



GŁÓWNY INSPEKTORAT OCHRONY ROŚLIN I
NASIENICTWA

Metodyka Integrowanej Produkcji Soi

(wydanie pierwsze)

Zatwierdzona

na podstawie art. 57 ust. 2 pkt 2 ustawy z dnia 8 marca 2013 r. o środkach ochrony roślin
(Dz.U. z 2020 r. poz. 2097 ze zm.)

przez

Głównego Inspektora Ochrony Roślin i Nasiennictwa

Warszawa, styczeń 2023 r.



Zatwierdzam
Andrzej Chodkowski
/podpisano elektronicznie/



INSTYTUT OCHRONY ROŚLIN – PAŃSTWOWY INSTYTUT BADAWCZY

ul. Władysława Węgorka 20, 60-318 Poznań

tel. 61 864 90 27, e-mail: upowszechnianie@iorpib.poznan.pl, www.ior.poznan.pl

Opracowanie zbiorowe pod redakcją:

Dr. inż. Przemysław Strażyński, Dr. inż. Przemysław Kardasz i Prof. dr. hab. Marka Mrówczyńskiego

Autorzy opracowania:

dr inż. Przemysław Strażyński¹

prof. dr hab. Marek Mrówczyński¹

dr inż. Przemysław Kardasz¹

mgr Agnieszka Osiecka²

mgr inż. Adrian Luboiński¹

dr hab. Katarzyna Marcinkowska¹

prof. dr hab. Marek Korbas¹

dr inż. Joanna Horoszkiewicz-Janka¹

dr Ewa Jajor¹

dr Joanna Zamojska¹

mgr Daria Dworżańska¹

dr hab. Roman Kierzek¹, prof. nadzw. IOR – PIB

mgr Marcin Bombrys¹

dr Katarzyna Nijak¹

dr Monika Jaskulska¹

dr hab. Kinga Matysiak¹, prof. nadzw. IOR – PIB

dr Grzegorz Gorzała³

inż. Arleta Krówczyńska¹

¹Institut Ochrony Roślin – PIB, Poznań

²Centralny Ośrodek Badania Odmian Roślin Uprawnych, Słupia Wielka

³Główny Inspektorat Ochrony Roślin i Nasiennictwa, Warszawa

ISBN 978-83-64655-85-2



Metodyka opracowana w ramach zadania 1.5.

„Aktualizacja i opracowanie metodyk Integrowanej Produkcji Roślin”

finansowanego przez Ministerstwo Rolnictwa i Rozwoju Wsi

Spis treści

1. WSTĘP	4
2. PRZEPISY PRAWNE OBOWIĄZUJĄCE W INTEGROWANEJ PRODUKCJI (IP) ORAZ ZASADY CERTYFIKACJI IP	4
2.1. Integrowana ochrona roślin fundamentem integrowanej produkcji IP	4
2.2. Integrowana produkcja roślin w przepisach prawnych	6
2.3. Zasady certyfikacji	6
3. WYMAGANIA KLIMATYCZNE I GLEBOWE ORAZ DOBÓR STANOWISKA	7
3.1 Klimat	7
3.2 Gleba	8
3.3 Przedplon	9
4. DOBÓR ODMIAN SOI W INTEGROWANEJ PRODUKCJI	9
5 . PRZEDSIĘWNA UPRAWA ROLI I SIEW	13
5.1 Uprawa roli	13
5.2. Siew	15
6. ZRÓWNOWAŻONY SYSTEM NAWOŻENIA SOI	16
7. INTEGROWANA OCHRONA PRZED AGROFAGAMI	17
7.1. REGULACJA ZACHWASZCZENIA	18
7.1.1. Najważniejsze gatunki chwastów	19
7.1.2. Agrotechniczne metody zarządzania chwastami	20
7.1.3. Chemiczne metody regulacji zachwaszczenia	21
7.2. OGRANICZANIE SPRAWCÓW CHORÓB	21
7.2.1. Najważniejsze choroby występujące w uprawie soi	21
7.2.2. Agrotechniczne metody ograniczania sprawców chorób	26
7.2.3. Chemiczne metody ograniczania sprawców chorób	27
7.3. OGRANICZANIE STRAT POWODOWANYCH PRZEZ SZKODNIKI	28
7.3.1. Najważniejsze szkodniki występujące w uprawie soi	28
7.3.2. Metody monitorowania szkodników w uprawie soi	32
7.3.3. Agrotechniczne metody ograniczania szkodników	35
7.3.4. Chemiczne metody ograniczania szkodników	36
8. METODY BIOLOGICZNE W INTEGROWANEJ OCHRONIE SOI	37
9. OCHRONA ENTOMOFAUNY POŻYTECZNEJ WYSTĘPUJĄCEJ NA PLANTACJACH SOI	40
10. WŁAŚCIWY DOBÓR TECHNIKI OCHRONY ROŚLIN	46
11. ZASADY HIGIENICZNO-SANITARNE	53
12. PRZYGOTOWANIE DO ZBIORU, ZBIÓR I POSTĘPOWANIE PO ZBIORZE	53
13. FAZY ROZWOJOWE SOI NA PODSTAWIE SKALI BBCH	55

14. ZASADY PROWADZENIA DOKUMENTACJI W INTEGROWANEJ PRODUKCJI..	60
15. LISTA OBLIGATORYJNYCH CZYNNOŚCI I ZABIEGÓW W INTEGROWANEJ PRODUKCJI (IP) SOI.....	63
16. LISTA KONTROLNA DLA UPRAW ROLNICZYCH.....	64
17. LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA	68

1. WSTĘP

Integrowana Produkcja Roślin stanowi system gospodarowania uwzględniający wykorzystanie w sposób zrównoważony postępu technologicznego i biologicznego w uprawie, ochronie i nawożeniu roślin przy jednoczesnym zapewnieniu bezpieczeństwa środowiska przyrodniczego. Istotą Integrowanej Produkcji Roślin jest zatem otrzymanie satysfakcjonujących producenta i konsumenta plonów uzyskiwanych w sposób niekolidujący z ochroną środowiska i zdrowiem człowieka. Strategia jej jest bardziej skomplikowana niż powszechnie stosowanej produkcji metodami konwencjonalnymi. W możliwie największym stopniu wykorzystuje się w procesie Integrowanej Produkcji Roślin naturalne mechanizmy biologiczne wspierane poprzez racjonalne wykorzystanie środków ochrony roślin. W nowoczesnej technologii produkcji rolniczej stosowanie nawozów i środków ochrony roślin jest konieczne i niezmiernie korzystne, ale niekiedy może powodować zagrożenie dla środowiska. W Integrowanej Produkcji Roślin natomiast, szczególną uwagę przywiązuje się do zmniejszenia roli środków ochrony roślin, stosowanych dla ograniczenia agrofagów do poziomu niezagrażającego roślinom uprawnym, nawozów i innych niezbędnych środków potrzebnych do wzrostu i rozwoju roślin, aby tworzyły one system bezpieczny dla środowiska, a jednocześnie zapewniały uzyskanie plonów o wysokiej jakości, wolnych od pozostałości substancji uznanych za szkodliwe (metale ciężkie, azotany, środki ochrony roślin).

2. PRZEPISY PRAWNE OBOWIĄZUJĄCE W INTEGROWANEJ PRODUKCJI (IP) ORAZ ZASADY CERTYFIKACJI IP

2.1. Integrowana ochrona roślin fundamentem integrowanej produkcji IP

Integrowana ochrona roślin polega na ochronie upraw przed organizmami szkodliwymi, z wykorzystaniem wszystkich dostępnych metod, a szczególnie metod innych niż chemiczne, w sposób minimalizujący zagrożenie dla zdrowia ludzi, zwierząt oraz środowiska.

Integrowana ochrona konsoliduje i systematyzuje praktyczną wiedzę o organizmach szkodliwych dla roślin (zwłaszcza o ich biologii i szkodliwości), w celu określenia optymalnych terminów podejmowania działań zwalczających te organizmy jednocześnie mając na uwadze naturalnie występujące organizmy pożyteczne, tj. drapieżcy i pasożyty organizmów szkodliwych dla roślin. Pozwala także ograniczyć stosowanie chemicznych środków ochrony roślin do niezbędnego minimum i w ten sposób ograniczyć presję na środowisko naturalne oraz chronić bioróżnorodność środowiska rolniczego.

Użytkownicy profesjonalni, którzy stosują środki ochrony roślin są zobligowani do uwzględniania wymogów integrowanej ochrony roślin określonych w rozporządzeniu Ministra Rolnictwa i Rozwoju Wsi z dnia 18 kwietnia 2013 r. w sprawie wymagań integrowanej ochrony roślin (Dz. U. poz. 505). Według ww. rozporządzenia producent rolny powinien przed zastosowaniem chemicznej ochrony roślin wykorzystać wszelkie dostępne działania i metody ochrony przed agrofagami aby ograniczyć stosowanie pestycydów. Zapisy tego rozporządzenia kładą silny nacisk m.in. na stosowanie płodozmianu, odpowiednich odmian, przestrzegania optymalnych terminów, stosowania właściwej agrotechniki, nawożenia oraz zapobiegania rozprzestrzenianiu się organizmów szkodliwych. Jednym z wymogów jest również ochrona organizmów pożytecznych oraz stwarzanie warunków sprzyjających ich występowaniu, a w

szczegółności dotyczy to owadów zapylających i naturalnych wrogów organizmów szkodliwych. Zastosowanie chemicznej ochrony roślin powinno być poprzedzone działaniami monitoringowymi oraz podparte odpowiednimi instrumentami naukowymi i doradztwem.

Według obowiązujących przepisów prawa, do ochrony chemicznej roślin można stosować tylko środki ochrony roślin dopuszczone do obrotu i stosowania na podstawie zezwoleń (lub pozwoleń na handel równoległy) wydanych przez Ministra Rolnictwa i Rozwoju Wsi.

Wykaz dopuszczonych w Polsce środków ochrony roślin jest publikowany w rejestrze środków ochrony roślin. Informacje o zakresie stosowania pestycydów w poszczególnych uprawach zamieszczane są w etykietach. Ministerstwo Rolnictwa i Rozwoju Wsi udostępnia rejestr i etykiety pod adresem <https://www.gov.pl/web/rolnictwo/ochrona-roslin>.

Informacja dotycząca środków ochrony roślin dopuszczonych do integrowanej produkcji publikowana jest na Platformie Sygnalizacji Agrofagów pod adresem <https://www.agrofagi.com.pl/143,wykaz-srodkow-ochrony-roslin-dla-integrowanej-produkcji.html>

Przed aplikacją środka ochrony roślin obowiązkiem każdego użytkownika jest zapoznanie się z etykietą i stosowanie się do jej zapisów.

Zgodnie z rozporządzeniem Ministra Rolnictwa i Rozwoju Wsi z dnia 31 marca 2014 r. w sprawie warunków stosowania środków ochrony roślin (Dz.U. z 2014 r. poz. 516) pestycydy na terenie otwartym można stosować przy użyciu:

- sprzętu naziemnego w odległości co najmniej 20 m od pasiek;
- opryskiwaczy polowych w odległości co najmniej 3 m od krawędzi jezdni dróg publicznych, z wyłączeniem dróg publicznych zaliczanych do kategorii dróg gminnych oraz powiatowych;
- opryskiwaczy polowych w odległości co najmniej 1 m od zbiorników i cieków wodnych oraz terenów nieużytkowanych rolniczo, innych niż będących celem zabiegu z zastosowaniem środków ochrony roślin.

Przy stosowaniu środków ochrony roślin należy szczegółowo zapoznać się z etykietą środków, ponieważ może zawierać dodatkowe warunki ograniczające jego możliwość zastosowania.

Zgodnie z obowiązującymi przepisami każde użycie środka ochrony roślin musi być rejestrowane. Użytkownik profesjonalny jest zobligowany do prowadzenia i przechowywania przez 3 lata dokumentacji zawierającej nazwę środka ochrony roślin, czas zastosowania i zastosowaną dawkę, obszar lub powierzchnię lub jednostkę masy ziarna i uprawy lub obiekty, na których zastosowano środek ochrony roślin. W dokumentacji prawo wymaga wskazania również sposobu realizacji wymagań integrowanej ochrony roślin poprzez podanie, co najmniej przyczyny wykonania zabiegu środkiem ochrony roślin. **Wypełnianie w systemie**

integrowanej produkcji roślin obowiązkowego Notatnika IP jest spełnieniem wymogu dotyczącego prowadzenia ww. dokumentacji w zakresie certyfikowanej uprawy.

Do zabiegu z zastosowaniem środków ochrony roślin używa się sprzętu przeznaczonego do tego celu, który użyty zgodnie z przeznaczeniem nie stwarza zagrożenia dla zdrowia ludzi, zwierząt i środowiska oraz jest sprawny technicznie i skalibrowany, tak aby zapewnić prawidłowe stosowanie środków ochrony roślin. Na posiadaczach sprzętu do stosowania środków ochrony roślin ciąży obowiązek przeprowadzania okresowych badań potwierdzających sprawność techniczną. Pierwsze badanie nowego opryskiwacza przeprowadza się nie później niż po upływie 5 lat od dnia jego nabycia. Opryskiwacze ciągnikowe i samobieżne polowe należy poddawać badaniom w odstępach czasu nie dłuższych niż 3 lata. Z obowiązku badań wyłączone są opryskiwacze ręczne i plecakowe, których pojemność zbiornika nie przekracza 30 litrów.

2.2. Integrowana produkcja roślin w przepisach prawnych

W systemie certyfikacji integrowanej produkcji roślin muszą być przestrzegane wszystkie wymogi prawne w zakresie środków ochrony roślin ze szczególnym uwzględnieniem zasad integrowanej ochrony roślin.

2.3. Zasady certyfikacji

Podstawowym wymogiem dającym możliwość prowadzenia upraw w systemie integrowanej produkcji roślin i uzyskania certyfikatu IP jest dokonanie zgłoszenia do podmiotu certyfikującego integrowaną produkcję roślin.

Zgłoszenie zamiaru stosowania integrowanej produkcji roślin zainteresowany producent roślin dokonuje corocznie podmiotowi certyfikującemu, **nie później niż 30 dni przed siewem albo sadzeniem roślin, albo w przypadku roślin wieloletnich do dnia 1 marca każdego roku.**

Po dokonaniu zgłoszenia producent rolny jest zobowiązany do prowadzenia uprawy zgodnie z metodyką integrowanej produkcji roślin dla zgłoszonej rośliny oraz szczegółowego dokumentowania działań w notatniku IP. Wzory notatników są zamieszczone w rozporządzeniu Ministra Rolnictwa i Rozwoju Wsi z dnia 24 czerwca 2013 r. w sprawie dokumentowania działań związanych z integrowaną produkcją roślin.

Podmiot certyfikujący prowadzi kontrolę producentów roślin stosujących integrowaną produkcję roślin. Czynności kontrolne obejmują w szczególności:

- ukończenie szkolenia z zakresu IP;
- prowadzenie produkcji zgodnie z metodykami zatwierdzonymi przez Głównego Inspektora Ochrony Roślin i Nasiennictwa;
- nawożenie;
- dokumentowanie;
- przestrzeganie zasad higieniczno-sanitarnych;
- pobieranie próbek i kontrolę najwyższych dopuszczalnych pozostałości środków ochrony roślin oraz poziomów azotanów, azotynów i metali ciężkich w roślinach i produktach roślinnych.

Badaniom pod kątem najwyższych dopuszczalnych pozostałości środków ochrony roślin oraz poziomów azotanów, azotynów i metali ciężkich w roślinach poddaje się rośliny lub produkty roślinne u nie mniej niż 20% producentów roślin wpisanych do rejestru producentów prowadzonych przez podmiot certyfikujący, przy czym w pierwszej kolejności badania przeprowadza się u producentów roślin, w przypadku których istnieje podejrzenie niestosowania wymagań integrowanej produkcji roślin. Badania przeprowadza się w laboratoriach akredytowanych w odpowiednim zakresie.

Poświadczeniem stosowania integrowanej produkcji roślin jest certyfikat wydawany na wniosek producenta roślin. Producent otrzymuje certyfikat jeżeli spełnił następujące wymagania:

- ukończył szkolenie w zakresie integrowanej produkcji roślin i posiada zaświadczenie o ukończeniu tego szkolenia, z zastrzeżeniem art. 64 ust. 4, 5, 7 i 8 ustawy o środkach ochrony roślin;
- prowadzi produkcję i ochronę roślin według szczegółowych metodyk zatwierdzonych przez Głównego Inspektora i udostępnionych na stronie internetowej administrowanej przez Główny Inspektorat Ochrony Roślin i Nasiennictwa;
- stosuje nawożenie na podstawie faktycznego zapotrzebowania roślin na składniki pokarmowe, określone w szczególności na podstawie analiz gleby lub roślin;
- dokumentuje prawidłowo prowadzenie działań związanych z integrowaną produkcją roślin;
- przestrzega przy produkcji roślin zasad higieniczno-sanitarnych, w szczególności określonych w metodykach;
- w próbkach roślin i produktów roślinnych pobranych do badań, nie stwierdzono przekroczenia najwyższych dopuszczalnych pozostałości środków ochrony roślin oraz poziomów azotanów, azotynów i metali ciężkich;
- przestrzega przy produkcji roślin wymagań z zakresu ochrony roślin przed organizmami szkodliwymi, w szczególności określonych w metodykach.

Certyfikat poświadczający stosowanie integrowanej produkcji roślin wydawany jest na okres niezbędny do zbycia roślin jednak nie dłużej jednak niż na okres 12 miesięcy.

Producent roślin, który otrzymał certyfikat poświadczający stosowanie integrowanej produkcji roślin, może używać Znaku Integrowanej Produkcji Roślin do oznaczania roślin, dla których został wydany ten certyfikat. Wzór znaku Główny Inspektor udostępnia na stronie internetowej administrowanej przez Główny Inspektorat Ochrony Roślin i Nasiennictwa.

3. WYMAGANIA KLIMATYCZNE I GLEBOWE ORAZ DOBÓR STANOWISKA

3.1 Klimat

Soja jest rośliną ciepłolubną, dnia krótkiego. Do prawidłowego wzrostu i rozwoju wymaga, w ciągu całego okresu wegetacyjnego, wyższych temperatur, a jej reakcja na niskie temperatury oraz długość dnia sprawia, że w polskich warunkach klimatycznych trudna jest

uprawa niektórych odmian tej rośliny. W warunkach dnia długiego soja opóźnia kwitnienie, co w konsekwencji istotnie przedłuża wegetację. Może to doprowadzić do pojawienia się problemów ze zbiorem – za duża wilgotność nasion.

Nasiona soi dobrze kiełkują w temperaturze 10–15°C. W okresie wegetacyjnym występują dwa okresy krytyczne, w których niska temperatura w dużym stopniu negatywnie wpływa na jej wzrost i rozwój: 1. – od siewu do pełni wschodów (00–10 BBCH). Niskie temperatury w tym okresie istotnie przedłużają kiełkowanie – nawet do 45 dni. W niektórych przypadkach przy tak przedłużonych wschodach następuje gnicie nasion, co sprawia, że plantacja jest silnie przerzedzona; 2. – faza kwitnienia (60–69 BBCH). Jeśli w tym okresie temperatura spada poniżej 10°C, soja nie wchodzi w fazę kwitnienia, a gdy utrzymuje się przez dłuższy czas poniżej 24°C, kwitnienie soi jest istotnie ograniczone. Minimum biologiczne w okresie od wschodów (BBCH 10) do początku kwitnienia (BBCH 61) powinno wynosić 8–17°C. Jednak do prawidłowego wzrostu i rozwoju soja wymaga wyższych temperatur – 15–19°C. W okresie dojrzewania (BBCH 80) soja ma nieco mniejsze wymagania cieplne, gdzie minimum biologiczne wynosi 8–14°C. Jednak do normalnego przebiegu wegetacji temperatura powinna wynosić 14–19°C. Temperatura nie wpływa tylko na ilość plonu, ale także na jego jakość. Gromadzeniu białka sprzyja wyższa średnia temperatura dobowa oraz mniejsze ilości opadów. Z kolei na wyższą zawartość tłuszczu w nasionach korzystnie wpływają niższe temperatury oraz większa ilość wody.

Soja jest rośliną, która potrafi przetrwać okresy suszy, dzięki rozwiniętemu systemowi korzeniowemu, równoległe ustawionym liściom oraz owłosieniu. Budowa tych organów sprawia, że transpiracja jest mocno ograniczona. Są, jednak, w okresie wegetacji soi trzy okresy, kiedy wymaga ona większego zapotrzebowania na wodę: wschody (00–10 BBCH), kwitnienie (60–69 BBCH), okres wypełniania strąków – czas, gdy soja wykazuje największe zapotrzebowanie na wodę (BBCH 70–79).

3.2 Gleba

Soja pod uprawę wymaga gleb żyznych, zasobnych w składniki pokarmowe, będących w wysokiej kulturze i o dobrych właściwościach fizycznych. Najlepsze pod uprawę soi są gleby: kompleksu pszennego bardzo dobrego, pszennego dobrego i pszennego wadliwego; klasy bonitacyjne: II–III b; odczyn: obojętny (pH_{KCL} 6,6–7,2). Udaje się również na glebach przewiewnych i niezlewnych. Dobre plony soi można uzyskać na czarnych ziemiach, zasobnych w składniki pokarmowe oraz na glebach lżejszych, jednak pod warunkiem, że nawożenie mineralne będzie odpowiednie, a opady w okresie wegetacji częste i dość obfite. Soję można także uprawiać na glebach piaszczystych, ale tylko w przypadku, gdy podglebie jest zwarte.

Mało przydatne pod uprawę soi są gleby zlewne. Na takich stanowiskach mogą wystąpić problemy z kiełkowaniem i wschodami roślin, zwłaszcza po okresach deszczowych, po których następują dni z dużym operatem słonecznym, kiedy dochodzi do zaskorupienia gleby. Utrudnione wschody związane są w dużej mierze z typem kiełkowania. Soja jest rośliną kiełkującą epigeicznie. Ten typ kiełkowania zwany jest z kiełkowaniem nadziemnym, w którym liścienie wyrastają nad powierzchnię gleby. Uprawiając soję należy pamiętać, że roślina ta nie toleruje gleb kwaśnych.

3.3 Przedplon

Soja najczęściej uprawiana jest po roślinach zbożowych, które pozostawiają pola od chwastów. Ma to duże znaczenie, gdyż soja w początkowym okresie wschodu i rozwoju jest mało konkurencyjna w stosunku do chwastów. Ponadto zboża pozostawiają stanowisko z mniejszą zawartością azotu. Zbyt duża zawartość tego składnika w glebie powoduje słabsze zawiązywanie bakterii brodawkowych, a także może powodować wyleganie roślin. Dlatego soję można uprawiać w trzecim roku po oborniku i nie częściej niż co cztery lata na tym samym polu. Na glebach słabszych z powodzeniem może być uprawiana po okopowych w drugim roku po nawożeniu obornikiem (tylko przy optymalnym terminie siewu soi). Soję można uprawiać po kukurydzy, należy jednak pamiętać, aby herbicydy wykorzystane do jej odchwaszczania zostały rozłożone.

Jako przedplon, soja świetnie sprawdza się przed pszenicą ozimą. Ponieważ w Polsce powszechnie w płodozmianie występują po sobie rośliny zbożowe, soja stanowi doskonały przerywacz dla tego niekorzystnego zjawiska, pozostawiając glebę naturalnie zdrenowaną i rozluźnioną. Jej uprawa istotnie zmniejsza zachwaszczenie zbóż i ich porażenie przez grzyby chorobotwórcze. Ponadto soja pozostawia stanowisko wzbogacone w azot, którego ilość plasuje się w przedziale 40–80 kg/ha rocznie.

4. DOBÓR ODMIAN SOI W INTEGROWANEJ PRODUKCJI

W doświadczeniach odmianowych COBORU w ramach PDO (porejestrowego doświadczalnictwa odmianowego) na szeroką skalę testowane są odmiany soi zarówno z Krajowego rejestru (KR), jak i ze Wspólnotowego katalogu odmian roślin rolniczych (CCA). W przeciągu kilku lat, w kilkudziesięciu lokalizacjach sieci doświadczalnej COBORU, przebadano ponad 60 odmian soi. Są one bardzo zróżnicowane pod względem plonowania i innych istotnych cech użytkowych, a także długości wegetacji – cechy bardzo ważnej w aspekcie uprawy tego gatunku w Polsce (tab. 1-3), gdzie powinno stosować się odmiany właściwe dla danego rejonu uprawy.

Zainteresowanie uprawą soi w Polsce ciągle wzrasta. Wg ARiMR, w roku 2022, gatunkiem tym obsiano niespełna 50 tys. ha, gdy jeszcze trzy lata temu było to 20 tys. ha. Stąd dynamicznie rosnące zapotrzebowanie na materiał siewny na krajowym rynku nasiennym jest zaspokajane w dużej mierze w oparciu o nasiona odmian soi z CCA oferowane przez przedstawicieli zagranicznych firm hodowlanych. Z tego punktu widzenia bardzo istotne jest, by każda odmiana soi, która trafia do uprawy w Polsce, niezależnie czy jest wpisana do KR, czy pochodzi z CCA, została przetestowana w doświadczeniach odmianowych przeprowadzonych na terenie naszego kraju, celem określenia długości wegetacji w porównaniu do znanych odmian, najlepiej w dłuższym okresie czasu. Dla określenia wczesności wykorzystywana jest liczba dni wegetacji od daty siewu potrzebnej, by rośliny dojrzały i nadawały się do kombajnowego omłotu. Średni wynik wieloletni, z możliwie długiego okresu badań, dla poszczególnych odmian jest następnie wyrażany w skali 9°. W ten sposób odmiany są klasyfikowane od bardzo wczesnych po bardzo późne, a poszczególne stopnie skali określane są następująco:

- 1 – bardzo wczesne,
- 2 – wczesne do bardzo wczesnych,
- 3 – wczesne,
- 4 – wczesne do średniowczesnych,
- 5 – średniowczesne,
- 6 – średniowczesne do późnych,
- 7 – późne,
- 8 – późne do bardzo późnych,
- 9 – bardzo późne.

Na stronie internetowej COBORU (<https://coboru.gov.pl/pl/publikacje>) prezentowane są corocznie wyniki doświadczeń porejestrowych dla odmian soi z KR i CCA w odniesieniu do roku wcześniejszego oraz wyniki wieloletnie dla bobowatych grubonasiennych (w tym także soi).

COBORU publikuje również listy odmian zalecanych do uprawy w konkretnych województwach pod adresem internetowym: https://www.coboru.gov.pl/pdo/rekomendacja_woj. Korzystanie z list odmian rekomendowanych daje rolnikom największą gwarancję powodzenia uprawy przy typowym dla danego rejonu (województwa) przebiegu pogody oraz przy uwzględnieniu wymagań co do stanowiska i agrotechniki tego gatunku.

Tabela 1. Plon nasion i białka oraz długość okresu wegetacji odmian soi (lata badań 2019-2021).

Odmiany	Wczesność (skala 9 ^o)	Plon nasion (dt z ha)								Plon białka (kg z ha)
		w wieloleciu		w latach			w rejonach w wieloleciu*(% wzorca)			
		2019-2021	2020-2021	2021	2020	2019	PN	CN	PD	
<i>bardzo wczesne i wczesne</i>										
Wzorzec **		31,1	33,2	35,1	31,3	26,8	26,7	31,4	40,1	
Adessa	2,5	30,2	32,7	34,1	31,2	25,4	103	99	97	952
Antigua	3	28,5	30,4	32,8	28,0	24,6	91	94	94	881
Mayrika _{CCA}	3	28,3	29,5	30,7	28,3	25,9	93	94	90	878
Erica	2,5	27,3	29,4	30,2	28,6	23,0	92	88	85	884
Ambella _{CCA}	1	26,6	28,4	28,4	28,4	23,0	96	85	85	819
Marzena	2,5			30,9		27,7				904
Lajma _{CCA}	2			32,3						817
<i>średnio wczesne i średnio późne</i>										
Adelfia	6	36,1	39,7	42,1	37,6	28,9	102	117	119	1135
Abaca	3,5	35,4	37,2	39,6	34,8	31,7	119	114	112	1091
ES Comandor	6	33,4	35,7	37,0	34,4	28,9	103	108	107	1084
Obelix _{CCA}	5	33,0	35,7	36,4	35,0	27,7	112	111	104	1042
Magnolia PZO	3,5	32,8	35,3	36,2	34,4	27,9	104	109	103	1061
Sirelia _{CCA}	5	32,5	34,3	34,8	33,8	28,8	107	109	99	998

Aurelina	6	32,2	34,7	36,5	32,9	27,1	94	104	104	1069
Abelina	4	32,2	34,2	35,4	32,9	28,3	108	105	102	1021
Karok	5	31,3	33,0	35,0	31,0	28,0	107	105	95	1034
Ceres PZO	5	31,3	32,6	28,9	36,2	28,9	111	113	109	1103
Viola	6	31,0	32,2	32,4	32,0	28,7	90	104	101	1009
Moravians <small>CCA</small>	6	30,9	33,1	35,2	31,0	26,5	99	100	102	1009
ES Bachelor	6	27,8	29,2	34,6	23,7	25,2	84	83	98	995
Amiata <small>CCA</small>	6		38,8	40,0	37,6		108	122	114	1184
Asterix	4,5		35,7	36,9	34,4		106	106	108	1075
Nessie PZO <small>CCA</small>	5		35,4	36,1	34,6		105	109	103	1069
Pamela	3,5		35,2	37,1	33,3		100	107	108	1022
Pula	6		35,1	35,2	34,9		114	106	96	1089
Wojtek	5		33,3	33,5	33,0		114	108	104	1013
RGT Stepa <small>CCA</small>	5			36,0						1088
Sussex <small>CCA</small>	4,5			36,0						1067
RGT Sigma <small>CCA</small>	5			35,1						1013
Viscount <small>CCA</small>	3,5			28,8						823
Mavka	5				27,6					845
Regina	6				31,9	26,6				1039
Aligator	6				30,7	25,6				925
GL Melanie	5,5					26,9				985
ES Favor	6					25,9				975
<i>późne i bardzo późne</i>										
Acardia <small>CCA</small>	6,5	35,1	36,7	40,0	33,4	31,9	107	113	114	1043
Achillea <small>CCA</small>	6,5	34,1	37,0	38,9	35,0	28,3	91	115	112	1100
Albiensis <small>CCA</small>	6,5	34,0	36,6	38,3	34,8	28,9	98	112	113	1067
Kofu <small>CCA</small>	7,5	33,8	35,3	36,2	34,4	30,8	92	112	108	1020
ES Compositor <small>CCA</small>	7,5	33,7	32,5	35,6	29,3	36,3	85	92	110	968
Tertia <small>CCA</small>	8	33,3	34,7	35,6	33,7	30,7	91	104	117	1061
ES Governor	6,5	32,8	35,2	37,5	32,9	27,9	92	107	106	1053
ES Conductor	7	32,5	34,5	35,5	33,5	28,6	99	107	102	1037
Sully	6,5	31,9	33,2	36,2	30,2	29,4	87	107	107	1097
ES Chancellor	7,5	31,8	33,6	35,0	32,1	28,4	85	102	111	1005
GL Susanna	7	31,3	31,6	35,6	27,5	30,7	92	96	106	997
Petrina	7	30,4	31,3	34,8	27,7	28,8	90	98	101	941
Favorit <small>CCA</small>	6,5		32,4	35,4	29,4		82	101	100	1008
Pompei <small>CCA</small>	9		26,6	29,1	24,1		48	80	92	780
Kapral <small>CCA</small>	9		25,5	27,4	23,6		46	74	91	739
Sahara <small>CCA</small>	6,5			39,7						1152
Orpheus	7			35,0		27,7				1058
Trumpf	7,5					29,5				1062
Coraline	7,5					29,3				1035

*w wieloleciu: 2019-2021 lub 2020-2021 (kursywa); rejony: PN województwa północne, CN – województwa pasa
środkowego kraju, PD – województwa południowe; **wzorzec – wybrane odmiany z KR

Tabela 2. Cechy rolniczo-użytkowe odmian soi (lata badań 2019-2021).

Odmiany	Od siewu do dojrzałości dni	Zawartość			Choroby			Wysokość		Masa 1000 nasion g	Wyleganie skala 9°	Równomierność dojrzewania
		białka ogólnego	tłuszczu surowego	włókna surowego	bakteryjna plamistość	bakteryjna ospowatość	septorioza	roślin	osadzenia najniższych strąków			
		% s.m.			skala 9°			cm				
<i>bardzo wczesne i wczesne</i>												
Adessa	134	36,8	23,2	8,2	7,8	8,2	7,6	78	9,2	187	8,2	8,1
Antigua	135	36,2	22,3	7,3	7,9	8,2	8,0	82	9,8	200	8,4	7,8
Mayrika	135	36,2	22,2	8,0	7,5	7,8	7,4	90	11,7	166	7,2	7,8
Erica	132	37,8	21,8	7,9	7,3	7,9	7,7	80	9,9	185	7,7	8,0
Ambella	129	35,9	23,8	8,5	7,5	8,1	7,8	72	8,6	187	8,3	8,3
Marzena	133	35,8	22,3	7,8	7,1	8,0	7,7	83	9,8	179	8,1	7,8
Lajma	133	33,8	24,6	7,7	7,3	7,9	7,4	74	8,0	174	7,8	8,0
<i>średnio wczesne i średnio późne</i>												
Adelfia	147	36,8	22,6	7,4	8,3	8,3	8,2	76	10,5	195	7,9	7,7
Abaca	138	36,2	22,6	7,6	7,8	8,2	8,1	80	10,8	203	8,0	7,6
ES Comandor	145	37,9	21,5	7,6	7,3	8,5	7,7	85	11,6	202	7,7	7,9
Obelix	142	36,8	22,7	7,7	7,4	7,9	7,7	86	11,2	229	7,5	7,8
Magnolia PZO	137	37,7	22,3	7,2	7,6	8,3	8,2	80	11,3	178	8,1	7,9
Sirelia	143	35,8	23,5	7,7	7,1	8,2	7,9	85	10,7	200	7,6	7,9
Aurelina	146	38,8	22,1	7,7	7,7	8,5	7,8	85	11,8	205	8,1	7,8
Abelina	139	37,1	23,2	7,6	7,2	8,0	7,4	95	12,0	180	7,3	7,9
Karok	143	38,4	22,0	7,4	7,6	8,1	7,8	83	11,6	202	7,6	7,7
Ceres PZO	144	37,2	22,6	7,2	7,3	8,4	8,0	89	11,5	217	8,2	7,8
Viola	146	37,9	22,2	8,3	7,9	8,4	7,7	84	10,4	176	7,8	7,8
Moravians	146	38,1	21,6	7,4	7,8	8,2	7,9	89	11,4	200	7,9	7,7
ES Bachelor	146	41,5	19,8	6,9	8,2	8,2	7,7	83	10,5	187	8,4	7,5
Amiata	148	37,5	21,8	7,2	7,8	8,1	8,0	84	12,4	198	8,0	7,6
Asterix	143	37,3	22,0	7,6	6,0	8,3	7,8	84	10,6	187	8,1	7,6
Nessie PZO	145	37,5	22,0	7,0	7,6	8,1	8,0	86	11,3	189	7,4	7,7
Pamela	138	36,1	21,8	7,3	8,0	8,1	8,1	80	11,0	211	8,1	7,9
Pula	148	38,3	21,8	7,4	7,0	7,4	7,5	90	11,3	185	8,1	7,4
Wojtek	144	37,8	22,5	8,0	6,4	7,9	7,8	91	11,6	199	7,0	7,9
RGT Stepa	145	39,2	22,1	7,3	7,8	8,3	7,7	81	11,0	189	7,9	7,9
Sussex	143	38,6	21,8	7,1	7,8	8,4	7,5	82	11,4	188	8,0	7,9
RGT Sigma	144	37,7	22,3	7,4	8,0	7,8	7,4	86	11,6	189	6,1	7,9
Viscount	139	37,9	22,4	7,5	7,6	7,5	7,6	78	8,9	185	7,0	7,9
Mavka	145	36,4	22,7	8,1	7,7	7,6	8,0	90	11,8	194	6,7	7,5
Regina	148	39,1	21,4	7,1	7,4	8,1	7,7	81	10,3	215	7,7	7,4
Aligator	146	35,9	23,3	8,0	7,4	7,8	7,9	83	10,9	207	8,1	7,6
GL Melanie	142	37,1	22,4	7,6	8,0	8,0		85	11,4	198	8,0	8,0
ES Favor	144	38,1	21,9	7,1	7,4	8,0		80	10,7	196	7,9	7,6

Tabela 3. Cechy rolniczo-użytkowe odmian soi (lata badań 2019-2021).

Odmiany	Od siewu do dojrzałości i dni	Zawartość			Choroby			Wysokość		Masa 1000 nasion	Wyleganie	Równomierność dojrzewania
		białka ogólnego	tluszczu surowego	włókna surowego	bakteryjna plamistość	bakteryjna ospowość	septorioza	roślin	osadzenia najniższych strąków			
		% s.m.			skala 9°			cm		g	skala 9°	
<i>późne i bardzo późne</i>												
Acardia	149	34,7	23,2	7,8	7,8	8,2	7,9	85	11,6	196	8,0	7,7
Achillea	149	37,8	22,3	7,2	7,9	8,4	7,9	77	11,4	207	8,2	7,6
Albiensis	149	36,6	22,0	7,1	8,2	8,5	8,1	90	12,0	236	7,8	7,7
Kofu	152	35,2	22,4	7,2	7,8	8,2	7,6	88	10,9	202	7,8	7,7
ES Compositor	153	36,8	23,0	7,6	7,3	8,4	8,2	88	13,0	212	8,0	7,7
Tertia	154	37,1	22,1	7,3	7,7	8,4	8,0	84	11,8	210	8,1	7,5
ES Governor	149	37,5	22,6	7,6	7,6	7,9	7,7	77	10,5	191	8,1	7,7
ES Conductor	151	37,2	22,6	7,5	8,0	8,0	8,0	90	12,0	188	7,6	7,6
Sully	149	40,0	21,9	7,4	7,6	8,2	7,5	89	11,4	198	7,8	7,7
ES Chancellor	153	36,9	22,3	8,0	7,4	8,4	8,0	86	12,3	200	8,1	7,6
GL Susanna	148	37,3	22,5	7,5	7,7	8,2	8,0	97	13,2	182	6,7	7,7
Petrina	151	36,2	22,6	7,7	7,5	8,1	7,5	82	10,5	187	7,3	7,4
Favorit	150	38,8	21,6	7,5	7,8	8,3	7,9	87	11,9	195	7,6	7,5
Pompei	165	37,2	21,5	7,6	8,1	8,3	8,2	86	13,3	188	7,7	7,3
Kapral	166	36,9	21,7	7,2	8,2	8,6	8,4	86	13,0	208	8,1	7,3
Sahara	151	37,5	21,7	7,1	7,7	8,3	7,9	86	12,8	186	7,8	7,8
Orpheus	146	39,1	21,7	7,7	7,9	8,4	7,9	80	11,2	213	8,1	7,6
Trumpf	149	36,9	22,9	8,1	7,3	8,0	7,8	101	13,6	193	6,2	7,6
Coraline	146	36,0	23,0	7,8	8,0	8,5		90	11,0	183	7,5	8,0

5. PRZEDSIĘWNA UPRAWA ROLI I SIEW

5.1 Uprawa roli

Jednym z bardzo ważnych elementów integrowanej produkcji soi jest uprawa gleby. Zabiegi uprawowe stosowane przed siewem soi można podzielić na trzy główne grupy: 1. Uprawa późniwna wykonywana latem i wczesną jesienią, 2. Uprawa wykonywana jesienią, 3. Przedsiwne zabiegi wykonane wiosną. Przygotowując stanowisko do uprawy soi należy pamiętać o staranności i terminowości. Jest to roślina wymagająca stanowiska wolnego od chwastów oraz o uregulowanych stosunkach powietrzno-wodnych.

Zespół uprawy późniwnej

Pierwszym zabiegiem w zespole uprawy późniwnej jest zerwanie ścierniska. Należy wykonać go bardzo szybko, najlepiej bezpośrednio po zbiorze przedplonu. Głównym celem tego zabiegu jest przerwanie parowania – straty wody z nieuprawianej po żniwach powierzchni

są bardzo duże. Szybkie i dokładne zerwanie ścierniska sprawia, że wymieszane z glebą resztki poźniwne szybciej ulegają rozkładowi, a nasiona chwastów zaczynają kiełkować i szybko wschodzą. Pojawiające się na polu chwasty można bez problemu mechanicznie zniszczyć podczas kolejnych zabiegów uprawowych. Narzędziami wykorzystywanymi do zniszczenia ścierniska są: pług podorywkowy lub agregat ścierniskowy. Dawniej podstawowym narzędziem wykorzystywanym bezpośrednio po żniwach był pług podorywkowy. Obecnie, ze względu na wyższe koszty związane z wykorzystaniem tego narzędzia, jego miejsce zajęły inne, np. agregat ścierniskowy czy brona talerzowa. Dzięki agregatowi resztki poźniwne są mocno rozdrobnione i wymieszane z wierzchnią warstwą gleby, a praca wykonana jest dużo szybciej. Brona talerzowa stosowana jest w gospodarstwach nieposiadających agregatu. Wykorzystując ten sprzęt należy pamiętać, aby stanowisko na którym ma pracować było wolne od perzu właściwego, gdyż dojdzie do jego pocięcia i rozprzestrzenienia go na znaczną część pola. Po zniszczeniu ścierniska należy systematycznie niszczyć wschodzące chwasty i pobudzać do kiełkowania kolejne nasiona. Pozwoli to istotnie zmniejszyć zachwaszczenie w uprawie soi.

Zespół uprawy jesiennej

Głównym elementem zespołu uprawy jesiennej jest wykonanie orki przedzimowej, tzw. ziębli. Głębokość orki powinna odpowiadać miąższości warstwy ornej wynoszącej ok. 30 cm. Orka ta pozostawia glebę w ostrej skibie, dzięki czemu gleba dobrze przemarznie, a to wpływa na dobre jej pokruszenie i powstanie struktury gruzełkowej. Ponadto pozostawienie gleby w ostrej skibie korzystnie wpływa na ilość zatrzymanej w okresie zimowym wody. Ma to bardzo duże znaczenie, gdyż w ostatnich latach notuje się niedobory wody, co niekorzystnie wpływa na rośliny. Aby uzyskać efekt ostrej skiby, należy pamiętać o odpowiednim ustawieniu pługa; stosunek głębokości do szerokości orki powinien wynosić 1,1–1,2. Gleba powinna być odpowiednio uwilgotniona. Orka na glebie nadmiernie uwilgotnionej może spowodować zniszczenie struktury gruzełkowej oraz powstanie podeszwy płużnej.

Zespół uprawy wiosennej

Uprawa wiosenna to ostatni etap przygotowania gleby przed siewem soi. Wiosną prace polowe należy rozpocząć jak tylko można wjechać w pole. Sygnałem są bielejące skiby. Pierwszym zabiegiem jest wyrównanie powierzchni pola. Następuje wówczas przerwanie parowania oraz przyspieszenie ogrzania gleby. Narzędzia wykorzystywane do tego to włóka lub brona. Na gleby cięższe zalecane jest stosowanie włóki; na lżejszych – brony. Uprawę wiosenną należy ograniczyć do niezbędnego minimum, pamiętając, aby nie dopuścić do nadmiernego wzrostu wschodzących chwastów, a także przesuszenia gleby. Bezpośrednio przed siewem glebę należy doprawić na głębokość 5–6 cm za pomocą agregatu uprawowego. Istotne jest, aby pole na którym będzie uprawiana soja było wyrównane i bez kamieni – soję kosi się nisko; większość odmian, mimo prowadzonych od lat prac hodowlanych, nadal nisko wiąże dolne strąki. Na glebach lekkich często stosuje się wałowanie posiewne. Zabieg ten wyrównuje pole, a także wpływa korzystnie na podsiąkanie wody, co ma bezpośrednie przełożenie na kiełkowanie i wschody soi. Zabieg ten nie jest wskazany na gleby ciężkie – w

przypadku wystąpienia intensywnych opadów deszczu może dojść do zaskorupienia gleby, istotnie utrudniając wschody soi.

Soja nadaje się do coraz częściej stosowanego systemu uprawy bezorkowej. W tym przypadku należy, jednak, pamiętać o dokładnym wymieszaniu resztek poźniwnych z glebą. Pozostawienie ich na powierzchni istotnie ograniczy wschody roślin. Wpływie to na obsadę roślin na m², a także na ich kondycję.

5.2. Siew

Soję należy wysiewać z kwalifikowanego materiały siewnego lub w kategorii standard w odpowiednio nagrzaną glebę – minimum 8°C. Umieszczenie nasion w chłodniejszej glebie sprawi, że wschody będą przedłużać oraz będą nierównomierne. Nasiona wschodzące wolniej będą w większym stopniu narażone na działanie mikroorganizmów, w tym patogenicznych bytujących w glebie, a co za tym idzie – w większym stopniu porażane przez choroby. Siew soi należy rozpocząć zgodnie z wymaganiami rośliny: fenologiczny termin to okres kwitnienia klonu zwyczajnego, a także koniec kwitnienia wiśni; termin kalendarzowy, w zależności od regionu kraju jest to okres od 20 kwietnia do 5 maja. Nie należy wysiewać soi ani zbyt wcześnie, ani zbyt późno. Pierwsze obarczone jest dużym ryzykiem wystąpienia przymrozów, niekorzystnie wpływających na plantację. Drugie prowadzi do przedłużenia wegetacji, niekorzystnie wpływając na dojrzewanie nasion. Tylko w przypadku, gdy soja wysiewana na stanowisku z tendencją do zaskorupiania, a przed planowanym siewem zapowiadane są silne opady deszczu – zabieg można wykonać dopiero po ustaniu opadów oraz obeschnięciu gleby. Za wczesnym siewem przemawia fakt, że dolne strąki osadzone są wyżej o 1–2 cm.

Dobrze przeprowadzony siew to właściwie określona norma wysiewu. Określając ją należy pamiętać o parametrach materiału siewnego takich jak: masa tysiąca nasion – MTN, czystość i zdolność kiełkowania. Należy pamiętać, że odmiany różnią się masą tysiąca nasion. Równie ważnym parametrem wpływającym na normę wysiewu jest ilość roślin na m². Z badań wynika, że najwyższy plon osiągnąć jest przy obsadzie nasion wynoszącej 60–70 roślin/m². Nasiona soi istotnie różnią się MTN oraz zdolnością kiełkowania. Dlatego podczas określania normy wysiewu należy skorzystać ze wzoru:

$$\text{Norma wysiewu} = \frac{\text{Obsada roślin na m}^2 \times \text{Masa tysiąca nasion}}{\text{Zdolność kiełkowania [\%]}}$$

Kolejnym elementem siewu jest głębokość umieszczania nasion oraz rozstawa rzędów. Głębokość siewu – 3–4 cm. Głębsze umieszczanie nasion utrudnia wschody roślin. Rozstawa rzędów – 15–25 cm, przy wykorzystaniu siewnika zbożowego. Innym sposobem jest siew punktowy przy wykorzystaniu np. siewnika do buraków. Wówczas rozstawa rzędów wynosi 45 cm, a nasiona umieszczane są w rzędzie co 4–5 cm. W siewie punktowym obsada roślin na m² jest mniejsza i wynosi 44,4 rośliny. Tarcze siewnika do buraków należy wymienić na takie, których wielkość będzie dostosowana do wielkości nasion soi. Ten rodzaj siewu mimo wielu zalet, związany jest z dużym ryzykiem wystąpienia konkurencyjności rośliny uprawnej z chwastami. Roślina uprawna późno tworzy zwarty łań, przez co chwasty mają niezakłócony dostęp do wody i światła.

Nasiona soi należy zaszczyć bakteriami brodawkowymi, szczepionką dedykowaną dla tej konkretnej uprawy. Jest to bardzo ważne, gdyż każda roślina z rodziny bobowatych może współżyć tylko z określonym gatunkiem bakterii brodawkowatych. Soja współżyje z bakteriami *Bradyrhizobium japonicum*. Zaszczepienie nasion szczepionką zawierającą te bakterie przyspiesza okres tworzenia brodawek korzeniowych, wpływając na przebieg symbiozy. Dzięki temu następuje wiązanie dużych ilości N_2 . Zaszczepiając nasiona soi popularną szczepionką Nitragina należy pamiętać, aby wszystkie czynności związane z szczepieniem wykonywać w miejscu zacienionym – pod wpływem promieni słonecznych bakterie giną. Zaszczepienie należy wykonać bezpośrednio przed siewem.

6. ZRÓWNOWAŻONY SYSTEM NAWOŻENIA SOI

Soja pobiera z gleby duże ilości składników pokarmowych, dlatego nawożenie tej rośliny powinno być obfite i jednocześnie dostosowane do wymagań pokarmowych soi i zasobności gleby. Do wytworzenia 1 dt nasion wraz z pozostałymi częściami rośliny soja pobiera: 6,8 kg N, 1,7 kg P_2O_5 oraz 3,32 kg K_2O . Na glebach bardzo zasobnych w fosfor i potas z nawożenia tymi składnikami można zrezygnować. Natomiast na glebach o średniej zasobności zalecany jest jesienny wysiew ok. 40–50 kg/ha P_2O_5 oraz 60–80 kg/ha K_2O . Na glebach o niskiej zasobności w fosfor i potas dawkę nawozów należy zwiększyć do 70 kg/ha P_2O_5 oraz 120 kg/ha K_2O . Soja dzięki symbiozie z bakteriami brodawkowymi sama zaopatruje się w azot, który jest ważnym składnikiem pokarmowym. Na stanowisku po zbożach oraz mniej zasobnych nawożenie azotem jest wskazane. Gdy symbioza bakterii brodawkowych przebiega prawidłowo, zalecane jest stosowanie tzw. dawki startowej azotu w ilości 30 kg/ha. Nawozem azotowym zalecanym do stosowania w uprawie soi jest saletra amonowa. Gdy symbioza bakterii z korzeniami jest prawidłowa, o czym świadczy duża ilość brodawek korzeniowych, bakterie azotowe mogą dostarczyć soi nawet 100 kg N/ha. Dlatego nawożenie w uprawie soi można ograniczyć dbając, aby zaistniały warunki do prawidłowej symbiozy. Nawożąc soję azotem należy pamiętać, że zbyt obfite nawożenie tym składnikiem może powodować wyleganie roślin oraz istotnie ograniczyć lub nawet spowodować całkowity brak symbiozy z bakteriami brodawkowymi. Odpowiednie nawożenie makro i mikroelementami odbywa się po wcześniejszej analizie zasobności gleby.

Mikroskładniki w uprawie soi

Dokarmianie soi mikroskładnikami, to ważny element uprawy tej rośliny. Nie wymaga ona dużych ich ilości, ale optymalne dawkowanie sprawi, że roślina odwdzięczy się dużym, dobrej jakości plonem. Podczas wegetacji soję należy zasilić takimi mikroskładnikami, jak: cynk (stymuluje syntezę aminokwasu tryptofanu, który bierze udział w powstawaniu interakcji pomiędzy soją a bakteriami brodawkowymi); molibden (zbyt mała ilość tego mikroskładnika powoduje niedorozwój brodawek); bor (korzystnie wpływa na rozwój bakterii brodawkowych); siarka (bierze udział w tworzeniu przyswajalnego azotu); magnez (korzystnie wpływa na rozwój systemu korzeniowego). Na glebach o małej zawartości zarówno siarki, jak i magnezu soję należy dokarmić siarczanem magnezu. Uprawy nie należy dokarmiać miedzią i manganem. Pierwszy składnik hamuje wzrost włóśników, co ma odzwierciedlenie w brodawkowaniu, drugi

jest toksyczny dla bakterii brodawkowych. Na glebach kwaśnych należy zastosować wapno: 1–1,5 t/ha wapnia magnezowego pod podorywkę lub orkę przedzimową.

7. INTEGROWANA OCHRONA PRZED AGROFAGAMI

Integrowaną produkcję (IP) soi należy prowadzić z zastosowaniem integrowanej ochrony roślin oraz z wykorzystaniem postępu technicznego i biologicznego w uprawie i nawożeniu, ze szczególnym uwzględnieniem zdrowia ludzi i zwierząt oraz ochrony środowiska naturalnego.

Integrowana ochrona roślin obejmuje wszystkie dostępne działania i metody ochrony przed agrofagami (chwasty, choroby, szkodniki), przy czym preferowane jest stosowanie działań i metod niechemicznych ograniczających szkodliwość agrofagów, w szczególności:

- stosowanie płodozmianu, odpowiedniego terminu siewu i obsady roślin;
- stosowanie odpowiedniej agrotechniki, w tym stosowanie mechanicznej ochrony roślin;
- odpowiednie podjęcie działań i metod ochrony roślin przed agrofagami powinno być poprzedzone monitorowaniem ich występowania i uwzględniać aktualną wiedzę w zakresie ochrony roślin przed agrofagami;
- stosowanie materiału siewnego wytworzonego i poddanego ocenie zgodnie z przepisami o nasiennictwie;
- stosowanie nawożenia i wapnowania, gdy jest to wskazane;
- stosowanie środków higieny (czyszczenie, dezynfekcja) zapobiegające występowaniu i rozprzestrzenianiu się agrofagów;
- ochronę organizmów pożytecznych oraz stwarzanie warunków sprzyjających ich występowaniu, w szczególności dotyczy to owadów zapylających i naturalnych wrogów organizmów szkodliwych.

W ramach integrowanej ochrony roślin, przeprowadzając zabieg chemicznej ochrony roślin, należy uwzględnić:

- właściwy dobór środków ochrony roślin w taki sposób, aby minimalizować negatywny wpływ zabiegów ochrony roślin na organizmy niebędące celem zabiegu, w szczególności dotyczy to owadów zapylających i naturalnych wrogów organizmów szkodliwych;
- ograniczanie liczby zabiegów i ilości stosowanych środków ochrony roślin do niezbędnego minimum;
- przeciwdziałanie powstawaniu odporności organizmów szkodliwych na środki ochrony roślin poprzez właściwy dobór i przemienne ich stosowanie;

Środki ochrony roślin dozwolone do stosowania w krajach Unii Europejskiej podlegają okresowo przeglądom, zgodnie z najnowszymi badaniami i zasadami określonymi przez Unię Europejską. Rygorystyczne wymagania w zakresie ich jakości, toksykologii oraz wpływu na rośliny uprawne i środowisko naturalne są monitorowane, aby nie stanowiły zagrożenia dla użytkownika, konsumenta i środowiska naturalnego.

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

Wykaz dopuszczonych w Polsce środków ochrony roślin jest publikowany w rejestrze środków ochrony roślin. Informacje o zakresie stosowania pestycydów w poszczególnych uprawach zamieszczane są w etykietach. Narzędziem pomocniczym przy wyborze pestycydów jest wyszukiwarka środków ochrony roślin. Aktualne informacje dotyczące stosowania środków ochrony roślin można znaleźć na stronach MRiRW pod adresem <https://www.gov.pl/web/rolnictwo/ochrona-roslin>.

Wykaz dopuszczonych do IP środków ochrony roślin jest dostępny na Platformie Sygnalizacji Agrofagów pod adresem <https://www.agrofagi.com.pl/143,wykaz-srodkow-ochrony-roslin-dla-integrowanej-produkcji.html>.

Do ochrony przed agrofagami (chwasty, choroby, szkodniki) mogą być używane tylko środki zarejestrowane i dopuszczone do obrotu i stosowania w Polsce, które w etykietach dołączonych do opakowania mają wyraźnie zaznaczone, że są zalecane do stosowania w uprawie soi.

Należy pamiętać, że środki ochrony ujęte w programie ochrony, nie stanowią zagrożenia, gdy są właściwie stosowane, zgodnie z zatwierdzoną etykietą środka ochrony roślin. Przestrzeganie zaleceń stosowania, między innymi takich jak: odpowiedni dobór środka, wysokość dawki, termin stosowania, odpowiednie fazy rozwoju rośliny uprawnej i agrofagów, odpowiednie warunki termiczno-wilgotnościowe oraz techniczne uwarunkowania dotyczące wykonania zabiegu mają decydujący wpływ na bezpieczeństwo zabiegów środkami ochrony roślin.

7.1. REGULACJA ZACHWASZCZENIA

Chwasty stanowią silną konkurencję dla roślin soi. Jak wykazały badania wykonane w USA, zachwaszczenie w wysokości powyżej 10–20 roślin na 10 m² plantacji powoduje poważne straty w plonie. Wpływ zachwaszczenia w wysokości poniżej 10 roślin na 10 m² plantacji na plon soi jest trudny do oszacowania, ponieważ zależy od gatunku chwastu, kondycji roślin soi oraz od warunków atmosferycznych. Plantacje soi powinny być wolne od chwastów. Przy silnym zachwaszczeniu rośliny soi wykazują objawy niedoborów składników pokarmowych, są bladezielone, a plon nasion jest niski i o pogorszonej jakości. Opłacalność uprawy soi jest więc w dużym stopniu uzależniona od skutecznej eliminacji zachwaszczenia.

Najbardziej krytycznym okresem pielęgnowania uprawy soi są pierwsze 3–4 tygodnie po wschodach, kiedy z powodu powolnego wzrostu rośliny są narażone na zagłuszenie przez chwasty. Aby do tego nie dopuścić, w terminie masowego pojawiania się pierwszych potrójnych liści właściwych soi można wykonać bronowanie.

W ochronie przed chwastami, w ramach integrowanej ochrony roślin dąży się do ograniczenia zachwaszczenia, ale nie do jego całkowitej eliminacji.

7.1.1. Najważniejsze gatunki chwastów

W zależności od rejonu uprawy, typu gleby, aktualnego przebiegu warunków pogodowych, a szczególnie stanu fitosanitarnego plantacji, zasiewom soi zagraża wiele gatunków chwastów. Do najbardziej uciążliwych chwastów w uprawie soi należą gatunki jednoroczne, takie jak: komosa biała, chwastnica jednostronna, rdesty, szarłat szorstki, a także samosiewy rzepaku. Z gatunków wieloletnich na plantacjach soi mogą występować przede wszystkim perz właściwy i ostrożeń polny (tab. 4).

Tabela 4. Chwasty najczęściej występujące w uprawie soi i ich szkodliwość.

Gatunek chwastu	Rodzaj zagrożenia
Chwastnica jednostronna [<i>Echinochloa crus-galli</i> (L.) P. Beauv.]	Jako gatunek szczególnie ciepłolubny stanowi zagrożenie w przypadku późnego siewu.
Komosa biała (<i>Chenopodium album</i> L.)	Gatunek szybkorosnący, o wysokiej konkurencyjności w stosunku do wody i składników pokarmowych, a także silnie zacieniający z powodu osiągniętej wysokości (nawet do 150 cm).
Ostrożeń polny [<i>Cirsium arvense</i> (L.) Scop.]	Roślina wieloletnia, o wysokości 50–150 cm i głębokim, silnie rozgałęzionym systemie korzeniowym. Rozmnaża się przez odrosty korzeniowe i przez nasiona. Każdy fragment pędu korzeniowego może utworzyć nową roślinę. W lipcu wytwarza różowofioletowe kwiaty, a puch kielichowy służy do rozsiewania nasion z wiatrem na znaczne odległości. Kwitnie od czerwca do października. Gatunek utrudniający zbiór oraz bardzo konkurencyjny w stosunku do wody, światła i składników pokarmowych. Ostrożeń występuje na różnych typach gleb, od lekkich, suchych i piaszczystych do ciężkich i gliniastych.
Perz właściwy (<i>Elymus repens</i> L.)	Wieloletnia trawa rozłogowa o wysokości 40–130 cm, tworząca w glebie poziomo ułożoną warstwę rozłogów. Utrudniają one rozwój systemowi korzeniowemu soi, wywołując silny efekt konkurencyjności. Rozmnaża się za pomocą podziemnych rozłogów oraz nasiona. Jedna roślina wytwarza kilkaset ziarniaków, które zachowują żywotność w glebie przez okres do 10 lat. Perz właściwy występuje na wszystkich typach gleb, ale najlepiej rozwija się na glebach żyznych, wilgotnych i dobrze napowietrzonych. Rzadziej pojawia się na glebach piaszczystych i o niskim pH.
Rdestówka powojowata [<i>Fallopia convolvulus</i> (L.) A. Löve]	Roślina jednoroczna, wijąca się poziomo po podłożu, o długości 20-100 cm. Najlepiej rozwija

	<p>się na lekkich glebach piaszczystych oraz glebach średnio ciężkich. Dobrze znosi okresy suszy. Jedna roślina wytwarza 140–200 nasion, które mogą zachować żywotność w glebie przez okres 15–17 lat. Gatunek szczególnie groźny podczas masowego występowania w okresie wschodów soi.</p>
<p>Samosiewy rzepaku (<i>Brassica napus</i> L.)</p>	<p>Nasiona tej rośliny uprawnej dostają się do gleby w wyniku osypywania w okresie dojrzewania, a także podczas zbiorów. Zachowują zdolność do kiełkowania przez kilka lat. Rzepak najlepiej rozwija się na glebach gliniastych, próchnicznych, zasobnych w składniki pokarmowe. Samosiewy rzepaku silnie konkurują z rozwijającymi się roślinami soi powodując ich osłabiony wzrost i rozwój. Występują w formie jarej i ozimej.</p>
<p>Szarłat szorstki (<i>Amaranthus retroflexus</i> L.)</p>	<p>Gatunek wybitnie ciepłolubny. Jego kiełkowanie przypada na późną wiosnę lub lato. Niebezpieczny dla plantacji zakładanych z późnego siewu. Stanowi zagrożenie zarówno przy dużym, jak i średnim poziomie wilgotności.</p>
<p>Tasznik pospolity (<i>Capsella bursa-pastoris</i> L.)</p>	<p>Roślina jednoroczna lub dwuletnia, o wysokości 20–40 cm, o zmiennej budowie w zależności od warunków środowiska. Kwitnie przez cały sezon wegetacyjny. Jedna roślina może wytworzyć kilka tysięcy nasion, które mogą zachowywać żywotność w glebie przez okres 5–6 lat. Wschody pojawiają się przez cały okres wegetacji. Występuje na wszystkich typach gleb.</p>
<p>Tobołki polne (<i>Thlaspi arvense</i> L.)</p>	<p>Roślina jednoroczna lub dwuletnia, o wysokości 10–30 cm. Kwitnie od początku maja do późnej jesieni. Nasiona charakteryzują się wysoką odpornością na działanie czynników zewnętrznych. Zaczynają kiełkować już w temperaturze od 1 do 2°C (mogą także kiełkować jeszcze niedojrzałe nasiona). Gatunek pospolity na wszystkich typach gleb.</p>

7.1.2. Agrotechniczne metody zarządzania chwastami

W ograniczaniu zachwaszczenia duże znaczenie mają działania o charakterze prewencyjnym, które polegają m.in. na wyborze stanowiska pod uprawę o relatywnie niskiej presji chwastów oraz na stosowaniu wysokiej jakości materiału siewnego. Pozwalają one w istotny sposób ograniczyć problem zachwaszczenia. Pozytywny wpływ na ograniczenie zachwaszczenia będzie miał także wysiew soi w małej rozstawie rzędów (15 cm) oraz zwiększenie obsady roślin na metrze kwadratowym (80–100 roślin). W niektórych sytuacjach,

zwłaszcza gdy problemem są głęboko korzeniące się gatunki chwastów wieloletnich pomocne w ograniczaniu zachwaszczenia może być odpowiednie zmianowanie na danym polu.

Mechaniczne zwalczanie chwastów w uprawie soi obejmuje zabiegi agrotechniczne stosowane podczas przygotowania stanowiska do siewu oraz zwalczanie chwastów bezpośrednio po wschodach. Płytkie spulchnianie gleby przed siewem także może skutecznie wspomagać odchwaszczanie.

Istotnym elementem regulacji zachwaszczenia na stanowiskach przeznaczonych pod uprawę soi jest wykonywanie zespołu uprawek późniejszych niszczących siewki chwastów i system korzeniowy gatunków wieloletnich.

Powschodowe mechaniczne zwalczanie chwastów może być przeprowadzane za pomocą następujących zabiegów:

- bronowanie plantacji od fazy 3-go liścia do okresu, kiedy rośliny soi osiągną około 15 cm wysokości (soja w fazie liścieni jest bardzo wrażliwa na uszkodzenia mechaniczne);
- stosowanie opielaczy w międzyrzędziach (w przypadku zastosowania odpowiednio szerokich międzyrzędzi).

7.1.3. Chemiczne metody regulacji zachwaszczenia

Warunkiem skutecznego działania herbicydów jest prawidłowe rozpoznanie chwastów, dobór odpowiedniego środka oraz terminowe wykonanie zabiegu. Należy pamiętać, że w przypadku długotrwałej suszy działanie herbicydów stosowanych doglebowo (bezpośrednio po siewie soi) jest ograniczone i w takiej sytuacji może zaistnieć konieczność ponownego zabiegu herbicydem o działaniu dolistnym.

Wykaz dopuszczonych w Polsce środków ochrony roślin jest publikowany w rejestrze środków ochrony roślin. Informacje o zakresie stosowania pestycydów w poszczególnych uprawach zamieszczane są w etykietach. Narzędziem pomocniczym przy wyborze pestycydów jest wyszukiwarka środków ochrony roślin. Aktualne informacje dotyczące stosowania środków ochrony roślin można znaleźć na stronach MRiRW pod adresem <https://www.gov.pl/web/rolnictwo/ochrona-roslin>.

Wykaz dopuszczonych do IP środków ochrony roślin jest dostępny na Platformie Sygnalizacji Agrofagów pod adresem <https://www.agrofagi.com.pl/143,wykaz-srodkow-ochrony-roslin-dla-integrowanej-produkcji.html>.

7.2. OGRANICZANIE SPRAWCÓW CHORÓB

7.2.1. Najważniejsze choroby występujące w uprawie soi

Soja znana jest w Polsce od XIX wieku i nie cieszy się wśród plantatorów rolnych tak dużą popularnością, jak inne rośliny uprawne, dlatego powierzchnia uprawy tego gatunku w porównaniu do zbóż, rzepaku i kukurydzy jest niewielka. W związku z tym zagrożenie przez grzyby chorobotwórcze jest mniejsze. Jednak mogą one występować i powodować straty w jakości i ilości plonu. Choroby wywoływane przez patogeny mogą pojawiać się od początkowych faz rozwojowych soi do fazy dojrzałości nasion. W niniejszym opracowaniu umieszczono opis występowania oraz znaczenie 12 chorób soi, takich jak: antraknoza,

askochytoza, chwościk, czarna zgnilizna, fuzarioza, mączniak rzekomy, rizoktonioza, rdza, septorioza, szara pleśń, zgnilizna twardzikowa i zgorzel siewek. Znaczenie wymienionych powyżej chorób w uprawie soi jest różne. Część z opisanych chorób występuje tylko lokalnie w różnych rejonach uprawy tej rośliny, ale niektóre choroby mogą w latach epidemii powodować znaczne straty. Do chorób, których silne wystąpienie może powodować znaczne straty w plonie należą: askochytoza, chwościk, antraknoza, fuzarioza, septorioza oraz rdza. Średnie szkody spowodowane występowaniem chorób w uprawie soi szacuje się średnio na około 5-10%. Jednak lokalnie przy epidemicznym wystąpieniu sprawcy choroby straty wynosić mogą nawet 20-30%. Występowanie chorób w poszczególnych latach uzależnione jest od wielu czynników, takich jak: warunków pogodowych, rejonu uprawy, fazy rozwojowej, odmiany, płodozmianu, sposobu uprawy, zastosowanej ochrony w trakcie wegetacji oraz zdrowotności nasion użytych do siewu. Wymienione czynniki są ważnymi elementami integrowanej ochrony soi przed sprawcami chorób. Znaczenie poszczególnych chorób w uprawie soi przedstawiono w tabeli 1.

W tabeli 2 zestawiono dla poszczególnych chorób soi źródła infekcji oraz sprzyjające ich rozwojowi warunki pogodowe takie jak: zakres temperatur oraz wilgotność gleby i powietrza. Znajomość tych czynników może być pomocna w zapobieganiu wystąpieniu danej choroby. Przykładowo unikać porażenia poprzez wysiew zdrowego wolnego od grzybów materiału siewnego.

Prawidłowa identyfikacja występujących w uprawie soi chorób, a następnie ich ograniczanie jest jednym z najważniejszych elementów integrowanej ochrony roślin. Konieczne jest systematyczne monitorowanie od momentu wschodów do początku dojrzewania, minimum 1x w tygodniu, występowania chorób (askochytoza, chwościk, antraknoza, fuzarioza, septorioza oraz rdza).

Bardzo istotna w integrowanej ochronie soi jest znajomość powodowanych przez grzyby objawów chorobowych oraz znajomość źródeł pierwotnych infekcji, czyli miejsc w których bytuje patogen i z których dokonuje porażenia oraz orientacyjnych warunków sprzyjających rozwojowi poszczególnych sprawców chorób (tab. 5 i 6).

W celu ułatwienia identyfikacji występujących w uprawie soi sprawców w tabeli 7. zestawiono i opisano występowanie objawów poszczególnych chorób oraz podano wskazówki dotyczące możliwości pomyłki z inną chorobą. Również zestawienie organów soi na których mogą występować objawy poszczególnych chorób może być pomocne przy określaniu stanu zdrowotności plantacji (tab. 8). Właściwe określenie zagrożenia oraz ocena jego nasilenia będzie pomocne przy podejmowaniu decyzji o zwalczaniu sprawców chorób. Pozwala to na podjęcie decyzji o potrzebie wykonania zabiegu i doborze odpowiedniego fungicydu lub rezygnacji z jego zastosowania. Jest to działanie zgodne z zasadami IPM i Dobrej Praktyki Ochrony Roślin, aby nie stosować przy niewielkim porażeniu fungicydu, a zastosować go w momencie pojawienia się choroby, której wystąpienie spowodować może straty w jakości i ilości plonu o znaczeniu ekonomicznym. Również wskazane jest zastosowanie fungicydu gdy na plantacji soi występuje kilka chorób, ale w niewielkim nasileniu. Wówczas należy zastosować odpowiedni fungicyd, który w etykietce w zakresie zwalczanych chorób podaną ma chorobę lub choroby, które chcemy zwalczyć.

Tab. 5. Choroby występujących w uprawie soi.

Choroba	Sprawca (y)	Znaczenie
Antraknoza soi	<i>Colletotrichum truncatum</i> (Schwein.) Andrus et W.D. Moore, <i>Colletotrichum glycines</i> Hori	++
Askochytoza soi	<i>Ascochyta sojaecola</i> Abramov	++
Chwościk soi	<i>Cercospora kikuchii</i> (Tak. Matsumoto et Tomoy.) M.W. Gardner, <i>Cercospora sojina</i> Hara	++
Czarna zgnilizna korzeni soi	<i>Thielaviopsis basicola</i> (Berk. et Broome) Ferraris	+/-
Fuzarioza soi	<i>Gibberella avenacea</i> R.J. Cook an. <i>Fusarium avenaceum</i> (Fr.) Sacc. <i>Fusarium culmorum</i> (W.G. Sm.) Sacc. <i>Gibberella pulicaris</i> (Fr.) Sacc. an. <i>Fusarium sambucinum</i> Fuckel <i>Haematonectria haematococca</i> (Berk. et Broome) Samuels et Rossman an. <i>Fusarium solani</i> (Mart.) Sacc.	++
Mączniak rzekomy soi	<i>Peronospora manshurica</i> (Naumov) Syd.	+
Rizoktonioza soi	<i>Thanatephorus cucumeris</i> (A.B. Frank) Donk an. <i>Rhizoctonia solani</i> J.G. Kühn	+
Rdza soi	<i>Phakopsora pachyrhizi</i> Syd. &P. Syd. (<i>Uromyces sojae</i> Syd.)	++
Septorioza soi (Brązowa plamistość liści soi)	<i>Septoria glycines</i> Hemmi	++
Szara pleśń	<i>Botrytis cinerea</i> Pers	++
Zgnilizna twardzikowa	<i>Sclerotinia sclerotiorum</i> (Lib.) de Bary	+
Zgorzel siewek	<i>Globisporangium</i> spp., <i>Pythium</i> spp. , <i>Botrytis cinerea</i> Pers.	++

++ choroba ważna; + choroba o niewielkim znaczeniu +/- choroba o znaczeniu lokalnym

Tab. 6. Najważniejsze źródła infekcji chorób oraz sprzyjające warunki dla rozwoju ich sprawców.

Choroba	Źródła infekcji	Sprzyjające warunki dla rozwoju	
		temperatura (°C)	wilgotność gleby i powietrza
Antraknoza soi	nasiona, resztki poźniwne	do 35°C	wysoka
Askochytoza soi	nasiona, resztki poźniwne	powyżej 20-24°C	wysoka
Chwościk soi	resztki poźniwne	około 5-30°C	wysoka
Czarna zgnilizna korzeni soi	gleba, (nasiona)	16-20°C (gleba)	niska
Fuzarioza soi	nasiona, gleba,	w zależności od gatunku sprawcy	wysoka
Mączniak rzekomy soi	porażone części roślin, nasiona	około 10-27°C	wysoka
Rdza soi	teliospory w resztkach porażonych roślin	20-25°C	wysoka
Rizoktonioza soi	gleba ze sklerocjami, resztkami grzybni	25-29°C	wysoka
Septorioza soi	resztki poźniwne	około 20-25°C	wysoka
Szara pleśń	nasiona, gleba, resztki poźniwne	około 10-18°C	wysoka
Zgnilizna twardzikowa	gleba ze sklerocjami	około 12-24°C	wysoka
Zgorzel siewek	nasiona, gleba, resztki poźniwne	niska	wysoka

Tab. 7. Cechy diagnostyczne chorób soi.

Choroba	Cechy diagnostyczne	Możliwość pomylenia objawów
Antraknoza soi	początkowo brunatnoczerwone plamki (w fazie siewki - infekcja z nasion), na strąkach okrągławe, nieco wklęsłe, brunatnego koloru plamy, często dochodzi do zahamowania wzrostu strąków i ich zniekształcenia.	askochytoza soi
Askochytoza soi	na powierzchni liści ciemnobrunatne plamy początkowo bardzo małe, później powiększające się, większe plamy mają jaśniejszy środek, z widocznymi gołym okiem czarnymi, okrągłymi owocnikami grzyba (piknidiami), na strąkach plamy są podobne jak na liściach, grzyb może porażać nasiona.	antraknoza soi, szara pleśń (wczesne objawy), septorioza soi (wczesne objawy)
Chwościk soi	plamy są początkowo dość drobne, ale z czasem mogą się zlewać w większe, postępują od szczytów liści, szary, w miarę upływu czasu prawie biały środek, otoczony jest czerwobrunatną, ciemniejącą obwódką, grzyb może porażać także strąki i nasiona powodując purpurowe plamistości.	antraknoza soi, askochytoza soi
Czarna zgnilizna	brązowe lub czarne nekrozy na podstawie łodygi (pod	rizoktonioza soi,

korzeni soi	powierzchnią gleby), korzeniu głównym oraz korzeniach bocznych - ok. 2-2,5 cm pod glebą, w wyniku uszkodzenia korzenia głównego wytwarzane są liczne korzenie boczne, porażone siewki mogą zamierać.	fuzarioza soi
Fuzarioza soi	Zgorzel szyjki korzeniowej i łodygi rośliny rosną bardzo wolno, są mniejsze, na szyjce korzeniowej i podstawie łodygi ciemnobrązowe i czerwone przebarwienia powstające w wyniku stopniowego rozkładu tkanek. Fuzaryjne więdnienie – fuzarioza naczyniowa zahamowanie wzrostu roślin, zwijanie się liści, więdnienie kwiatostanów, ograniczenie wzrostu strąków. Brunatnienie strąków strąki są brązowe i słabo rozwinięte, przy silnym porażeniu grzybnia przerasta do nasion, które nie wypełniają się i pozostają płaskie, z rozlanymi ciemnobrązowymi plamami.	susza fizjologiczna w trakcie wegetacji, przedawkowanie nawozów, uszkodzony system korzeniowy przez owady, zgnilizna twardzikowa, rizoktonioza soi
Mączniak rzekomy soi	rośliny rozwijające się z porażonych nasion przestają rosnąć i dość szybko zamierają, w czerwcu na nowo zainfekowanych roślinach pojawiają się, na górnej powierzchni blaszek liściowych żółtozielone plamki, które mogą się powiększać i szarzeć, na spodniej stronie liści, pod plamami, kiedy jest duża wilgotność powietrza, może być widoczny szarawy nalot.	septorioza soi
Rdza soi	najsilniej rozwija się w drugiej połowie wegetacji roślin, na liściach tworzą się małe, zaokrąglone, rdzawo-brązowe, później ciemnobrązowe zgrubienia, wystające z naskórka, porażone liście zwykle opadają na ziemię.	septorioza soi, askochytoza soi,
Rizoktonioza soi	przedwiosenne lub wiosenne zgorzele siewek, na korzeniach bocznych i w dolnej części łodygi plamy barwy brązowej do brązowoczerwonej (nie występują ponad powierzchnią gleby), starsze rośliny w warunkach braku wody mogą zamierać.	fuzarioza soi
Septorioza soi	na dolnych liściach nieregularne, ciemnobrązowe plamy z żółtą otoczką, w sprzyjających dla patogena warunkach, porażeniu ulegać mogą niekiedy także liście górne.	mączniak rzekomy soi
Szara pleśń	na porażonych fragmentach roślin występują sinozielone plamy z charakterystycznym szarym nalotem, zaatakowane organy szybko gniją i zasychają – wystąpienie w czasie wzrostu strąków może powodować ich opadanie lub przedwczesne otwieranie i osypywanie nasion.	zgnilizna twardzikowa
Zgnilizna twardzikowa	na łodygach białoszare plamy, na których następnie rozwija się biała wata grzybnia, a na jej	szara pleśń

	powierzchni lub częściej wewnątrz łodyg pojawiają się czarne sklerocja, grzybnia przerasta tkanki łodyg, co może prowadzić do przedwczesnego zamierania górnej części roślin.	
Zgorzel siewek	silna infekcja w momencie kiełkowania nasion powoduje brak wschodów, na wschodzących roślinach szczernienia lub zbrunatnienia na korzonkach i hypokotyli (fragment siewki pomiędzy korzonkiem a liścieniami), objawy także na liścieniach i pierwszych liściach właściwych.	późne objawy uszkodzeń przez szkodniki lub użycie niewłaściwego herbicydu

Tab. 8. Występowanie objawów chorób na poszczególnych organach soi.

Choroba	Korzeń	Łodyga	Liść	Kwiatostan	Strąk	Nasiona
Antraknoza soi		X	X		X	X
Askochytoza soi		X	X		X	X
Chwościk soi			X		X	X
Czarna zgnilizna korzeni soi	X	X				
Fuzarioza soi	X	X	X		X	X
Mączniak rzekomy soi			X			
Rdza soi			X			
Rizoktonioza soi	X	X				
Septorioza soi			X			
Szara pleśń		X	X	X	X	X
Zgnilizna twardzikowa		X				
Zgorzel siewek	X	X				

7.2.2. Agrotechniczne metody ograniczania sprawców chorób

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

Podstawowe znaczenie w metodzie agrotechnicznej stosowanej w uprawie soi mają: właściwy wybór przedplonu i stanowiska, staranne przygotowanie roli, optymalne dla danych warunków nawożenie, poprawne oraz terminowe wykonanie siewu do którego używany jest zdrowy, kwalifikowany materiał nasienny oraz prowadzenie odpowiednich prac pielęgnacyjnych. Ważną rolę w integrowanej ochronie soi jest właściwy termin siewu, ponieważ wysiew soi w optymalnie ogrzaną ziemię powoduje intensywny wzrost początkowy i wyrównane wschody. Szybko rosnące rośliny wczesnie zakrywają międzyrzędzia ograniczając ekspansję chwastów. Soja w początkowym okresie rozwoju potrzebuje dobrego uwilgotnienia gleby i dlatego nie powinno się zbyt opóźniać jej siewu. Późny siew zwiększa też ryzyko uszkodzenia młodych roślin przez ptaki. Ze względu na dużą liczbę gatunków grzybów patogenicznych, które mogą się przenosić z nasionami soi należącymi do rodzaju np.:

Ascochyta, *Sclerotinia*, *Phomopsis*, *Colletotrichum*, *Fusarium*, *Peronospora*, ogromną rolę odgrywa zdrowotność wysiewanego materiału siewnego. Wysiew zdrowego i przechowywanego w odpowiednich warunkach materiału siewnego jest gwarancją prawidłowego rozwoju kiełkujących nasion, a następnie rozwijających się roślin, które w mniejszym stopniu są porażane przez grzyby chorobotwórcze. Znaczenie też ma częsta wymiana materiału siewnego.

Występowanie chorób w uprawie soi ogranicza się poprzez racjonalne nawożenie. Rośliny, które są odpowiednio zaopatrzone w makro- i mikrośkładniki nie przechodzą dodatkowych stresów związanych z brakiem składników odżywczych. Warunki stresowe wpływać mogą na większą wrażliwość roślin na porażenie przez grzyby chorobotwórcze.

Istotne także w ograniczaniu chorób przy użyciu metody agrotechnicznej ma zagęszczenie ładu. Z jednej strony może być ono spowodowane zbyt gęstym siewem, a z drugiej strony nadmiernym zachwaszczeniem. W związku ze zbytnim zagęszczeniem woda na roślinach utrzymuje się dłużej. Sprzyja to rozwojowi kilku chorób występujących w uprawie soi jak, np. antraknoza soi, askochytoza soi, szara pleśń, rdza soi, zgnilizna twardzikowa.

7.2.3. Chemiczne metody ograniczania sprawców chorób

Zastosowanie metody chemicznej w uprawie soi jest możliwe na obecną chwilę tylko poprzez zastosowanie opryskiwania roślin w trakcie wegetacji. Obecnie nie ma zarejestrowanych zapraw do zaprawiania materiału siewnego soi w celu ograniczania występowania zgorzeli siewek oraz innych chorób przenoszonych wraz z nasionami. Dlatego zaleca się używanie kwalifikowanego materiału siewnego, który charakteryzuje się dobrą zdrowotnością nasion. Również zapewnienie optymalnych warunków do wschodów i rozwoju soi, zwłaszcza w początkowym etapie wzrostu sprawia, że rośliny są mniej podatne na porażenie przez grzyby chorobotwórcze. Dostępne są natomiast fungicydy do opryskiwania roślin w trakcie wegetacji, które chronią przed najważniejszymi sprawcami chorób występującymi w uprawie soi, takimi jak: antraknoza soi, askochytoza soi, fuzarioza soi, szara pleśń i zgnilizna twardzikowa.

Środki ochrony roślin należy stosować zgodnie z aktualnym wykazem środków zalecanych do uprawy soi w integrowanej produkcji (IP). Pomocne mogą być komunikaty podawane na Platformie Sygnalizacji Agrofagów (www.agrofagi.com.pl). Przed zastosowaniem należy zapoznać się z ich etykietą stosowania.

Wykaz dopuszczonych w Polsce środków ochrony roślin jest publikowany w rejestrze środków ochrony roślin. Informacje o zakresie stosowania pestycydów w poszczególnych uprawach zamieszczane są w etykietach. Narzędziem pomocniczym przy wyborze pestycydów jest wyszukiwarka środków ochrony roślin. Aktualne informacje dotyczące stosowania środków ochrony roślin można znaleźć na stronach MRiRW pod adresem <https://www.gov.pl/web/rolnictwo/ochrona-roslin>.

Wykaz dopuszczonych do IP środków ochrony roślin jest dostępny na Platformie Sygnalizacji Agrofagów pod adresem <https://www.agrofagi.com.pl/143,wykaz-srodkow-ochrony-roslin-dla-integrowanej-produkcji.html>.

7.3. OGRANICZANIE STRAT POWODOWANYCH PRZEZ SZKODNIKI

7.3.1. Najważniejsze szkodniki występujące w uprawie soi

Rośliny bobowate, zarówno grubo- jak i drobnonasienne, mogą być uszkodzane przez wiele gatunków szkodników. W przypadku soi do tej pory poza nielicznymi wyjątkami rzadko występowały w Polsce masowo powodując istotne gospodarczo straty. Soja jest rośliną, która dopiero zyskuje na popularności, pojawiają się dobrze plonujące odmiany w warunkach glebowo-klimatycznych panujących w danych rejonach uprawy – dlatego prognozuje się, że areal uprawy soi w perspektywie lat będzie wzrastał. Wraz ze wzrostem uprawy, a także zmianami klimatycznymi oraz technologii uprawy wzrośnie presja ze strony agrofagów, w tym szkodników. Ze względu na dużą zawartość białka soja może stanowić doskonałe źródło pokarmu dla szkodników.

Potencjalnie największym zagrożeniem dla soi są: oprzędziki (*Sitona* sp., *Charagmus* sp.), mszyce (Aphidoidea), omacnica prosowianka (*Ostrinia nubilalis* Hübner), strąkowce (*Bruchus* sp.) śmietka kielkówka (*Delia florilega* Zett.), rusałka osetnik (*Vanessa cardui* L.), gąsienice rolnic (Agrotinae), zmienik lucernowiec (*Lygus rugulipennis* Popp.), ozdobnik lucernowiec (*Adelphocoris lineolatus* Goeze), wciornastek sojowy (*Sericothrips variabilis* Beach), ogrodnica niszczylistka (*Phyllopertha horticola* L.) i wieczernica szczawiówka (*Acronicta rumicis* L.). Potencjalnymi szkodnikami kielkującej soi mogą być ptaki (Aves) – szczególnie gołębie oraz nicienie (Nematoda), a w dalszych fazach wegetacji także polifagiczny przędziorek chmielowiec (*Tetranychus urticae* Koch.) i plusknia jagodziak (*Dolycoris baccarum* L.)

Opracowanie integrowanych zasad ochrony soi przed szkodnikami z uwzględnieniem aspektów proekologicznych jest szczególnie istotne ze względu na sporą liczbę gatunków uszkadzających grupę roślin bobowatych grubonasiennych i które potencjalnie mogą powodować straty również w uprawach soi (tab. 9).

Tabela 9. Aktualne i prognozowane znaczenie szkodników soi.

Szkodniki	Obecnie	Prognoza
Oprzędziki	++	(+++)
Mszyce	++	(+++)
Zmienik lucernowiec	+	++
Ozdobnik lucernowiec	+	++
Omacnica prosowianka	+	++
Strąkowce	+	++
Śmietka kielkówka	+	++
Ptaki	+	(++)
Pachówka strąkowieczka	+	+
Gąsienice rusałkowatych	(++)	(+++)
Wieczernica szczawiówka	(+)	+
Wciornastek sojowy	(+)	+
Rolnice	+	++
Nicienie	(+)	+

Ogrodnica niszczylistka	(+)	+
Przędziorek chmielowiec	(+)	+
Plusknia jagodziak	(+)	+

+ – szkodnik mało ważny, ++ – szkodnik ważny, () – lokalnie

Oprzędziki – głównie łubinowy (*Charagmus gressorius* Fabr.), szary (*Charagmus griseus* Fabr.) i pręgowany (*Sitona lineatus* L.). Są to chrząszcze z rodziny ryjkowcowatych, długości 4–8 mm. Pojawiają się jako jedno z pierwszych szkodników na plantacjach roślin bobowatych. Najgroźniejsze są uszkodzenia powodowane przez chrząszcze w okresie wiosny na młodych, wschodzących roślinach – największe straty mają miejsce w fazie kiełkowania nasion i wschodów do fazy 6 liści, szczególnie w warunkach suszy i niskiej temperatury. W liściach wygryzają charakterystyczne ząbki (tzw. żer zatokowy). Żerowanie obniża powierzchnię asymilacyjną roślin oraz zwiększa podatność roślin na wtórne porażenia przez sprawców chorób. Chrząszcze oprzędzików najbardziej intensywnie żerują we wczesnych godzinach porannych. Są dość płochliwe i w ciągu dnia lub spłoszone ukrywają się pod liśćmi lub przy powierzchni gleby. Szkodliwe są również larwy oprzędzików uszkadzające korzenie włósnikowe i brodawki korzeniowe, w których żyją bakterie wiążące wolny azot z powietrza. Jedna larwa może zniszczyć kilka brodawek. Uszkodzone rośliny są zahamowane we wzroście, co skutkuje obniżeniem plonu nasion. Straty w plonie powodowane przez oprzędziki zależą głównie od liczebności chrząszczy na plantacji oraz terminu ich pojawu.

Mszyce – głównie grochowa (*Acyrtosiphon pisum* Harris), burakowa (*Aphis fabae* Scop.) i rzadziej lucernowo-grochodrzewowa (*Aphis craccivora* Koch). Pierwsze osobniki pojawiają się na roślinach soi w maju, a w szczytowym nasileniu przed i w okresie kwitnienia. W zależności od warunków pogodowych mszyce generują do kilkunastu pokoleń. Sprzyja im sucha i umiarkowanie ciepła pogoda oraz zbyt wysokie nawożenie azotem. Zasiedlają głównie najmłodsze organy roślin, głównie liście, kwiatostany i młode strąki. Na skutek żerowania mszyc zahamowany jest wzrost roślin. Mszyce wysysają soki z tkanek, powodując deformacje bądź zamieranie jej fragmentów. W miejscach żerowania i w wyniku osłabienia rośliny może dojść do wtórnego porażenia przez sprawców chorób. Mszyce mogą również przenosić wirusy. Podobnym do mszyc zakresem szkodliwości charakteryzują się pojawiające się na uprawach soi skoczki.

Wśród szkodników soi często występują pluskwiki różnoskrzydłe wysysające soki z tkanek – lokalnie mogą dość licznie pojawić się **zmienik lucernowiec** (*Lygus rugulipennis* Popp.), **ozdobnik lucernowiec** (*Adelphocoris lineolatus* Goeze) oraz **plusknia jagodziak** (*Dolycoris baccarum* L.) z rodziny tarczówkowatych, żerujące głównie na liściach, pędach i kwiatach. Zarówno osobniki dorosłe, jak i larwy tych pluskwików bezpośrednio szkodzą roślinie wysysając soki z tkanek, powodując deformacje i usychanie jej fragmentów. Podczas wkłuwania się w rośliny wydzielają wraz ze śliną fitotoksyczne enzymy. W wyniku żerowania powstają drobne nekrotyczne plamy na liściach i płatkach kwiatach. Nasileniu występowania i wzrostowi szkodliwości pluskwików sprzyja ciepła i sucha pogoda. Osłabione rośliny są bardziej wrażliwe na niekorzystne warunki klimatyczno-glebowe, a w wyniku mechanicznych uszkodzeń tkanek – podatne na wtórne porażenia przez czynniki chorobotwórcze.

Główną rośliną żywicielską dla **omacnicy prosowianki** (*Ostrinia nubilalis* Hübner) w Polsce jest kukurydza. Gąsienice tego motyla mogą żerować na ponad 200 gatunkach roślin, w

tym na fasoli szparagowej i soi, oraz na wielu chwastach, szczególnie grubołodogowych. Wgryzając się do pędu głównego osłabiają jego właściwości mechaniczne, co prowadzi do łamania się łodyg i wylegania roślin. Przyczyną pojawienia się szkodnika w soi jest sąsiedztwo upraw kukurydzy, obserwowane ocieplenie klimatu oraz deficyt opadów. Omacnica generuje jedno pokolenie w ciągu roku, ale w sprzyjających warunkach agroklimatycznych może pojawiać się nieliczne drugie pokolenie.

Strąkowce (*Bruchus* sp.) to niewielkie chrząszcze wielkości od 2 do 5 mm. Szkodnikiem w uprawach soi może być strąkowiec bobowy (*Bruchus rufimanus* Boh.). Po przezimowaniu wewnątrz ziaren w przechowalniach (część populacji zimuje w kryjówkach na zewnątrz) dorosłe chrząszcze wylatują wiosną na pierwsze żerowanie i kopulację (chrząszcze nie rozmnażają się w magazynach). Samice składają jaja na młodych strąkach. Wylęgłe larwy wgryzają się do strąków, a następnie do nasion, w których odbywa się ich dalszy rozwój. Wewnątrz wygryzionego nasiona następuje przepoczwarczenie. Po wyjściu chrząszczy z nasion pozostają regularne okrągłe otwory, a tak uszkodzone nasiona nie kiełkują i nie mają większej wartości przetwórczej.

Larwy **śmietki kielkówki** (*Delia florilega* Zett.), muchówki z rodziny śmietkowatych atakują wschodzące rośliny. Samice składają jaj do gleby w pobliżu nasion bądź kiełków roślin, w które wylęgłe larwy wgryzają się i żerują w ich wnętrzu uszkadzając liścienie i stożki wzrostu. Wcześniej zaatakowane rośliny nie kiełkują, bądź słabo się rozwijają, a ich liścienie są nieregularnie powygryzane. Składaniu jaj przez śmietkę sprzyjają uproszczenia w agrotechnice, a rozwojowi larw sprzyja powolne kiełkowanie nasion i chłodna pogoda. Śmietka kielkówka występuje powszechnie, czasem w dużym nasileniu, szczególnie na bardziej wilgotnych glebach, świeżo przyoranych lub po nawiezieniu obornikiem.

Ptaki (Aves), szczególnie gołębie stanowią aktualnie istotnym problemem w zasiewach soi. Gołębie chętnie zjadają kiełkujące nasiona, dlatego mogą powodować znaczne przerzedzenie uprawy.

Pachówka strąkóweczka (*Laspeyresia nigricana* F.) – szarobrunatny motyl z rodziny zwójkowatych, długości 6–8 mm. Wylot zaczyna pod koniec maja i może trwać nawet do lipca. Gąsienice są małe i bardzo ruchliwe, bez trudu odnajdują strąki i się w nie wgryzają, pozostawiając w miejscu żerowania charakterystyczną przędzę i trociny. Gdy pojawią się przed wytworzeniem strąków, mogą żerować na liściach i kwiatach. Po zakończeniu żerowania wyrosnięte gąsienice opuszczają strąki i w glebie tworzą kokon, w którym zimują. W ciągu roku rozwija się zwykle jedno pokolenie, jednak lokalnie mogą pojawić się larwy drugiego pokolenia, które nie zawsze kończą swój rozwój. Na dynamikę pojawu pachówki strąkóweczki duży wpływ mają warunki atmosferyczne, w szczególności temperatura i opady. Okresowi lotu dorosłych motyli i składania jaj sprzyjają wyższe temperatury i sucha, bezwietrzna pogoda. Z kolei w okresie zbioru nasion wilgotne warunki powodują zmiękczenie strąków i nasion, co ułatwia wgryzanie się gąsienic i dalszy rozwój.

Samice **rusalki osetnik** (*Vanessa cardui* L.) składają jasnozielone jaja na liściach roślin żywicielskich – są to przede wszystkim: ostrożeń, pokrzywa i łopian, ale okazjonalnie także lucerna, ogórecznik i soja. Młode gąsienice ukrywają się w zwiniętych liściach lub oprzędach. Przepoczwarczenie trwa 7–10 dni. Po 7 dniach z jaj rozwijają się gąsienice, które żerują w splecionych oprzędach z kilku lub kilkunastu sąsiadujących liściach, szkieletując je (fot. 15). Żerowanie gąsienic trwa około 2–4 tygodni. W dużej liczebności gąsienice rusalki pojawiają

się gradacyjnie, cyklicznie. Rośliny soi mają dużą zdolność kompensacji strat spowodowanych żerowaniem gąsienic ruszałki osetnik.

Wieczernica szczawiówka (*Acronicta rumicis* L.) to motyl nocny z rodziny sówkowatych o szarym zabarwieniu, z niewyraźnym rysunkiem na skrzydłach. Lot motyli trwa od kwietnia do września. Gąsienice o jaskrawych kolorach czerwono-białych pojawiają się od maja do września, a ich roślinami żywicielskimi są przede wszystkim szczaw, pokrzywa, wrzosa, głogi i wierzby. Szkodliwość wieczernicy szczawiówki na plantacjach soi wynika z żarłoczności polifagicznych gąsienic, które powodują zatokowe wyżerki w liściach, redukując znacznie powierzchnię asymilacyjną roślin. Wieczernica szczawiówka generuje dwa pokolenia w ciągu roku.

Wciornastek sojowy (*Sericothrips variabilis* Beach) szczególnie szybko rozmnaża się w ciepłym środowisku szklarniowym. W przypadku wciornastków szkodliwe są zarówno osobniki dorosłe, jak i larwy wysysające soki z tkanek liści, pąków kwiatowych i strąków. Żerują głównie na spodniej stronie liścieni i liści w pobliżu nerwów, wysysając soki roślinne. W przypadku dużego nasilenia szkodnika na uszkodzonych liściach widoczne są małe, nekrotyczne plamki (na kwiatach białe, na liściach i młodych strąkach srebrzyste). Silnie uszkodzone fragmenty rośliny usychają i opadają, a strąki ulegają skarłowaceniu. Szkodliwość wciornastków jest tym większa, im młodsze są zaatakowane rośliny.

Ograniczona liczba zabiegów uprawowych to sprzyjające warunki dla rozwoju szkodników glebowych, które w ostatnich latach nabierają coraz większego znaczenia. Zagrożeniem szczególnie w okresie wschodów soi mogą być gąsienice **rolnic** (Agrotinae), którym sprzyjają uproszczenia agrotechniczne, monokultury i bliskie sąsiedztwa roślin okopowych, pozostawianie resztek poźniwnych, brak lub późna orka zimowa oraz ocieplanie się klimatu. Mogą one żerować przez cały okres wegetacji na podziemnych częściach roślin, a najmłodsze i najstarsze stadia również na częściach nadziemnych. Nadziemne części roślin mogą także uszkadzać chrząszcze **ogrodnicy niszczylistki** (*Phyllopertha horticola* L.). Uszkodzenia przez gąsienice rolnic, jak i inne wielożerne szkodniki glebowe mogą być źródłem wtórnych porażen grzybowych lub bakteryjnych.

Na świecie znanych jest kilkadziesiąt gatunków **nicieni** – potencjalnych szkodników soi. Część z nich może powodować bardzo istotne straty w plonach, jak na przykład mątwik sojowy (*Heterodera glycines* Ichinohe). Ze względu na fakt, że soję uprawia się w Polsce na większą skalę dopiero od niedawna, badania nad szkodliwością występujących u nas nicieni dla tej rośliny są jeszcze w toku. Wyniki prac prowadzonych w Instytucie Ochrony Roślin–Państwowym Instytucie Badawczym w Poznaniu wskazały, że w naszych warunkach szkodnikiem soi może być nicień znany pod łacińską nazwą *Longidorus attenuatus* Hooper. Nicienie występują i przemieszczają się przede wszystkim w glebie, niektóre gatunki mogą jednak wnikać do wnętrza roślin i przedostawać się do nadziemnych części roślin. Objawy żerowania są zazwyczaj niespecyficzne, to znaczy, że obserwując samą roślinę trudno jest ustalić jaki atakuje ją gatunek nicienia. Objawy są też zróżnicowane w zależności od pasożytującego gatunku nicienia, a zalicza się do nich np. osłabienie wzrostu, chlorozy liści i/lub ich przedwczesne schnięcie, deformacje liści i pędów. Ponadto, objawy pasożytowania pojawiają się często na korzeniach i mogą obejmować np. zniekształcenia oraz nekrozy. Z praktycznego punktu widzenia nie jest możliwe zdiagnozowanie uszkodzeń soi wywoływanych

przez nicienie bezpośrednio na polu. Konieczne jest pobranie prób gleby i samych roślin a następnie przekazanie ich wyspecjalizowanym jednostkom.

Wzrost areалу upraw bobowatych, zmiany w technologii produkcji, powszechne stosowanie herbicydów, fungicydów, nawożenia dolistnego, ograniczanie płodozmianu przy jednocześnie postępującym ociepleniu klimatu, stwarzają warunki do zmian w rozwoju szkodników, a także do nagłego pojawienia się gatunków nie mających dotychczas znaczenia w ochronie danej rośliny. Następstwem żerowania szkodników jest nie tylko redukcja zielonej masy. Wiele z nich to owady żerujące w strąkach, przez co obniża się zdolność kiełkowania nasion oraz ich wartość handlowa.

Integrowana ochrona roślin skupia się na działaniach prewencyjnych, dopuszczając działania interwencyjne w ostateczności. W myśl tego założenia konieczna jest ciągła, systematyczna obserwacja roślin pod kątem pojawiania się szkodników i powodowanych przez nie uszkodzeń. Najbardziej efektywna jest bezpośrednia lustracja roślin, ale pomocne mogą okazać się metody uzupełniające, jak np. żółte naczynia, czerpakowanie, pułapki feromonowe czy tablice lepowe. Wiele czynników, głównie klimatycznych i związanych z technologią uprawy może powodować dynamiczne zmiany w występowaniu i szkodliwości poszczególnych gatunków. Wzrost temperatur będzie sprzyjał gatunkom ciepłolubnym, bądź wpływał na rozwój zwiększając liczbę pokoleń niektórych szkodników, tym samym podnosząc szkodliwość tych, które do tej pory nie miały znaczenia gospodarczego. Z tego samego powodu mogą pojawiać się zupełnie nowe gatunki szkodników. Dlatego istotą właściwej oceny zagrożenia jest znajomość morfologii i podstawowych elementów biologii danego gatunku, np. terminów potencjalnego występowania na uprawie soi (rys 1).

OPRZĘDZIKI			
ZMIENIK LUCERNOWIEC			
OZDOBNIK LUCERNOWY			
MSZYCE			
			STRAKOWIEC BOBOWY
ŚMIETKA KIEŁKÓWKA			
			PACHÓWKA STRAKÓWECZKA
			OMACNICA PROSOWIANKA
		RUSAŁKA OSETNIK	
		WIECZERNICA SZCZAWIÓWKA	
WCIORNASTEK SOJOWY			
ROLNICE			
NICIENIE			
PTAKI			
Kiełkowanie nasion i wzrost siewek BBCH 00–11	Rozwój liści i pędów BBCH 12–49	Rozwój kwiatostanu i kwitnienie BBCH 51–69	Rozwój strąków i dojrzewanie nasion BBCH 70–89

Rys. 1. Potencjalne terminy występowania najważniejszych szkodników podczas wegetacji soi.

7.3.2. Metody monitorowania szkodników w uprawie soi

Monitorowanie obecności szkodników na plantacji to bardzo istotny element integrowanej ochrony roślin. Systematyczna, ciągła obserwacja ułatwia ocenę aktualnej sytuacji na polu, a w razie konieczności pozwala na szybką reakcję. Dlatego konieczne jest

systematyczne monitorowanie od momentu wschodów do początku dojrzewania, minimum 1 x w tygodniu, występowania szkodników (glebowych, oprzędziki, mszyce, pachówka strąkóweczka) z zastosowaniem właściwych metod. Podstawowym elementem prawidłowo wyznaczonego terminu zwalczania jest monitoring nalotów oraz liczebności szkodników. Monitoring prowadzi się przede wszystkim w oparciu o lustracje wzrokowe, czy w przypadku szkodników glebowych – przesiewanie gleby. Przydatne są również inne metody, takie jak czerpakowanie czy tablice lepowe. Podstawową metodą lustracji plantacji jest lustracja wzrokowa (obchód pieszo). W zależności od kształtu pola, powinna obejmować brzeg oraz dwie przekątne plantacji. W zależności od gatunku agrofaga, należy sprawdzić średnią liczbę szkodników na 1 m² lub na 100 losowo wybranych roślinach. Obserwacje takie należy przeprowadzić w kilku miejscach plantacji. Pomocną metodą może być czerpakowanie. To łatwy i szybki sposób wstępnej oceny składu gatunkowego oraz liczebności owadów, znajdujących się na danej plantacji. Ten sposób monitoringu, przy prawidłowym zastosowaniu, pozwala w stosunkowo krótkim czasie uzyskać wstępne informacje nie tylko o szkodnikach, ale również o innych owadach, w tym pożytecznych znajdujących się na plantacji. Należy jednak pamiętać, iż metoda ta nie jest precyzyjna i w razie wykrytego zagrożenia powinno się przeprowadzić bardziej szczegółowe lustracje plantacji. Dla potrzeb wstępnej lustracji należy wykonać 25 uderzeń czerpakiem entomologicznym od brzegu plantacji wchodząc w jej głąb. Czerpakowanie należy zawsze przeprowadzić w miejscu najbardziej narażonym na naloty szkodników, na przykład od strony ubiegłorocznej lokalizacji danej uprawy. Obserwacje nad występowaniem szkodników glebowych polegają na przesianiu gleby z kilku miejsc z wykopanych dołków o wymiarach 25 × 25 cm oraz głębokości 30 cm.

Monitoring należy prowadzić zarówno w celu określenia momentu nalotu i liczebności owadów szkodliwych na plantację, jak również po zabiegu w celu sprawdzenia skuteczności zwalczania. W przypadku niezadowalającej skuteczności, wystąpienia odporności lub przedłużających się nalotów owadów szkodliwych takie postępowanie daje możliwość szybkiej reakcji i w miarę potrzeby powtórzenia zabiegu. Ze względu na wiele czynników determinujących występowanie szkodników monitoring należy prowadzić na każdej plantacji. Prowadzenie prawidłowych lustracji wymaga wiedzy na temat morfologii i biologii szkodników. Niezależnie od stosowanej metody monitoringu wyniki obserwacji powinny być zapisywane.

Progi ekonomicznej szkodliwości powinny stanowić fundamentalną podstawę racjonalnej ochrony. W przypadku soi szczegółowe progi szkodliwości są opracowane dla niektórych gatunków szkodników. Zasady i terminy ich obserwacji przedstawiono w tabeli 10.

Tabela 10. Zasady prowadzenia obserwacji szkodników w uprawach soi.

Szkodnik	Zasada obserwacji	Termin obserwacji (faza rozwojowa w skali BBCH)
Oprzędziki	lustracja upraw pod kątem uszkodzeń – żer zatokowy	wschody i rozwój liści (BBCH 10–19)

Mszyce	obecność kolonii mszyc na wszystkich organach wegetatywnych	wzrost i kwitnienie (BBCH 30–69)
Pachówka strąkóweczka	obserwacja pojawu gąsienic i powodowanych przez nie uszkodzeń; pułapki feromonowe	rozwój kwiatostanu i kwitnienie (BBCH 51–65)
Szkodniki glebowe	lustracja upraw pod kątem uszkodzeń korzeni, zarodków, liścieni (charakterystyczne łysiny w zasiewach)	wschody i rozwój liści (BBCH 09–15)
Zmienik lucernowiec Ozdobnik lucernowiec	lustracja upraw pod kątem występowania imago i larw oraz uszkodzeń liści, kwiatów i strąków	rozwój pędu do dojrzewania strąków (BBCH 21–75)

Stały monitoring jest niezbędny przy ustalaniu optymalnego terminu zabiegu z uwagi na ciągłe działanie wielu czynników środowiskowych i tylko obserwacje bezpośrednie pozwalają ocenić rzeczywiste zagrożenie ze strony szkodników (Pruszyński i Wolny 2009). Zagrożenie może być zmienne, w zależności od warunków klimatycznych, ukształtowania terenu, fazy rozwojowej rośliny, liczebności wrogów naturalnych czy nawet poziomu nawożenia.

Integrowane programy ochrony roślin wymagają od rolnika sporej wiedzy i doświadczenia, począwszy od identyfikacji szkodnika, przez elementy rozwoju i miejsc bytowania do sposobów jego ograniczania i likwidacji. Informacje o biologii szkodnika, dane z poprzednich lat o jego występowaniu w danym rejonie w powiązaniu z wiedzą o sposobach ograniczania strat mogą pomóc w podjęciu decyzji o zabiegu. Korzyści z wiedzy na temat nowoczesnych metod ochrony roślin mają wymiar nie tylko ekonomiczny. Brak konieczności stosowania zabiegów chemicznego zwalczania szkodników to także zdrowsze środowisko.

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.

Internetowa Platforma Sygnalizacji Agrofagów prowadzona przez Instytut Ochrony Roślin – Państwowy Instytut Badawczy i instytucje partnerskie zawiera m.in. wyniki monitorowania w wybranych lokalizacjach poszczególnych stadiów rozwojowych agrofagów dla potrzeb prognozowania krótkoterminowego. Jeśli w danym przypadku zostanie przekroczony próg ekonomicznej szkodliwości, system wskazuje na konieczność wykonania zabiegu. Ponadto system zawiera część instruktażową, dzięki której można prawidłowo kontrolować plantacje i podejmować decyzje o optymalnym terminie zabiegu. Dla każdego gatunku agrofaga podano podstawowe informacje o jego morfologii, biologii oraz metodach prowadzenia obserwacji polowych, a także wartości progów ekonomicznej szkodliwości.

7.3.3. Agrotechniczne metody ograniczania szkodników

Jednym z podstawowych założeń integrowanej ochrony soi przed szkodnikami są działania prewencyjne, oparte przede wszystkim na agrotechnice. Prawidłowa agrotechnika i uzupełnienie ewentualnych składników mineralnych poprawi kondycję roślin szczególnie w początkowych fazach wzrostu, gdy są wyjątkowo wrażliwe na atak ze strony poszczególnych gatunków agrofagów. Prawidłowo prowadzona ochrona soi powinna zakładać szerokie spektrum metod agrotechnicznych. Coraz powszechniej stosowane uproszczenia w uprawie roli, w powiązaniu ze zmianami klimatycznymi, stwarzają sprzyjające warunki dla rozwoju szkodników. Właściwe przestrzeganie podstawowych zaleceń agrotechnicznych jest kluczowym elementem programu ochrony soi przed szkodnikami (tab. 11).

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

Przygotowanie miejsca pod uprawę, ewentualne uzupełnienie składników mineralnych oraz dalsze zbilansowane nawożenie poprawia kondycję roślin. Ma to szczególne znaczenie w początkowej fazie wzrostu roślin, gdy są wyjątkowo wrażliwe na atak ze strony poszczególnych gatunków agrofagów. Odpowiednie kroki ograniczające potencjalne szkody powodowane przez poszczególne gatunki agrofagów można podjąć także na etapie wysiewania nasion. Szybsza początkowa vegetacja roślin pozwala wyprzedzić okres największego zagrożenia ze strony wszystkich szkodników, szczególnie groźnych dla wschodów. Dodatkowo szybszy wzrost pozwala zagłuszyć chwasty, które mogą stanowić bazę pokarmową dla niektórych szkodników. Istotna jest także obsada roślin. Zbyt gęsty siew ułatwia szkodnikom rozprzestrzenianie się, natomiast siew zbyt rzadki sprzyja zachwaszczeniu. Chwasty oprócz konkurencji o wodę, światło i składniki pokarmowe są także bazą pokarmową dla niektórych szkodników, np. mszyc. Bardzo ważny jest także termin zbioru plonu – zbyt późny stwarza ryzyko powstawania większych strat, szczególnie jakościowych, przez owady mogące uszkadzać strąki.

Po zbiorach ważną rzeczą jest wykonanie zespołu uprawek późniwnych, mających na celu dokładne rozdrobnienie pozostałości roślinnych (miejsce zimowania i rozwoju niektórych szkodników), ograniczenie nasion chwastów, w tym wieloletnich. Uprawę późniwną 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.

Tabela 11. Agrotechniczne metody ograniczania liczebności szkodników soi.

Szkodnik	Metody ochrony
Oprzędziki	plodozmian, podorywka, możliwie wczesny siew, izolacja przestrzenna od innych bobowatych (w tym wieloletnich), uprawa późniwna
Mszyce	wczesny siew, zrównoważone nawożenie (szczególnie N), izolacja przestrzenna od innych bobowatych (w tym wieloletnich), ograniczanie zachwaszczenia, uprawa późniwna
Zmienik lucernowiec Ozdobnik lucernowiec	izolacja przestrzenna od innych bobowatych (w tym wieloletnich), ograniczanie zachwaszczenia, uprawa późniwna
Strąkowiec bobowy	wczesny siew, izolacja przestrzenna od upraw bobiku, uprawa późniwna
Śmietka kielkówka	plodozmian, wczesny siew, zwiększenie normy wysiewu, ograniczanie zachwaszczenia, uprawa późniwna
Pachówka strąkóweczka	plodozmian, podorywka, talerzowanie, wczesny siew, możliwie szybki zbiór, uprawa późniwna
Omacnica prosowianka	izolacja przestrzenna od upraw bobiku, niszczenie chwastów gruboładogowych, uprawa późniwna
Rusałka osetnik	izolacja przestrzenna od łąk i nieużytków, ograniczanie zachwaszczenia
Wieczernica szczawiówka	izolacja przestrzenna od upraw kukurydzy, zadrzewień i nieużytków, ograniczanie zachwaszczenia
Wciornastek sojowy	plodozmian, izolacja przestrzenna od innych bobowatych
Rolnice	plodozmian, podorywka, talerzowanie, ograniczanie zachwaszczenia, izolacja przestrzenna od łąk, nieużytków, upraw okopowych, uprawa późniwna
Nicienie	dokładne usuwanie resztek roślinnych po zbiorach
Ptaki	odstraszanie mechaniczne

7.3.4. Chemiczne metody ograniczania szkodników

Środki ochrony roślin należy stosować zgodnie z aktualnym wykazem środków ochrony roślin zalecanych w uprawie soi w integrowanej produkcji (IP). Pomocne mogą być komunikaty podawane na Platformie Sygnalizacji Agrofagów (www.agrofagi.com.pl). Przed zastosowaniem należy zapoznać się z ich etykietą stosowania.

Wykaz dopuszczonych w Polsce środków ochrony roślin jest publikowany w rejestrze środków ochrony roślin. Informacje o zakresie stosowania pestycydów w poszczególnych uprawach zamieszczone są w etykietach. Narzędziem pomocniczym przy wyborze pestycydów jest wyszukiwarka środków ochrony roślin. Aktualne informacje dotyczące stosowania środków ochrony roślin można znaleźć na stronach MRiRW pod adresem <https://www.gov.pl/web/rolnictwo/ochrona-roslin>.

Wykaz dopuszczonych do IP środków ochrony roślin jest dostępny na Platformie Sygnalizacji Agrofagów pod adresem <https://www.agrofagi.com.pl/143,wykaz-srodkow-ochrony-roslin-dla-integrowanej-produkcji.html>.

8. METODY BIOLOGICZNE W INTEGROWANEJ OCHRONIE SOI

Metody biologiczne polegają na wykorzystaniu naturalnych czynników biologicznych, takich jak: wirusy, mikroorganizmy (bakterie, grzyby) i makroorganizmy (niciansie, pasożytnicze i drapieżne owady oraz roztocze) do ograniczania populacji szkodników, sprawców chorób i chwastów w uprawach roślin w warunkach polowych i pod osłonami. Należy podkreślić, że środki biologiczne nie zwalczają populacji agrofagów tak jak zastosowane chemiczne środki ochrony roślin, tylko w dłuższym okresie działania je ograniczają.

W biologicznym zwalczaniu szkodników rozróżnia się trzy główne metody:

1. introdukcję, czyli trwałe osiedlanie na nowych terenach wrogów naturalnych, sprowadzanych z innych regionów lub kontynentów – metoda klasyczna;
2. wykorzystanie naturalnie występujących oraz specjalnie wprowadzanych na obszary rolnicze i leśne elementów krajobrazu umożliwiających i wzmacniających rozwój populacji pożytecznych organizmów, które naturalnie występują w tych środowiskach – metoda konserwacyjna;
3. okresową kolonizację, czyli okresowe wprowadzanie wrogów naturalnych danego agrofaga, na uprawach, na których on nie występuje lub występuje w małej ilości – metoda augmentatywna.

Soja ze względu na dużą zawartość białka stanowi doskonałą pożywkę dla szkodników. Do najważniejszych szkodników należą: oprzędziki, mszyce, rolnice, zmienik lucernowiec, ozdobnik lucernowiec, strąkowce. Duże szkody mogą powodować gąsienice rusałkowatych, ślimaki a nawet omacnica prosowianka, która jest głównym szkodnikiem kukurydzy.

W uprawie soi na szkodniki zarejestrowano tylko jeden bioinsektycyd, którego substancją czynną jest bakteria owadobójcza *Bacillus thuringiensis* subsp. *kurstaki*, szczep EG 2348. Przy stosowaniu bakterii należy wiedzieć, że owady po zjedzeniu przetrwalników oraz toksycznych kryształów bakterii niemal natychmiast ulegają zatruciu. Kryształiczna toksyna ulega w jelicie rozpuszczeniu pod wpływem soków trawiennych i powoduje paraliż przewodu pokarmowego. Następstwem zatrucia jest zaprzestanie żerowania, paraliż całego ciała oraz masowe zamieranie larw i owadów dorosłych. Najbardziej wrażliwe są młodsze stadia larwalne owadów.

W uprawach polowych zastosowanie biopreparatów zawierających mikroorganizmy pasożytnicze nie jest powszechne. Przede wszystkim zainteresowanie producentów tymi środkami jest niewielkie, ponieważ ich skuteczność jest często dużo mniejsza niż po zastosowaniu chemicznych środków ochrony roślin. Na ich skuteczność mają wpływ warunki pogodowe na polu, które często się zmieniają. Są to: temperatura, wilgotność i nasłonecznienie. Jednak trzeba pamiętać, że wprowadzenie tych czynników do środowiska utrzymuje je w nim przez długi okres czasu.

W uprawach soi problemem mogą być ślimaki. Do ich zwalczania są dostępne środki biologiczne, których składnikiem aktywnym są makroorganizmy - niciansie. Makroorganizmy nie podlegają w Polsce rejestracji. Larwy gatunku niciansia owadobójczego - *Phasmarhabditis hermaphrodita* wnikają do wnętrza ciała ślimaków przez otwór oddechowy infekując je bakteriami i powodując po 3-5 dniach zaprzestanie żerowania. Stosowanie środka na wilgotne podłoże zwiększa jego skuteczność. Preparat utrzymuje się w glebie przez około 6 tygodni.

Przy stosowaniu preparatów z nicieniami trzeba wiedzieć, że opryskiwacz powinien mieć dysze większe niż 0,5 mm, nie wolno przekraczać ciśnienia 300 psi. Preparat zawiera żywe organizmy – larwy nicienia, dlatego ich stosowanie trzeba przeprowadzać szczególnie ostrożnie i zgodnie z etykietą środka. Środek handlowy może być zbyt drogi w zastosowaniu na dużych powierzchniach, należy jednak dopracować metodę stosowania.

W związku z tym, że w uprawie soi zarejestrowano tylko jeden bioinsektycyd ogromną rolę będzie odgrywać konserwacyjna metoda biologiczna. Polega ona na modyfikacji krajobrazu rolniczego przez człowieka w celu stworzenia odpowiednich warunków dla działania organizmów pożytecznych w środowisku. Liczebność pożytecznych organizmów można zwiększyć między innymi poprzez wysiewanie miododajnych roślin w sąsiedztwie upraw, pasy kwietne czy pozostawiając naturalne miedze. Dużą rolę odgrywają zadrzewienia i zakrzewienia śródpolne. Miejsca te pełnią funkcje siedlisk dla tych organizmów, które w znacznym stopniu ograniczają populacje różnych szkodników. Stosowanie różnych technik uprawy (np. bezorkowa) również sprzyja rozwojowi mikroorganizmów pożytecznych w glebie, takich jak grzyby owadobójcze i nicieniobójcze. Bardzo ważnym elementem jest racjonalne stosowanie selektywnych chemicznych środków ochrony roślin, pozwalające na ograniczenie ich negatywnego wpływu na organizmy pożyteczne. Decyzję o potrzebie wykonania zabiegu chemicznego na polu należy podejmować na podstawie realnego zagrożenia uprawy przez szkodniki.

W warunkach naturalnych w integrowanej ochronie roślin wzrasta znaczenie pożytecznych chrząszczy biegaczowatych. Występują one licznie we wszystkich środowiskach rolniczych, w tym w uprawach soi. Występują na wierzchniej warstwie gleby i ściółki. Ze względu na znaczne rozmiary, dużą ruchliwość oraz ogromną żarłoczność należą one do najbardziej efektywnych owadów pożytecznych, istotnie ograniczających liczebność wielu szkodników roślin, m.in. żywią się jajami, poczwarkami i larwami/gąsienicami wielu gatunków motyli, chrząszczy i błonkówek. Wyjątkiem wśród biegaczowatych, uznawanym za szkodnika z tej rodziny jest roślinožerny łożak garbatek (*Zabrus tenebrioides*).

W warunkach naturalnych można spotkać małą pasożytniczą błonkówkę – kruszynka (*Trichogramma*) wielkości ok. 1 mm. Jest on m. in. pasożytem jaj omacnicy prosowianki. Samica kruszynka może złożyć nawet 300 jaj, dzięki czemu skala spasożytowania jaj szkodników może być duża. W Polsce są dostępne biopreparaty zawierające kruszynka do stosowania przeciw omacnicy prosowianki.

Innym problemem w soi są mszyce. W warunkach naturalnych populacje mszycy są redukowane przez bardzo wiele gatunków owadów drapieżnych, jak np. biedronki (Coccinellidae). Jedna larwa w ciągu całego swojego rozwoju (ok. 30 dni) może zlikwidować od 100 do 200 mszyc. Chrząszcz zjada dziennie 30-250 mszyc. Jest to bardzo dużo, jednak należy pamiętać, że rozwój samych mszyc przebiega bardzo szybko. Biorąc pod uwagę, że nalot mszyc następuje zwykle wcześniej niż biedronek i innych owadów pożytecznych, należy zdecydować czy potrzebny jest zabieg chemicznym środkiem ochrony roślin. Jeżeli jest konieczny, należy go wykonać jak najwcześniej, przed nalotem wrogów naturalnych lub ograniczyć do pasów brzegowych plantacji, a nawet do zabiegu punktowego wybierając insektycyd selektywny. Również sieciarki (Neuroptera) zjadają mszyce. Larwa złotooka pospolitego zjada do 400 mszyc. Jednak, pomimo ogromnej skuteczności mszycobójczej, duża aktywność ruchowa tych owadów znacznie utrudnia możliwość sterowania ich populacjami,

zarówno naturalnymi, jak i sztucznie wprowadzanymi do upraw. Mszycami żywią się również gatunki omomiłkowatych (Cantharidae), przyszczarkowatych (Cecidomiidae), skorki (Dermaptera), jak również owady drapieżne, takie jak: wyspecjalizowane błonkówki mszycarzowatych (Aphidiidae).

W sprzyjających warunkach (wysoka wilgotność i temperatura powyżej 20°C) dużą rolę odgrywają grzyby owadobójcze należące do owadomorków (Entomophthoraceae). Grzyby te mogą powodować epizoocje, czyli masowe zamieranie kolonii mszyc. Rozwojowi grzybów owadobójczych sprzyjają siedliska nawodne, silnie uwilgotnione, lasy, zadrzewienia, szuwały i łąki. Lasy są ponad dwukrotnie bogatsze w gatunki grzybów owadobójczych niż agroekosystemy. Grzyby owadobójcze mogą w warunkach glebowych redukować populacje szkodników tam zimujących, jak np. rolnice i oprzędziki. W glebie działają takie gatunki grzybów owadobójczych, jak: *Beauveria bassiana*, *Metarhizium anisopliae* i *Cordyceps fumosorosea*. Skuteczność tych grzybów jest najlepsza przy wysokiej wilgotności i temperaturze 25°C. Grzyby owadobójcze także działają na powierzchni rośliny. Często można spotkać spasożytowane owady na liściach, jak np. mszyce. Duże znaczenie mogą też odgrywać bakterie owadobójcze i wirusy.

W uprawie soi występuje wiele chorób, takie jak: antraknoza, askochytoza, fuzarioza, septorioza, szara pleśń, zgorzel siewek i zgnilizna twardzikowa. Tak samo jak w przypadku szkodników, do ograniczania sprawców chorób w soi zarejestrowano tylko jeden biofungicyd, którego substancją czynną jest grzyb antagonistyczny *Trichoderma asperellum* szczep T34. Stosuje się go w dawce 10 kg/ha do zwalczania sprawcy zgnilizny twardzikowej. Grzyb ogranicza występowanie patogenów, ponieważ konkuruje o przestrzeń w sferze korzeniowej i składniki pokarmowe. Preparat występuje w formie proszku do sporządzania zawiesiny wodnej (WG). Przeznaczony jest do stosowania przy użyciu opryskiwaczy, systemów nawadniania, a także przez zanurzenie korzeni w roztworze środka. Należy pamiętać, że składnikiem czynnym biofungicydu jest organizm żywy, który jest wrażliwy na wiele czynników. Nie należy go stosować wspólnie z innymi środkami ochrony roślin lub nawozami płynnymi. Preparat należy przechowywać w temperaturze 2°C-6°C.

Niestety, nie jest możliwe zapewnienie ochrony soi przy wyłącznym wykorzystaniu czynników biologicznych. Dwa zarejestrowane biopreparaty tylko zapewnią minimalną redukcję chemicznych środków ochrony roślin. Z kolei metoda konserwacyjna jedynie wspomaga działanie czynników biologicznych. Strategia ochrony soi powinna obejmować kompleks działań opartych na różnych metodach, głównie niechemicznych, i dążenie do minimalizacji stosowania chemicznych środków ochrony roślin. Pomimo, że obecnie nie dysponujemy zbyt dużym asortymentem biologicznych środków ochrony roślin przeznaczonych do upraw polowych, to jednak obecne strategie Unii Europejskiej „Na Rzecz Bioróżnorodności” i „Europejski Zielony Ład”, a także redukcja chemicznych środków ochrony roślin przyczynią się do zwiększenia spektrum tych produktów w najbliższych latach.

Większość dostępnych środków biologicznych nie gwarantuje lepszej skuteczności w porównaniu ze środkami chemicznymi. Jest ona uzależniona od bardzo wielu czynników: biotycznych i abiotycznych. Producenci rolni muszą być przeszkoleni, żeby wiedzieć jak takie środki działają, jak je stosować i jakie mogą być tego zalety i wady. Stosowanie tych środków wymaga dużej wiedzy, dlatego że często nieprawidłowe zastosowanie nie przynosi efektu. Największą zaletą środków biologicznych jest ich bezpieczeństwo dla środowiska. Wzbogacają

bioróżnorodność krajobrazu rolniczego, są bezpieczne dla konsumenta i organizmów pożytecznych, nie wymagają okresu karencji, a po wprowadzeniu do środowiska potrafią utrzymywać się w nim przez długi czas i w warunkach naturalnych i optymalnych dla ich rozwoju mogą redukować populacje szkodników bez ponownego wprowadzania. Inne korzyści wynikające z ich stosowania to: brak pozostałości, nietoksyczne dla entomofagów, często są specyficzne dla określonych grup organizmów (np. porażają tylko mszyce), pozwalają zredukować stosowanie chemicznych środków ochrony roślin i chronią bioróżnorodność środowiska. Mają również wady, takie jak: wrażliwość na warunki środowiska (temperatura, wilgotność), są drogie w produkcji i zastosowaniu, mają krótką żywotność w preparacie, zabiegi muszą być wykonane precyzyjnie, mają powolny mechanizm działania. To może zniechęcać producentów do ich stosowania, dlatego ważne będzie wprowadzenie dofinansowania do stosowania środków biologicznych.

9. OCHRONA ENTOMOFAUNY POŻYTECZNEJ WYSTĘPUJĄCEJ NA PLANTACJACH SOI

Ochrona pszczół i innych zapylaczy

Ważnym elementem współczesnej ochrony roślin jest także prawna ochrona tych organizmów w trakcie prowadzenia zabiegów chemicznych. Integrowana ochrona roślin obejmuje „ochronę organizmów pożytecznych oraz stwarzanie warunków sprzyjających ich występowaniu, w szczególności dotyczy to owadów zapylających i naturalnych wrogów organizmów szkodliwych”.

Mając na uwadze obowiązek prowadzenia ochrony upraw zgodnie z zasadami integrowanej ochrony roślin, przeprowadzając zabiegi chemicznej ochrony roślin, należy uwzględnić dobór środków ochrony roślin w taki sposób, aby minimalizować negatywny wpływ zabiegów ochrony roślin na organizmy niebędące celem zabiegu, w szczególności dotyczy to owadów zapylających i naturalnych wrogów organizmów szkodliwych.

Bardziej efektywne wykorzystanie gatunków pożytecznych można uzyskać poprzez podejmowanie licznych działań, do których między innymi należą:

- racjonalne stosowanie chemicznych środków ochrony roślin i oparcie decyzji na ocenianym na bieżąco realnym zagrożeniu uprawy soi ze strony szkodników. Należy tu uwzględnić odstępowanie od zabiegów, jeżeli pojaw szkodnika nie jest liczny i towarzyszy mu pojaw gatunków pożytecznych. W tej grupie czynności należy uwzględnić ograniczenie powierzchni zabiegu do zabiegów brzegowych, lub punktowych jeżeli szkodnik nie występuje na całej plantacji. Zalecać należy stosowanie przebadanych mieszanin środków ochrony roślin i nawozów płynnych, co ogranicza liczbę wjazdów na pole i zmniejsza mechaniczne uszkodzenie roślin;
- ochrona gatunków pożytecznych poprzez unikanie stosowania insektycydów o szerokim spektrum działania i zastąpienie ich środkami selektywnymi;
- dobór terminu zabiegu tak, aby nie powodować wysokiej śmiertelności owadów pożytecznych;
- na podstawie wyników badań ograniczanie dawek środków oraz dodawanie adiuwantów;

- stała świadomość, że chroniąc wrogów naturalnych szkodników soi chroni się także inne obecne na polu gatunki pożyteczne;
- pozostawienie miedz, remiz śródpolnych jako miejsce bytowania wielu gatunków owadów pożytecznych;
- dokładne zapoznanie się z treścią etykiety dołączonej do każdego środka ochrony roślin oraz przestrzeganie informacji w niej zawartych.

Bardzo wydajnymi zapylaczami są także inne owady. W celu zapewnienia rozwoju dziko bytujących w agrocenozach zapylaczy, a tym samym zwiększenia wydajności zapylenia należy w obrębie uprawy umieścić domki dla murarek lub kopce dla trzmieli lub inne obiekty dla owadów zapyłających w ilości przynajmniej 1 szt. na każde 5 ha.

Ochrona bioróżnorodności i gatunków pożytecznych

W uprawach rolniczych dużą rolę odgrywa biologiczna metoda konserwacyjna. Polega ona na modyfikacji krajobrazu rolniczego przez człowieka w celu stworzenia odpowiednich warunków dla organizmów pożytecznych w środowisku. Liczebność pożytecznych organizmów można zwiększyć między innymi poprzez wysiewanie miododajnych roślin w sąsiedztwie upraw czy pozostawiając naturalne miedze. Miejsca te pełnią funkcje siedlisk dla tych organizmów, które w znacznym stopniu ograniczają populacje różnych szkodników. Stosowanie różnych technik uprawy (np. bezorkowa) również sprzyja rozwojowi mikroorganizmów pożytecznych w glebie, takich jak grzyby owadobójcze i nicieniobójcze. Bardzo ważnym elementem jest racjonalne stosowanie selektywnych chemicznych środków ochrony roślin, pozwalające na ograniczenie ich negatywnego wpływu na organizmy pożyteczne. Decyzję o potrzebie wykonania zabiegu chemicznego na polu należy podejmować na podstawie realnego zagrożenia uprawy przez szkodniki.

W sprzyjających warunkach na soi mogą pojawić się owady żerujące na tej uprawie i wyrządzać szkody. W warunkach naturalnych jest wiele czynników biologicznych, które redukują populacje tych szkodników. W obrębie relacji występujących pomiędzy szkodnikiem a jego wrogiem naturalnym należy wymienić:

- **drapieżnictwo**, gdzie drapieżca, to organizm, który zabija i zjada osobniki innego gatunku. Drapieżca jest zwykle większy od swojej ofiary i do swojego rozwoju potrzebuje przeważnie więcej niż jednej ofiary. Kontakt z ofiarą jest zazwyczaj krótkotrwały. Ofiarę zabija bardzo szybko.
- **pasożytnictwo**, które polega na tym, że jeden osobnik czerpie korzyści ze współżycia, drugi ponosi z tego tytułu szkody. Osobnika, który czerpie korzyści z pasożytnictwa nazywamy pasożytem, który wykorzystuje stale lub okresowo organizm żywiciela jako źródło pożywienia i środowisko życia, a tego, który ponosi szkody – żywicielem. Istnieją dwa rodzaje pasożytnictwa: zewnętrzne, kiedy pasożyt pewną część życia spędza na żywicielu (ektopasożyt) lub wewnątrz jego ciała (endopasożyt). W obrębie pasożytnictwa wyróżnia się parazytoidy.

Parazytoid – jest to pasożyt, którego larwy zabijają żywiciela, a dorosłe osobniki żyją wolno. Większość pasożytów szkodników to parazytoidy.

W uprawach soi w naturalnych warunkach polowych ogromne znaczenie mają **biedronki**, zarówno owady dorosłe (fot. 1), jak i ich larwy. Biedronki żywią się przede wszystkim mszycami, ale także pluskwiakami, czerwcami, roztoczami, larwami muchówek,

jak również młodymi stadiami larwalnymi motyli. Jedna larwa biedronki w ciągu całego swojego rozwoju (ok. 30 dni) może zlikwidować od około 100 do nawet 2000 mszyc, a chrząszcz biedronki zjada dziennie od około 30 do 250 mszyc.



Fot. 1. Biedronka siedmiokropka (*Coccinella septempunctata* L.) (fot. M. Tomalak)

Do najczęściej spotykanych w Polsce biedronek należą: biedronka siedmiokropka (*Coccinella septempunctata* L.), biedronka dwukropka (*Adalia bipunctata* L.), biedronka wrzeciążka (*Propylea quatuordecimpunctata* L.).

Drapieżny tryb życia prowadzą przedstawiciele **sieciarek** (Neuroptera) (fot. 2), których larwy posiadają sierpowate żuwaczki przystosowane do wysysania innych owadów. Żerują na mszycach. W trakcie sezonu wegetacyjnego przelatują na rośliny aktualnie opanowane przez te szkodniki. Zjadają również jaja innych szkodliwych owadów oraz przedziorki. Jednak, pomimo ogromnej skuteczności mszycobójczej, duża aktywność ruchowa tych owadów znacznie utrudnia możliwość sterowania ich populacjami, zarówno naturalnymi, jak i sztucznie wprowadzanymi do upraw.



Fot. 2. Osobnik dorosły złotooka pospolitego (*Chrysoperla carnea*) żerujący na kwiatkach roślin baldaszkowatych (fot. M. Tomalak)

Wśród pasożytów, które w naturalny sposób ograniczają populacje mszyc w uprawach rolniczych są błonkówki z rodziny **mszycarzowatych** (Aphididae). Samice pasożytniczych błonkówek składają jaja pojedynczo do ciała larw mszyc, które występują w uprawie soi. Rozwój larwy parazytoidea przebiega w całości wewnątrz ciała ofiary, która zamiera, a postać dorosła po przepoczwarczeniu wydostaje się na zewnątrz przez otwór wygryziony w grzbietowej części ciała mszycy. Mszyce tracą woskowy nalot, ich ciało staje się matowe i przekształca się w tak zwaną mumię (fot. 3).



Fot. 3. Mszyca spasożytowana przez mszycarza (*Aphidius* sp.) „mumia” (fot. M. Tomalak)

Mszycami żywią się również drapieżne muchówki (Diptera), głównie należące do rodziny **bzygowate** (Syrphidae). Larwy bzygowatych są drapieżcami różnych gatunków mszyc, a niekiedy także wciornastków, skorków i drobnych gąsienic owadów. Postacie dorosłe muchówek bzygowatych odżywiają się pyłkiem i nektarem kwiatowym, co jest warunkiem do złożenia odpowiedniej liczby jaj. Stadium drapieżnym są wyłącznie larwy. Łączna liczba zjadanych mszyc wynosi od 200 do 1000 sztuk. Ważnym elementem w zwiększeniu liczebności bzygowatych w uprawie jest pozostawienie enklaw roślin dziko rosnących lub celowe wysiewanie roślin tzw. miododajnych (facelia, rośliny baldaszkowate), które dostarczają bzygowatym niezbędnego dla ich rozwoju pokarmu. Środowisko rolnicze wpływa na występowanie pasożytniczych i drapieżnych owadów. Badania przeprowadzone w Polowej Stacji Doświadczalnej IOR-PIB w Winnej Górze wykazały, że najwięcej muchówek z rodziny bzygowatych odłowiono na drodze śródpolnej. Dużą liczbę tych osobników zarejestrowano także na miedzy. Na miedzy również izolowano najwięcej gatunków grzybów owadobójczych.

Ogromną rolę w warunkach naturalnych w ograniczaniu populacji wielu szkodliwych owadów odgrywiają muchówki z rodziny **rączycowatych** (Tachinidae) (fot. 4). Spasożytowanie wielu szkodliwych gąsienic motyli przez te błonkówki może dochodzić w czerwcu nawet do 60%. Samice, zanim rozpoczną składanie jaj, odżywiają się pyłkiem i nektarem kwiatowym z roślin uprawnych i dziko rosnących. Dlatego obecność zwabiających je, kwitnących roślin w pobliżu użytków rolniczych i sadów ma duże znaczenie praktyczne dla ochrony soi i stanowią bazę pokarmową dla tego parazytoidea.



Fot. 4. Muchówka z rodziny rączycowatych (fot. M. Tomalak)

Z **pluskwiaków różnoskrzydłych** duże znaczenie mają drapieżne gatunki reprezentujące rodziny: tasznikowate (Miridae), dziubałkowate (Anthocoridae) oraz tarczówkowate (Pentatomidae). Używają one kłujki jako szpady do zabijania, a następnie wysysają swoje ofiary. Ich pokarmem są przędziorki, jaja owocówek i innych motyli, mszyc oraz wciornastków, np. wciornastka zbożowca, który należy do ważnych szkodników soi. W ciągu doby dziubałeczki potrafią wyssać 50 jaj przędziorków lub 7 larw mszycy czy wciornastków. Wśród dziubałeczek dużą rolę jako organizm pożyteczny odgrywa dziubałek gajowy (*Anthocoris nemorum* L.), ale istotne są także gatunki z rodziny tasznikowatych (Miridae) i zażartkowatych (Nabidae).

W integrowanej ochronie roślin wzrasta znaczenie pożytecznych chrząszczy **biegaczowatych** (fot. 5). Występują one licznie we wszystkich środowiskach rolniczych, w tym w uprawach soi. Ze względu na znaczne rozmiary, dużą ruchliwość oraz ogromną żarłoczność należą one do najbardziej efektywnych owadów pożytecznych, istotnie ograniczających liczebność wielu szkodników roślin. Większość z nich prowadzi drapieżny tryb życia polując na inne owady. Biegaczowate są typowymi mieszkańcami powierzchniowych warstw gleby i ściółki. Polują na swoje ofiary zwykle w nocy, w dzień pozostając w bezruchu pod kamieniami, wśród opadłych liści i w innych zacienionych kryjówkach. Wśród drapieżnych biegaczowatych występuje zjawisko specjalizacji pokarmowej. Odżywiają się mszycami, mrówkami, gąsienicami i poczwarkami motyli oraz larwami różnych szkodliwych gatunków chrząszczy i muchówek. Często pokarmem dla nich są także ślimaki i dżdżownice. Najmniejsze z biegaczowatych – niestrudki, odżywiają się jajami śmietek, które należą do szkodników soi. Zapotrzebowanie pokarmowe biegaczowatych jest ogromne. W ciągu doby zjadają więcej pokarmu niż ważą.



Fot. 5. Chrząszcz z rodziny biegaczowatych (fot. M. Tomalak)

W warunkach naturalnych do owadów pożytecznych należą również **skorki** (*Dermaptera*) (fot. 6). Są owadami wielożernymi. W ciągu dnia unikają światła i dlatego można je spotkać w różnych zacienionych kryjówkach. Prowadzą przede wszystkim drapieżny tryb życia. Ograniczają liczebność kolonii mszyc. Zjadają również jaja i młode larwy innych gatunków szkodliwych owadów, m.in. motyli sówkowatych.



Fot. 6. Samiec skorka pospolitego (fot. M. Tomalak)

Również chrząszcze z rodziny **kuskowatych** (Staphylinidae) należą do owadów ograniczających liczebność szkodników. Polują zarówno formy larwalne, jak i dorosłe na różne drobne organizmy. Do najczęściej spotykanych gatunków wśród kusakowatych należą: rydzenica (*Aleochoa bilineata* Gyll.), skorogonek (*Tachyporus hypnorum* E.) oraz nawozak (*Philothus fuscipes* Mann.). Występują one w różnych środowiskach, częściej można je spotkać na obrzeżach lasów i zadrzewień. Ich ofiarami są gatunki roślinożerców, których stadia diapauzują w glebie. Rydzenica atakuje larwy, poczwarki i osobniki dorosłe śmietek oraz innych muchówek. Rydzenica niszczy 20-30% poczwerek śmietek.

Niedoceniane znaczenie w przyrodzie mają **pająki**. Na polach występują pająki biegające, duże pająki sieciowe a także małe, żyjące i budujące swe pajęczyny na powierzchni ziemi i w jej szczelinach. Pająki są drapieżnikami nie wyspecjalizowanymi, tzn. ich ofiarami są te organizmy, które uda się im upolować. Ofiarami pajaków są jednak w zdecydowanej większości owady, najczęściej te, których w danym środowisku jest najwięcej. Ponieważ w diecie pajaków dominuje ten gatunek ofiary, który jest w danej chwili najliczniejszy, to ich znaczenie jest największe w momencie nalotu szkodników na uprawy. Rola pajaków jest wtedy niezwykle ważna, ponieważ niszczą szkodliwe owady w pierwszym okresie, jeszcze przed pojawieniem się innych wrogów naturalnych tych szkodników. Często w sieci pajaków łapie się więcej owadów niż pajak może zjeść. Niestety pająki są wielożerne, a więc ich ofiarami mogą być także owady pożyteczne.

W ograniczaniu drobnych ssaków (gryzoni, zajęcy) skuteczne są **ptaki drapieżne** bytujące w pobliżu plantacji. Aby umożliwić im obserwację, należy wzdłuż plantacji co kilkadziesiąt metrów rozmieścić tyczki spoczynkowe o wysokości minimum 3 m w ilości 1 szt. na każde 5 ha plantacji.

10. WŁAŚCIWY DOBÓR TECHNIKI OCHRONY ROŚLIN

Przechowywanie środków ochrony roślin

Środki ochrony roślin należy przechowywać:

- a) w oryginalnych opakowaniach, szczelnie zamkniętych i czytelną etykietą oraz w sposób uniemożliwiający kontakt tych środków z produktami spożywczymi, napojami lub paszą;
- b) w sposób zapewniający, że:
 - nie zostaną spożyte lub przeznaczone do żywienia zwierząt,
 - są niedostępne dla dzieci,
 - nie istnieje ryzyko:
 - skażenia wód powierzchniowych i podziemnych w rozumieniu przepisów prawa wodnego,
 - skażenia gruntu na skutek wycieku lub przesiąkania środków ochrony roślin w głąb profilu glebowego,
 - przedostania się do systemów kanalizacyjnych, z wyłączeniem oddzielnej bezodpływowej kanalizacji wyposażonej w szczelny zbiornik ścieków lub w urządzenia służące do ich neutralizacji.

Zatwierdzone przez Ministra Rolnictwa i Rozwoju Wsi etykiety środków ochrony roślin zawierają informacje dotyczące zasad bezpiecznego przechowywania.

Środki ochrony roślin zgodnie z zasadami dobrej praktyki należy przechowywać w wydzielonych pomieszczeniach (poza budynkiem mieszkalnym i inwentarskim). Pomieszczenia te powinny być wyraźnie oznakowane (np. napis: „środki ochrony roślin”) i zabezpieczone przed dostępem osób nieupoważnionych tj, zamykane na klucz.

W przypadku podejrzenia zatrucia w związku z kontaktem ze środkiem ochrony roślin należy niezwłocznie udać się do lekarza, informując go o sposobie styczności z konkretną substancją chemiczną.

Wymagania stawiane użytkownikom profesjonalnym

Osoby lub operator opryskiwacza wykonujące zabiegi z użyciem środków ochrony roślin muszą posiadać odpowiednie kwalifikacje, potwierdzone zaświadczeniem o ukończeniu szkolenia w zakresie stosowania środków ochrony roślin lub doradztwa dotyczącego środków ochrony roślin i integrowanej produkcji roślin albo innym dokumentem poświadczającym nabyte uprawnienia do wykonywania zabiegów ochrony roślin.

Operator opryskiwacza musi być wyposażony w odpowiednią odzież ochronną, zgodnie z zaleceniami etykiety oraz kartą charakterystyki środka ochrony roślin. Podstawowym wyposażeniem odzieży ochronnej jest: kombinezon, odpowiednie buty, gumowe rękawice odporne na działanie środków ochrony roślin, okulary i maską chroniącą oczy, układ oddechowy i zakrywająca usta. Na każdym etapie postępowania ze środkami ochrony roślin należy stosować właściwą organizację pracy i dostępne środki techniczne, zgodnie z zasadami dobrej praktyki ochrony roślin.

Aparatura i sprzęt do zabiegów ochronnych

Opryskiwacz lub inny sprzęt wykorzystywany do ochrony upraw musi być sprawny technicznie, funkcjonować niezawodnie oraz gwarantować bezpieczne stosowanie środków ochrony roślin, nawozów płynnych lub innych agrochemikaliów. Opryskiwacz musi posiadać aktualne badanie stanu technicznego (atestację) oraz powinien być właściwie skalibrowany. Sprawność techniczna sprzętu potwierdzana jest protokołem z przeprowadzonego badania oraz znakiem kontrolnym wydanym przez jednostki do tego uprawnione (Stacje Kontroli Opryskiwaczy). Badanie nowego sprzętu przeprowadza się nie później niż po upływie 5 lat od dnia jego nabycia, a kolejne badania wykonuje się w odstępach czasu nie dłuższych niż 3 lata.

Sprzęt wykorzystywany do zabiegów ochrony roślin musi być bezpieczny dla ludzi i środowiska. Powinien ponadto zagwarantować pełną skuteczność zabiegów ochronnych przez zapewnienie właściwego działania, umożliwiającego dokładne dozowanie i równomierne rozprowadzanie środków ochrony roślin na traktowanej powierzchni pola.

Przed wykonaniem zabiegu należy sprawdzić stan techniczny opryskiwacza, w szczególności stan: filtrów, pompy, punktów smarowania i przesmarowania, rozpylaczy, belki polowej, urządzeń pomiarowo-sterujących, układu cieczowego i mieszałki. Wskazane jest także przeprowadzenie profilaktycznego płukania opryskiwacza w celu usunięcia z instalacji mechanicznych zanieczyszczeń i ewentualnych pozostałości po poprzednio wykonywanych zabiegach.

Kalibracja (regulacja) opryskiwacza

Okresowa regulacja opryskiwacza pozwala na dobranie optymalnych parametrów zabiegu. Zgodnie z dobrą praktyką ochrony roślin w procesie regulacji (kalibracji) opryskiwacza należy ustalić typ i wymiar rozpylaczy oraz ciśnienie robocze, które zapewniają realizację założonej dawki cieczy na hektar dla wyznaczonej prędkości roboczej opryskiwacza.

Regulację parametrów roboczych opryskiwacza należy wykonać przy zmianie rodzaju środka chemicznego (szczególnie z herbicydu na fungicyd lub insektycyd), dawki cieczy użytkowej, a także nastawienia parametrów roboczych (ciśnienie robocze, wysokość belki polowej). Regulację opryskiwacza wykonywać każdorazowo przy wymianie ważnych

urządzeń i podzespołów opryskiwacza (rozpylacze, manometr, urządzenie sterujące, naprawa istotnych elementów instalacji cieczowej), a także przy zmianie ciągnika lub opon w kołach napędowych. Regularnie należy kontrolować wydatek cieczy z rozpylaczy przy ustalonym ciśnieniu roboczym. W trakcie regulacji opryskiwacza należy zwrócić uwagę na drożność rozpylaczy oraz jednorodność (typ i rozmiar) rozpylaczy zamontowanych na belce polowej.

Przykładowa procedura kalibracji opryskiwacza zawarta jest w Kodeksie Dobrej Praktyki Ochrony Roślin lub innych opracowaniach tematycznych z tego obszaru.

Wybór środka ochrony roślin i jego dawki

Zgodnie z wymogami integrowanej ochrony roślin należy dobrać środki selektywne, o niskim ryzyku dla zapylaczy i organizmów pożytecznych.

Zabiegi z użyciem środków ochrony roślin powinny być planowane tak, aby zapewnić akceptowalną skuteczność przy minimalnej, niezbędnej ilości zastosowanego środka ochrony roślin, z uwzględnieniem miejscowych warunków.

Dawkę środka ochrony roślin należy dobrać zgodnie z zaleceniem producenta w oparciu o etykietę, biorąc również pod uwagę fazę rozwojową roślin, ich kondycję oraz warunki klimatyczno-glebowe: wiatr, temperaturę oraz wilgotność gleby i powietrza, typ gleby, a także zawartość substancji organicznej w glebie.

Decyzja o zastosowaniu środka ochrony roślin w dawce niższej od zalecanej w etykiecie musi być podejmowana z dużą ostrożnością, w oparciu o wiedzę, doświadczenie, obserwacje oraz profesjonalne doradztwo. Stosowanie dawek obniżonych może prowadzić do wykształcenia odporności na substancje czynne środków ochrony roślin u organizmów zwalczanych.

Podczas stosowania środków ochrony roślin, również w dawkach dzielonych, należy przestrzegać wymagań określonych w etykiecie preparatu tj.:

- **odstępów czasowych między poszczególnymi zabiegami,**
- **maksymalnej liczby użycia środka w trakcie sezonu,**
- **maksymalnej dawki środka ochrony roślin**

Dobór objętości cieczy użytkowej

W integrowanych systemach ochrony upraw objętość cieczy użytkowej (l/ha) należy dobrać w oparciu o dostępne katalogi, materiały szkoleniowe i poradniki lub inne opracowania tematyczne. W doborze objętości cieczy użytkowej należy uwzględnić takie czynniki jak: rodzaj opryskiwanej uprawy, faza rozwojowa roślin, gęstość uprawy, możliwość stosowania różnej techniki opryskiwania (rodzaj aparatury zabiegowej, typ i rodzaj urządzeń rozpylających), a także zalecenia zawarte w etykiecie konkretnego środka ochrony roślin.

Środki o działaniu kontaktowym wymagają bardzo dobrego pokrycia opryskiwanych roślin i generalnie wymagają stosowania większych ilości cieczy użytkowej niż środki o działaniu systemicznym (układowym). W zabiegach dolistnego dokarmiania oraz łącznego stosowania kilku środków chemicznych zaleca się stosowanie zwiększonych objętości cieczy użytkowej. Dysponując odpowiednią aparaturą zabiegową (np. opryskiwacze z PSP), dawkę cieczy można zmniejszyć do 50–100 l/ha, co powinno zagwarantować wystarczającą jakość pokrycia traktowanych roślin.

Dobór rozpylaczy

Rozpylacze mają bezpośredni wpływ na jakość opryskiwania, a co za tym idzie i bezpieczeństwo oraz skuteczność działania środków ochrony roślin. W doborze właściwych rozpylaczy do poszczególnych zabiegów ochrony roślin przydatne są katalogi i ogólne zalecenia dotyczące ich wykorzystywania do ochrony upraw rolniczych.

Dobór rozpylacza do konkretnych zabiegów ochronnych należy poprzedzić zapoznaniem się z jego charakterystyką techniczną, a przede wszystkim z informacją o typie, wielkości szczeliny rozpylającej oraz natężeniu wypływu cieczy,

Przygotowanie cieczy użytkowej

Zaplanowaną objętość cieczy użytkowej należy sporządzić bezpośrednio przed zabiegiem, aby uniknąć niepożądanych reakcji fizykochemicznych. Mieszadło opryskiwacza cały czas musi być włączone, aby zabezpieczyć mieszaninę przed wytrącaniem się osadów na dnie zbiornika. Przed wsypaniem środka do zbiornika należy zapoznać się z zapisami na etykiecie, co do sposobu przygotowania cieczy użytkowej i możliwości mieszania środka z innymi preparatami, adiuwantami czy nawozami.

Odmierzanie środków ochrony roślin i sporządzanie cieczy użytkowej należy przeprowadzić w sposób ograniczający ryzyko skażenia wód powierzchniowych, podziemnych i gruntu oraz w odległości nie mniejszej niż 20 m od studni, ujęć wody, zbiorników i cieków wodnych.

Napełnianie opryskiwacza:

- napełnianie opryskiwacza należy przeprowadzić na nieprzepuszczalnym i utwardzonym podłożu (np. płycie betonowej), w miejscu umożliwiającym zapobieganie rozprzestrzenianiu się rozlanych lub rozsypanych środków ochrony roślin,
- odmierzone ilości środków ochrony roślin należy wlewać do zbiornika napełnionego częściowo wodą przy włączonym mieszadle lub zgodnie z instrukcją obsługi opryskiwacza,
- opróżniane opakowania po środkach ochrony roślin trzeba trzykrotnie przepłukać, zawartość wlewać do zbiornika opryskiwacza, a opakowanie najlepiej zwrócić do sprzedawcy,
- jeśli jest to możliwe, to najlepiej napełniać opryskiwacz na specjalnym stanowisku z aktywnym biologicznie podłożem,
- napełniając opryskiwacz na podłożu przepuszczalnym, w miejscu odmierzania środków ochrony roślin i ich wprowadzania do zbiornika opryskiwacza należy rozłożyć grubą folię do zbierania rozlanych lub rozsypanych preparatów,
- rozlany lub rozsypany środek ochrony roślin i skażony materiał trzeba zagospodarować w bezpieczny sposób, stosując materiał absorbujący (np. trociny),
- skażony materiał absorbujący należy zebrać i złożyć na stanowisku do bioremediacji środków ochrony roślin lub umieścić w szczelnym, oznakowanym pojemniku,
- pojemnik ze skażonym materiałem należy przechowywać w magazynie środków ochrony roślin do momentu bezpiecznego zagospodarowania.

Łączne stosowanie agrochemikaliów

W zabiegach z użyciem kilku agrochemikaliów należy przestrzegać kolejności dodawania składników podczas przygotowywania cieczy użytkowej. Do zbiornika opryskiwacza do połowy napełnionego wodą przy włączonym mieszadle wsypuje się odważoną porcję nawozu (np. mocznik, siarczan magnezu). Do tak sporządzonego roztworu dodaje się kolejne komponenty. Zaleca się aby były one wstępnie rozcieńczone przed waniem do zbiornika opryskiwacza. Rozpoczyna się od adiuwantu poprawiającego kompatybilność składników mieszaniny, jeśli takowy jest używany. Następnie dodaje się środki ochrony roślin (we właściwej kolejności – wg. formy użytkowej) i uzupełnia wodą do pożądanej objętości zbiornika opryskiwacza.

W mieszaninach wielkoskładnikowych z użyciem dwóch lub więcej środków ochrony roślin należy przestrzegać kolejności ich dodawania do cieczy – kolejność według właściwości fizycznych form użytkowych (formulacji). Najpierw dodawać preparaty, które tworzą w wodzie zawiesinę, następnie dodawać środki które tworzą emulsje, a na końcu roztwory. Po dodaniu wszystkich składników zbiornik uzupełnić wodą do wymaganej objętości.

Do zabiegu nie należy używać wody o niskiej temperaturze (pobranej bezpośrednio ze studni głębinowej). Nie należy wykorzystywać wody o dużej twardości i zanieczyszczonej. Po prawidłowym sporządzeniu cieczy użytkowej można przystąpić do wykonywania zabiegów ochronnych.

Warunki wykonywania zabiegu

Środki ochrony roślin należy stosować w taki sposób, aby nie stwarzać zagrożenia dla zdrowia ludzi, zwierząt oraz dla środowiska, w tym przeciwdziałać zniesieniu środków ochrony roślin na obszary i obiekty niebędące celem zabiegu

Zabiegi z użyciem środków ochrony roślin należy wykonywać przy niewielkim wietrze i bezdeszczowej pogodzie oraz umiarkowanej temperaturze i nasłonecznieniu. Opryskiwanie podczas niesprzyjającej pogody (silniejszy wiatr, wysoka temperatura i niska wilgotność powietrza) mogą być przyczyną uszkodzeń innych roślin w wyniku znoszenia cieczy użytkowej na obszary nie objęte zabiegiem, a także może powodować niezamierzone zatrucia wielu pożytecznych gatunków entomofauny.

W tabeli 12. przedstawiono zalecenia dotyczące optymalnych i granicznych warunków pogodowych podczas wykonywania zabiegów opryskiwania. Zalecane temperatury powietrza podczas zabiegów są warunkowane rodzajem i mechanizmem działania aplikowanego środka ochrony roślin i takie dane zawarto w tekstach etykiet. W przypadku większości preparatów optymalna skuteczność ich działania osiągnana jest w temperaturze 12–20°C.

Środki ochrony roślin na terenie otwartym można stosować jeżeli prędkość wiatru nie przekracza 4 m/s. Niewielki wiatr, o prędkości od 1 do 2 m/s, jest korzystny również ze względu na zawirowania i lepsze przemieszczanie się rozpylanej cieczy wśród opryskiwanych roślin. W warunkach pogodowych bliskich górnym wartościom granicznym (temperatura i prędkość wiatru) lub dolnym (wilgotność powietrza) do zabiegów opryskiwania należy stosować rozpylacze ograniczające znoszenie (np. niskoznoszeniowe lub eżektorowe) i niższe zalecane ciśnienia robocze.

Tabela 12. Graniczne i optymalne warunki meteorologiczne do wykonywania zabiegów ochrony roślin

Parametr	Wartości graniczne (skrajne)	Wartości optymalne (najkorzystniejsze)
Temperatura	1–25°C podczas zabiegu	12–20°C podczas zabiegu
	do 25°C w dzień po zabiegu	20°C w dzień po zabiegu
	nie mniej niż 1°C następnej nocy	nie mniej niż 1°C następnej nocy
Wilgotność powietrza	40–95%	75–95%
Opady	poniżej 0,1 mm podczas zabiegu	bez opadów
	poniżej 2,0 mm w ciągu 3–6 godzin po zabiegu	
Prędkość wiatru	0,0–4,0 m/s	0,5–1,5 m/s

Środki ochrony roślin na terenie otwartym stosuje się przy użyciu opryskiwaczy ciągnikowych i samobieżnych polowych lub sadowniczych, jeżeli miejsce stosowania tych środków jest oddalone:

- co najmniej 20 m od pasiek;
- co najmniej 3 m od krawędzi jezdni dróg publicznych z wyłączeniem dróg publicznych zaliczanych do kategorii dróg gminnych oraz powiatowych,

oraz

- w przypadku opryskiwaczy ciągnikowych i samobieżnych sadowniczych w odległości co najmniej 3 m od zbiorników i cieków wodnych oraz terenów nieużytkowanych rolniczo, innych niż będących celem zabiegu z zastosowaniem środków ochrony roślin,
- w przypadku opryskiwaczy ciągnikowych i samobieżnych polowych w odległości co najmniej 1 m od zbiorników i cieków wodnych oraz terenów nieużytkowanych rolniczo, innych niż będących celem zabiegu z zastosowaniem środków ochrony roślin.

Należy pamiętać o obowiązku przestrzegania w pierwszej kolejności zapisów podanych w etykietach środków ochrony roślin. W wielu etykietach są podawane większe niż wskazane powyżej odległości (strefy buforowe) od określonych miejsc i obiektów, po uwzględnieniu których należy stosować środki ochrony roślin.

Zabieg opryskiwania wykonuje się przy stałej, ustalonej podczas regulacji opryskiwacza prędkości przemieszczania i ciśnieniu roboczym. Kolejne przejazdy po polu wykonywać bardzo precyzyjnie, tak aby uniknąć powstawania pasów nieopryskanych i aby nie dochodziło do nakładania się rozpylonej cieczy na opryskane już obszary.

Postępowanie po wykonaniu zabiegu

Po zakończeniu każdego cyklu zabiegów usunięcie resztek cieczy użytkowej z opryskiwacza należy dokonać poprzez wypryskanie cieczy użytkowej na polu lub plantacji, gdzie wykonany był zabieg lub na własnym nieużytkowanym rolniczo terenie, z dala od ujęć

wody pitnej, i studzienek kanalizacyjnych. Opryskiwacz należy dokładnie umyć, w miejscu do tego przeznaczonym.

Nie wolno wylewać pozostałej po zabiegu cieczy na glebę, czy do systemu ściekowo-kanalizacyjnego oraz wylewać w jakimkolwiek innym miejscu, uniemożliwiającym jej zebranie lub stwarzającym ryzyko skażenia gleby i wody.

Czynności związane z myciem oraz płukaniem zbiornika i instalacji cieczowej opryskiwacza należy wykonać w bezpiecznej odległości – nie mniejszej niż 30 m – od studni, ujęć wody oraz zbiorników i cieków wodnych n.

Procedura płukanie zbiornika i instalacji cieczowej

- do płukania używać najmniejszą konieczną ilość wody (2-10% objętości zbiornika lub ilość do 10-krotnego rozcieńczenia pozostałej w zbiorniku cieczy) - zalecane jest 3-krotne płukanie instalacji cieczowej małą porcją wody,
- włączyć pompę i przy zamkniętym dopływie do rozpylaczy przepłukać wszystkie używane podczas zabiegu elementy układu cieczowego,
- popłuczyny wypryskać na powierzchnię uprzednio opryskiwaną lub jeśli nie jest to możliwe to resztki wykorzystać zgodnie z zaleceniami dotyczącymi zagospodarowania pozostałości płynnych.
- resztki pozostałej, spuszczonej cieczy z opryskiwacza należy unieszkodliwić z wykorzystaniem urządzeń technicznych zapewniających biologiczną biodegradację substancji czynnych ś.o.r. Do czasu neutralizacji lub utylizacji płynne pozostałości można przechowywać w przeznaczonym do tego celu szczelnym, oznakowanym i zabezpieczonym zbiorniku.

Mycie zewnątrz opryskiwacza

Po zakończonym dniu pracy należy umyć wodą całą aparaturę z zewnątrz, a także podzespoły mające kontakt ze środkami chemicznymi.

- zewnętrzne mycie opryskiwacza należy przeprowadzić w miejscu umożliwiającym skierowanie popłuczyn do zamkniętego systemu zbierania skażonych pozostałości lub do systemu neutralizacji/bioremediacji (np. stanowisko Biobed, Phytobac, Vertibac); jeżeli nie jest to możliwe, najlepiej umyć opryskiwacz na polu,
- opryskiwacz myć małą ilością wody najlepiej z użyciem lancy wysokociśnieniowej zamiast szczotki, aby skrócić czas i zwiększyć skuteczność mycia zewnętrznego,
- stosować zalecane, ulegające biodegradacji środki zwiększające efektywność mycia.

Ewidencjonowanie zabiegów środkami ochrony roślin

Zgodnie z obowiązującymi przepisami każde użycie środka ochrony roślin musi być rejestrowane. Użytkownik profesjonalny jest zobligowany do prowadzenia i przechowywania przez 3 lata dokumentacji zawierającej nazwę środka ochrony roślin, czas zastosowania i zastosowaną dawkę, obszar lub powierzchnię lub jednostkę masy ziarna i uprawy lub obiekty, na których zastosowano środek ochrony roślin. W dokumentacji prawo wymaga wskazania również sposobu realizacji wymagań integrowanej ochrony roślin poprzez podanie, co najmniej przyczyny wykonania zabiegu środkiem ochrony roślin. **Wypełnianie w systemie**

integrowanej produkcji roślin obowiązkowego Notatnika IP jest spełnieniem wymogu dotyczącego prowadzenia ww. dokumentacji w zakresie certyfikowanej uprawy.

11. ZASADY HIGIENICZNO-SANITARNE

A. Higiena osobista pracowników

1. Osoby pracujące przy zbiorze i przygotowaniu do sprzedaży produktów rolnych powinny:
 - a. nie być nosicielem ani nie chorować na choroby mogące przenosić się przez żywność
 - b. utrzymywać czystość osobistą, przestrzegać zasad higieny, a w szczególności często w trakcie pracy myć dłonie;
 - c. nosić czyste ubrania, a gdzie konieczne ubrania ochronne;
 - d. skaleczenia i otarcia skóry opatrywać wodoszczelnym opatrunkiem.

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

Producent roślin podejmuje odpowiednio do potrzeb działania zapewniające zabezpieczenie produktów rolnych w trakcie zbiorów i po zbiorach przed zanieczyszczeniem fizycznym, chemicznym i biologicznym.

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

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

- a. utrzymanie czystości pomieszczeń (wraz z wyposażeniem), środków transportu oraz opakowań;
- b. niedopuszczanie zwierząt gospodarczych i domowych do pomieszczeń, pojazdów i opakowań;
- c. eliminowania organizmów szkodliwych (agrofagów roślin i organizmów niebezpiecznych dla ludzi) mogących być przyczyną powstających zanieczyszczeń lub zagrożeń zdrowia ludzi np. mykotoksynami;
- d. nieskładowanie odpadów i substancji niebezpiecznych razem z przygotowywanymi do sprzedaży produktami rolnymi.

12. PRZYGOTOWANIE DO ZBIORU, ZBIÓR I POSTĘPOWANIE PO ZBIORZE

W Polsce termin zbioru soi w dużej mierze uzależniony jest od odmiany, regionu kraju, w którym jest uprawiana, a także od warunków atmosferycznych panujących w danym sezonie wegetacyjnym. Czynnikiem silnie determinującym zbiór jest pogoda panująca w okresie dojrzwania. Najczęściej soja zbierana jest na początku września. W latach suchych zbiór przeprowadzany jest znacznie wcześniej – o około dwa tygodnie. Natomiast w latach mokrych, gdy dojrzwanie jest opóźnione, a zbiór utrudniony, soja zbierana jest znacznie później.

Sygnałem do rozpoczęcia przygotowań do zbioru są żółknące, zasychające i opadające liście. Zbiór należy rozpocząć, gdy soja osiągnie dojrzałość pełną. W tej fazie większość nasion ma typową masę, barwę, twardość oraz wilgotność. Większość odmian ma barwę żółtokremową. Kolejnym czynnikiem świadczącym o pełnej dojrzałości nasion jest ich szeleszczenie podczas potrząsania. Dojrzałe nasiona soi „dzwonią” w strąkach, gdy mają wilgotność ok. 15–16%. Wilgotność nasion jest bardzo ważnym czynnikiem determinującym zbiór. Wykonanie zbioru, gdy wilgotność nasion jest nieodpowiednia powoduje, że okrywy nasienne w większym stopniu zostaną uszkodzone podczas zbioru, a ilość połówkowanych nasion istotnie wzrośnie. Zbiór soi przy wilgotności 15–16% jest bardzo istotny jeszcze z jednego względu. Przy tej wilgotności udział nasion ze zniszczonym zarodkiem jest znacznie mniejszy. Ma to bardzo duże znaczenie w przypadku plantacji nasiennych oraz nasion przeznaczonych do wysiewu w kolejnym sezonie. Wymagania te sprawiają, że zbiór jest opóźniany, jest to jednak niepożądane, gdyż w przypadku niektórych odmian istnieje ryzyko otwierania strąków i osypywania nasion, co negatywnie wpływa na wielkość plonu.

Soja jest rośliną, która strąki osadza bardzo nisko. Dlatego zbiór należy przeprowadzać kombajnem z hederem o mniejszej szerokości roboczej. Krótki heder dokładnie kopiuje teren oraz może być nisko opuszczony bez większego ryzyka, że zostanie uszkodzony na skutek wbicia się w ziemię. Dużą zaletą mniejszych hederów jest możliwość „ślizgania” się po powierzchni pola nie przyszczypując strąków. W ten sposób straty w plonie są zdecydowanie mniejsze. Prędkość robocza kombajnu powinna wynosić 3–4 km/ha. Pozwala to na dokładniejszy zbiór, ograniczając straty ilościowe nasion. Motowidła powinny być maksymalnie wysunięte do przodu, ograniczając pękanie dojrzałych strąków, a ich praca powinna być zwiększona o ok. 25% w stosunku do prędkości roboczej kombajnu. Zbierając soję warto wyposażyć kombajn w przedłużony stół do hedera, który będzie wyłapywał osypujące się nasiona. Odpowiednie ustawienie szczeliny w zespole młóącym jest kolejnym bardzo ważnym elementem prawidłowego zbioru soi. Szczelina powinna mieć szerokość na wejściu ok. 30 mm, a na wyjściu ok. 20 mm. Odpowiednie ustawienie szczeliny w zespole młóącym ogranicza ilość mechanicznie uszkodzonych nasion. Prędkość obrotowa bębna młóącego musi być dostosowana do wilgotności nasion. Przy wilgotności ok. 15% zalecana prędkość bębna młóącego wynosi od 380 do 500 obr./min, przy wyższej wilgotności obroty należy zwiększyć do 600 obr./min. Istotnym elementem przy zborze soi są sita, górne należy ustawić na wysokości 15 mm, dolne w przedziale 11–13 mm. Właściwy dobór sit jest bardzo ważny, ponieważ w zależności od odmiany, różnice w masie tysiąca nasion są duże. Na przykład, u odmiany Nawiko masa tysiąca nasion wynosi ok. 132 g, natomiast u Aldany ok. 190 g. Na ustawienie sit należy zwrócić uwagę w okresie suszy, gdyż w tym czasie soja wydaje nasiona drobniejsze, co sprawia, że nie dostosowując sit straty mogą być duże. Praktycznym sposobem sprawdzenia czy kombajn pracuje prawidłowo nie powodując strat ilościowych i jakościowych jest przejechanie kilkuset metrów i wykonanie oceny wizualnej.

Chcąc przechowywać nasiona soi, należy zebrać je, gdy mają odpowiednią wilgotność (poniżej 13%), pozwalającą na swobodne przechowywanie ich przez wiele miesięcy. Przechowywanie soi zbyt wilgotniej jest ryzykowne, gdyż nasiona mogą stracić na wartości, a wręcz nie nadawać się do zagospodarowania. Zbyt duża ich wilgotności sprawia, że zachodzą w nich niekorzystne zmiany biochemiczne i mikrobiologiczne podczas przechowywania, dochodzi do ich szybkiego zagrzenia, zmiany temperatury, zabarwienia, zapachu oraz smaku.

Takie nasiona nie nadają się do skarmienia, gdyż istnieje bardzo duże ryzyko zatrucia zwierząt. Nasiona takie nie nadają się również do siewu, gdyż w wyniku działania wysokiej temperatury, zdolność kiełkowania jest znacznie mniejsza. Jeśli po zbiorze nasiona są zbyt wilgotne, należy je dosuszyć ciepłym powietrzem, którego temperatura nie przekracza 30°C. Temperatura podczas dosuszania odgrywa ważną rolę w przypadku nasion przeznaczonych do siewu. Gdy nasiona będą dosuszane zbyt wysoką temperaturą, powyżej 40°C, ich zdolność kiełkowania będzie mniejsza. Najczęściej dosuszenia wymagają odmiany późno dojrzewające.

13. FAZY ROZWOJOWE SOI NA PODSTAWIE SKALI BBCH

Do precyzyjnego określenia faz rozwojowych roślin uprawnych coraz częściej stosuje się skalę BBCH. Jest ona ceniona przez doradców i producentów roślinnych, przede wszystkim ze względu na swój uniwersalizm, bowiem dla wszystkich roślin uprawnych zastosowano taki sam podział faz fenologicznych, a skomplikowane opisy zastąpiono odpowiednimi kodami cyfrowymi. Standardowy opis faz rozwojowych wg BBCH posiada taki sam kod, niezależnie od języka i kraju, w którym skala jest stosowana. Dwucyfrowy kod precyzyjnie określa fazę rozwojową, w której znajduje się roślina. Pierwsza cyfra określa zawsze główną fazę rozwojową, a druga pozwala na jeszcze dokładniejsze określenie zaawansowania wzrostu i rozwoju rośliny uprawnej. Arytmetycznie wyższy kod wskazuje na późniejszą fazę rozwojową.

Soja zwyczajna (*Glycine max* L. Merr.) to jednoroczna roślina z rodziny bobowatych o długim okresie wegetacji wynoszącym 135-140 dni. Wzrost, rozwój i plon soi jest wynikiem swoistych interakcji pomiędzy odmianą, środowiskiem i praktyką rolniczą. Do określenia faz rozwojowych soi stosuje się kody dwójakiego rodzaju: dwucyfrowe lub trzycyfrowe. Skala z kodami trzycyfrowymi precyzyjniej określa 1 i 2 główną fazę rozwojową. W skali BBCH wyróżnia się 8 głównych faz rozwojowych: 0 – Kiełkowanie, 1 – Rozwój liści na pędzie głównym, 2 – Rozwój pędów bocznych, 5 – Rozwój kwiatostanu, 6 – Kwitnienie, 7 – Rozwój strąków i nasion, 8 – Dojrzewanie strąków i nasion, 9 – Zamieranie. Pierwsze wschody pojawiają się po około 10 dniach od siewu. W czasie, trwania głównej fazy rozwojowej 2, kolejne węzły i zawiązki liści będą pojawiały się mniej więcej co 5-10 dni w zależności od warunków agrotechniczno-pogodowych. Od początku kwitnienia do osiągnięcia pełni kwitnienia mija zwykle 3 - 5 dni, od początku wypełniania się strąków do wytworzenia nasion – 15 dni, a od wytworzenia nasion w strąkach do początku ich dojrzewania ok 18 dni. Postęp we wzroście i rozwoju roślin soi oraz czas trwania poszczególnych faz w bardzo dużym stopniu zależy od warunków meteorologicznych i z tego powodu czas trwania poszczególnych faz może znacznie różnić się w latach. Ponadto u odmian wcześniej dojrzewających może rozwinąć się mniej liści a przejście przez kolejne fazy może być szybsze, natomiast później dojrzewające odmiany rozwijają więcej liści i ich rozwój jest wolniejszy.

Uwaga: Na plantacji mogą znajdować się rośliny w różnych fazach rozwojowych.

Główna faza rozwojowa 0: Kiełkowanie

00	000	Suche nasiona
01	001	Początek pęcznienia nasion
03	003	Koniec pęcznienia nasion
05	005	Korzeń zarodkowy wydostaje się z nasiona
06	006	Wzrost korzenia zarodkowego, tworzenie włośników
07	007	Hypokotyl z liścieniami (kiełek) przebija się przez łupinę nasienną
08	008	Kiełek dosięga powierzchni gleby; widoczne wybrzuszenie
09	009	Kiełek przebija się nad powierzchnią gleby ('faza pęknięcia')

Główna faza rozwojowa 1: Rozwój liści (główny pęd)

10	100	Liścienie całkowicie rozwinięte
11	101	Rozwinięta pierwsza para liści właściwych (jednolistkowe liście na pierwszym węźle)
12	102	Rozwinięty trójlistkowy liść na drugim węźle
13	103	Rozwinięty trójlistkowy liść na trzecim węźle
1 .	10 .	Fazy trwają aż do ...
19	109	Rozwinięty trójlistkowy liść na 9 węźle Brak bocznych odgałęzień ¹
	110	Rozwinięty trójlistkowy liść na 10 węźle ¹
	111	Rozwinięty trójlistkowy liść na 11 węźle ¹
	112	Rozwinięty trójlistkowy liść na 12 węźle ¹
	113	Rozwinięty trójlistkowy liść na 13 węźle ¹
	11 .	Fazy trwają aż do ...
	119	Rozwinięty trójlistkowy liść na 19 węźle ¹

Główna faza rozwojowa 2: Rozwój pędów bocznych

21	201	Widoczny pierwszy pęd boczny
22	202	Widoczny drugi pęd boczny pierwszego rzędu
23	203	Widoczny trzeci pęd boczny pierwszego rzędu
2 .	20 .	Fazy trwają aż do ...
29	209	Widocznych 9 lub więcej pędów bocznych pierwszego rzędu (skala 2-stopniowa). Widoczne 9 pędów bocznych pierwszego rzędu (skala 3-stopniowa)
	210	Widoczne 10 pędów bocznych pierwszego rzędu
	221	Widoczny pierwszy pęd boczny drugiego rzędu
	22 .	Fazy trwają aż do...

¹ Rozwój pędów bocznych może pojawić się wcześniej, w takim przypadku jest on kontynuowany w głównej fazie rozwojowej 2

- 229 Widoczne 9 pędów bocznych drugiego rzędu
- 2N1 Widoczny pierwszy pęd boczny N rzędu
- 2N9 Widoczne 9 pędów bocznych N rzędu

Główna faza rozwojowa 5: Rozwój kwiatostanu (główny pęd)

- 51 501 Widoczne pierwsze pąki kwiatowe
- 55 505 Pierwsze pąki kwiatowe powiększone
- 59 509 Widoczne pierwsze płatki; pąki kwiatowe nadal zamknięte

Główna faza rozwojowa 6: Kwitnienie (główny pęd)

- 60 600 Otwarte pierwsze kwiaty (sporadycznie w populacji)
- 61 601 Początek fazy kwitnienia: otwiera się około 10% kwiatów²
Początek fazy kwitnienia³
- 62 602 Otwartych około 20% kwiatów²
- 63 603 Otwartych około 30% kwiatów²
- 64 604 Otwartych około 40% kwiatów²
- 65 605 Pełnia fazy kwitnienia: około 50% kwiatów²
Główny okres kwitnienia³
- 66 606 Otwartych około 60% kwiatów²
- 67 607 Końcowa faza kwitnienia²
- 69 609 Koniec fazy kwitnienia: widoczne pierwsze strąki
(długości około 5 mm)²

Główna faza rozwojowa 7: Rozwój strąków i nasion

- 70 700 Pierwszy strąk osiągnął typową długość (15-20 mm)
- 71 701 Około 10% strąków osiągnęło typową długość (15-20 mm)²
Początek rozwoju strąka³
- 72 702 20% strąków osiągnęło typową długość (15-20 mm)²
- 73 703 30% strąków osiągnęło typową długość (15-20 mm)²
Początek wypełniania strąka³
- 74 704 Około 40% strąków osiągnęło typową długość (15-20 mm)²
- 75 705 Około 50% strąków osiągnęło typową długość (15-20 mm)
Strąki nadal się wypełniają². Główny okres rozwoju strąka
Strąki nadal się wypełniają³

² Dotyczy tylko niektórych odmian

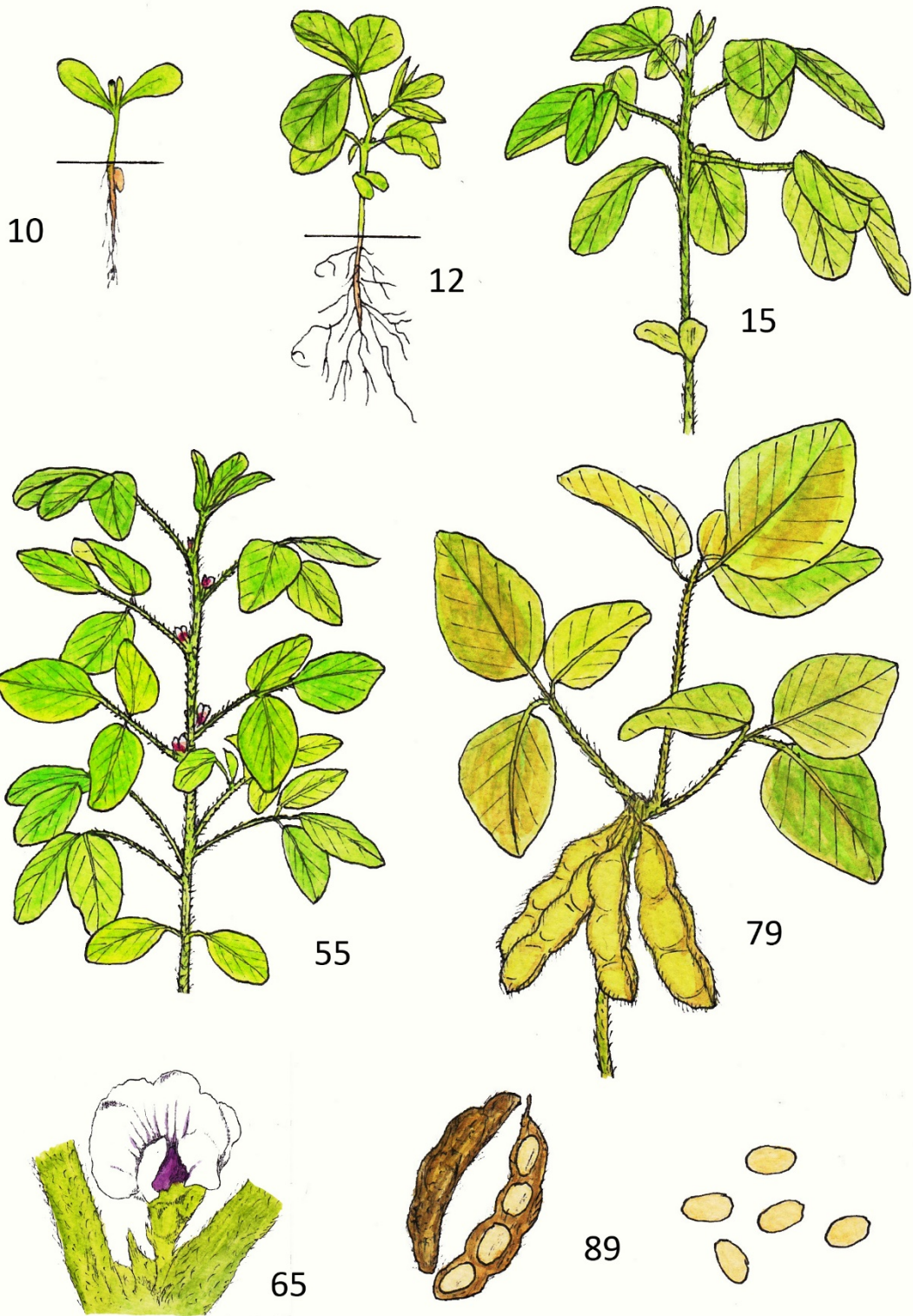
- 77 707 Około 70% strąków osiągnęło typową długość (15-20 mm).
Całkowite wypełnienie strąków²
Niepełne wypełnienie strąków¹³
- 79 709 Prawie wszystkie strąki osiągnęły typową długość (15-20 mm)
Nasiona wypełniają zagłębienia większości strąków^{2, 3}

Główna faza rozwojowa 8: Dojrzewanie strąków i nasion

- 80 800 Pierwszy dojrzały strąk, nasiona typowej barwy, suche i twarde
- 81 801 Początek dojrzewania; około 10% dojrzałych strąków,
nasiona typowej barwy, suche i twarde²
- 82 802 Około 20% dojrzałych strąków, nasiona typowej barwy,
suche i twarde²
- 83 803 Około 30% dojrzałych strąków, nasiona typowej barwy,
suche i twarde²
- 84 804 Około 40% dojrzałych strąków, nasiona typowej barwy,
suche i twarde
- 85 805 Zaawansowane dojrzewanie; około 50% dojrzałych strąków,
nasiona typowej barwy, suche i twarde²
Główny czas dojrzewania strąków i nasion³
- 86 806 Około 60% dojrzałych strąków; nasiona typowej barwy,
suche i twarde²
- 87 807 Około 70% dojrzałych strąków; nasiona typowej barwy,
suche i twarde²
- 88 808 Około 80% dojrzałych strąków; nasiona typowej barwy,
suche i twarde²
- 89 809 Pełna dojrzałość; prawie wszystkie strąki dojrzałe;
nasiona typowej barwy, suche i twarde (gotowe do zbioru)²

Główna faza rozwojowa 9: Zamieranie

- 91 901 Około 10% liści przebarwia się i opada
- 92 902 Około 20% liści przebarwia się i opada
- 93 903 Około 30% liści przebarwia się i opada
- 94 904 Około 40% liści przebarwia się i opada
- 95 905 Około 50% liści przebarwia się i opada
- 96 906 Około 60% liści przebarwia się i opada
- 97 907 Zamierają części nadziemne rośliny
- 99 909 Zebrane nasiona, okres spoczynku
-



Rys. P. Strażyński

14. ZASADY PROWADZENIA DOKUMENTACJI W INTEGROWANEJ PRODUKCJI

Uprawa roślin w systemie integrowanej produkcji roślin (IP) nieodłącznie związana jest z prowadzeniem lub posiadaniem przez producenta rolnego różnego rodzaju dokumentacji. Wśród tych dokumentów jednym z najważniejszych jest notatnik IP. Wzory notatników są zamieszczone w załącznikach do rozporządzenia Ministra Rolnictwa i Rozwoju Wsi z dnia 24 czerwca 2013 r. w sprawie dokumentowania działań związanych z integrowaną produkcją roślin.

Inne dokumenty, które w czasie procesu certyfikacyjnego producent stosujący integrowaną produkcję roślin musi posiadać lub może mieć z nimi do czynienia są m.in.:

- metodyki integrowanej produkcji roślin;
- zgłoszenie przystąpienia do integrowanej produkcji roślin;
- zaświadczenie o numerze wpisu do rejestru;
- program lub warunki certyfikacji integrowanej produkcji roślin;
- cennik certyfikacji integrowanej produkcji roślin;
- umowa pomiędzy producentem rolnym a jednostką certyfikującą;
- zasady postępowania w sprawie odwołań i skarg;
- informacje w zakresie RODO;
- wykazy środków ochrony roślin do IP;
- protokoły z kontroli;
- listy kontrolne;
- wyniki badań na pozostałości środków ochrony roślin oraz poziomy azotanów, azotynów i metali ciężkich w płodach rolnych;
- wyniki badań gleby i liści;
- zaświadczenia o ukończeniu szkoleń;
- protokoły lub dowody zakupów potwierdzające sprawność techniczną sprzętu do stosowania środków ochrony roślin;
- faktury zakupu m.in. środków ochrony roślin i nawozów;
- wniosek o wydanie certyfikatu;
- certyfikat IP.

Proces certyfikacji rozpoczyna się od wypełnienia i złożenia, w ustawowym terminie, przez producenta, w jednostce certyfikującej zgłoszenia o przystąpieniu do integrowanej produkcji roślin. Wzór zgłoszenia można otrzymać w jednostce certyfikującej lub pobrać z jej strony internetowej.

Formularz zgłoszenia należy wypełnić takimi informacjami jak:

- imię, nazwisko oraz adres i miejsce zamieszkania albo nazwę oraz adres i siedzibę producenta roślin;
- numer PESEL, o ile wnioskodawcy taki numer został nadany.

Zgłoszenie musi zawierać również datę i podpis wnioskodawcy. Do zgłoszenia dołącza się informację o gatunkach i odmianach roślin, które będą uprawiane w systemie IP oraz o miejscu i powierzchni ich uprawy. Załącznikiem do zgłoszenia musi być również kopia

zaświadczenia o ukończeniu szkolenia w zakresie integrowanej produkcji roślin lub kopia zaświadczenia albo kopie innych dokumentów potwierdzających posiadane kwalifikacje.

W trakcie prowadzonej uprawy producent rolny zobowiązany jest na bieżąco prowadzić dokumentację działań związanych z integrowaną produkcją roślin w notatniku IP. Rodzaj notatnika dobieramy odpowiednio do gatunku rośliny uprawnej, która została zgłoszona do jednostki certyfikującej. W przypadku ubiegania się o certyfikat dla więcej niż jednego gatunku roślin należy prowadzić notatniki IP indywidualnie dla każdej uprawy.

Dla upraw rolniczych notatnik należy wypełniać według poniższego schematu.

Okładka - na okładce wpisujemy gatunek rośliny uprawianej oraz rok prowadzenia produkcji. Następnie uzupełniamy informacje własne oraz składamy podpis potwierdzając wiarygodność wpisywanych do Notatnika informacji.

Spis pól w systemie integrowanej produkcji - w tabeli ze spisem pól wynotowujemy wszystkie uprawiane odmiany zgłoszone do certyfikacji IP.

Plan pól - odwzorowujemy graficznie plan gospodarstwa oraz jego najbliższego otoczenia z zachowaniem proporcji poszczególnych elementów. Na planie gospodarstwa używamy oznaczeń zastosowanych jak przy spisie pól.

Informacje ogólne, opryskiwacze, operatorzy - Odnotowujemy rok, w którym została rozpoczęta produkcja zgodnie z zasadami integrowanej produkcji roślin. Następnie przechodzimy do uzupełniania tabeli. Miejsca wypunktowane uzupełniamy odpowiednimi wpisami oraz potwierdzamy informacje zaznaczając przygotowane do tego celu pola (□). Uzupełniamy tabele „Opryskiwacze” wypisując wymagane dane w tym podajemy datę wykonania badania. Odnotowujemy również wszystkich operatorów opryskiwaczy wykonujących zabiegi ochrony roślin w tabeli „Operator/rzy opryskiwacza”. Bezwzględnie wymagane jest zaznaczenie aktualności szkolenia w zakresie stosowania środków ochrony roślin łącznie z datą jego ukończenia (lub innych kwalifikacji). W tabelach „Opryskiwacze” i „Operator/rzy opryskiwacza” wynotowujemy wszystkie urządzenia i osoby wykonujące zabiegi łącznie z wykonywanymi usługowo.

Płodozmian - tabelę płodozmianu uzupełniamy wpisując uprawy z zaznaczeniem kodu pola na którym był zastosowany.

Materiał siewny lub przeznaczony do siewu lub bulwy przeznaczone do sadzenia - tabelę uzupełniamy wpisując informacje o zakupionym materiale. W przypadku użycia własnego materiału, jeżeli nie ogranicza tego metodyka, wpisujemy „materiał własny”.

Siew/Sadzenie – w tabeli rejestrujemy ilość wykorzystanego materiału siewnego lub nasion lub bulw do sadzenia na poszczególnych polach. Odnotowujemy również terminy wykonanych czynności.

Analizy gleby i roślin oraz nawożenie - analiza gleby jest podstawową czynnością mającą wpływ na ustalenie potrzeb nawozowych roślin. Producent prowadzący uprawy w systemie IP musi wykonywać takie analizy i w związku z tym zobowiązany jest uzupełniać tabelę a) „analiza gleby i roślin” wpisując datę analizy i kod pola. W przypadku podejrzenia, że występuje deficyt składników odżywczych, przed zastosowaniem nawożenia dolistnego powinna być przeprowadzona analiza chemiczna roślin. Fakt jej wykonania również analogicznie odnotowujemy w Notatniku IP.

W tabeli b) dotyczącej nawożenia notujemy wszystkie zastosowane nawożenia organiczne. W przypadku zastosowania nawozów zielonych w kolumnie „Rodzaj nawozu” podajemy gatunek lub skład gatunkowy mieszanki. Tabela c) dotyczy doglebowego nawożenia mineralnego oraz wapnowania. W tabeli tej odnotowujemy termin i rodzaj oraz dawkę zastosowanego nawożenia i wapnowania oraz miejsce jego stosowania. W przypadku integrowanej produkcji roślin nawożenie dolistne nie zawsze może być stosowane zapobiegawczo w związku z tym tabela d) dotycząca tego nawożenia jest ściśle skorelowana z obserwacjami zaburzeń fizjologicznych. Producent jest zobowiązany do prowadzenia systematycznych lustracji plantacji pod kątem występowania chorób fizjologicznych i każdorazowo ten fakt notować.

Obserwacje kontrolne i rejestr zabiegów biologicznej i chemicznej ochrony roślin - podstawowym elementem Notatnika IP jest tabela „Obserwacje kontrolne i zastosowane środki ochrony roślin przeciwko chorobom i szkodnikom”. Tabela a) składa się z dwóch bloków – rejestru obserwacji zdrowotności roślin oraz rejestru zabiegów biologicznej i chemicznej ochrony roślin. Producent zobowiązany jest do prowadzenia systematycznych lustracji i każdorazowego odnotowania tego faktu w części tabeli dotyczącej obserwacji. W przypadku stwierdzenia przekroczenia progów szkodliwości i zajścia konieczności wykonania zabiegu, odnotowujemy ten fakt w drugiej części tabeli. Miejsce przeprowadzenia każdorazowej obserwacji zaznaczamy zakreślając odpowiednie pole. Tabela b) „Zastosowane środki ochrony roślin przeciwko chwastom” jest rejestrem wszystkich zabiegów herbicydami. Wykonując tego typu zabieg jesteśmy zobowiązani do odnotowania go z zaznaczeniem miejsca jego wykonania. Tabela c) „Inne zastosowane zabiegi chemiczne, w tym: defolianty, desykanty” jest rejestrem wszystkich zabiegów dopuszczonych do zastosowania w uprawie, które nie zostały wyszczególnione w poprzednich tabelach.

Agrotechniczne zabiegi uprawowe oraz niechemiczne metody zapobiegania występowaniu chwastów i zwalczania chwastów - tabela ta jest rejestrem wszystkich agrotechnicznych zabiegów (zarówno przed wegetacyjnych jak i w sezonie uprawowym). W rejestrze tym odnotowujemy zabiegi oraz zaznaczamy zakreśleniem miejsce jego wykonania. W tabeli tej rejestrujemy również wszystkie niechemiczne zabiegi zwalczania chwastów w uprawach.

Zbiór – w tabeli tej rejestrujemy ilości zabranego plonu z poszczególnych pól.

Wymagania higieniczno-sanitarne - odnotowujemy czy osoby mające bezpośredni kontakt z żywnością mają dostęp do czystych toalet i urządzeń do mycia rąk. Należy opisać również jak przestrzegane są wymagania higieniczno-sanitarne w odniesieniu do metodyk IP.

Wymagania z zakresu ochrony roślin przed organizmami szkodliwymi - opis spełnienia tych wymagań należy wykonać na podstawie szczegółowych zapisów metodyk IP.

Uzyskanie certyfikatu IP przez producenta rolnego możliwe jest po wystąpieniu do jednostki certyfikującej z wnioskiem o jego wydanie. Formularze stosownych wniosków są dostępne w jednostkach certyfikujących. Wraz z wypełnionym wnioskiem o wydanie certyfikatu poświadczającego stosowanie integrowanej produkcji roślin, producent roślin przekazuje podmiotowi certyfikującemu oświadczenie, że uprawa była prowadzona zgodnie z wymaganiami integrowanej produkcji roślin oraz informację o gatunkach i odmianach roślin uprawianych z zastosowaniem wymagań integrowanej produkcji roślin, powierzchni ich uprawy oraz wielkości plonu.

15. LISTA OBLIGATORYJNYCH CZYNNOŚCI I ZABIEGÓW W INTEGROWANEJ PRODUKCJI (IP) SOI

Wymagania obligatoryjne (zgodność 100%, tj. 10 pkt.)			
Lp.	Punkty kontrolne	TAK/NIE	Komentarz
1.	Stosowanie co najmniej 4 letniej przerwy w uprawie soi na tym samym stanowisku (patrz rozdz. 3.3).	<input type="checkbox"/> / <input type="checkbox"/>	
2.	Zastosowanie odmiany właściwej dla danego rejonu uprawy (patrz rozdz. 4)	<input type="checkbox"/> / <input type="checkbox"/>	
3.	Stosowanie przedsięwziętych zabiegów uprawowych zgodnych z metodyką (patrz rozdz. 5.1).	<input type="checkbox"/> / <input type="checkbox"/>	
4.	Stosowanie zaszczerpionego bakteriami brodawkowatymi kwalifikowanego materiału siewnego lub w kategorii standard w odpowiednim dla danego rejonu terminie, z właściwą normą i parametrami siewu (patrz rozdz. 5.2).	<input type="checkbox"/> / <input type="checkbox"/>	
5.	Odpowiednie nawożenie makro- i mikroelementami po wcześniejszej analizie zasobności gleby (patrz rozdz. 6).	<input type="checkbox"/> / <input type="checkbox"/>	
6.	Zastosowanie metod mechanicznych w powstającym ograniczaniu zachwaszczenia (patrz rozdz. 7.1.2).	<input type="checkbox"/> / <input type="checkbox"/>	
7.	Monitorowanie systematyczne od momentu wschodów do początku dojrzenia, minimum 1x w tygodniu, występowania chorób (askochytoza, chwościk, antraknoza, fuzarioza, septorioza oraz rdza) (patrz rozdz. 7.2.1).	<input type="checkbox"/> / <input type="checkbox"/>	
8.	Monitorowanie systematyczne od momentu wschodów do początku dojrzenia, minimum 1x w tygodniu, występowania szkodników (szkodniki glebowe, oprzędziki, mszyce, pachówka strąkóweczka) z zastosowaniem właściwych metod (patrz rozdz. 7.3.2).	<input type="checkbox"/> / <input type="checkbox"/>	

9.	Stworzenie odpowiednich warunków do obecności ptaków drapieżnych, tj. ustawienie tyczek spoczynkowych w ilości przynajmniej 1 szt. na każde 5 ha plantacji (patrz rozdz. 9).	<input type="checkbox"/> /	
10.	Umieszczenie „domków” dla murarek lub kopców dla trzmieli lub innych obiektów dla owadów zapylających w ilości przynajmniej 1 szt. na każde 5 ha (patrz rozdz. 9).	<input type="checkbox"/> /	

Uwaga:

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

16. LISTA KONTROLNA DLA UPRAW ROLNICZYCH

Wymagania podstawowe (zgodność 100% tj. 28 punkty)			
Lp.	Punkty kontrolne	TAK/NIE	Komentarz
1.	Czy producent prowadzi produkcję i ochronę roślin według szczegółowych metodyk zatwierdzonych przez Głównego Inspektora?	<input type="checkbox"/> /	
2.	Czy producent posiada aktualne szkolenie IP potwierdzone zaświadczeniem z zastrzeżeniem art. 64 ust. 4, 5, 7 i 8 ustawy o środkach ochrony roślin?	<input type="checkbox"/> /	
3.	Czy producent stosuje środki ochrony roślin wyłącznie z wykazu środków zalecanych do IP	<input type="checkbox"/> /	
4.	Czy w gospodarstwie znajdują się i są przechowywane wszystkie wymagane dokumenty (np. metodyki, notatniki)?	<input type="checkbox"/> /	
5.	Czy Notatnik IP jest prowadzony prawidłowo i na bieżąco?	<input type="checkbox"/> /	
6.	Czy producent systematycznie dokonuje obserwacji kontrolnych upraw i odnotowuje je w notatniku?	<input type="checkbox"/> /	
7.	Czy producent postępuje z pustymi opakowaniami po środkach ochrony roślin i środkami przeterminowanymi zgodnie z obowiązującymi przepisami prawa?	<input type="checkbox"/> /	
8.	Czy ochrona chemiczna roślin jest zastępowana metodami alternatywnymi wszędzie tam gdzie jest to	<input type="checkbox"/> /	

	uzasadnione?		
9.	Czy ochrona chemiczna roślin jest prowadzona w oparciu o progi zagrożenia i sygnalizację organizmów szkodliwych (tam gdzie to jest możliwe)?	<input type="checkbox"/> /	
10.	Czy zabiegi środkami ochrony roślin są wykonywane wyłącznie przez osoby posiadające aktualne, na czas wykonywania zabiegów, zaświadczenie o ukończeniu szkolenia w zakresie stosowania środków ochrony roślin lub doradztwa dotyczącego środków ochrony roślin, lub integrowanej produkcji roślin, lub innego dokumentu potwierdzającego uprawnienia do stosowania środków ochrony roślin?	<input type="checkbox"/> /	
11.	Czy aplikowane środki ochrony roślin są dopuszczone do stosowania w danej uprawie - roślinie?	<input type="checkbox"/> /	
12.	Czy każde zastosowanie środków ochrony roślin jest zanotowane w Notatniku IP z uwzględnieniem powodu stosowania, daty i miejsca stosowania oraz powierzchni uprawy, dawki preparatu i ilości cieczy użytkowej na jednostkę powierzchni?	<input type="checkbox"/> /	
13.	Czy zabiegi ochrony roślin były przeprowadzane w odpowiednich warunkach (optymalna temperatura, wiatr poniżej 4m/s)?	<input type="checkbox"/> /	
14.	Czy przestrzega się rotacji substancji czynnych środków ochrony roślin wykorzystywanych do wykonywania zabiegów – jeżeli jest to możliwe?	<input type="checkbox"/> /	
15.	Czy producent ogranicza liczbę zabiegów i ilość stosowanych środków ochrony roślin do niezbędnego minimum ?	<input type="checkbox"/> /	
16.	Czy producent posiada urządzenia pomiarowe pozwalające dokładnie określić ilość odmierzanego środka ochrony roślin?	<input type="checkbox"/> /	
17.	Czy warunki bezpiecznego stosowania środków określone w etykietach są przestrzegane?	<input type="checkbox"/> /	
18.	Czy producent przestrzega zapisów etykiety dotyczących zachowania środków ostrożności związanych z ochroną środowiska naturalnego tj. np. zachowania stref ochronnych i bezpiecznych odległości od terenów nieużytkowanych rolniczo?	<input type="checkbox"/> /	
19.	Czy przestrzegane są okresy prewencji i karencji?	<input type="checkbox"/> /	

20.	Czy nie są przekraczane dawki oraz maksymalna liczba zabiegów w sezonie wegetacyjnym określona w etykiecie środka ochrony roślin?	<input type="checkbox"/> /	
21.	Czy opryskiwacze wymienione w Notatniku IP są sprawne i mają aktualne badania techniczne?	<input type="checkbox"/> /	
22.	Czy producent przeprowadza systematyczną kalibrację opryskiwacza/-y?	<input type="checkbox"/> /	
23.	Czy producent posiada wydzielone miejsce do napełniania i mycia opryskiwacza?	<input type="checkbox"/> /	
24.	Czy postępowanie z resztkami cieczy użytkowej jest zgodne z zapisami w etykietach środków ochrony roślin?	<input type="checkbox"/> /	
25.	Czy środki ochrony roślin są przechowywane w oznakowanym zamkniętym pomieszczeniu w sposób zabezpieczający przed skażeniem środowiska?	<input type="checkbox"/> /	
26.	Czy wszystkie środki ochrony roślin są przechowywane wyłącznie w oryginalnych opakowaniach?	<input type="checkbox"/> /	
27.	Czy producent IP przestrzega przy produkcji roślin zasad higieniczno-sanitarnych, w szczególności określonych w metodykach?	<input type="checkbox"/> /	
28.	Czy są zapewnione odpowiednie warunki dla rozwoju i ochrony pożytecznych organizmów?	<input type="checkbox"/> /	
Suma punktów			

Wymagania dodatkowe dla polowych upraw rolniczych (zgodność min. 50% tj. 8 punktów)			
Lp.	Punkty kontrolne	TAK/NIE	Komentarz
1.	Czy uprawiane odmiany roślin zostały dobrane pod kątem integrowanej produkcji roślin?	<input type="checkbox"/> /	
2.	Czy każde pole jest oznaczona zgodnie z wpisem w Notatniku IP?	<input type="checkbox"/> /	
3.	Czy producent wykonał wszystkie niezbędne zabiegi agrotechniczne zgodnie z metodykami IP?	<input type="checkbox"/> /	

4.	Czy w uprawach jest stosowany zalecany międzyplon?	<input type="checkbox"/> /	
5.	Czy w gospodarstwie prowadzi się działania ograniczające erozję gleby?	<input type="checkbox"/> /	
6.	Czy do wykonania zabiegu zostały używane opryskiwacze wyszczególnione w notatniku IP?	<input type="checkbox"/> /	
7.	Czy maszyny do stosowania nawozów są utrzymane w dobrym stanie technicznym?	<input type="checkbox"/> /	
8.	Czy maszyny do stosowania nawozów umożliwiają dokładne ustalenie dawki?	<input type="checkbox"/> /	
9.	Czy każde zastosowane nawożenie jest zanotowane z uwzględnieniem formy, rodzaju, daty stosowania, ilości oraz miejsca stosowania i powierzchni?	<input type="checkbox"/> /	
10.	Czy nawozy są magazynowane w oddzielnym, wyznaczonym do tego celu pomieszczeniu, w sposób zabezpieczający przed skażeniem środowiska?	<input type="checkbox"/> /	
11.	Czy producent zabezpiecza puste opakowania po środkach ochrony roślin przed dostępem osób postronnych?	<input type="checkbox"/> /	
12.	Czy producent posiada odpowiednio przygotowane miejsce do zbierania odpadów i odrzuconych płodów rolnych?	<input type="checkbox"/> /	
13.	Czy w pobliżu miejsc pracy znajdują się apteczki pierwszej pomocy medycznej?	<input type="checkbox"/> /	
14.	Czy w gospodarstwie są wyraźnie oznaczone miejsca niebezpieczne np. miejsca przechowywania środków ochrony roślin?	<input type="checkbox"/> /	
15.	Czy producent korzysta z usług doradczych?	<input type="checkbox"/> /	
Suma punktów			

Zalecenia (realizacja min. 20% tj. 2 punktów)			
Lp.	Punkty kontrolne	TAK/NIE	Komentarz
1.	Czy dla gospodarstwa są sporządzone mapy glebowe?	<input type="checkbox"/> / <input type="checkbox"/>	
2.	Czy nawozy nieorganiczne są magazynowane w czystym i suchym pomieszczeniu?	<input type="checkbox"/> / <input type="checkbox"/>	
3.	Czy wykonano analizę chemiczną nawozów organicznych na zawartość składników pokarmowych?	<input type="checkbox"/> / <input type="checkbox"/>	
4.	Czy oświetlenie w pomieszczeniu gdzie przechowywane są środki ochrony roślin umożliwia odczytywanie informacji zawartych na opakowaniach środków ochrony roślin?	<input type="checkbox"/> / <input type="checkbox"/>	
5.	Czy producent wie jak należy postępować w przypadku rozlania lub rozsypania się środków ochrony roślin i czy ma narzędzia do przeciwdziałania takiemu zagrożeniu?	<input type="checkbox"/> / <input type="checkbox"/>	
6.	Czy producent ogranicza dostęp do kluczy i magazynu, w którym przechowuje środki ochrony roślin, osobom niemającym uprawnień w zakresie ich stosowania?	<input type="checkbox"/> / <input type="checkbox"/>	
7.	Czy producent przechowuje w gospodarstwie tylko środki ochrony roślin dopuszczone do stosowania w uprawianych przez siebie gatunkach?	<input type="checkbox"/> / <input type="checkbox"/>	
8.	Czy producent pogłębia wiedzę na spotkaniach, kursach lub konferencjach poświęconych integrowanej produkcji roślin?	<input type="checkbox"/> / <input type="checkbox"/>	
Suma punktów			

17. LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

- Bałazy S. 2004. Znaczenie obszarów chronionych dla zachowania zasobów grzybów entomopatogenicznych. *Kosmos* 53: 5–16.
- Boczek J. 1995. Nauka o szkodnikach roślin uprawnych. PWRiL, Warszawa, 432 ss.
- Boczek J., Lipa J.J. 1978. Biologiczne metody walki ze szkodnikami. Państwowe Wydawnictwo Naukowe, Warszawa, 593 ss.
- Ciepielewska D. 1991. Biedronki (Coleoptera, Coccinellidae) występujące na uprawach roślin motylkowatych w woj. olsztyńskim. *Polskie Pismo Entomologiczne/Polish Journal of Entomology* 61: 129–138.

- Dominik A., Schönthaler J. 2012. Integrowana ochrona roślin w gospodarstwie. Wydawnictwo Centrum Doradztwa Rolniczego w Brwinowie, 6 ss.
- Doruchowski G., Hołownicki R. 2009. Przewodnik Dobrej Praktyki Ochrony Organizacji Ochrony Roślin. Kodeks DPOOR z komentarzem. Wydanie drugie uzupełnione i poprawione. Instytut Sadownictwa i Kwiaciarstwa, Skierniewice, 96 ss.
- Fiedler Ż. 2007. Organizmy pożyteczne, występowanie, identyfikacja oraz wykorzystanie w integrowanej produkcji w Polsce (D. Sosnowska, red.). ISBN 978-83-89867-22-3, 84 ss.
- Fiedler Ż., Sosnowska D. 2008. Metody biologiczne w rolnictwie ekologicznym: s. 167–175. [W]: „Poszukiwanie nowych rozwiązań w ochronie upraw ekologicznych” (E. Matyjaszczyk, red.). Instytut Ochrony Roślin – Państwowy Instytut Badawczy w Poznaniu, 394 ss.
- Filoda G., Mrówczyński M. (red.) 2017. Metodyka integrowanej ochrony i produkcji soi dla doradców. Instytut Ochrony Roślin – PIB, Poznań, 137 ss.
- Häni F., Popow G., Reinhard H., Schwarz A., Tanner K., Vorlet M. 1998. Ochrona roślin rolniczych w uprawie integrowanej. Państwowe Wydawnictwo Rolnicze i Leśne, Warszawa, 333 ss.
- Hołownicki R., Doruchowski G., Godyń A., Świechowski W. 2012. Techniki ograniczające znoszenie dla upraw polowych i sadowniczych. Materiały X Konferencji „Racjonalna Technika Ochrony Roślin”. Poznań, 14–15 listopada 2012, s. 120–137
- Hołubowicz-Kliza G., Mrówczyński M., Strażyński P. 2018. Szkodniki i owady pożyteczne w integrowanej ochronie roślin rolniczych. Instytut Uprawy, Nawożenia i Gleboznawstwa – Państwowy Instytut Badawczy, Puławy, Instytut Ochrony Roślin – Państwowy Instytut Badawczy, Poznań, 502 ss.
- Ignatowicz S., Olszak R.W. 1998. Drapieżne chrząszcze w ochronie roślin. Nowoczesne Rolnictwo 5 (8): 46–47.
- Jasińska Z., Kotecki A. (red.) 2003. Szczegółowa uprawa roślin. Cz. II. Akademia Rolnicza, Wrocław, 690 ss.
- Karg J., Bałazy S. 2009. Wpływ struktury krajobrazu na występowanie agrofagów i ich antagonistów w uprawach rolniczych. Progress in Plant Protection/Postępy w Ochronie Roślin 49(3): 1015–1034.
- Kierzek R., Wachowiak M., Ratajkiewicz H. 2010. Wpływ techniki aplikacji i adiuwantów na skuteczność zabiegów wykonywanych w zmiennych warunkach pogodowych. Materiały IX Konferencji „Racjonalna Technika Ochrony Roślin”. Poznań, 12–13 października 2010, s. 109–116.
- Kierzek R., Wachowiak M., Ratajkiewicz H. 2012. Rola techniki i precyzji zabiegów w integrowanych systemach ochrony roślin. Materiały X Konferencji „Racjonalna Technika Ochrony Roślin”. Poznań, 14–15 listopada 2012, s. 152–160.
- Kochman J., Węgorzek W. (red.). 1997. Ochrona roślin. Wydanie V. Plantpress, Kraków, 701 ss.
- Korbas M., Jajor E., Horoszkiewicz-Janka J., Danielewicz J. 2016. Atlas chorób roślin rolniczych. Hortpress Sp. z o.o., 212 ss.
- Kotecki A., Andrzejewska J., Bartkowiak-Broda I., Bobrecka-Jamro D., Fordoński G., Harasimowicz-Hermann G., Jankowski K., Kołodziej B., Kołodziejczyk M., Kozak M., Kulig B., Mańkowska G., Mańkowski J., Prusiński J., Pszczółkowska A., Pudełko K.,

- Serafin-Andrzejewska M., Sugier D., Szewczuk Cz., Szpunar-Krok E., Szukała J., Wilczewski E. 2020. Uprawa roślin. Tom III (A. Kotecki, red.). Wydawnictwo Uniwersytetu Przyrodniczego we Wrocławiu, 627 ss.
- Kryczyński S., Weber Z. (red.). 2010. Fitopatologia. Tom 1. Podstawy fitopatologii. Powszechne Wydawnictwo Rolnicze i Leśne, Poznań, 639 ss.
- Kryczyński S., Weber Z. (red.). 2011. Fitopatologia. Tom 2. Choroby roślin uprawnych. Powszechne Wydawnictwo Rolnicze i Leśne, Poznań, 464 ss.
- Mackiewicz Z. 1965. Uprawa soi. Państwowe Wydawnictwo Rolnicze i Leśne, Warszawa, 69 ss.
- Malinowski H. 2003. Odporność owadów na insektycydy. Wydawnictwo „Wieś Jutra”, Warszawa, 211 ss.
- Matysiak K., Strażyński P. 2018. Fazy wzrostu i rozwoju wybranych gatunków roślin uprawnych i chwastów według skali BBCH. Instytut Ochrony Roślin – Państwowy Instytut Badawczy, Poznań, 184 ss.
- Mrówczyński M. (red.). 2013a. Integrowana ochrona upraw rolniczych. Podstawy integrowanej ochrony. Tom I, Powszechne Wydawnictwo Rolnicze i Leśne, Poznań, 153 ss.
- Mrówczyński M. (red.). 2013b. Integrowana ochrona upraw rolniczych. Tom II. Zastosowanie integrowanej ochrony. PWRiL Sp. z o.o., Poznań, 286 ss.
- Mrówczyński M., Czubiński T., Klejdysz T., Kubasik W., Pruszyński G., Strażyński P., Wachowiak H. 2017. Atlas szkodników roślin rolniczych dla praktyków. PWR, 368 ss.
- Mrówczyński M., Wachowiak H., Pruszyński G. 2006. Zagrożenie upraw małoobszarowych przez szkodniki i metody ich ochrony. Progress in Plant Protection/Postępy w Ochronie Roślin 46(1): 99–107.
- Nawracała J., Barłóg P., Szychowiak P., Świtek S., Śmigielski D., Sakowicz T., Zawieja A., Wieremczuk A., Wachowski A., Nowacki M., Strażyński P., Strzelińska J., Grzeszczyk K. 2018. Strączkowe. Publikacja specjalna AgroProfil, 58 ss.
- Nespiak A., Opyrczałowa J. 1979. Choroby i szkodniki roślin rolniczych. Państwowe Wydawnictwo Rolnicze i Leśne, Warszawa, 223 ss.
- Piątkowski J. 2001. Pożyteczne owady, roztocze i nicienie pomocne w zwalczaniu szkodników. Owoce, Warzywa, Kwiaty 4: 11–13.
- Pruszyński G. 2007. Ochrona entomofauny pożytecznej w integrowanych technologiach produkcji roślinnej. Progress in Plant Protection/Postępy w Ochronie Roślin 47 (1): 103–107.
- Pruszyński G. 2008. Zagrożenie zapylaczy w zabiegach ochrony roślin. Progress in Plant Protection/Postępy w Ochronie Roślin 48(3): 798–803.
- Pruszyński S. (red.). 2016. Metody ochrony w integrowanej ochronie roślin. Wydawnictwo Centrum Doradztwa Rolniczego w Brwinowie, Oddział w Poznaniu, 148 ss.
- Pruszyński S., Bartkowski J., Pruszyński G. 2012. Integrowana ochrona roślin w zarysie. Wydawnictwo Centrum Doradztwa Rolniczego w Brwinowie, Oddział w Poznaniu, 56 ss.
- Pruszyński S., Wolny S. 2009. Dobra praktyka ochrony roślin. Instytut Ochrony Roślin, Krajowe Centrum Doradztwa, Rozwoju Rolnictwa i Obszarów Wiejskich, Oddział w Poznaniu, Poznań, 56 ss.

- Sosnowska D. 2018. Konserwacyjna metoda biologiczna wsparciem integrowanej ochrony roślin i rolnictwa ekologicznego. *Progress in Plant Protection* 58(4): 288–293.
- Sosnowska D. 2019. Grzyby pasożytnicze i antagonistyczne w biologicznej ochronie roślin w Polsce. *Progress in Plant Protection* 59(4): 223–231.
- Strażyński P., Mrówczyński M. 2016. Ochrona roślin przed szkodnikami. s. 66–71. W: „Polskie białko. Rośliny strączkowe i motylkowate drobnonasienne. Poradnik dla producentów”. Wyd. 3. Agroservis, 80 ss.
- Strażyński P., Mrówczyński M. 2019. Aktualne i potencjalne problemy w ochronie upraw bobowatych przed szkodnikami. *Nasz Rzepak* 1: 60–63.
- Tomalak M., Sosnowska D. (red.). 2008. Organizmy pożyteczne w środowisku rolniczym. Instytut Ochrony Roślin – Państwowy Instytut Badawczy, Poznań, 95 ss.
- Tratwal A., Strażyński P., Bereś P., Korbas M., Danielewicz J., Jajor E., Horoszkiewicz-Janka J., Jakubowska M., Roik K., Baran M., Wielkopolan B., Kubasik W., Klejdysz T., Węgorek P., Zamojska J., Dworzańska D., Barłóg P. 2017. Poradnik sygnalizatora ochrony bobowatych grubonasiennych (A. Tratwal, P. Strażyński, M. Mrówczyński, red.). IOR–PIB, Poznań 173 ss.
- Węgorek P., Korbas M., Zamojska J., Kierzek R., Piszczek J., Pieczul K. 2013. Odporność agrofagów na środki ochrony roślin. s. 87–127. [W]: „Integrowana ochrona upraw rolniczych. Podstawy integrowanej ochrony”, (M. Mrówczyński, red.). Powszechne Wydawnictwo Rolnicze i Leśne, 153 ss.
- Wiech K. 1997. Pożyteczne owady i inne zwierzęta. Medix Plus, Poznań, 115 ss.
- www.agrofagi.com.pl [dostęp: 15.06.2022]
- www.minrol.gov.pl [dostęp: 15.06.2022]