne jest, aby elementy robocze narzędzi pielących, płytko spulchniając powierzchnię gleby, nie mają kontaktu z delikatnym pędem zarodkowym (epikotyl).

W okresie wschodów bobiku (BBCH 09–11), gdy delikatny pęd nadliścieniowy (epikotyl) przebija się nad powierzchnię gleby (BBCH 10), nie można wykonywać mechanicznych zabiegów. Kolejne bronowanie można wykonać od fazy 2–3 liści właściwych bobiku (BBCH 12–13). Powschodowe bronowanie należy przeprowadzić w warunkach mniejszego turgoru (uwodnienia tkanek roślinnych) roślin w słoneczny dzień. Głębokość pracy jest zależna między innymi od rodzaju brony i kąta nachylenia jej zębów roboczych, prędkości jazdy oraz zwięzłości gleby.

Przy siewie w szerokich międzyrzędziach, po wschodach bobiku, można wykonać pielenie maszynowe opielaczem. W zależności od stanu zachwaszczenia stosowane są 1–2 zabiegi.

3. Metody określania liczebności i progi szkodliwości

Mianem chwast definiuje się roślinę, która rośnie w miejscu, dla którego w określonym czasie zaplanowano inne przeznaczenie. Chwastem może być każdy gatunek dziko rosnącej roślinności lub samosiewy roślin uprawnych. Chwast nie stanowi zagrożenia dla roślin uprawnych, tylko zachwaszczenie.

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

W początkowym okresie rozwoju należy dążyć do utrzymania plantacji wolnej od chwastów. Szkodliwość zachwaszczenia jest zależna od występujących warunków glebowych i termiczno-wilgotnościowych siedliska, biologii i rytmów rozwoju chwastów oraz rośliny uprawnej. Okres największej wrażliwości na zachwaszczenie występuje w początkowym okresie wzrostu: od siewu do fazy wydłużania pędu (BBCH 30).

4. Chemiczne metody regulacji zachwaszczenia

Zwalczanie chwastów w oparciu o herbicydy można stosować w zabiegach doglebowych oraz dolistnych po wschodach bobiku. Na plantacjach zachwaszczonych, w celu ułatwienia zbioru i dosuszenia nasion, przed zbiorem można zastosować środki zalecane do desykacji.

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

2. Niechemiczne metody ochrony roślin

Zabiegi profilaktyczne

Ślimaki nagie potrzebują do życia różnorodnego pokarmu oraz wilgotnych siedlisk z dużą liczbą kryjówek. W celu ograniczenia ich liczebności stosuje się: osuszanie zbyt wilgotnych pól, niszczenie chwastów rosnących w uprawach, częste wykaszanie miedz i rowów, usuwanie resztek pożniwnych i kompostów oraz rożnych przedmiotów leżących na ziemi. Zabiegi te niepokoją ślimaki i pozbawiają je miejsc bytowania, co w znacznym stopniu hamuje rozwój ich populacji.

Zabiegi agrotechniczne i uprawowe

Najważniejsze zabiegi agrotechniczne ograniczające liczebność ślimaków w uprawach bobiku to głęboka orka.

W przypadku stwierdzenia dużej liczby ślimaków na polu przeznaczonym pod bobik, po zbiorze przedplonu, należy wykonać zespół uprawek pożniwnych i zniszczyć samosiewy oraz chwasty, które są źródłem pokarmu dla ślimaków. Jesienią wykonuje się głęboką orkę, a wiosną, po zwłókowaniu pola i usunięciu chwastów, należy glebę uprawić kultywatorem na dużą głębokość i zabronować, najlepiej dwukrotnie, na ukos i w poprzek rzędów. Po wschodach pole należy ponownie zabronować, a później sukcesywnie niszczyć chwasty. Wymienione zabiegi znacznie obniżają poziom liczebności ślimaków w uprawach. Duże znaczenie w ograniczaniu szkód wyrządzanych przez ślimaki mają: rotacja roślin w zmianowaniu, długi okres odłogowania pól, wczesny i głęboki siew oraz duży rozstaw roślin. Zaleca się także stosowanie szybko kiełkujących odmian w celu skrócenia czasu rozwoju najbardziej wrażliwych na uszkodzenia wczesnych stadiów rozwojowych roślin. Wyniki badań wykonanych w IOR – PIB na roślinach w fazie 3–4 liście wskazują, że mniej wrażliwe na uszkodzenia pomrowika plamistego i ślinika luzytańskiego są wysokotaninowe odmiany bobiku (np. Neptun, Granit).

Zabiegi biologiczne

Wykorzystanie metody biologicznej w ochronie przed ślimakami dotyczy upraw wszystkich gatunków roślin. Polega ona na stworzeniu warunków sprzyjających rozwojowi wrogów naturalnych ślimaków takich, jak: chrząszcze biegaczowate, żaby, jaszczurki, gryzonie, niektóre ptaki i ssaki. W okolicy pól należy chronić pożyteczne zwierzęta przez utrzymywanie zarośli, żywopłotów, oczek wodnych, budek lęgowych dla ptaków, itp.

W ogniskach licznego występowania ślimaków na polu oraz w miedzach, rowach, zaroślach, zgłębieniach terenu, itp., można zastosować biopreparat Nemaslug. Zawiera wyselekcjonowaną formę pasożytniczego nicienia *Phasmarhabditis hermaphrodita*, który przenosi toksyczną dla ślimaków bakterię. Jest on skuteczny w warunkach wilgotnej wiosny lub jesieni, zwłaszcza w ochronie roślin przed młodocianymi stadiami ślimaków.

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

Uszkodzenia roślin bobiku przez **ślimaki nagie**
(fot. J. Kozłowski)

IV. OGRANICZANIE SPRAWCÓW CHORÓB

1. Najważniejsze choroby

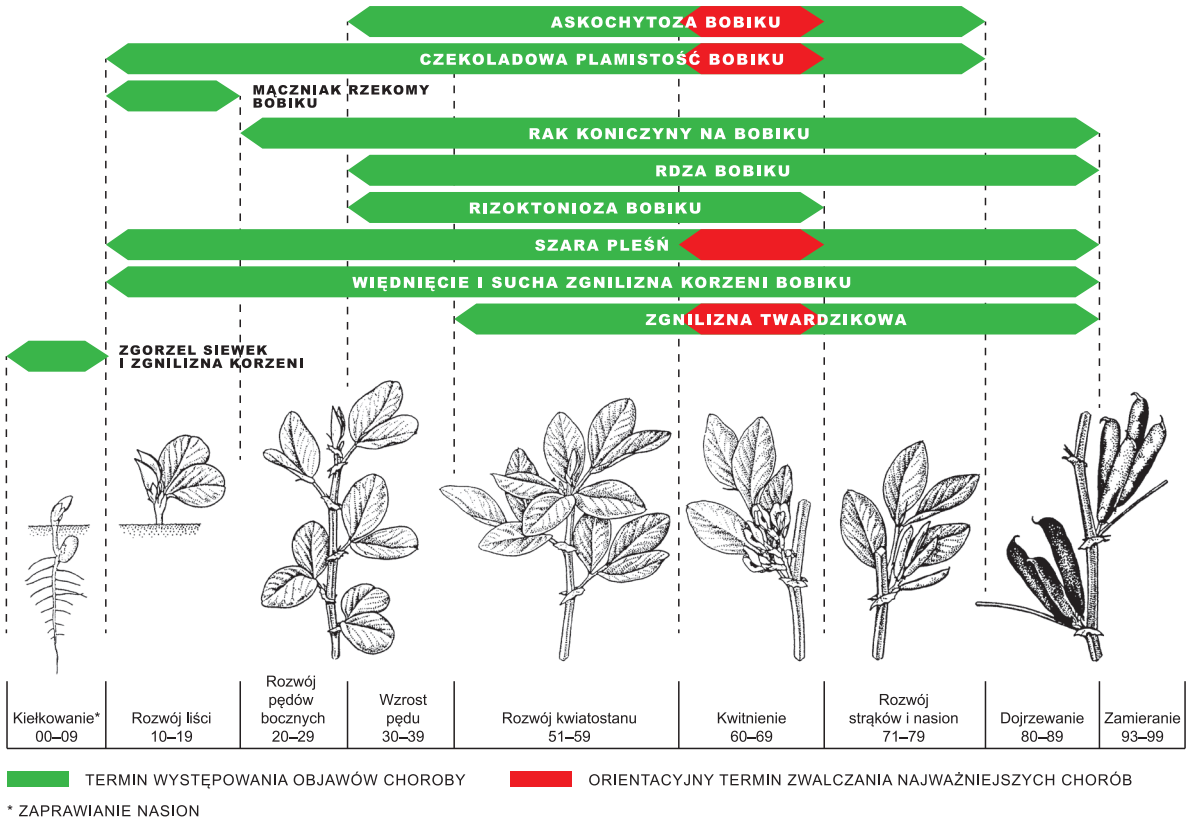
Do integrowanej ochrony bobiku wykorzystywane są głównie metody bez zastosowania środków ochrony roślin takie, jak hodowlana i agrotechniczna. Nie wyklucza to jednak zastosowania metody chemicznej w przypadku kiedy istnieją takie możliwości. Pierwszeństwo w walce z chorobami występującymi w uprawie bobiku mają zawsze metody niechemiczne. Jednym z powodów uzyskiwania niezadowalających plonów jest podatność odmian bobiku na choroby grzybowe. Aby uzyskać wysoki potencjał plonowania tej rośliny należy zachować co najmniej kilka warunków, np.: zmianowanie, wybór stanowiska, uprawa gleby, nawożenie, pielęgnowanie zasiewów. Wszystko to ma na celu stworzenie optymalnych warunków do wzrostu i rozwoju roślin. W przeciwnym razie uprawiany bobik może mieć zwiększoną podatność na agrofagi, w tym na sprawców chorób. Porażenie roślin przez jakąkolwiek chorobę powoduje straty w plonie. **Wysokość strat powstających w produkcji bobiku spowodowanych występowaniem chorób szacuje się średnio na 15%, chociaż niekiedy są one znacznie wyższe.** Bobik narażony jest na porażenie przez cały okres wegetacji – od kiełkowania do końca formowania się strąków, a nawet do fazy dojrzewania nasion (rys. 2). Początek pojawu oraz nasilenie występowania chorób powodowanych przez grzyby występuje w różnych fazach rozwojowych. Jest to uzależnione w dużej mierze od przebiegu warunków pogodowych w czasie wegetacji.

Bobik jest gatunkiem, który może być porażany przez szereg sprawców chorób. Choroby na roślinie może powodować jeden lub jednocześnie kilku sprawców chorób. **Do najważniejszych chorób w tej uprawie zalicza się: askochytozę bobiku, czekoladową plamistość bobiku, mączniaka rzekomego bobiku, raka koniczyny na bobiku, rdzę bobiku, rizoktoniozę bobiku, szarą pleśń, więdnięcie i suchą zgniliznę korzeni bobiku, zgniliznę twardzikową oraz zgorzel siewek i zgniliznę korzeni.** W tabeli 6. zestawiono choroby występujące w uprawie bobiku oraz ich znaczenie gospodarcze.

Tabela 6. Znaczenie gospodarcze wybranych sprawców bobiku w Polsce

Choroba	Sprawca (y)	Znaczenie
Askochytoza bobiku	*Ascochyta fabae*	+++
Czekoladowa plamistość bobiku	*Botrytis fabae*	+++
Mączniak rzekomy bobiku	*Peronospora viciae*	+
Rak koniczyny na bobiku	*Sclerotinia trifolium* var. *fabae*	+
Rdza bobiku	*Uromyces fabae*	+/++
Rizoktonioza bobiku	*Thanatephorus cucumeris*, st. strzępk. *Rhizoctonia solani*	+
Szara pleśń	*Botrytis cinerea*	+/++
Więdnięcie i sucha zgnilizna korzeni bobiku	*Fusarium oxysporum* f. sp. *fabae, F. solani, F. avenaceum, Rhizoctonia solani*	++
Zgnilizna twardzikowa	*Sclerotinia sclerotiorum*	+
Zgorzel siewek, zgnilizna korzeni	*Pythium debaryanum, Fusarium oxysporum, F. avenaceum*	++

+ małe, +/++ małe do średniego, ++ średnie, +++ duże



Rys. 2. Terminy występowania i zwalczania najważniejszych chorób podczas wegetacji bobiku

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

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

VII. OGRANICZANIE STRAT POWODOWANYCH PRZEZ ŚLIMAKI

1. Najważniejsze gatunki ślimaków i uszkodzenia roślin

Bobik należy do roślin bobowatych o dużych wymaganiach wodnych i preferuje ciężkie, wilgotne oraz zasobne w wapń gleby. Takie warunki sprzyjają rozwojowi ślimaków, co sprawia, że szkodniki te mogą lokalnie wyrządzać znaczne szkody w uprawach bobiku.

Największe zagrożenie stwarzają ślimaki nagie: pomrowik plamisty (*Deroceras reticulatum*), ślinik luzytański (*Arion vulgaris*, syn. *A. lusitanicus*), ślinik wielki (*A. rufus*) i ślinik zmienny (*A. distinctus*). Mniejsze znaczenie mają: ślinik rdzawy (*A. subfuscus*), ślinik przepasany (*A. fasciatus*), pomrowik mały (*D. laeve*), pomrowik polny (*D. agreste*), pomrów wielki (*Limax maximus*) oraz inne ślimaki nagie (śliniki, pomrowiki i pomrowy) i niektóre ślimaki skorupkowe.

Ślimaki uszkadzają rośliny bobiku podczas całego okresu wegetacyjnego, jednak największe zagrożenie występuje wiosną, w okresie kiełkowania i wzrostu roślin (BBCH 08–14). Ślimaki zjadają w całości kiełki i pierwszą parę liści, a w późniejszych fazach rozwojowych wygryzają nieregularne otwory i zjadają brzegi liści, zmniejszając powierzchnię asymilacyjną roślin. Silnie uszkodzone rośliny wypadają lub atakowane są przez inne bezkręgowce oraz sprawców chorób. Uszkodzenia roślin we wczesnych fazach rozwojowych mogą prowadzić do znacznego spadku plonów. Niekiedy duże szkody mogą wystąpić w fazie rozwoju i dojrzewania strąków, na których ślimaki chętnie żerują.

Ślimaki nagie najliczniej występują na polach z dużą ilością resztek pożniwnych i grud gleby, gdzie znajdują pokarm i kryjówki. Takie warunki występują najczęściej w uprawach prowadzonych systemem uproszczonym. Najbardziej narażone na uszkodzenia są rośliny zbytnio zagęszczone. Ślimaki żerują głównie nocą, a w ciągu dnia kryją się w glebie, w rowach i miedzach oraz pod roślinami w uprawach. Optymalne warunki żerowania występują w temperaturach 16–20°C i wilgotności ponad 70%, jednak rośliny mogą być uszkadzane nawet przy 1–2°C. Uszkodzenia powodowane przez ślimaki mogą być mylone z objawami żerowania innych szkodników (drutowce, pędraki), jednak nieomylnym znakiem ich obecności są pozostawiane na glebie i roślinach zaschnięte ślady śluzu.

Askochytoza na łodygach bobiku (fot. M. Korbas)

Askochytoza na strąkach bobiku (fot. M. Korbas)

Czekoladowa plamistość bobiku (fot. M. Korbas)

Rdza bobiku (fot. M. Korbas)

Więdnięcie i sucha zgnilizna korzeni bobiku
(fot. M. Korbas)

Silne porażenie przez sprawców **więdnięcia i suchej zgnilizny korzeni bobiku** (fot. M. Korbas)

Biedronka siedmiokropka
(fot. P. Strażyński)

Pająk
(fot. P. Strażyński)

Więdnięcie i sucha zgnilizna korzeni bobiku – objawy na strąkach (fot. M. Korbas)

W górnej części liścia objawy **askochyroza bobiku** na liściach i poduszeczki **rdzy bobiku na liściu** (fot. M. Korbas)

Larwa bzygowatych
(fot. P. Strażyński)

Systemy wspomagania decyzji

Jednym z narzędzi ułatwiających wdrożenie zasad integrowanej ochrony roślin są systemy wspomagające podejmowanie decyzji w ochronie roślin. Systemy te są pomocne w określaniu optymalnych terminów wykonywania zabiegów ochrony roślin (w korelacji z fazą wzrostu rośliny, biologią szkodnika i warunkami pogodowymi), a tym samym pozwalają uzyskać wysoką efektywność tych zabiegów przy ograniczeniu stosowania chemicznych środków ochrony roślin do niezbędnego minimum.
Internetowy system sygnalizacji agrofagów, prowadzony przez Państwową Inspekcję Ochrony Roślin i Nasiennictwa (PIORiN), obejmuje cały kraj i zawiera wykaz upraw ważnych gospodarczo na danym terenie oraz listę agrofagów, które mogą wywołać znaczące szkody gospodarcze. W oparciu o prowadzone obserwacje na wybranych losowo plantacjach odnotowywane jest występowanie organizmów szkodliwych dla roślin oraz rejestrowany jest poziom uszkodzeń wywołanych przez: choroby, szkodniki i chwasty występujące w tych uprawach. Dane te pozwalają na podanie orientacyjnej daty wystąpienia agrofaga i sposobów jego zwalczania.
Uzupełnieniem sygnalizacji agrofagów prowadzonej przez PIORiN jest system sygnalizacji prowadzony przez Instytut Ochrony Roślin – Państwowy Instytut Badawczy (IOR – PIB). System zawiera wyniki monitorowania w wybranych lokalizacjach poszczególnych stadiów rozwojowych agrofagów dla potrzeb prognozowania krótkoterminowego. Jeśli w danym przypadku zostanie przekroczony próg ekonomicznej szkodliwości, system wskazuje na konieczność wykonania zabiegu.
Ponadto zawiera on część instruktażową, dzięki której można prawidłowo kontrolować plantacje i podejmować decyzje o optymalnym terminie zabiegu. Dla każdego gatunku agrofaga podano podstawowe informacje o jego morfologii, biologii oraz metodach prowadzenia obserwacji polowych, a także wartości progów ekonomicznej szkodliwości.

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

5. Ochrona organizmów pożytecznych

Owady pożyteczne na uprawach można podzielić na dwie grupy. Pierwsza to zapylacze – głównie pszczoły i trzmiele, druga to naturalni wrogowie szkodników, tworzący tzw. opór środowiska. Miedze, zarośla i zadrzewienia śródpolne to miejsca bytowania pożytecznej entomofauny, a także gryzoni i ptaków. Naturalni wrogowie (drapieżcy, pasożyty, parazytoidy) nie są w stanie w sposób ciągły redukować liczebności populacji szkodników do poziomu poniżej progów ekonomicznej szkodliwości. Jednak integrowana ochrona zakłada prowadzenie ochrony racjonalnej, tzn. w sposób maksymalnie wykorzystujący pożyteczną działalność pożytecznej entomofauny. Zaleca się:

- odstępowanie od zabiegów gdy szkodnik nie jest liczny i towarzyszy mu pojaw gatunków pożytecznych (można uwzględnić ograniczenie zabiegu do brzegów plantacji),
- stosowanie selektywnych środków ochrony roślin i w odpowiednim terminie (lub mieszanin, w tym z nawozami dolistnymi),
- stosowanie zapraw nasiennych, chroniących uprawy w początkowym okresie wegetacji,
- wykonywanie zabiegów chemicznych po zapoznaniu się z informacjami na etykiecie środka ochrony roślin, dotyczącymi toksyczności i okresu prewencji dla pszczół,

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

Znajomość źródeł infekcji oraz warunków, które sprzyjają rozwojowi chorób są pomocne przy precyzyjnym określeniu terminu zabiegu. W tabelach 7. i 8. zostały przedstawione informacje, które ułatwią określenie występującej choroby. Wiadomości te powinny służyć do precyzyjnego określenia terminu zwalczania w przypadku stosowania metody chemicznej.

Tabela 7. Najważniejsze źródła infekcji chorób oraz sprzyjające warunki dla rozwoju ich sprawców

Choroba	Źródła infekcji	Sprzyjające warunki dla rozwoju	
		Temperatura [°C]	wilgotność gleby i powietrza
Askochytoza bobiku	grzybnia zimująca w nasionach i w resztkach roślinnych, zarodniki konidialne rozprzestrzeniające się przez wiatr i deszcz	18–20	nadmiar opadów i wilgoci w glebie
Czekoladowa plamistość bobiku	nasiona, resztki porażonych roślin, przetrwalniki w glebie, zarodniki konidialne rozprzestrzeniające się przez wiatr i deszcz	ok. 20	wilgotna, deszczowa pogoda, wysoka wilgotność gleby, brak fosoru i potasu
Mączniak rzekomy bobiku	zarodniki na porażonych roślinach, nasiona	ok. 15	wilgotna gleba, wysoka wilgotność powietrza, rosa
Rak koniczyny na bobiku	sklerocja (przetrwalniki grzyba) w glebie, resztki pożniwne	ok. 20	deszczowa pogoda w czasie wegetacji
Rdza bobiku	zarodniki (urediniospory) w powietrzu, resztki porażonych roślin	ciepło	wilgotna pogoda
Rizoktonioza bobiku	przetrwalniki w glebie	ciepło	sucho
Szara pleśń	resztki pożniwne, samosiewy, chwasty, nasiona, gleba	10–18 optymalnie 15	wysoka
Więdnięcie i sucha zgnilizna korzeni bobiku	resztki porażonych roślin, gleba, nasiona, zarodniki przenoszone z wiatrem	szeroki zakres temperatur	nadmiar i niedobór wilgoci w glebie
Zgnilizna twardzikowa	skleroty w glebie oraz w materiale siewnym	5–25 optymalnie 16–22	wysoka
Zgorzel siewek, zgnilizna korzeni	gleba, materiał siewy	umiarkowana	wysoka

Tabela 8. Cechy diagnostyczne chorób bobiku

Choroba	Cechy diagnostyczne	Możliwość pomylenia objawów
Askochytoza bobiku	Symptomy porażenia występują na wszystkich częściach nadziemnych roślin. Na liściach grzyb powoduje powstawanie owalnych brunatnych plam z jaśniejszym centrum i ciemną czerwonobrunatną obwódką składającą się z jednego lub kilku pierścieni. W środku plam występują liczne, czarnobrunatne piknidia. Na łodygach plamy są wydłużone i zlewają się, w miejscu występowania plam łodygi są osłabione i mogą się łamać. Na strąkach występują ciemne plamy o nieregularnym kształcie, bardziej zagłębione. Plamy często zlewają się ze sobą i tworzą duże nekrozy zajmujące 70–80% powierzchni strąków.	czekoladowa plamistość bobiku
Czekoladowa plamistość bobiku	Objawy choroby występują najczęściej na górnej powierzchni liści w postaci drobnych, wyraźnie ograniczonych plam, barwy czekoladowej z lekko wzniesionym czerwonobrunatnym brzegiem o średnicy od 0,5–3mm. Środek plam często bywa zaschnięty. Nekrozy barwy brązowo-czekoladowej lub brunatnej występować mogą na łodygach. Silnie porażone łodygi łamią się i następnie rośliny obumierają. Plamy na porażonych strąkach są barwy wiśniowo-brązowej. Przy silnym porażeniu młode strąki zamierają i opadają. Szczególnie intensywne rozprzestrzenianie się choroby następuje w lipcu i sierpniu.	askochytoza bobiku
Mączniak rzekomy bobiku	Początkowo na roślinach w czasie wschodów pojawiają się na powierzchni liścia chlorotyczne plamy o średnicy od 1 do 3 mm. Na dolnej części porażonych liści można zauważyć luźny nalot składający się z zarodnikującej grzybni. Przy silnym porażeniu liście zamierają i następuje zahamowanie rozwoju roślin.	szara pleśń, wczesne objawy rdzy bobiku
Rak koniczyny na bobiku	Porażone rośliny są zahamowane we wzroście i po pewnym czasie więdną. Przy próbie wyciągnięcia chorej rośliny z gleby następuje oderwanie jej przy szyjce korzeniowej.	zgnilizna twardzikowa, więdnięcie i sucha zgnilizna korzeni bobiku
Rdza bobiku	Początkowe objawy choroby widoczne są w postaci żółtawych plamek, w późniejszym czasie widoczne są na nich ułożone kolisto, żółtopomarańczowe, pylące skupienia zarodników. Po 2–3 tygodniach, najpierw na dolnej stronie liści, a następnie na górnej stronie liści pojawiają się pylące, rdzawo-brunatne skupienia zarodników letnich. Skupienia ułożone są bezładnie lub w kształcie pierścieni. Silnie porażone rośliny stopniowo żółkną i przedwcześnie zamierają.	–

3. Metody określania liczebności i progi szkodliwości

Progi szkodliwości powinny stanowić podstawę racjonalnej ochrony. Ustalenie progu szkodliwości na danej uprawie i dla danego szkodnika wymaga niekiedy bardzo wielu obserwacji i kilkuletnich doświadczeń. Dla najważniejszych szkodników bobiku progi szkodliwości są już opracowane (tab.13).

Tabela 13. Zasady i terminy prowadzenia obserwacji oraz progi szkodliwości dla poszczególnych szkodników bobiku

Szkodnik	Zasada obserwacji	Termin obserwacji	Próg szkodliwości
Oprzędziki	lustracja uprawy pod kątem pojawu chrząszczy i uszkodzeń – żer zatokowy	od wschodów do stadium 2–3 liści BBCH 10–13	10% roślin z uszkodzonymi liśćmi
Mszyce	obecność mszyc na wszystkich organach wegetatywnych, żółte naczynia	rozwój kwiatostanu BBCH 50–59 Kwitnienie BBCH 60–69	pojedyncze mszyce na 20% roślin początek kolonii na 10% roślin
Strąkowiec bobowy	lustracja pod kątem obecności chrząszczy	formowanie strąków BBCH 67–79	2 chrząszcze na 1 m^2 lub 1–2 chrząszcze na 50 roślinach

4. Chemiczne metody ochrony

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

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

Kluczową rolę podczas zabiegów chemicznych odgrywa termin zabiegu, dobór odpowiedniego środka i jego dawka oraz zakres temperatur, w jakich jest najbardziej skuteczny.

Pomocą przy wyborze środka ochrony roślin są aktualne Zalecenia Ochrony Roślin wydawane corocznie przez Instytut Ochrony Roślin – Państwowy Instytut Badawczy w Poznaniu.

W przypadku bobiku, podobnie jak u innych roślin strączkowych, bardzo duże znaczenie ma stosowanie prawidłowego płodozmianu. Wiele szkodników zimuje w wierzchniej warstwie gleby lub pozostawionych resztkach roślinnych. W przypadku monokultur, szkodniki po przezimowaniu mają ułatwiony dostęp do bazy pokarmowej. Z tego samego względu zaleca się stosowanie izolacji przestrzennej od innych roślin bobowatych (także uprawianych w roku poprzedzającym) oraz innych roślin żywicielskich poszczególnych szkodników, np. wieloletnich bobowatych w przypadku mszycy grochowej. Izolacja przestrzenna pozwala także wydłużyć przelot niektórych szkodników.
Odpowiednie kroki ograniczające potencjalne szkody powodowane przez poszczególne gatunki agrofagów można podjąć także na etapie wysiewania nasion. Szybsza początkowa wegetacja roślin pozwala wyprzedzić okres największego zagrożenia ze strony wszystkich szkodników, szczególnie groźnych dla wschodów. Istotna jest także obsada roślin. Zbyt gęsty siew ułatwia szkodnikom rozprzestrzenianie się, natomiast siew zbyt rzadki sprzyja zachwaszczeniu. Bardzo ważny jest także termin zbioru – zbyt późny stwarza ryzyko powstawania większych strat, zwłaszcza w jakości plonu.

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

Chwasty sprzyjają rozwojowi mszyc (fot. P. Strażyński)

Metoda hodowlana

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

Metoda biologiczna

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

Choroba	Cechy diagnostyczne	Możliwość pomylenia objawów
Rizoktonioza bobiku	Na przyziemnej części łodygi i na korzeniach pojawiają się nekrotyczne plamy o barwie brunatnoczarnej. Na łodydze na wysokości szyjki może także występować biała grzybnia sprawcy choroby.	więdnięcie i sucha zgnilizna korzeni bobiku
Szara pleśń	Nieregularne, sinozielone plamy na liściach, łodygach i strąkach często z szarobrązowym nalotem grzybni oraz trzonków i zarodników konidialnych. Porażone części rośliny zamierają.	mączniak rzekomy, Zgnilizna twardzikowa
Więdnięcie i sucha zgnilizna korzeni bobiku	Występowanie choroby obserwuje się w postaci czernienia korzeni, zasychania brzegów liści i zahamowania wzrostu siewek. Na starszych roślinach objawy widoczne są na podstawie łodyg i na korzeniach. Początkowo pojawiają się ciemnobrunatne przebarwienia w postaci wydłużonych nekroz. Porażone rośliny zamierają. Przy słabszym porażeniu liście brązowieją i zasychają nie zawiązując nasion. Na porażonych częściach roślin w czasie wilgotnej pogody może występować biała grzybnia lub łososiowe skupienia zarodników.	rak koniczyny na bobiku, rizoktonioza bobiku
Zgnilizna twardzikowa	Od kwitnienia na łodygach pojawiają się biało-szare plamy, niekiedy ze strefowaniem. Wewnątrz łodyg lub czasami na ich powierzchni występuje biała watowata grzybnia i czarne przetrwalniki grzyba – sklerocja.	szara pleśń, więdnięcie i sucha zgnilizna korzeni bobiku
Zgorzel siewek, zgnilizna korzeni	Część kiełków brunatnieje i zamiera jeszcze przed wschodami. Po wschodach na przyziemnej części podliścieniowej i na korzeniach powstają brunatne plamy. Po pewnym czasie w tych miejscach siewki wyraźnie przewężają się, a rośliny więdną i przewracają się. Silnie porażone siewki zamierają, słabo porażone rosną, ale ich dalszy rozwój jest znacznie słabszy. Gdy występują wysokie temperatury i deficyt wody na podstawie łodygi, następuje szybki rozwój ciemnych nekroz i łamanie się łodyg przy ziemi. Korzenie chorych roślin ulegają zbrunatnieniu i zniszczeniu, wskutek czego można je łatwo wyciągnąć z gleby.	uszkodzenia przez szkodniki lub użycie niewłaściwego herbicydu

2. Niechemiczne metody ochrony

Metoda agrotechniczna

Metoda agrotechniczna polega na ograniczaniu obecności sprawców chorób przede wszystkim przez prawidłowe i terminowe wykonywanie wszystkich czynności związanych z przygotowaniem gleby i pielęgnacją uprawy bobiku.
Dużą rolę w zwalczaniu chorób lub w zapobieganiu im odgrywają czynności agrotechniczne wpływając na ograniczenie chorób występujących zwłasz-

cza we wczesnych fazach rozwoju bobiku. Istotne znaczenie mają następujące elementy agrotechniki:

- odpowiednie zmianowanie i dobór stanowiska,
- prawidłowe przygotowanie gleby pod zasiew, przez jesienne przyoranie resztek pożniwnych,
- przestrzeganie zasad prawidłowego nawożenia, terminu i gęstości siewu.

Bobiku nie należy uprawiać po bobiku oraz innych bobowatych częściej niż co 4–5 lat, gdyż można spodziewać się znacznego nasilenia chorób płodozmianowych, w tym chorób powodowanych przez grzyby rodzaju Fusarium (powodujących więdnięcia) i zgorzel siewek korzeni.

Ważnym zagadnieniem związanym z wczesnym siewem i często słabymi wschodami jest zjawisko tzw. stresu chłodno-wodnego, który prowadzi do zmian fizjologicznych w nasionach i siewkach objawiających się w postaci wielopędowości, uszkodzeń kiełków, a następnie porażeniu nasion i siewek przez grzyby oraz zamieraniu siewek. Objawom sprzyja wysiew nadmiernie wysuszonych nasion (poniżej 10% wilgotności) podczas chłodnej i wilgotnej wiosny.

Opóźnianie siewu wpływa na spadek plonu nasion oraz wydłuża wegetację i zwiększa podatność roślin na porażenie przez choroby. W tabeli 9. zestawiono najważniejsze metody ograniczania chorób bobiku.

Tabela 9. Najważniejsze metody ograniczania chorób bobiku

Choroba	Metody ograniczania		
	agrotechniczna	hodowlana	chemiczna
Askochytoza bobiku	zdrowy kwalifikowany materiał nasienny, dokładny zbiór i uprawa gleby, przerwa w uprawie	siew odmian o zwiększonej odporności	opryskiwanie roślin fungicydami w okresie wegetacji
Czekoladowa plamistość bobiku	zdrowe, kwalifikowane nasiona do siewu, staranny zbiór roślin i niszczenie resztek pożniwnych	siew odmian o zwiększonej odporności	opryskiwanie roślin fungicydami w okresie wegetacji
Mączniak rzekomy bobiku	zdrowy materiał siewny, niszczenie resztek pożniwnych	–	–
Rak koniczyny na bobiku	przerwa w uprawie	–	–
Rdza bobiku	staranny zbiór roślin i uprawa gleby umożliwiająca zniszczenie resztek pożniwnych, prawidłowe zmianowanie	siew odmian o zwiększonej odporności	–

Istotą właściwej oceny zagrożenia ze strony szkodników jest znajomość podstaw morfologii i biologii danego gatunku szkodnika, np. terminów potencjalnego występowania na uprawie (rys. 3). Jest to jeden z kluczowych elementów w integrowanej ochronie roślin. **Monitoring uprawy jest podstawą do wyznaczenia właściwego terminu zwalczania – konieczne jest ustalenie momentu nalotu szkodnika oraz jego liczebności. Najprostszą, a jednocześnie wysoko skuteczną i często konieczną metodą monitoringu są wzrokowe lustracje uprawy. Przydatne są także inne metody, np. z wykorzystaniem „żółtych naczyń", tablic lepowych czy odłowów przy pomocy czerpaka. Ważna jest systematyczność działań monitorujących ze względu na dużą dynamikę zmian środowiskowych, głównie klimatycznych. Wyniki monitoringu, jak i innych obserwacji warto notować, gdyż z pewnością będą pomocne w kolejnych latach.**

2. Niechemiczne metody ochrony

Metoda agrotechniczna

Jednym z podstawowych założeń integrowanej ochrony bobiku przed szkodnikami są działania prewencyjne, oparte przede wszystkim na prawidłowej agrotechnice.

Prawidłowa agrotechnika i uzupełnienie ewentualnych składników mineralnych poprawi kondycję roślin w początkowych fazach wzrostu, gdy są wyjątkowo wrażliwe na atak ze strony poszczególnych gatunków agrofagów. Dodatkowo szybszy wzrost pozwoli zagłuszyć chwasty, które często stanowią bazę pokarmową dla niektórych szkodników. Właściwa uprawa przedsiewna i pożniwna ogranicza zagrożenie ze strony szkodników, szczególnie glebowych i tych, których stadia zimują w glebie (tab. 12).

Tabela 12. Podstawowe niechemiczne metody ograniczania liczebności szkodników bobiku

Szkodnik	Metody i sposoby ochrony
Oprzędziki	właściwy płodozmian, podorywki, zaprawianie nasion, możliwie wczesny siew, izolacja przestrzenna od innych bobowatych, w tym wieloletnich i zeszłorocznych, głęboka orka jesienna
Mszyce	zaprawianie nasion, wczesny siew, zrównoważone nawożenie, izolacja przestrzenna od innych bobowatych, w tym wieloletnich oraz plantacji buraków
Wciornastki	właściwy płodozmian, głęboka orka jesienna, siew odmian szybko rosnących i szybko zakwitających
Strąkowiec bobowy	możliwie wczesny zbiór, głęboka orka jesienna
Drutowce, pędraki, rolnice	właściwy płodozmian, podorywki, talerzowanie, zwalczanie chwastów, większa norma wysiewu nasion, głęboka orka jesienna
Śmietki	wczesny siew, większa norma wysiewu nasion, zwalczanie chwastów, dokładne przyoranie obornika
Nicienie	właściwy płodozmian, niszczenie resztek pożniwnych

Gąsienica rolnicy
(fot. P. Strażyński)

Ogrodnica niszczylistka
(fot. P. Strażyński)

Uszkodzone kwiaty przez **słodyszka rzepakowego**
(fot. P. Strażyński)

Choroba	Metody ograniczania		
	agrotechniczna	hodowlana	chemiczna
Rizoktonioza bobiku	Przeorywanie resztek pożniwnych, niszczenie samosiewów	–	–
Szara pleśń	płodozmian, niszczenie resztek pożniwnych, izolacja przestrzenna, optymalne nawożenie	–	opryskiwanie roślin w trakcie wegetacji
Więdnięcie i sucha zgnilizna korzeni bobiku	zdrowy materiał siewny, niszczenie resztek pożniwnych, prawidłowe zmianowanie	–	–
Zgnilizna twardzikowa	płodozmian, właściwa norma wysiewu, optymalne nawożenie	siew odmian o zwiększonej odporności	opryskiwanie roślin w trakcie wegetacji
Zgorzel siewek, zgnilizna korzeni (różne gatunki grzybów)	płodozmian, optymalny termin siewu, właściwa głębokość i norma wysiewu, dobra struktura gleby, zbilansowane nawożenie	–	–

Metoda hodowlana

Metoda hodowlana bardzo dobrze wpisuje się w integrowaną ochronę roślin. W praktyce wykorzystywana jest przez wybór odmian o możliwie największej odporności na porażenie przez sprawców chorób.

Najlepiej byłoby aby odporność ta była całkowita, jednak w przypadku bobiku brakuje odmian z taką cechą. W związku z tym proponuje się do uprawy używać odmiany, które w konkretnych warunkach wysoko plonują, co jest m.in. spowodowane przez zwiększoną odporność lub tolerancję na porażenie przez sprawców chorób. W Krajowym Rejestrze Odmian wpisanych jest 10 odmian bobiku. W skali 9-stopniowej (9 – najzdrowsze, 1 – najsilniej porażone) sklasyfikowano podatność bobiku ze względu na występowanie: askochytozy bobiku, czekoladowej plamistości bobiku i rdzy bobiku. Na podstawie Listy Opisowej Odmian Roślin Rolniczych (COBORU) można wnioskować, że odporność ta jest średnia i wynosi od 6,8 do 7,5. W przypadku czekoladowej plamistości, spośród 7 badanych odmian, wartości wahają się od 6,2–7 (średnio 6,8), dla askochytozy bobiku od 6,7–7,3 (średnio 7,1) i dla rdzy bobiku wynosiła od 7,3–7,7 (średnio 7,5).

Metoda biologiczna

Brak jest środków biologicznych, które mogłyby być użyte do zwalczania patogenów bobiku. Jednak pośrednio ta metoda może być zastosowana przez wzbogacenie życia mikrobiologicznego, przez

wprowadzenie do gleby resztek pozbiorowych, po przedplonach. Substancje organiczne sprzyjają występowaniu licznych grzybów, bakterii i promieniowców. Wśród tych organizmów często są też antagoniści patogenów powodujących choroby w uprawie bobiku. Tymi organizmami są np. grzyby rodzaju *Trichoderma* i bakterie z rodzaju *Bacillus*.

Szczepienie nasion bobiku preparatem Nitragina, który zawiera aktywne szczepy bakterii brodawkowatych, wzbogaca życie mikrobiologiczne i zwiększa wiązanie azotu z powietrza.

3. Chemiczne metody ochrony

Potencjał plonowania bobiku jest wysoki, ale ograniczany przez choroby, szkodniki i chwasty. Dlatego z powodu ograniczonych możliwości walki ze wszystkimi chorobami przy użyciu metody agrotechnicznej istnieje konieczność uzupełnienia możliwości ich likwidacji przez zastosowanie metody chemicznej. Integrowana ochrona roślin pozwala na zastosowanie tej metody po spełnieniu określonych warunków. Fungicydy powinny być jednak tak dobrane i zastosowane, aby z jednej stronny jak najmniej ingerowały w naturalne środowisko, a z drugiej strony, aby ich użycie było skuteczne i ekonomicznie uzasadnione. Obecnie ochrona przed chorobami bobiku jest mocno ograniczona, co jest związane z brakiem środków do zaprawiania nasion bobiku przed wysiewem oraz stosunkowo niewielką liczbą fungicydów zarejestrowanych do opryskiwania bobiku w trakcie wegetacji (tab. 10).

Askochytoza bobiku, czekoladowa plamistość bobiku, szara pleśń i zgnilizna twardzikowa są chorobami występującymi na nadziemnych częściach bobiku, przeciw którym w okresie wegetacji wykonywane są zabiegi przy użyciu fungicydów. Liczba i terminy zabiegów powinny być uzależnione od zagrożenia chorobami. Przed przystąpieniem do zabiegu opryskiwania przy użyciu fungicydów należy przeprowadzić lustrację polową. Uprawy bobiku można opryskiwać fungicydami w okresie kwitnienia, po zakończeniu oblotu pszczół. Zaleca się przestrzeganie rotacji fungicydów o różnych mechanizmach działania, co zwiększa efektywność zabiegu.

Tabela 10. Substancje czynne fungicydów zarejestrowanych do ograniczania sprawców chorób w integrowanej ochronie bobiku*

Grupa chemiczna	Substancja czynna	Choroby			
		askochytoza bobiku	czekoladowa plamistość	zgnilizna twardzikowa	szara pleśń
Ftalany	chlorotalonil	+	+	–	–
Dikarboksyamidy	iprodion	–	–	+	+

*szczegółowy zakres rejestracji i dawki fungicydów znajdują się w etykietach stosowania środków ochrony roślin

Mszyca trzmielinowo-burakowa
(fot. P. Strażyński)

Kolonia mszycy trzmielinowo-burakowej
(fot. P. Strażyński)

Strąkowiec bobowy
(fot. P. Strażyński)

Pędrak
(fot. P. Strażyński)

Oprzędziki należą do najgroźniejszych szkodników bobiku (fot. P. Strażyński)

Oprzędzik pręgowany jest najczęściej spotykanym gatunkiem oprzędzika na bobiku (fot. P. Strażyński)

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

V. OGRANICZANIE STRAT POWODOWANYCH PRZEZ WIRUSY

1. Najważniejsze choroby wirusowe bobiku

Wzrost i plonowanie bobiku mogą być ograniczone m.in. przez porażenie roślin przez wirusy. Ogromne znaczenie ma wiek rośliny i faza rozwojowa, w jakiej znajduje się ona w momencie porażenia wirusem. Im roślina młodsza, tym zwykle straty w plonach są bardziej znaczące. Efektem infekcji wirusowej jest zaburzenie metabolizmu rośliny, co objawia się na roślinach w postaci plam, przejaśnień, nekroz, mozaiki, żółtaczki, zahamowania wzrostu, itp. Wystąpienie wyłącznie objawów lokalnych wskazuje często na pewien stopień odporności rośliny na wirusa, a jego szkodliwość bywa zwykle niższa. Przyczyną większych strat w plonie, mogących sięgać w ekstremalnych przypadkach nawet 100%, są objawy systemiczne. Zwykle wiążą się one ze słabszym wzrostem roślin czy ograniczonym kwitnieniem, co może być przyczyną słabego wiązania owoców. Z wcześniej prowadzonych badań wynika, że choroby bobiku występują w warunkach Polski dość powszechnie, szczególnie w latach, kiedy warunki pogodowe sprzyjają występowaniu wektorów. Obecnie badania nad wirusami bobiku, jak i innych roślin bobowatych są bardzo ograniczone.

Jednym z najbardziej pospolitych wirusów bobiku obecnym wszędzie tam, gdzie uprawiane są rośliny bobowate (zarówno w Europie, jak i Azji i Ameryce Północnej) jest wirus ostrej mozaiki grochu (***Pea enation mosaic virus-1***, PEMV-1) i wirus ostrej mozaiki grochu-2 (***Pea enation mosaic virus-2***, PEMV-2), sprawcy ostrej mozaiki bobiku. Do wywołania choroby niezbędna jest jednoczesna obecność obydwóch wirusów w roślinie. Na bobiku PEMV występuje równie często jak na grochu, powodując obniżenie liczby i masy nasion zawiązanych przez chore rośliny, co może powodować spadek plonu nasion o około 40%. Jednocześnie wirus wpływa na obniżenie siły kiełkowania nasion i zwiększenie ich podatności na porażenie przez grzyby i bakterie. Dodatkowo, rośliny chore mogą wytwarzać mniej brodawek korzeniowych w porównaniu z roślinami zdrowymi. Wirus powoduje zbliżone objawy zarówno na liściach bobiku, jak i grochu, w postaci przeświecających „okienkowych" plamek, w miejscu których wzrost blaszki liściowej jest nierównomierny. U niektórych odmian mogą mieć postać chlorotycznych pierścionków i są wówczas słabiej zarysowane. W efekcie takich zmian liście mogą być mniejsze i pomarszczone, a rośliny mniej dorodne. Wzdłuż nerwów, po spodniej stronie liści mogą występować enacje. W warunkach naturalnych wirusy te występują: na bobie, bobiku, grochu, peluszce, koniczynie, wyce i groszku pachnącym. PEMV zimuje w wieloletnich roślinach uprawnych, jak i dziko rosnących, skąd mszyce (*Acyrthosiphon pisum* czy *Myzus persicae*) przenoszą go wiosną na zdrowe rośliny. Jest to najważniejszy sposób rozprzestrzeniania się wirusa na polu. PEMV nie przenosi się z nasionami bobiku czy innych swoich gospodarzy.

Innym wirusem powodującym straty w uprawie bobiku **jest wirus żółtej mozaiki fasoli (*Bean yellow mosaic virus*, BYMV)**, sprawca zwykłej mozaiki bobiku. Szkodliwy wpływ wirusa to: (1) zahamowanie wytwarzania masy zielonej i nasion; (2) obniżenie jakości nasion, które zbierane z roślin chorych są zwykle drobniejsze i łatwiej ulegają zakażeniu przez grzyby pasożytnicze oraz przez wirusy. Takie nasiona są źródłem wirusa dla roślin uprawianych w kolejnych sezonach wegetacyjnych. W przypadku porażenia nasion bobiku przez BYMV powstają dodatkowo szkody związane z koniecznością wykonania zabiegów chroniących nasiona przez zakażeniem lub dyskwalifikacją materiału nasiennego. Zwykła mozaika bobiku jest chorobą pospolitą, chociaż zwykle mniej szkodliwą niż inne choroby wirusowe. Jej głównym objawem jest mozaika w postaci jasno- i ciemnozielonych plam o wyraźnie ograniczonych brzegach. Zwykle jest ona najbardziej widoczna na liściach młodych. Ponadto

liście są drobniejsze, a wzrost całych roślin jest zahamowany. Powoduje to również zmniejszenie plonu nasion, z którego część (od 0,1 do 1%) bywa zakażona wirusem. Chociaż procent zakażonych nasion jest niewielki, podkreślić należy, że wyrosłe z nich rośliny stanowić będą w kolejnym okresie wegetacji wystarczające źródło materiału infekcyjnego dla zakażenia całej plantacji.

BYMV zimuje w roślinach wieloletnich takich jak koniczyna, w nasionach swoich gospodarzy (bobik czy łubin) oraz w zimotrwałych organach gospodarzy spoza rodziny *Fabaceae*, jak np.: frezja, irys, mieczyk i narcyz. Zimuje też w dziko rosnących roślinach bobowatych takich, jak: groszek żółty, koniczyna czerwona, lucerna chmielowa czy nostrzyk żółty, z których przenoszony jest na zdrowe rośliny przez ponad 20 gatunków mszyc, głównie: *Acyrthosiphon pisum, Macrosiphum euphorbiae, Myzus persicae* i *Aphis fabae*.

Kolejnym wirusem stwierdzanym na grochu jest odnasienny wirus grochu – ***Pea seed-borne mosaic virus*** **(PSbMV)**, sprawca mozaiki i liściozwoju bobiku. U wszystkich roślin bobowatych, w tym u bobiku, wirus wywołuje podobne objawy jak u grochu. Najbardziej charakterystyczne są: (1) podwijanie pod spód brzegów liści i przylistków; (2) chlorozy; (3) skarłowacenie. W Polsce wykryta została w 1975 roku i nazywana była mozaikowym zwijaniem liści grochu bądź mozaikowym podwijaniem liści grochu. Prowadzone wówczas badania wykazały średnią szkodliwość wirusa. Wirus zimuje w nasionach bobiku i wraz z nimi może przedostawać się na tereny, na których wcześniej nie występował. Z porażonych siewek przenoszony jest za pomocą wektorów na zdrowe rośliny. Wektorami wirusa jest około 20 gatunków mszyc, w tym: *Acyrthosiphon pisum, Myzus persicae, Aphis craccivora* i *Aphis fabae*.

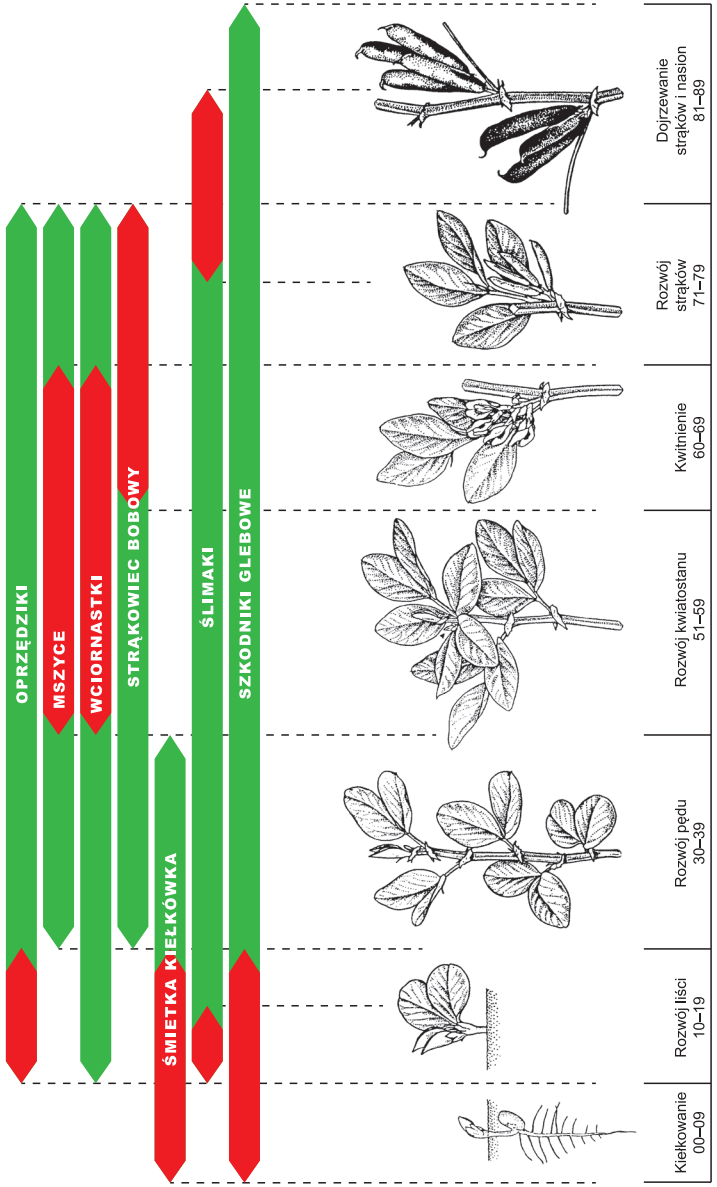
Wirusem charakterystycznym dla roślin bobowatych, którego obecność potwierdzono również w roślinach bobiku, jest wirus wczesnego brunatnienia grochu (***Pea early browning virus*, PEBV**), sprawca wczesnego brunatnienia grochu. W Polsce, wirus po raz pierwszy na bobiku został zidentyfikowany w latach 80. XX wieku. Choroba ma zwykle charakter latentny, w okresie wegetacji nie obserwuje się objawów charakterystycznych dla infekcji wirusowej, jednak zakażone rośliny dają niższy plon nasion, wśród których zakażone stanowią od 0,3 do 10,4%. Na plantacjach bobiku PEBV występuje w mniejszym nasileniu niż wirus żółtej mozaiki fasoli czy ostrej mozaiki bobiku, a szkodliwość wirusa wiąże się z zamieranie zakażonych roślin oraz z infekcją nasion, która sięga 8%. Wirus może przetrwać do 7 miesięcy w wektorze, którym jest nicień z rodzaju *Trichodorus*. Źródłem wirusa mogą być również rośliny dziko rosnące.

W trakcie badań nad wirusami roślin bobowatych, stwierdzano również występowanie na bobiku wirusa właściwej mozaiki bobiku (***Broad bean true mosaic virus***, BBTMV). Wirus powoduje ostre objawy chorobowe, na które składają się m.in.: (1) żółknięcie i zasychanie liści; (2) przejaśnienie nerwów na liściach młodych; (3) plamy chlorotyczne; (4) silne zahamowanie wzrostu oraz (5) skarłowacenie i deformacje szczytów roślin. Wirus przenosi się z m.in. nasionami bobiku, które mogą być źródłem infekcji w uprawie w kolejnym sezonie wegetacyjnym.

W mniejszym stopniu na roślinach bobiku stwierdzano również następujące wirusy: mozaiki lucerny, więdnięcia bobiku i plamistości bobiku.

2. Metody zapobiegania chorobom wirusowym

Brak chemicznych środków ochrony roślin przed chorobami wirusowymi powoduje, że ciężar ochrony roślin kładzie się na szeroko pojętą profilaktykę. Obejmuje ona m.in.: stosowanie kwalifikowanego materiału siewnego wolnego od wirusów, stosowanie w miarę dostępności odmian odpornych na wirusy, zachowywanie izolacji przestrzennej między uprawami różnych roślin bobowatych, a także, co jest szczególnie istotne – zwalczanie wektorów, które z jednej strony uszkadzają rośliny w trakcie



Rys. 3. Terminy występowania i zwalczania najważniejszych szkodników podczas wegetacji bobiku

pokolenie. **Śmietka kiełkówka występuje powszechnie, czasem w dużym nasileniu, szczególnie na bardziej wilgotnych glebach, świeżo przyoranych lub po nawiezieniu obornikiem.**

SZKODNIKI GLEBOWE

Ograniczona liczba zabiegów uprawowych to sprzyjające warunki dla rozwoju szkodników glebowych (głównie pędraków i drutowców), które w ostatnich latach nabierają coraz większego znaczenia. Szkodniki glebowe wyjadają pęczniejące nasiona, korzenie siewek, bądź podgryzają łodygi młodych roślin u nasady. Młode rośliny mogą być uszkadzane przez gąsienice rolnic (Agrotinae). Szaro-brunatne gąsienice tych sówek żerują głównie w nocy, odcinając siewki tuż przy powierzchni gleby, a w ciągu dnia ukrywają się w glebie lub resztkach roślinnych. Poważne szkody związane z żerowaniem roślin obserwuje się zwykle co kilka lat z uwagi na gradacyjny charakter ich pojawu. Jedna gąsienica rolnicy jest w stanie zniszczyć do kilkunastu roślin. Poważnym problemem mogą być także nicienie (niszczyk zjadliwy). Zagrożeniem w okresie wschodów mogą być też larwy śmietki kiełkówki.

SZKODNIKI NALISTNE

Należą do nich: gąsienice motyli, zmieniki oraz wiele gatunków owadów wielożernych. Lokalnie na plantacjach bobiku mogą pojawiać się chrząszcze słodyszka rzepakowego żerujące na kwiatach. Plantacje położone w pobliżu skupisk leśnych mogą być atrakcyjne dla zwierzyny łownej.

Obserwowane w ostatnim czasie zmiany klimatu mogą sprzyjać gatunkom ciepłolubnym powodując masowe wystąpienia na uprawach oraz pojawianiu się gatunków nowych, lub wzrostowi szkodliwości tych, które dotychczas nie miały większego znaczenia gospodarczego (tab. 11).

Tabela 11. Znaczenie gospodarcze szkodników bobiku

Szkodnik	Aktualnie	Prognoza
Mszyce (Aphidoidae)	+++	+++
Nicienie (Nematoda)	+	+
Oprzędziki (*Sitona* spp.)	+++	+++
Strąkowiec bobowy (*Bruchus rufimanus* Boh.)	+++	+++
Szkodniki glebowe: drutowce (Elateridae), pędraki (Melolonthidae)	++	+++
Ślimaki (Gastropoda)	+	++
Śmietki (Anthomyiidae)	+	++
Wciornastki (Thysanoptera)	+	++

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

żerowania, a z drugiej sprzyjają rozprzestrzenianiu się chorób wirusowych z roślin chorych na rośliny zdrowe oraz między poszczególnymi plantacjami. I tak w ochronie bobiku przed wirusami należy stosować materiał siewny pochodzący z plantacji wolnych od wirusów. Ponieważ zakażone nasiona nie wykazują żadnych objawów chorobowych, nie można ich odróżnić od nasion zdrowych. Dlatego też, w celu sprawdzenia zdrowotności nasion zaleca się ich podkiełkowanie i sprawdzenie na obecność wirusów z zastosowaniem odpowiednich metod diagnostycznych. Na podstawie wyników testów partie nasion o nieodpowiedniej zdrowotności można eliminować z dalszej reprodukcji. W miarę możliwości należy wybierać do uprawy odmiany tolerancyjne bądź odporne na poszczególne wirusy. Niestety, w przypadku wirusa powodującego ostrą mozaikę bobiku takich odmian na dzień dzisiejszy nie ma. O ile jest to możliwe, zaleca się wysiewanie nasion możliwie wcześnie, dzięki czemu podczas nalotu mszyc rośliny są bardziej zaawansowane we wzroście. Wskazane jest ponadto zachowanie izolacji przestrzennej między uprawami wszystkich roślin bobowatych trwałych i jednorocznych, ponieważ są one gospodarzami i rezerwuarami dla tych samych wirusów. W przypadku wirusów powodujących wyraźne objawy chorobowe zaleca się stosowanie selekcji negatywnej, polegającej na usuwaniu z plantacji roślin wykazujących objawy infekcji wirusowej. Jest to zabieg szczególnie trudny na dużych plantacjach oraz gdy ilość roślin zarażonych jest na danym polu duża.

Ochrona upraw bobiku przed wirusem wczesnego brunatnienia polega dodatkowo na unikaniu uprawy bobiku po sobie. Nie należy wysiewać odmian podatnych na wirusa na polu na którym wcześniej występowała choroba, w celu uniknięcia zakażenia przez nicienie będące wektorem PEBV.

VI. OGRANICZANIE STRAT POWODOWANYCH PRZEZ SZKODNIKI

1. Najważniejsze gatunki szkodników

Opracowanie integrowanych zasad ochrony bobiku przed szkodnikami z uwzględnieniem aspektów proekologicznych jest szczególnie istotne ze względu na sporą liczbę gatunków uszkadzających tę roślinę (tab. 11). Zakres ich szkodliwości zależy przede wszystkim od: warunków pogodowych, fazy rozwojowej i kondycji rośliny, a także sposobu prowadzenia uprawy. Największe straty na skutek żerowania szkodników mogą występować na plantacjach nasiennych bobiku, przy silnym zasiedlaniu i uszkodzeniu roślin doprowadzając do likwidacji plantacji, bądź dyskwalifikacji materiału siewnego. **Coraz większe zagrożenie ze strony szkodników jest spowodowane w głównej mierze stopniowym wzrostem powierzchni uprawy bobiku, jak i innych bobowatych (motylkowatych). Niekorzystnie wpływają również: uproszczenia uprawy jako przejaw intensyfikacji produkcji, niewłaściwe zmianowanie czy brak izolacji przestrzennej. Niekiedy problemem jest też: nieprawidłowy monitoring najważniejszych gatunków szkodników, ich rozpoznawanie, określanie progów szkodliwości i terminów optymalnego zwalczania.**

DO NAJWAŻNIEJSZYCH SZKODNIKÓW BOBIKU NALEŻĄ:

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

Larwy żerują w strefie korzeniowej na brodawkach korzeniowych, ograniczając wiązanie azotu atmosferycznego.

» **MSZYCE**, głównie **mszyca trzmielinowo-burakowa** (*Aphis fabae* Scop.). Gatunek różnodomny, zimujący na krzewach (głównie trzmieliny, kaliny i jaśminowca), długości około 3 mm. Osobniki bezskrzydłe ciemne i matowe, z zielono-brunatnym odcieniem, na odwłoku może być widoczny biały, woskowy nalot. Osobniki uskrzydlone są ciemne i błyszczące. Pierwsze osobniki pojawiają się na roślinach bobiku w maju, a ich szczytowe nasilenie ma miejsce przed i w okresie kwitnienia. W zależności od warunków pogodowych tworzą od kilku do kilkunastu pokoleń. Mszyce zasiedlają młodsze, wierzchołkowe fragmenty roślin. W mniejszym nasileniu na bobiku może występować mszyca lucernowo-grochodrzewowa (*Aphis craccivora* Koch) i mszyca grochowa (*Acyrthosiphon pisum* Harris).

Na skutek żerowania mszyc zahamowany jest wzrost roślin. Zasiedlone fragmenty roślin mogą ulegać deformacjom, więdnąć i zasychać. W miejscach żerowania mszyc przez uszkodzone tkanki mogą wnikać zarodniki bądź inne czynniki powodujące wtórne infekcje grzybowe i bakteryjne. Mszyca trzmielinowo-burakowa może przenosić wirusy, jako tzw. wektor.

» **WCIORNASTKI**, głównie **wciornastek grochowiec** (*Kokothrips robustus* Uz.) osiąga długość 2 mm. Samice są dłuższe od samców, ale w podobnym zabarwieniu (czerwono-brunatne lub czarne). Larwy są bezskrzydłe, początkowo białe, z czasem pomarańczowe. Po przezimowaniu larw dorosłe osobniki pojawiają się na grochu pod koniec maja, w największym nasileniu w czerwcu, wysysając soki z tkanek. Jaja składane są: do pąków kwiatowych, na wierzchołkowych, młodych liściach i strąkach. W przypadku dużego nasilenia szkodnika na uszkodzonych liściach widoczne są małe, nekrotyczne plamki (na kwiatach białe, na młodych strąkach srebrzyste), w końcu organy te usychają i opadają, a strąki ulegają skarłowaceniu. Wciornastek grochowy ma jedno pokolenie w roku. **Jego szkodliwość jest tym większa, im młodsze są zaatakowane rośliny. Stąd większe zagrożenie w rejonach północnych, gdzie siewy są późniejsze.**

» **STRĄKOWIEC BOBOWY** (*Bruchus rufimanus* Boh.) to chrząszcz długości do 5 mm, czarny, pokryty rdzawymi lub białymi włoskami, tworzącymi plamki na pokrywach. Po przezimowaniu wewnątrz nasion w przechowalniach (część populacji zimuje w kryjówkach na zewnątrz) dorosłe chrząszcze wylatują wiosną na pierwsze żerowanie i kopulację (chrząszcze nie rozmnażają się w magazynach). Jaja składane są od początku czerwca na powierzchni młodych strąków. Larwy (długości 5–6 mm, białożółtawe, łukowate, z ciemną głową) wgryzają się do wnętrza strąków, a następnie do wnętrza nasion. Miejsce wgryzienia do strąka zarasta i staje się prawie niewidoczne (mała, ciemna plamka). Wewnątrz wygryzionego nasiona następuje przepoczwarczenie. Zasiedlone nasiona posiadają na powierzchni wycięte przez larwę wieczko o średnicy około 2 mm, w zależności od stadium przebywającego wewnątrz owada jaśniejsze (poczwarka) lub ciemniejsze (chrząszcz). W jednym nasieniu bobiku może rozwijać się kilka larw. U strąkowca bobowego występuje jedno pokolenie rocznie (patrz także: rozdz. XII).

» **ŚMIETKA KIEŁKÓWKA** (*Delia platura* Meig) – muchówka długości do 5 mm, szara z ciemnymi smużkami. Larwy długości około 7 mm, białawe, bez wyodrębnionej głowy, beznogie. Zimuje jako poczwarka (bobówka) w glebie. Wylot muchówek ma miejsce na przełomie kwietnia i maja. Samice składają jaja do gleby w pobliżu nasion bądź kiełków roślin, w które wylęgłe larwy wgryzają się i żerują w ich wnętrzu uszkadzając liścienie. Wcześnie zaatakowane rośliny nie kiełkują, bądź słabo się rozwijają, a ich liścienie są nieregularnie powygryzane i sczerniałe. Po przepoczwarczeniu na przełomie czerwca i lipca pojawia się drugie