ISBN 978-83-64655-15-9

INSTYTUT OCHRONY ROŚLIN
PAŃSTWOWY INSTYTUT BADAWCZY

Metodyka integrowanej ochrony wybranych gatunków traw

dla producentów

Poznań 2015

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

ZAKŁAD TRANSFERU WIEDZY I INNOWACJI
Kierownik – dr inż. Paweł Olejarski

Redakcja:
dr Joanna Horoszkiewicz-Janka
prof. dr hab. Marek Mrówczyński

Recenzent:
prof. dr hab. Jan Kryszak[5]

Korekta redakcyjna:
mgr inż. Hanna Kazikowska[1]

Autorzy opracowania:
dr inż. Joanna Horoszkiewicz-Janka[1] (choroby, podsumowanie)
prof. dr hab. Janusz Podleśny[2] (uprawa, zbiór)
prof. dr hab. Marek Korbas[1] (choroby)
dr hab. Roman Krawczyk[1], prof. nadzw. IOR – PIB (chwasty)
dr Przemysław Strażyński[1] (szkodniki)
prof. dr hab. Piotr Domański[3] (odmiany)
prof. dr hab. Marek Mrówczyński[1] (wstęp, podsumowanie)
mgr Marcin Konieczny[4] (odmiany)
dr hab. Roman Kierzek[1], prof. nadzw. IOR – PIB (technika)
dr Ewa Jajor[1] (choroby)
mgr inż. Jakub Danielewicz[1] (choroby)
inż. Henryk Wachowiak[1] (podsumowanie)
dr Wojciech Kubasik[1] (szkodniki)

[1] Instytut Ochrony Roślin – PIB, Poznań
[2] Instytut Uprawy Nawożenia i Gleboznawstwa – PIB w Puławach
[3] Centralny Ośrodek Badania Odmian Roślin Uprawnych, Słupia Wielka
[4] Danko Hodowla Roślin Sp. z o.o., Zakład Hodowli Roślin Oddział w Szelejewie
[5] Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu

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

ISBN 978-83-64655-15-9

Nakład: 50 egz.
Opracowanie graficzne, skład oraz projekt okładki: mgr inż. Dominik Krawczyk
Druk: TOTEM, ul. Jacewska 89, 88-100 Inowrocław, www.totem.com.pl

X. PODSUMOWANIE INTEGROWANEJ OCHRONY TRAW

Trawy stanowią ważny surowiec paszowy dla zwierząt gospodarskich. Na gruntach ornych uprawiane są najczęściej w rejonach, w których udział trwałych użytków zielonych jest niewystarczający do pokrycia potrzeb pokarmowych zwierząt przeżuwających. Najpowszechniej praktycy szukają dobrych odmian życicy trwałej, przykładając jednocześnie dużą wagę do mieszanek z jej udziałem. Życica będąc gatunkiem klimatu morskiego w Wielkiej Brytanii wraz z koniczyną białą dominuje na pastwiskach trwałych i są to tam najlepsze, najwartościowsze rolniczo użytki zielone. Jeżeli odmiany życicy trwałej stanowią w runi udział co najmniej 30% są nazywane pastwiskami „życicowymi I-szej klasy".

Trawy użytkowane gospodarczo mają szerokie zastosowanie. Odgrywają ważną rolę w produkcji pasz w formie zielonki, sianokiszonki, siana lub suszu, są uprawiane na plantacjach nasiennych oraz mają znaczenie gospodarcze i przyrodnicze w naturalnych terenach zieleni kształtujących krajobraz oraz funkcje rekreacyjne w formie trawników sportowych (np.: piłka nożna, golf, tenis, hokej), dekoracyjnych i parkowych oraz zadarnionych terenów specjalnych (np.: przy autostradach i drogach oraz innych przeznaczeniach). Występowanie chwastów i związane z nimi ryzyko zachwaszczenia uzależnione jest od warunków siedliska oraz rytmu rozwoju rośliny uprawnej. Chwasty, jako stały element agrofitocenozy, doskonale wykorzystują warunki siedliska. Największa podatność oraz wrażliwość na zachwaszczenie występuje w pierwszym roku, w początkowym okresie rozwoju traw. Wówczas w zachwaszczeniu dominują gatunki jednorocznych chwastów dwuliściennych. Ich występowanie w nadmiernej ilości ogranicza wzrost w początkowym okresie wegetacji oraz ma ujemny wpływ na rozwój w latach następnych.

Ograniczanie występowania sprawców chorób w uprawie traw w integrowanej metodzie ochrony, ze względu na duże zagrożenie dla ich plonowania jest niezbędne.

W integrowanej ochronie pierwszeństwo mają niechemiczne metody zwalczania. Najczęściej są to agrotechniczne i hodowlane metody ograniczania organizmów powodujących choroby. Jeżeli zaistnieje zagrożenie, że ich zastosowanie nie spowodowało obniżenia występowania danego agrofaga poniżej progu ekonomicznej szkodliwości wówczas należy zastosować metodę chemiczną. Połączenie metod pozwala ograniczyć do minimum występowanie takich sprawców chorób, jak np.: antraknoza traw, fuzaryjna zgorzel traw, mączniak prawdziwy, plamistości liści, pleśń śniegowa, rdze, rizoktonioza traw, sporysz zbóż i traw, zgorzel podstawy źdźbła i zgorzel siewek. Występowanie chorób w uprawie traw na zieloną masę ma wpływ na wielkość zebranej paszy objętościowej w postaci zielonki, siana, sianokiszonki i kiszonki, a w przypadku uprawy na nasiona również pogorszenie ich jakości.

W ograniczaniu rozwoju chorób w integrowanej ochronie w pierwszej kolejności wykorzystywane są wszystkie niechemiczne metody ochrony. Dopiero w uzasadnionych przypadkach, gdy metody te okazują się niedostatecznie skuteczne wykorzystuje się metodę chemiczną do walki z patogenami. Metoda agrotechniczna polega na ograniczaniu obecności sprawców chorób przede wszystkim przez prawidłowe i terminowe wykonywanie wszystkich czynności związanych z przygotowaniem gleby i prowadzeniem uprawy traw. Szkodniki traw największe szkody wyrządzają na plantacjach nasiennych, które są najczęściej czystymi zasiewami jednego gatunku lub odmiany utrzymywanymi do pełnej dojrzałości. Większość szkodników traw jest charakterystyczna dla zbóż, niemniej uwzględniając dynamikę zmian w przyrodzie (również agrocenozie) nie można wykluczyć w przyszłości większej presji ze strony innych szkodliwych gatunków. Zmiany klimatyczne, potencjalny wzrost areału czy uproszczone technologie uprawy mogą przyczynić się do zwiększenia szkodliwości gatunków niemających do tej pory poważnego znaczenia gospodarczego, lub też stymulować pojawienie się zupełnie nowych gatunków szkodników.

SPIS TREŚCI

I. Wstęp 3

II. Ogólne zasady agrotechniki istotne w integrowanej ochronie traw 4

III. Dobór odmiany 8

IV. Regulacja zachwaszczenia 11

1. Najważniejsze gatunki chwastów 11
2. Niechemiczne metody regulacji zachwaszczenia 15
3. Chemiczne metody regulacji zachwaszczenia 19

V. Ograniczanie sprawców chorób 20

1. Najważniejsze choroby 20
2. Niechemiczne metody ochrony 25
3. Chemiczne metody ochrony 27

VI. Ograniczanie strat powodowanych przez szkodniki 28

1. Najważniejsze gatunki szkodników 28
2. Niechemiczne metody ochrony 36
3. Metody określania liczebności i progi szkodliwości 37
4. Chemiczne metody ochrony 38
5. Ochrona organizmów pożytecznych 38

VII. Właściwy dobór techniki stosowania środków ochrony roślin 39

1. Przygotowanie do zabiegów ochrony roślin 39
2. Techniczne aspekty wykonywania zabiegów ochrony roślin 39

VIII. Dokumentacja stosowania zabiegów i prowadzenia integrowanej ochrony roślin 41

IX. Literatura uzupełniająca 43

X. Podsumowanie integrowanej ochrony traw 44

IX. LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

Borowiecki J. 2002. Trawy pastewne uprawy polowej. Instrukcja upowszechnieniowa 92/02. IUNG, Puławy, 32 ss.

Domański P. 1999. Poradnik dla użytkowników łąk i pastwisk. Poradnik, Poznań, 180 ss.

Fiedorow Z., Gołębniak B., Weber Z. 2008. Choroby roślin rolniczych. AR, Poznań, 208 ss.

Goliński P., Katańska-Kaczmarek A., Golińska B., Mikulski W. 2010. Wpływ środków sterujących procesem dojrzewania roślin na osypywanie ziarniaków *Lolium multiflorum*. Progress in Plant Protection/Postępy w Ochronie Roślin 50 (2): 785–788.

Góral S., Góral M. 1981. Trawy w uprawie polowej. PWRiL, Warszawa, 183 ss.

Gunther B. 2003. Nawożenie traw pastewnych w uprawie polowej. Rada: Rolnictwo, Aktualności, Doradztwo, Analizy. Miesięcznik WODR w Bratoszewicach 5, s. 10.

Jelinowska A., Maczuga A. 1994. Zalecenia agrotechniczne. Technologie uprawy roślin. Trawy. IUNG, Puławy, 43 ss.

Kozłowski S. (red.). 2012. Trawy. Właściwości, występowanie i wykorzystanie. PWRiL, Poznań, 400 ss.

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

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

Kryszak A., Grynia M., Kryszak J., Grzelak M. 2003. Plonowanie wiechliny łąkowej i tymotki łąkowej nawożonych makro- i mikroelementami. Biuletyn IHAR 225: 91–97.

Lista Odmian Roślin Rolniczych 2015. COBORU, Słupia Wielka.

Mühle E. 1975. Choroby i szkodniki traw pastewnych. PWRiL, Warszawa, 412 ss.

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

Nowacka W. 1973. Skoczki (*Homoptera*, *Cicadodea*) szkodniki traw nasiennych. Ochrona Roślin 17 (12): 7–8.

Nowacka W. 1995. Szkodniki w uprawach traw nasiennych. Poradnik Gospodarski 7–8: 30–31.

Pańka D., Jeske M., Majtkowska G. 2001. Zdrowotność europejskiej kolekcji ekotypów życicy trwałej (*Lolium perenne* L.) – plamistości liści. Zeszyty Problemowe Postępów Nauk Rolniczych 474: 187–192.

Prończuk M. 1995. Kompendium wiedzy o chorobach traw i ich zapobieganiu na trawnikach. IHAR, Radzików. Wyd. II, 33 ss.

Prończuk M., Prończuk S. 2003. Rdza żółta – nowe zagrożenie wiechliny łąkowej w użytkowaniu trawnikowym i uprawie na nasiona w Polsce. Biuletyn IHAR 225: 339–352.

Rzeźnik A. 2007. Kostrzyca Brauna lub Festulolium. Nowoczesna Uprawa 9: 47–48.

Rzeźnik A. 2012. Biologiczne i agrotechniczne uwarunkowania zwiększania potencjału nasiennego *Festulolium braunii*. Rozprawa doktorska, UP Poznań.

Staniak M., Brzoska F. 2010. Trawy pastewne w uprawie polowej. IUNG, Puławy, 54 ss.

Staszyński S. 1936. Poradnik plantatora traw nasiennych. PWRiL, Warszawa, 154 ss.

Wiewióra B., Prończuk M. 2001. Występowanie sporyszu w nasionach traw w Polsce. Zeszyty Problemowe Postępów Nauk Rolniczych 474: 307–313.

Woźniak D. 1998. Trawy w uprawie polowej. Sygnały Rolnicze. ODR, Kościelec 2: 6–7.

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

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

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

[3] np. w l/ha

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

I. WSTĘP

Obowiązek uprawy roślin, w tym traw, zgodnie z zasadami integrowanej ochrony wszedł w życie w Unii Europejskiej z początkiem 2014 roku. Niniejsze opracowanie ma służyć pomocą rolnikom i doradcom w ich wdrażaniu w produkcji traw niezależnie od ich przeznaczenia. W publikacji omówione zostały gatunki następujących traw: festulolium (*Festulolium braunii*), życice (*Lolium*) – wielokwiatowa, westerwoldzka i mieszańcowa, stokłosa uniolowata (*Bromus catharticus*), wyczyniec łąkowy (*Alopecurus pratensis*), wiechlina łąkowa (*Poa pratensis*). W integrowanej ochronie roślin pierwszeństwo mają metody niechemiczne (agrotechniczne, mechaniczne, fizyczne, biologiczne, hodowlane i inne), a gdy okażą się one niewystarczające, wówczas będzie można zastosować metodę chemiczną. Procedura zastosowania chemicznego środka wymaga jednak spełnienia pewnych ściśle określonych warunków, jak np.: oparcia decyzji o przeprowadzeniu zabiegu o analizę ekonomiczną przewidywanej, potencjalnej straty plonu na podstawie prawidłowej diagnostyki agrofaga i oceny progu jego szkodliwości; fachowego przygotowania osoby wykonującej zabieg chemiczny; urzędowego certyfikatu sprawności technicznej opryskiwacza; przestrzegania etykiety środka ochrony roślin, w tym okresu karencji. W integrowanej ochronie roślin nie zakłada się całkowitej likwidacji populacji organizmu szkodliwego lecz ograniczenie jego liczebności do takiej wielkości, aby nie powodowała strat gospodarczych i środowiskowych.

Opracowanie jest podstawą do działania rolników uprawiających trawy. Dzięki informacjom zawartym w poszczególnych rozdziałach łatwiej będzie można sprostać wymaganiom, które powinny być spełnione w toku produkcji.

REALIZACJA INTEGROWANEJ OCHRONY WYMAGA M.IN.:

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

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

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

Przydatne adresy stron internetowych:

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

II. OGÓLNE ZASADY AGROTECHNIKI ISTOTNE W INTEGROWANEJ OCHRONIE TRAW

Trawy stanowią ważny surowiec paszowy dla zwierząt gospodarskich. Na gruntach ornych uprawiane są najczęściej w rejonach, w których udział trwałych użytków zielonych jest niewystarczający do pokrycia potrzeb pokarmowych zwierząt przeżuwających. Wykorzystywane są najczęściej do bezpośredniego skarmiania w formie zielonki lub w postaci sianokiszonki, kiszonki lub siana. Na gruntach ornych uprawiane są najczęściej w plonie głównym, rzadziej jako jesienne lub wiosenne wsiewki w zboża. Ze względu na niski koszt materiału siewnego i niewielkie nakłady na ochronę chemiczną oraz na łatwy zbiór, są powszechnie uważane za bardzo tanią formę produkcji paszy. Trawy stosowane w uprawie polowej są najczęściej roślinami wieloletnimi, dającymi w roku kilka pokosów. Ilość i jakość zbieranego plonu zależy głównie od gatunku, poziomu nawożenia azotem, przebiegu pogody oraz terminu zbioru. W optymalnych warunkach klimatyczno-glebowych można uzyskać z hektara do 15 t plonu suchej masy i do 2 t białka. Wprowadzenie traw do zmianowania na glebach lekkich stwarza dobre stanowisko dla roślin następczych. Ich uprawa wzbogaca glebę w substancję organiczną, poprawia strukturę oraz fizyczne i chemiczne właściwości gleby.

Festulolium (*Festulolium braunii* K. Richter, A. Camus)

Jest nowym gatunkiem trawy pastewnej uzyskanej w wyniku krzyżowania kostrzewy łąkowej i życycy wielokwiatowej. W efekcie trawa ta ma korzystne cechy kostrzewy (odporność na niskie temperatury i suszę) oraz życycy wielokwiatowej (duży potencjał plonotwórczy i dobrą wartość pokarmową). Jest ona wykorzystywana głównie w polowej produkcji pasz. Rośliny tego mieszańca początkowo rozwijają się bardzo wolno, natomiast w późniejszym okresie stają się stosunkowo mocno agresywne w stosunku do innych traw i roślin bobowatych. Trawa ta może być uprawiana w siewie jednogatunkowym lub w mieszankach z roślinami bobowa-

VIII. DOKUMENTACJA STOSOWANIA ZABIEGÓW I PROWADZENIA INTEGROWANEJ OCHRONY ROŚLIN

W oparciu o Ustawę z dnia 8 marca 2013 r. o środkach ochrony roślin (Dz. U. poz. 455) oraz Rozporządzenia Parlamentu Europejskiego i Rady (WE) nr 1107/2009 z dnia 21 października 2009 roku, w Polsce istnieje obowiązek prowadzenia dokumentacji wykonywanych w gospodarstwie zabiegów. **Zgodnie z tymi postanowieniami, profesjonalni użytkownicy środków ochrony roślin powinni prowadzić i przechowywać przez co najmniej trzy lata dokumentację dotyczącą stosowanych przez nich środków ochrony roślin, zawierającą: nazwę środka ochrony roślin, czas zastosowania i dawkę, obszar uprawy, na których zastosowano środek ochrony roślin. Na żądanie właściwego organu użytkownicy powinni udostępnić odpowiednie informacje zawarte w tej dokumentacji. Od 1 stycznia 2014 roku użytkownicy muszą stosować środki ochrony roślin z uwzględnieniem integrowanej ochrony roślin, a w dokumentacji są zobowiązani również do wskazania sposobu realizacji wymagań integrowanej ochrony roślin, przez podanie co najmniej jednej przyczyny wykonania zabiegu środkiem ochrony roślin.** Szczegółowe wymagania integrowanej ochrony roślin, mające na uwadze ograniczenie zagrożeń dla ludzi, zwierząt i środowiska, związanych ze stosowaniem środków ochrony roślin, określił w rozporządzeniu z dnia 18 kwietnia 2013 r. Minister Rolnictwa i Rozwoju Wsi (Dz. U. poz. 505).

Dokumentację dotyczącą stosowanych środków ochrony roślin należy prowadzić na bieżąco i przechowywać przez okres 3 lat, w celu umożliwienia kontroli przez pracowników Państwowej Inspekcji Ochrony Roślin i Nasiennictwa oraz Agencję Restrukturyzacji i Modernizacji Rolnictwa.

Prowadzenie dokumentacji zabiegów ma duże znaczenie w przypadku ewentualnych komplikacji w trakcie i po zabiegu takich, jak np.: zatrucie osób, zatrucie pszczół, uszkodzenie sąsiednich upraw na skutek zniesienia cieczy użytkowej. Może także być pomocna przy wyborze roślin następczych w płodozmianie. Prowadzona starannie, jest cennym źródłem informacji o zużyciu środków ochrony roślin i prawidłowości stosowania. Dokumentacja ta może być przydatna w planowaniu następnych zabiegów z zachowaniem przemienności stosowanych środków, w celu przeciwdziałania uodparnianiu się agrofagów na stosowane substancje czynne.

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

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

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

cieczy na hektar. Wyboru rozpylacza do zabiegu dokonuje się na podstawie wymaganego rozmiaru kropli i rodzaju opryskiwania. W opryskiwaczach polowych w zabiegach ochrony roślin powinno się stosować przede wszystkim rozpylacze szczelinowe (płaskostrumieniowe). Rozpylacze płaskostrumieniowe oferowane są w wielu rodzajach i typach: **standard**, o **polepszonej jakości rozpylania** (o rozszerzonym zakresie ciśnień roboczych), **przeciwznoszeniowy** (inaczej antyznoszeniowy lub niskoznoszeniowy) oraz **ežektorowy**.

Warunki wykonywania zabiegów

W celu uzyskania wysokiej skuteczności i bezpieczeństwa zabiegu należy wykonywać opryskiwanie w optymalnych warunkach pogodowych. Opryskiwanie w niesprzyjających warunkach pogodowych jest często główną przyczyną uszkodzeń roślin w wyniku znoszenia cieczy użytkowej. W mniej korzystnych warunkach atmosferycznych zalecane jest stosowanie rozpylaczy niskoznoszeniowych lub ežektorowych, produkujących grube lub bardzo grube krople.

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

Postępowanie po wykonaniu zabiegu opryskiwania

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

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

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

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

tymi drobnonasiennymi, przede wszystkim z koniczyną czerwoną i lucerną. Trzeba jednak pamiętać, iż wykazuje znaczną konkurencyjność w stosunku do roślin bobowatych, zwłaszcza w pierwszym roku użytkowania. Festulolium nie powinno być także uprawiane jako wsiewka, ze względu na dużą konkurencyjność w stosunku do zbóż. Dlatego najlepiej wysiewać je w okresie późnoletnim, bez rośliny ochronnej. Gatunek ten cechuje się dużym plonem zielonej masy oraz korzystnym składem chemicznym, zwłaszcza zawartością białka. Trawa ta, podobnie jak życica wielokwiatowa, powinna być uprawiana na glebach dobrych (kompleks rolniczej przydatności gleb: pszenny bardzo dobry, pszenny dobry, żytni bardzo dobry, zbożowo-pastewny mocny). W siewie czystym wysiewa się około 35–40 kg nasion na 1 ha. Dobrym przedplonem dla tej trawy są rośliny wcześnie zbierane z pola tj. groch siewny, rzepak lub jęczmień jary. W przeciętnych warunkach zasobności gleby w składniki pokarmowe nawożenie przedsiewne festulolium uprawianego w siewie czystym wynosi: 60 kg N/ha oraz 60–80 kg P_2O_5 i 120–140 kg K_2O. Natomiast pogłównie stosuje się 40–60 kg P_2O_5 i 50–80 kg K_2O na 1 ha (w dwóch dawkach: wiosną i po pierwszym pokosie) oraz po 60–70 kg N/ha pod każdy pokos. Festulolium plonuje na poziomie 11–15 t s.m. z hektara.

Życica trwała = Rajgras angielski (*Lolium perenne* L.)

Gatunek trawy niskiej, o dużej trwałości (nawet do 5 lat), która jest przeznaczona do użytkowania pastwiskowego lub kośnego. Należy do grupy traw o wysokiej wartości pokarmowej. Znosi wypasanie, przygryzanie i przydeptywanie przez bydło, dobrze się krzewi i tworzy zwartą darń. Jednakże to trawa mało odporna na wymarzanie, dlatego jej uprawa jest ryzykowna w województwach północnych i północno-wschodnich. Na gruntach ornych może być wysiewana w mieszankach z koniczyną białą i czerwoną. Trawa ta ma duże wymagania wodne i glebowe. Dlatego też najodpowiedniejsze są gleby żyzne o uregulowanych stosunkach wodnych należące do następujących kompleksów rolniczej przydatności gleb: pszenny bardzo dobry, pszenny dobry, żytni bardzo dobry, zbożowo-pastewny mocny, natomiast nie znosi gleb podmokłych i kwaśnych. W siewie czystym wysiewa się 25–30 kg nasion na hektar (forma diploidalna) i 30–35 kg/ha (forma tetraploidalna), natomiast w mieszankach z koniczyną białą – 15 kg życicy i 6 kg koniczyny na 1 ha. Nawożenie przedsiewne wynosi: 60 kg N/ha, 60–80 kg P_2O_5 i 100–140 kg K_2O/ha. Natomiast pogłównie stosuje się 40–60 kg P_2O_5 i 50–80 kg K_2O na 1 ha (w dwóch dawkach wiosną i po pierwszym pokosie) oraz 60–80 kg N/ha pod każdy pokos. Plon suchej masy życicy trwałej kształtuje się w granicach 7–10 t/ha.

Życica wielokwiatowa = Rajgras włoski (*Lolium multiflorum* Lam.)

Trawa średniowysoka, dwuletnia, użytkowana najczęściej kośnie. Najczęściej jest uprawiana w siewie czystym lub w mieszankach z koniczyną czerwoną. Nie powinna być uprawiana jako wsiewka, ze względu na dużą konkurencyjność w stosunku do zbóż. Dlatego życicę wielokwiatową najlepiej wysiewać w okresie późnoletnim, bez rośliny ochronnej. Jest to gatunek wrażliwy na niskie temperatury, ale wiosną rośnie bardzo szybko. Dlatego też, w sprzyjających warunkach, pierwszy pokos trawy można zebrać już w połowie maja. Wymagania glebowe życicy wielokwiatowej są podobne do wymagań życicy trwałej, dobrze plonuje na glebach zaliczanych do kompleksów rolniczej przydatności gleb: pszenny bardzo dobry, pszenny dobry, żytni bardzo dobry, zbożowo-pastewny mocny. Gatunek ten najlepiej udaje się w stanowisku po rzepaku, ale dobrym przedplonem jest rów-

nież ozima i jara forma jęczmienia. Zalecana ilość wysiewu dla formy diploidalnej i tetraploidalnej życicy wielokwiatowej wynosi odpowiednio 20–25 oraz 35–40 kg nasion na 1 hektar. W warunkach dostatecznego uwilgotnienia gleby, życicę można nawozić wysokimi dawkami nawozów. Przedsiewnie stosuje się na hektar 40 kg N, 80–100 kg P_2O_5 i 120–160 kg K_2O. Natomiast pogłównie zaleca się 40–60 kg P_2O_5 i 50–80 kg K_2O na 1 ha (w dwóch dawkach: wiosną i po pierwszym pokosie) oraz 60–80 kg N/ha pod każdy pokos. Przeciętny plon suchej masy kształtuje się w granicach 9–12 t/ha.

Życica westerwoldzka = Rajgras holenderski (*Lolium westerwoldicum* R.Br.)

Trawa ta występuje w dwóch formach – jednorocznej jarej i jednorocznej alternatywnej (jaro-ozimej). Ma takie same wymagania glebowe oraz potrzeby nawozowe jak życica wielokwiatowa. Najodpowiedniejsze są gleby zaliczane do następujących kompleksów rolniczej przydatności gleb: pszenny bardzo dobry, pszenny dobry, żytni bardzo dobry, zbożowo-pastewny mocny. Gatunek ten służy do krótkotrwałego użytkowania kośnego lub pastwiskowego oraz do podsiewu przerzedzonej koniczyny czerwonej i lucerny. Jednak nie powinien być uprawiany jako wsiewka, ze względu na dużą konkurencyjność w stosunku do zbóż. Dlatego życicę westerwoldzką najlepiej wysiewać bez rośliny ochronnej w okresie późnoletnim. Dodatkowo trawa ta może być także uprawiana po późno zbieranych okopowych. Norma wysiewu tego gatunku trawy wynosi 25–30 kg (forma diploidalna) oraz 35–40 kg nasion na hektar (forma tetraploidalna). Forma jednoroczna tej życicy charakteryzuje się szybkim rozwojem i dojrzewa w roku siewu. Przeciętny plon suchej masy wynosi około 6 t/ha.

Życica mieszańcowa = Rajgras oldenburski (*Lolium x boucheanum* Kunth.)

Pod względem cech użytkowych i wymagań glebowych gatunek podobny do życicy wielokwiatowej. Dobrze plonuje na glebach zaliczanych do kompleksów rolniczej przydatności gleb: pszenny bardzo dobry, pszenny dobry, żytni bardzo dobry, zbożowo-pastewny mocny. Trawa ta jest przeznaczona wyłącznie do użytkowania kośnego. Cechuje ją duża trwałość oraz wysoka produktywność i wartość pokarmowa. Zalecana ilość wysiewu wynosi 35–40 kg nasion na 1 ha. W warunkach dostatecznego uwilgotnienia gleby, życicę można nawozić wysokimi dawkami nawozów. Przedsiewnie stosuje się na hektar 40 kg N, 80–100 kg P_2O_5 i 120–160 kg K_2O. Natomiast pogłównie stosuje się 40–60 kg P_2O_5 i 50–80 kg K_2O na 1 ha (w dwóch dawkach tj. wiosną i po pierwszym pokosie) oraz 60–80 kg N/ha pod każdy pokos. Przeciętny plon suchej masy kształtuje się w granicach 9–12 t/ha.

Stokłosa uniolowata = spłaszczona = obiedkowata (*Bromus catharticus* Vahl).

Jest to gatunek trawy wysokiej, wyrastającej do 90 cm. Stokłosa uniolowata to trawa wieloletnia, dobrze zimująca w naszych warunkach klimatycznych. Cechuje się także dużą odpornością na suszę i wysokie temperatury w okresie letnim. Stokłosę uniolowatą najczęściej użytkuje się w uprawie polowej przez okres 1 roku, natomiast rzadziej jest uprawiana przez 2 lata ponieważ w dłuższym użytkowaniu trawa ta mocno przerzedza się, a jej miejsce zajmują chwasty. Stokłosa uniolowata najlepiej rośnie na glebach mineralnych, średniozwięzłych i żyznych, które są zasobne w wapń i wykazują odczyn obojętny. Dobrze plonuje na glebach lżejszych i ciepłych zaliczа-

VII. WŁAŚCIWY DOBÓR TECHNIKI STOSOWANIA ŚRODKÓW OCHRONY ROŚLIN

1. Przygotowanie do zabiegów ochrony roślin

Przechowywanie środków ochrony roślin

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

Przygotowanie do zabiegów ochrony roślin

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

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

2. Techniczne aspekty wykonywania zabiegów ochrony roślin

Sporządzanie cieczy użytkowej

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

Dobór dawki cieczy użytkowej

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

Rodzaj opryskiwania i typ rozpylacza

W zależności od aktualnych potrzeb, warunków atmosferycznych i rodzaju zwalczanego agrofaga wykonuje się opryskiwanie: drobnokropliste, średniokropliste lub grubokropliste. Informacje o rodzaju opryskiwania dla danego preparatu są podawane w etykiecie obok zalecanej dawki i zalecanej ilości

4. Chemiczne metody ochrony

Aktualnie dla traw są zarejestrowane insektycydy do zwalczania paciornicy wyczyńcowej i pryszczarka wyczyńcowca. Według zaleceń, działania ochronne należy podjąć w okresie początkowego wylotu muchówek.

Decyzję o zastosowaniu środków chemicznych dla ochrony upraw przed szkodnikami należy podejmować indywidualnie dla każdej plantacji. W ochronie integrowanej metoda chemiczna zalecana jest w ostateczności, przy dużym nasileniu występowania i szkodliwości danego gatunku oraz braku innych sposobów ograniczenia strat. Kluczową rolę odgrywa także termin zabiegu, dobór środka, dawka i zakres temperatur, w jakich jest najbardziej skuteczny.

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

Internetowy system sygnalizacji agrofagów, prowadzony przez Państwową Inspekcję Ochrony Roślin i Nasiennictwa (PIORiN), obejmuje cały kraj i zawiera wykaz upraw ważnych gospodarczo na danym terenie oraz listę agrofagów, które mogą wywołać znaczące szkody gospodarcze. W oparciu o prowadzone obserwacje na wybranych losowo plantacjach odnotowywane jest występowanie organizmów szkodliwych dla roślin oraz rejestrowany jest poziom uszkodzeń wywołanych przez choroby, szkodniki i chwasty występujące w tych uprawach. Dane te pozwalają na podanie orientacyjnej daty wystąpienia agrofaga i sposobów jego zwalczania. 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.

Więcej informacji na:

www.ior.poznan.pl, www.iung.pulawy.pl, www.ihar.edu.pl, www.imgw.pl, www.minrol.gov.pl.

5. Ochrona organizmów pożytecznych

Owady pożyteczne na trawach można podzielić na dwie grupy. Pierwsza z nich to zapylacze – głównie pszczoły i trzmiele, druga to naturalni wrogowie szkodników, tworzący tzw. opór środowiska. Naturalni wrogowie (drapieżcy, pasożyty, parazytoidy) nie są w stanie w sposób ciągły redukować liczebności populacji szkodników do poziomu poniżej progów ekonomicznej szkodliwości. Jednak integrowana ochrona pozwala maksymalnie wykorzystać działalność pożytecznej entomofauny. Miedze i zarośla śródpolne są siedliskiem wielu gatunków pożytecznych owadów, a także gryzoni i ptaków. **W uprawach traw, z uwagi na występujące gatunki szkodników, pojawiać się mogą następujące czynniki biologiczne: wirusy, bakterie i grzyby owadobójcze, biedronki, złotooki, bzygowate, muchówki z rodzaju *Aphidoletes* spp., gąsieniczniki, drapieżne pluskwiaki, pająki, gryzonie i ptaki zjadające chrząszcze, ich larwy oraz gąsienice.**

nych do kompleksów rolniczej przydatności gleb: pszenny wadliwy, żytni bardzo dobry, żytni dobry. Trawa ta może być uprawiana w siewie czystym lub w mieszankach z lucerną. Jednakże ze względu na ościste nasiona jej wysiew mechaniczny jest znacznie utrudniony. Zalecana ilość wysiewu wynosi 40–45 kg nasion na 1 ha. W mieszankach z lucerną wysiewa się najczęściej 20 kg stokłosy i 10 kg lucerny. Przedsiewnie stosuje się nawożenie w dawkach (kg/ha): 40 kg N, 80–100 kg P_2O_5 i 120–160 K_2O. Natomiast pogłównie stosuje się na 1 hektar 40–60 kg P_2O_5 i 50–80 kg K_2O (w dwóch dawkach, tj. wiosną i po pierwszym pokosie) oraz azot w dawce 50–70 kg pod każdy pokos. Przeciętny plon suchej masy kształtuje się w granicach 8–11 t/ha.

Trawy na trwałe użytki zielone

Wyczyniec łąkowy (*Alopecurus pratensis* L.)

Gatunek uznawany za bardzo wartościowy, ale rzadko uprawiany, ze względu na trudność w uzyskaniu materiału siewnego. Obecnie odgrywa ważną rolę na łąkach trwałych. Wyczyniec bardzo wcześnie rozpoczyna wiosenną wegetację, dobrze znosi częste koszenie i szybko odrasta po ścięciu. Trawa ta również wcześnie zakwita, ale nierównomiernie dojrzewa, co utrudnia określenie optymalnego terminu zbioru nasion. Powoduje to osypywanie się ziarniaków i związane z tym duże straty nasion. Jest przeznaczona głównie do użytkowania kośnego, ponieważ ze względu na dużą wrażliwość na udeptywanie i ugniatanie nie nadaje się na pastwiska. Dobrze rośnie na terenach żyznych i okresowo zalewanych oraz jako trwały komponent użytków zielonych. Wyczyniec łąkowy jest trawą o dużej smakowitości, chętnie zjadaną przez zwierzęta gospodarskie. Młode pędy trawy zawierają duże ilości białka oraz małą ilość włókna, dlatego charakteryzują się dużą strawnością. Gatunek azotolubny, wyróżnia się zdolnością do gromadzenia dużych ilości azotu, dlatego na stanowiskach zasobnych w ten składnik na paszę przeznacza się młode pędy, ścinane przed kwitnieniem. W związku z tym nie należy stosować nawożenia zbyt dużymi dawkami azotu.

Wiechlina łąkowa (*Poa pratensis* L.)

Jedna z najcenniejszych traw użytkowych, odporna na niskie temperatury w okresie zimy. Jest tolerancyjna na warunki wodne. Rośnie zarówno na stanowiskach okresowo zbyt wilgotnych, jak i zbyt suchych. Najodpowiedniejsze dla niej są gleby bogate w próchnicę i zasobne w składniki pokarmowe (głównie azot i fosfor), ale może rosnąć także na glebach słabszych. Oprócz łąk, występuje często na leśnych polanach, przydrożach i miejscach ruderalnych. Ze względu na dużą odporność na ugniatanie, przydeptywanie i przygryzanie przez zwierzęta dobrze nadaje się na użytki trwałe w formie łąk i pastwisk, jak również na intensywnie użytkowane trawniki, tj. boiska czy pola golfowe. Wiechlinę łąkową cechuje powolny przyrost w pierwszym okresie rozwoju, dlatego nie nadaje się do uprawy polowej. Wiechlina łąkowa jest trawą wytwarzającą dużo pędów wegetatywnych, chętnie zjadaną przez zwierzęta, zawierającą duże ilości białka, a małe ilości włókna, dlatego cechuje się dużą strawnością.

III. DOBÓR ODMIANY

Najpowszechniej praktycy szukają dobrych odmian życicy trwałej, przykładając jednocześnie dużą wagę do mieszanek z jej udziałem. Życica będąc gatunkiem klimatu morskiego w Wielkiej Brytanii wraz z koniczyną białą dominuje na pastwiskach trwałych i są to tam najlepsze, najwartościowsze rolniczo użytki zielone. Jeżeli odmiany życicy trwałej stanowią w runi udział co najmniej 30% są nazywane pastwiskami „życicowymi I-szej klasy". Bytowanie życicy w runi wielogatunkowej jest uwarunkowane dużą żyznością i optymalnym uwilgotnieniem gleby. Jednak w środowiskach ubogich nowe odmiany życicy trwałej są mało wydajne i rośliny mają tendencję do wczesnego kłoszenia się. Odmiany wcześnie wykłaszające się cechują z reguły wyższe rośliny, które tworzą mało zwartą darń. Aktualnie w Polsce zarejestrowanych jest ponad 40 odmian hodowli krajowej i zagranicznej (tab. 1). Formy tetraploidalne posiadają szersze blaszki liściowe z komórkami bardziej nawodnionymi, które gromadzą więcej cukrów w suchej masie. Spośród doboru odmian zarejestrowanych w Polsce można wskazać odmiany o wyprostowanym pokroju i o wyższych roślinach, które bardziej nadają się do mieszanek na łąki. Są one szybciej przygryzane i zjadane przez zwierzęta niż bardziej płożące się i bogato ulistnione formy życicy. Jednak zastosowanie na pastwiska wyłącznie form wysokich mogłoby doprowadzić do ustępowania tego gatunku z runi. Trzeba pamiętać, że w wyniku częstego koszenia, pokrój traw się zmienia i rośliny stają się bardziej smukłe.

Życica mieszańcowa jest cennym składnikiem mieszanek strukturotwórczych, a także przydatna do mieszanki gorzowskiej oraz do uprawy polowej w mieszankach z koniczyną łąkową. Odmiany Gala, Gosia, Mańka i Nadzieja mogą wzbogacić zbiorowiska łąkowe, ale w warunkach glebowych charakterystycznych dla życicy trwałej.

Życica wielokwiatowa jest najwartościowszą trawą pastewną, gdyż wyrasta szybko i bardzo bujnie dając wysokie plony zielonej i suchej masy o wysokiej strawności i jakości zebranej paszy.

Prace hodowlane w życicy wielokwiatowej (form diploidalnych i tetraploidalnych) prowadzi się w następujących kierunkach:

- **uzyskanie odmian o wysokim plonie zielonej i suchej masy oraz o wysokiej wartości paszowej** – w związku ze zwiększonym zapotrzebowaniem na paszę i ograniczeniem kosztów na jej produkcję, poszukuje się odmian i rodów umożliwiających uzyskanie wysokich plonów zielonej i suchej masy w poszczególnych pokosach, szybkim odroście wiosennym i w następnych pokosach oraz wysokiej wartości pokarmowej (wysoka zawartość białka i cukrów), jak również wysokiej strawności uzyskanej paszy,
- **hodowla odmian odpornych na stresowe warunki środowiska** – w programach hodowlanych dąży się do uzyskania nowych odmian życic z genami kostrzew (formy introgresywne) odpornych na stresowe warunki środowiska (susza, mrozoodporność). Nowe odmiany form introgresywnych powinny być porównywalne pod względem plonów zielonej i suchej masy oraz jakości uzyskanej paszy do życicy wielokwiatowej, wskazane jest jednak, aby charakteryzowały się wyższą odpornością na stresy środowiskowe, jednocześnie powinny być przystosowane do użytkowania kośno-polowego,
- **uzyskanie odmian o podwyższonej odporności na choroby –** w trakcie prac hodowlanych prowadzona jest selekcja negatywna materiału hodowlanego w celu wykluczenia z hodowli, genotypów o dużej podatności na choroby ze szczególnym uwzględnieniem genotypów podatnych na mączniaka oraz rdze,
- **ekonomiczny aspekt produkcji nasiennej –** w celu obniżenia kosztów produkcji nasiennej życicy wielokwiatowej, poszukuje się odmian o wysokim plonie zielonki i wysokich parametrach jakościowych uzyskanej paszy jednocze-

Metody hodowlane ukierunkowane są na ograniczanie strat powodowanych przez szkodniki w danym siedlisku poprzez zapobieganie odporności i dobór mniej podatnych odmian. Istotny jest również dobór odpowiedniej odmiany pod kątem wymagań glebowych i klimatycznych, ponieważ tylko prawidłowe warunki wzrostu i rozwoju roślin pozwalają ograniczyć ryzyko strat, także ze strony szkodników.

Metoda biologiczna oparta jest na zastosowaniu w ochronie środków biologicznych i biotechnicznych, z wykorzystaniem oporu środowiska (organizmów pożytecznych – np. biedronkowatych, złotooków, bzygowatych, pająków, gąsieniczników i innych parazytoidów) w naturalnym ograniczaniu agrofagów. Jednym z aspektów ochrony biologicznej są działania w kierunku zachowania lub tworzenia bioróżnorodności w agrocenozie.

3. Metody określania liczebności i progi szkodliwości

Ustalenie progów szkodliwości dla danego szkodnika na danej uprawie wymaga bardzo wielu obserwacji i kilkuletnich doświadczeń. W przypadku traw szczegółowe progi szkodliwości dla poszczególnych agrofagów nie są na chwilę obecną opracowane. Progi mają być pomocne przy podejmowaniu decyzji o zabiegu, lecz nie mają stanowić jedynego kryterium. Wpływ ma bowiem także szereg indywidualnych czynników, jak: warunki klimatyczne, odmiana, poziom agrotechniki czy nawożenie. Progi szkodliwości opracowane w innych krajach nie mają przełożenia w krajowych warunkach, głównie z uwagi na odmienny klimat. Podstawową metodą monitorowania plantacji pod kątem występowania szkodników i uszkodzeń jest lustracja. Pomocne mogą być również żółte naczynia, tablice lepowe, czerpakowanie czy przesiewanie gleby.

Tabela 8. Zasady i terminy obserwacji najważniejszych szkodników traw

Szkodnik	Zasada obserwacji	Termin obserwacji
Łokaś garbatek	lustracja pod katem uszkodzeń i ubytków w zasiewie, przesiewanie gleby	po wschodach
Mszyce	obecność kolonii na wszystkich organach wegetatywnych	wzrost pędu i kłoszenie
Niezmiarka paskowana	lustracja pod kątem uszkodzeń źdźbeł	jesień
Ploniarka zbożówka	obecność owadów na kłosie	wiosenne krzewienie
Kłośnica tymotnica	obecność pierwszych muchówek składających jaja	przed kłoszeniem
Pryszczarki	obecność owadów lub larw na kłosie	kłoszenie
Skrzypionki	obecność larw na liściach	wzrost pędu
Szkodniki glebowe	lustracja pod kątem uszkodzeń korzeni, zarodków, liścieni (łysiny w zasiewach), przesiewanie gleby – dołki 25 x 25 cm, głębokość 30 cm	przed siewem
Śmietka	uszkodzenia roślin, przesiewanie gleby	po wschodach
Wciornastki	obecność owadów dorosłych lub larw na kłosie	kłoszenie
Zmieniki Lednica zbożowa	obecność imago i stadiów larwalnych na wszystkich organach wegetatywnych	wzrost i kłoszenie
Ździeblarz pszeniczny	obecność owadów dorosłych lub larw na źdźbłach	kłoszenie

2. Niechemiczne metody ochrony

Prawidłowo prowadzona integrowana ochrona traw, jak i każdej innej plantacji, powinna zakładać wykorzystanie w szerokim spektrum **metod agrotechnicznych**. Ma to szczególne znaczenie w ograniczaniu szkodników glebowych.

Tabela 7. Agrotechniczne metody ograniczania szkodników traw

Szkodnik	Metody i sposoby ograniczania
Gryzonie	podorywki, talerzowanie, głęboka orka jesienna, wczesny siew i zwiększenie normy wysiewu nasion, zwalczanie chwastów
Lenie	zabiegi uprawowe, izolacja przestrzenna od zbóż i traw, wczesny siew i zwiększenie normy wysiewu
Łokaś garbatek	zabiegi uprawowe, izolacja przestrzenna od zbóż i traw, wczesny siew i zwiększenie normy wysiewu
Miniarki	izolacja przestrzenna od zbóż i traw
Mszyce Skoczki	wczesny siew, zrównoważone nawożenie, izolacja przestrzenna od zbóż i traw, walka z zachwaszczeniem
Nicienie	usuwanie resztek roślinnych po zbiorach, głęboka orka jesienna
Niezmiarka paskowana	izolacja przestrzenna od zbóż i traw, zwiększenie normy wysiewu
Pryszczarki	zabiegi uprawowe, izolacja przestrzenna od zbóż i traw, zrównoważone nawożenie
Kłośnica tymotnica	zabiegi uprawowe, izolacja przestrzenna od zbóż i traw
Ptaki	zwiększenie normy wysiewu nasion, odstraszanie
Rolnice Pędraki Drutowce	prawidłowy płodozmian, podorywki, talerzowanie, głęboka orka jesienna, wczesny siew i zwiększenie normy wysiewu nasion, zwalczanie chwastów
Skrzypionki	zabiegi uprawowe, izolacja przestrzenna od zbóż i traw, zrównoważone nawożenie
Śmietki	wczesny siew, zwiększenie normy wysiewu, walka z zachwaszczeniem, dokładne przyorywanie obornika
Wciornastki	zabiegi uprawowe, izolacja przestrzenna od zbóż i traw, zrównoważone nawożenie
Zmieniki Lednica zbożowa	prawidłowy płodozmian, zrównoważone nawożenie, izolacja przestrzenna m.in. od łąk i nieużytków, walka z zachwaszczeniem, możliwie wczesny zbiór

Tabela 1. Charakterystyka zarejestrowanych w Polsce odmian życicy trwałej

Odmiana	Ploidalność	Termin kłoszenia	Wysokość roślin	Przezimowanie	Odmiana	Ploidalność	Termin kłoszenia	Wysokość roślin	Przezimowanie
Akwamaryn	T	p	h	e	Jaran	T	w	h	
Amarant	T	p	m		Kabota	D	p	m	
Anna	D	w	h		Kentaur	T	s	m	e
Argona	D	p	m		Lacerta	T	w	h	e
Arka	D	s/w	m		Lihersa	D	s/p	l	
Artemis	T	p	h		Maja	T	p	m	e
Bajka	D	p	m	e	Malowana	T	p	m	
Barelan	T	p	m		Mara	D	s/w	h	
Bargala	T	s/p	m	f	Marysieńka	D	w	h	
Barnauta	T	p	m		Mathilde	T	w	m	
Baronka	T	s	h		Meradonna	T	p	m	
Barplus	D	s/w	m		Merkem	T	p	m	
Boyne	D	w	m		Naki	D	w	m	f
Brawa	T	p	h		Ovambo 1	T	s	h	
Calibra	T	s	m		Pastoral	T	p	m	
Cantalou	T	p	m		Polim	T	p	m	
Dexter 1	T	s	h		Rastro	D	s/w	l	
Diament	T	s	m		Rela	D	s	l	
Feeder	D	p	m		Solen	T	p	h	
Flinston	T	p	h	e	Sponsor	D	p	h	f
Gagat	T	s	h		Telstar	D	w	h	f
Garibaldi	T	s	m		Tivoli	T	p	m	

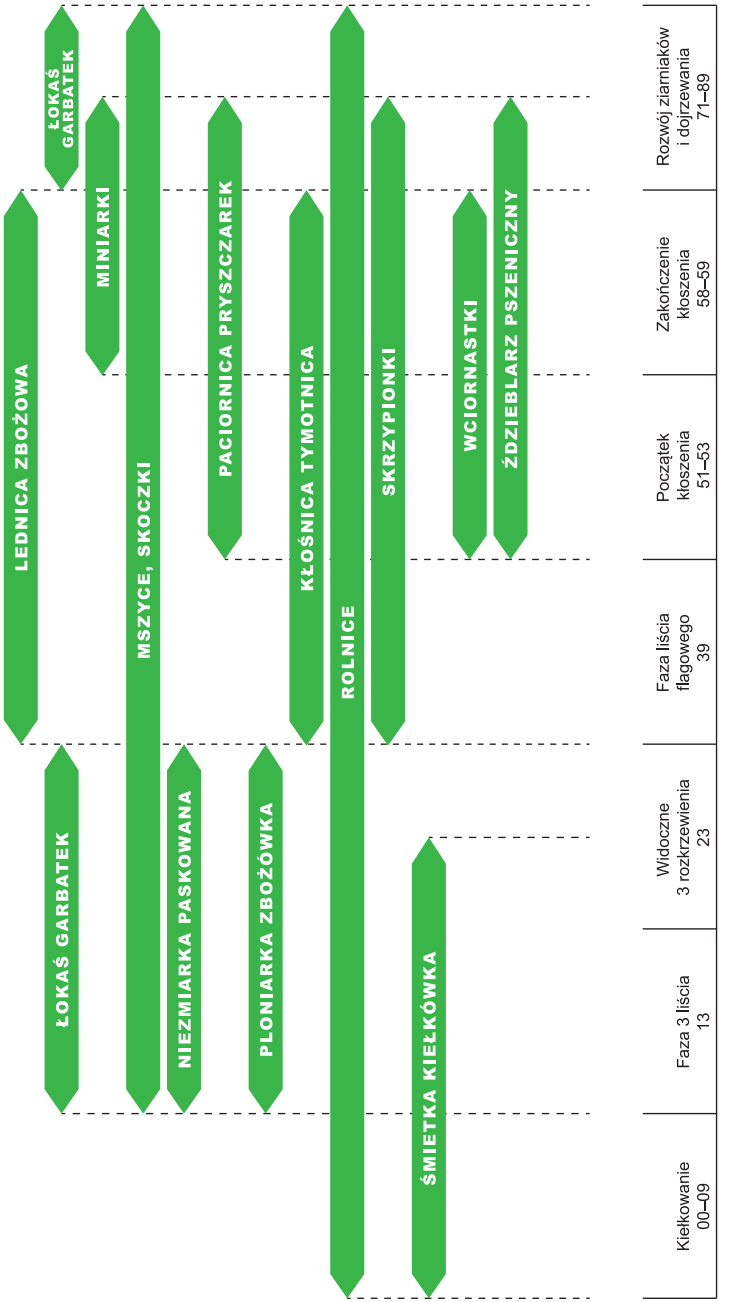
D – odmiana diploidalna, T – odmiana tetraploidalna,
p – późny, s – średni, w – wczesny, s/p – średni do późnego, s/w – średni do wczesnego,
h – wysokie, l – niskie, m – pośrednie, e – wyróżniające, f – słabe

śnie bardzo dobrze plonujących nasiennie. W tym temacie prowadzono badania, we współpracy z Uniwersytetem Przyrodniczym w Poznaniu, nad wykorzystaniem regulatorów wzrostu i retardantów w produkcji nasiennej życicy wielokwiatowej oraz ich wpływu na jakość nasion i wielkość plonu.

Festulolium to mieszaniec międzyrodzajowy kostrzewy łąkowej i życicy wielokwiatowej, który powstał w wyniku współpracy Danko Hodowla Roślin Sp. z o.o. z Instytutem Genetyki Roślin w Poznaniu, który łączy w swoim genotypie korzystne cechy kostrzew (trwałość, zimotrwałość, tolerancja na suszę, odporność na choroby) i życic (wysoki plon zielonej i suchej masy, dobra wartość pokarmowa). W trakcie prowadzonych prac hodowlanych przy mieszańcu międzyrodzajowym festulolium skupiono się na następujących kierunkach hodowli:

- uzyskanie odmian do wieloletniego użytkowania polowego, o dobrej trwałości, wysokich walorach paszowych (wysoki plon strawnej suchej masy i białka),
- festulolium jako syntetyk genomów kostrzewy i życicy posiada dużą zmienność cech jakościowych.

W zamierzeniach hodowlanych jakość festulolium powinna być zbliżona do życic. Celowe jest sprawdzanie w poszczególnych pokoleniach zawartości składników pokarmowych (białko, strawność), jak również określenie dynamiki ich zmian w okresie wegetacji oraz uzyskanie odmian odpornych na suszę, choroby i form dobrze osadzających nasiona. Prowadzono testowanie roślin na chłody i suszę w warunkach laboratoryjnych i polowych we wczesnych materiałach wyjściowych, jak również testowano materiały na podstawowe patogeny grzybowe występujące na trawach, a w szczególności rodzaje *Bipolaris* i *Drechslera*.



Rys. 1. Występowanie szkodników w trakcie wegetacji traw

Gąsienica rolnicy
(fot. P. Strażyński)

Pędraki
(fot. P. Strażyński)

Wśród traw występuje wiele pożytecznych gatunków drapieżnych
(fot. P. Strażyński)

IV. REGULACJA ZACHWASZCZENIA

Trawy użytkowane gospodarczo mają szerokie zastosowanie. Odgrywają ważną rolę w produkcji pasz w formie zielonki, sianokiszonki, siana lub suszu, są uprawiane na plantacjach nasiennych oraz mają znaczenie gospodarcze i przyrodnicze w naturalnych terenach zieleni kształtujących krajobraz oraz funkcje rekreacyjne w formie trawników sportowych (np.: piłka nożna, golf, tenis, hokej), dekoracyjnych i parkowych oraz zadarnionych terenów specjalnych (np.: przy autostradach i drogach oraz innych przeznaczeniach).

Szkodliwość chwastów (niepożądanej roślinności) jest zależna od sposobu użytkowania i przeznaczenia terenów trawiastych. Niekontrolowany rozwój chwastów na plantacji prowadzi do zachwaszczenia.

Zagrożenie dla rozwoju lub plonu roślin uprawnych nie stanowi chwast, tylko zachwaszczenie. O zachwaszczeniu mówimy wtedy, gdy chwasty występują w ilości lub w masie, która w sposób bezpośredni lub pośredni prowadzi do strat ekonomicznych.

Straty ekonomiczne w następstwie zachwaszczenia wynikają z obniżenia jakości lub ilości plonu, ubożenia wartości lub wzrostu pracochłonności oraz energochłonności produkcji.

Na plantacjach nasiennych zachwaszczenie ujemnie wpływa na ilość i jakość plonu nasion. Nasiona niektórych gatunków chwastów są trudne do usunięcia z materiału nasiennego traw. Na plantacjach użytkowanych z przeznaczeniem na paszę większość gatunków roślinności towarzyszącej (chwasty), gdy występują w umiarkowanych ilościach, pełni rolę ziół, wzbogacając skład botaniczny paszy. Zróżnicowanie roślinności towarzyszącej ma korzystne znaczenie, gdyż stanowi element krajobrazu oraz wpływa na rozwój licznych gatunków w tym organizmów pożytecznych, zwiększając różnorodność biologiczną siedlisk.

1. Najważniejsze gatunki chwastów

W pierwszym roku uprawy zachwaszczenie najczęściej zdominowane jest przez gatunki chwastów jednorocznych. Wśród nich powszechnie występuje komosa (*Chenopodium* sp.) oraz przy późniejszych siewach chwastnica jednostronna [*Echinochloa crus-galli* (L.) P. Beauv.]. Gatunki te zazwyczaj występują tylko w roku siewu, w okresie zimowym wymarzają. Zachwaszczenie komosą jest silniejsze w płodozmianach z dużym udziałem upraw jarych.

Przykaszanie nowo założonych plantacji ogranicza rozwój komosy. Z gatunków chwastów dwuliściennych jednorocznych w pierwszym roku zagrożenie mogą stanowić licznie występujące: fiołki (*Viola* sp.), maruna (*Matricaria* sp.), rumian (*Anthemis* sp.), chwasty rdestowate (*Polygonum* sp.) oraz gatunki chwastów kapustowatych, szczególnie: tasznik pospolity (*Capsella bursa-pastoris*), tobołki polne (*Thlaspi arvense*) oraz na ubogich w próchnicę glebach piaszczystych chroszcz nagołodygowy (*Teesdalea nudicaulis*). Zagrożenie tymi gatunkami wzrasta w przerzedzonych stanowiskach.

Gwiazdnica pospolita [*Stellaria media* (L.) Vill.] występuje obficie w latach wilgotnych lub na terenach dobrze uwilgotnionych zarówno w roku siewu, jak i w kolejnych sezonach. Jest gatunkiem uciążliwym na plantacjach nasiennych oraz użytkach rekreacyjnych przyczyniającym się do ubytków zadarnionej powierzchni. Nasiona tego chwastu sprawiają trudność w doczyszczeniu nasion traw szczególnie wiechlin i mietlicy. Rozprzestrzenia się przez wysiew nasion oraz przez ukorzenianie się nadziemnych pędów płożących. Rozwój trwa późną jesienią i bardzo wczesną wiosną w okresie spowolnionej wegetacji traw. Również bodziszki (*Geranium* sp.) i przetaczniki (*Veronica* sp.) rozwijają się w okresie późnej

Użytki zielone zachwaszczone **mniszkiem pospolitym** (z prawej strony) (fot. R. Krawczyk)

Zachwaszczenie **mniszkiem pospolitym i szczawiem** użytków zielonych (fot. R. Krawczyk)

Źdźieblarz pszeniczny
(fot. T. Klejdysz)

Zmienik
(fot. P. Strażyński)

Gwiazdnica w wiechlinie łąkowej 3 tygodnie po siewie (fot. R. Krawczyk)

Bodziszek i chwastnica w wiechlinie łąkowej 3 tygodnie po siewie (fot. R. Krawczyk)

Wciornastek
(fot. T. Klejdysz)

Przedstawiciel szarańczowatych
(fot. P. Strażyński)

Objaw żerowania larwy miniarki
(fot. P. Strażyński)

Niezmiarka paskowana
(fot. P. Strażyński)

Stokłosa bezostna, 8 tygodni po siewie, zachwaszczenie gwiazdnicą (fot. R. Krawczyk)

Wiechlina łąkowa, 8 tygodni po siewie, zachwaszczenie gwiazdnicą (fot. R. Krawczyk)

Pryszczarek
(fot. T. Klejdysz)

Gąsienica pilarzowatych
(fot. P. Strażyński)

Wiechlina łąkowa, 8 tygodni po siewie, zachwaszczenie zdominowane bodziszkiem (fot. R. Krawczyk)

Zachwaszczenie zdominowane przez **rdestówkę powojowatą i bodziszki** (fot. R. Krawczyk)

Wyczyniec łąkowy, 6 tygodni po siewie, zachwaszczenie **wiechliną roczną** (fot. R. Krawczyk)

Łokaś garbatek
(fot. T. Klejdysz)

Leń marcowy
(fot. T. Klejdysz)

Stokłosa bezostna, 6 tygodni po siewie, **zachwaszczenie gwiazdnicą** (fot. R. Krawczyk)

Komarnica
(fot. P. Strażyński)

Nawodnica trawianka
(fot. P. Strażyński)

Mszyce
(fot. P. Strażyński)

Skoczek
(fot. P. Strażyński)

Skrzypionka zbożowa
(fot. P. Strażyński)

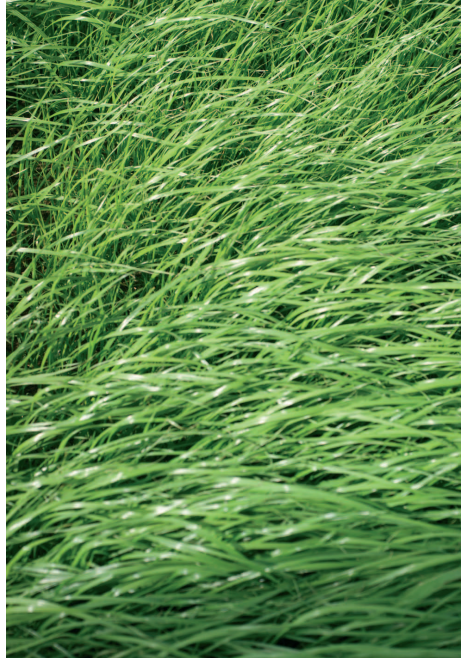
Objawy żerowania larwy skrzypionki
(fot. P. Strażyński)

jesieni i bardzo wczesnej wiosny, szczególnie w miejscach przerzedzonych.
Z wieloletnich gatunków dwuliściennych uciążliwym chwastem pastwisk i wilgotnych łąk oraz plantacji nasiennych jest: szczaw kędzierzawy (*Rumex crispus* L.) oraz na zakwaszonych glebach gliniastych szczaw polny (*Rumex acetosella* L.) i mniszek pospolity (*Taraxacum officinale* Weber ex. F. H. Wigg.) – gatunki te są mało wrażliwe na przykaszanie.
Uporczywym chwastem trawiastym jest wolno rosnąca i nisko produktywna wiechlina roczna (*Poa annua* L.). Lokalnie wśród chwastów trawiastych o niskiej wartości problem mogą stanowić: grzebienica pospolita (*Cynosurus cristatus* L.) oraz na ubogich zakwaszonych glebach piaszczystych: **kłosówka miękka** (*Holcus mollis* L.) i śmiałek pogięty [*Deschampsia flexuosa* (L.) Trin.].
Perz właściwy [*Agropyron repens* (L.) P. Beauv.] rozwija się niezależnie od intensywności uprawy. Nasiona tego gatunku nie mogą występować w materiale nasiennym traw.

2. Niechemiczne metody regulacji zachwaszczenia

Występowanie chwastów i związane z nimi ryzyko zachwaszczenia uzależnione jest od warunków siedliska oraz rytmu rozwoju rośliny uprawnej. Chwasty, jako stały element agrofitocenozy, doskonale wykorzystują warunki siedliska.
Niechemiczne metody powinny być oparte na działaniach profilaktycznych oraz bezpośrednich metodach ograniczających zachwaszczenie. Działania te powinny się uzupełniać. Głównym źródłem zachwaszczenia jest glebowy bank diaspor chwastów (nasiona, kłącza, rozłogi, bulwy, cebulki). Działania odchwaszczające powinny być ukierunkowane na zmniejszenie glebowego banku diaspor chwastów przez różne rodzaje interwencji, we wszystkich możliwych fazach rozwojowych chwastów, gdzie ostateczny wynik prowadzi w kierunku systematycznego zmniejszenia liczebności diaspor chwastów w glebie.
Największa podatność oraz wrażliwość na zachwaszczenie występuje w pierwszym roku, w początkowym okresie rozwoju traw. Wówczas w zachwaszczeniu dominują gatunki jednorocznych chwastów dwuliściennych. Ich występowanie w nadmiernej ilości ogranicza wzrost w początkowym okresie wegetacji oraz ma ujemny wpływ na rozwój w latach następnych.
W polowej uprawie traw podstawą niechemicznej regulacji zachwaszczenia jest właściwy płodozmian. W produkcji polowej traw, zwalczanie chwastów należy uwzględnić w zespole uprawek pożniwnych, po zbiorze rośliny przedplonowej. Na powierzchniach przeznaczonych pod zadarnione tereny zieleni przygotowanie roli polega na wyrównaniu powierzchni, usunięciu kamieni oraz starannym doprawieniu gleby. Przed siewem traw należy usunąć lub zwalczyć gatunki chwastów wieloletnich rozmnażających się przez podziemne rozłogi lub kłącza, jak np.: perz właściwy [*Elymus repens* (L.) P. Beauv.], mlecze (*Sonchus* spp.), ostrożenie (*Cirsum* spp.), szczawie (*Rumex* spp.)., mniszek pospolity [*Taraxacum officinale* (L.) *Weber ex.* F. H. Wigg.], gdyż zwalczanie tych gatunków chwastów w okresie wegetacji traw jest ograniczone lub niemożliwe.
Dobór gatunku i odmiany traw ma istotne znaczenie w ograniczeniu zachwaszczenia. Poszczególne gatunki i odmiany posiadają swoiste wymagania glebowe, wilgotnościowe oraz inaczej rozwijają się w zależności od sposobu użytkowania. Dlatego ważny jest dobór gatunków i odmian traw w zasiewach czystych lub w mieszankach gatunków lub odmian w zależności od typu użytkowania i jego przeznaczenia oraz warunków siedliska (typ gleby, stan uwilgotnienia i nasłonecznienia w okresie wegetacji). Wśród traw są odmiany o dynamicznym, szybkim początkowym rozwoju, które po miesiącu uzyskują optymalny rozwój, zagłuszając

Życica trwała, odmiana gazonowa, 3 tygodnie po siewie, **zachwaszczenie komosą i chwastnicą** (fot. R. Krawczyk)



Życica trwała, odmiana pastewna, trzy tygodnie po siewie (fot. R. Krawczyk)

Życica trwała, odmiana gazonowa, 8 tygodni po siewie, **zachwaszczenie komosą** (fot. R. Krawczyk)

Życica trwała, odmiana pastewna, 8 tygodni po siewie (fot. R. Krawczyk)

chwach liściowych kłosach, wyjadając zawiązki kłosków. Straty w uprawie traw mogą także wyrządzać larwy błonkówek. Larwy **pilarzowatych** żerujące na najmłodszych liściach (głównie flagowym) powodują zmniejszenie powierzchni asymilacyjnej. Natomiast larwy źdźbłarza pszenicznego drążą chodniki wewnątrz źdźbła (także przez węzły) wypełniając je odchodami i trocinami. Uszkodzone rośliny zamierają i łamią się. Pluskwiaki różnoskrzydłe stanowią wysoki procent entomofauny traw. Wśród nich do szkodników można zaliczyć m.in. **zmieniki** czy **lednicę zbożową**. Szkodliwe są zarówno osobniki dorosłe, jak i stadia larwalne wysysające soki z tkanek. Na skutek ich żerowania może dojść do osłabienia i obumierania fragmentów roślin, a w miejsca nakłuć mogą wnikać zarodniki grzybów i bakterie. Także larwy i dorosłe osobniki **wciornastków** wysysają sok z komórek liści i kłosów. Przy dużym nasileniu gatunki żerujące na miękkich ziarniakach mogą powodować straty wskutek niedorozwinięcia ziarna. W sprzyjających, ciepłych i suchych latach problemem mogą być **szarańczowate** żerujące na liściach i pędach traw. Młode rośliny mogą być uszkadzane przez gąsienice **rolnic.** Szaro-brunatne gąsienice tych sówek żerują głównie w nocy odcinając siewki tuż przy powierzchni gleby, a w ciągu dnia ukrywają się w glebie lub resztkach roślinnych. Poważne szkody związane z żerowaniem roślin obserwuje się zwykle co kilka lat z uwagi na gradacyjny charakter ich pojawu. Jedna gąsienica rolnicy jest w stanie zniszczyć do kilkunastu roślin. Uprawom traw mogą zagrażać także szkodniki glebowe – **pędraki** (larwy chrabąszczowatych) i **drutowce** (larwy sprężykowatych), szczególnie w okresie kiełkowania i rozwoju pierwszych liści, a także **nicienie.** Zagrożeniem w okresie wschodów mogą być też larwy śmietki **kiełkówki**, która występuje powszechnie, czasem w dużym nasileniu, szczególnie na bardziej wilgotnych glebach, świeżo przyoranych lub po nawiezieniu obornikiem. Zahamowany wzrost i białokłosowość mogą być powodowane masowym wystąpieniem roztoczy, wśród których pewne gatunki są także wektorami wirusów. Problemem na plantacjach wszystkich traw może również być obecność **gryzoni** (myszy, nornic), a także **ptaków** żerujących na świeżych zasiewach lub kłosach.

Tabela 6. Znaczenie szkodników traw

Szkodnik	Obecnie	Prognoza
Mszyce, skoczki	+	++
Skrzypionki	+	++
Łokaś garbatek	+	++
Miniarki	+	++
Kłośnica tymotnica	+	++
Niezmiarka paskowana	+	+
Ploniarka zbożówka	+	+
Pryszczarki	+	+
Błonkówki	+	+
Pluskwiaki różnoskrzydłe	+	+
Wciornastki	+	+
Śmietki	+	++
Gryzonie	+	+

+ szkodnik o znaczeniu lokalnym; ++ szkodnik ważny

VI. OGRANICZANIE STRAT POWODOWANYCH PRZEZ SZKODNIKI

1. Najważniejsze gatunki szkodników

Szkodniki traw największe szkody wyrządzają na plantacjach nasiennych, które są najczęściej czystymi zasiewami jednego gatunku lub odmiany utrzymywanymi do pełnej dojrzałości. Większość szkodników traw jest charakterystyczna dla zbóż, niemniej uwzględniając dynamikę zmian w przyrodzie (również agrocenozie) nie można wykluczyć w przyszłości większej presji ze strony innych szkodliwych gatunków. Zmiany klimatyczne, potencjalny wzrost areału czy uproszczone technologie uprawy mogą przyczynić się do zwiększenia szkodliwości gatunków nie mających do tej pory poważnego znaczenia gospodarczego, lub też stymulować pojawienie się zupełnie nowych gatunków szkodników.

Zakres szkodników traw jest szeroki – do najważniejszych szkodliwych owadów mogących żerować w trakcie wegetacji traw zaliczyć można: mszyce, skoczki, chrząszcze, muchówki, błonkówki, pluskwiaki różnoskrzydłe, wciornastki, szarańczowate oraz szkodniki glebowe. Lokalnie szkody mogą wyrządzać roztocze, nicienie, gryzonie i ptaki.

Z trawami swój rozwój związany ma kilkadziesiąt gatunków **mszyc**. Szkodliwe są zarówno ich formy dorosłe, jak i larwy. Występowanie mszyc na trawach to nie tylko ryzyko bezpośrednich szkód, ale również pośrednie przenoszenie wirusów. Bezpośrednio szkodzą roślinie wysysając soki z tkanek, wskutek czego zaburzona zostaje fizjologia rośliny, co może prowadzić do obumierania fragmentów, bądź w przypadku masowego pojawu – całych roślin. Dodatkowo miejsca uszkodzeń tkanek i produkty przemiany materii mszyc mogą być źródłem wtórnych porażeń przez grzyby chorobotwórcze lub bakterie. Podobnym spektrum szkodliwości charakteryzują się **skoczki**, których na plantacjach traw może pojawiać się wiele gatunków. Wśród chrząszczy uszkadzających nadziemne części roślin najczęściej występują **skrzypionki**, których larwy odżywiają się miękiszem zdrapując go wzdłuż głównych nerwów liści (szkieletowanie), a ich odchody są często źródłem wtórnego porażenia przez grzyby chorobotwórcze. Niekiedy można zaobserwować nieregularne wygryzienia brzegów blaszek liściowych – to efekt żerowania **naliściaków**, chrząszczy z rodziny ryjkowcowatych. W ostatnich latach, w niektórych rejonach kraju problemem stał się łokaś garbatek. Po zmroku larwy łokasia żerują na młodych źdźbłach zjadając tkankę miękiszową. Często wciągają rośliny do wydrążonych wcześniej norek. Natomiast dorosłe chrząszcze mogą żerować na kłoskach lub miękkich ziarniakach. Plantacje traw mogą być atakowane przez wiele szkodliwych gatunków muchówek. Larwy **leniowatych** i **komarnicowatych** żerują na kiełkujących ziarniakach lub odgryzają młode rośliny tuż pod powierzchnią gleby. Natomiast larwy miniarkowatych, np. **nawodnicy trawianki**, wygryzają miękisz spomiędzy blaszek liściowych tworząc przezroczyste chodniki, tzw. miny. Każda larwa uszkadza po jednym liściu, jednak przy silnym porażeniu może zasychać cała blaszka liściowa. Uszkodzone kłoski widoczne pod koniec okresu kłoszenia po usunięciu pochwy liścia flagowego to objaw żerowania drugiego pokolenia larw **niezmiarki paskowanej**. Larwa niszczy jeden pęd (u którego podstawy zimuje) powodując zahamowanie wzrostu i często brak wykłoszenia. Typowe objawy uszkodzeń powodowane przez larwy **ploniarki zbożówki** to żółknięcie liścia sercowego (który łatwo daje się wyciągnąć), nadmierne krzewienie bez wykłaszania i bielenie kłosów. Plantacjom traw mogą również zagrażać niewielkie muchówki pryszczarkowate, a wśród nich **paciornica wyczyńcowa** i **pryszczarek wyczyńcowiec**. Larwy pryszczarkowatych mogą żerować na zawiązkach ziaren, a pęknięcia okryw często prowadzą do wtórnych infekcji grzybowych. **Kłośnica tymotnica** to muchówka związana z tymotką łąkową. Szkody powodują jej larwy żerujące na młodych, ukrytych jeszcze w po-

Wiechlina łąkowa, odmiana gazonowa, trzy tygodnie po siewie (fot. R. Krawczyk)

Wiechlina łąkowa, odmiana pastewna, trzy tygodnie po siewie (fot. R. Krawczyk)

Komosa w wiechlinie łąkowej, 3 tygodnie po siewie (fot. R. Krawczyk)

Komosa w festulolium, 3 tygodnie po siewie (fot. R. Krawczyk)

wzrost niepożądanej roślinności oraz takie, które uzyskują optymalne zagęszczenie po kilku miesiącach. W obrębie gatunku traw występują odmiany o dynamicznym wzroście (odmiany pastewne) i wolniejszym tempie wzrostu (odmiany gazonowe). Siewki traw o długim, powolnym rozwoju są bardziej narażone na wczesne zachwaszczenie. Silny rozwój systemu korzeniowego traw, ich duże zagęszczenie w wierzchniej warstwie gleby przy zwartej runi ogranicza rozwój większości gatunków niepożądanej roślinności. Właściwy dobór gatunku, odmiany w siewach czystych lub ich mieszaninach powinien uwzględniać utworzenie zwartej, wyrównanej darni odpornej na choroby i zdolności do równomiernego odrastania po skoszeniu.

W celu uzyskania wyrównanych wschodów w optymalnej obsadzie należy stosować zdrowy, dobrej jakości materiał siewny, a nasiona wysiewać w zalecanych ilościach przy optymalnej głębokości siewu. Materiał siewny powinien być wolny od nasion chwastów.

Siewy w okresie późno letnim (sierpień–wrzesień) są w mniejszym stopniu narażone na zachwaszczenie jednorocznymi gatunkami chwastów, jak: komosa, chwastnica jednostronna. Trawy w początkowym okresie rozwoju dobrze znoszą zacienienie. Siew w terminie wiosennym w roślinę ochronną ogranicza istotnie ujemny wpływ zachwaszczenia w roku siewu oraz nie stwarza utrudnień w doborze herbicydu.

Bezpośrednie metody niechemicznego zwalczania chwastów oparte na mechanicznym odchwaszczaniu polegają na stosowaniu bronowania i koszenia oraz na plantacjach nasiennych traw w warunkach siewu w szerokich międzyrzędziach mechanicznego pielenia z zastosowaniem opielaczy.

Mechaniczne zwalczanie chwastów przez bronowanie jest możliwe bezpośrednio po siewie lub po wschodach traw, gdy rośliny są dobrze ukorzenione, od fazy 3–4 liści traw (BBCH 13/21). Zabieg bronowania należy wykonać z zachowaniem ostrożności, aby nie uszkodzić lub nie zasypać młodych siewek traw. Prędkość jazdy (większa prędkość skutkuje większą intensywnością działania) oraz rodzaj brony i jej ustawienia robocze (gdy jest taka możliwość) należy dostosować do warunków glebowych oraz fazy rozwoju rośliny uprawnej. Zabieg bronowania najlepiej wykonać w godzinach popołudniowych, w warunkach sprzyjających mniejszemu turgorowi (jędrności) roślin, gdy wierzchnia warstwa roli jest sucha. Bronowanie wykonuje się wzdłuż rzędów. Najbardziej wrażliwe na bronowanie są chwasty w fazie siewek. Bronowanie na glebie wilgotnej lub krótko po opadach deszczu lub przewidywanymi (spodziewanymi) w krótkim czasie opadami jest mało skuteczne lub nieskuteczne. Do bronowania zasiewów stosuje się brony lekkie lub brony chwastownik.

Przykaszanie roślin w zasiewach czystych przy wysokości roślin traw około 10–18 cm (w zależności od gatunku, odmiany) na wysokość nie mniejszą niż połowa wysokości roślin traw ogranicza rozwój większości jednorocznych gatunków chwastów dwuliściennych.

Zrównoważone użytkowanie oparte na systematycznym koszeniu we właściwych fazach rozwoju i wysokości koszenia oraz zbilansowane nawożenie zmniejsza ryzyko zachwaszczenia wtórnego. Koszenie w mniejszym stopniu ogranicza rozwój gatunków chwastów charakteryzujących się płożącym (np. gwiazdnica) lub rozetkowym (np. tasznik, mniszek) pokrojem. Bardzo niskie koszenie niekorzystnie wpływa na dynamikę odrostu zwiększając ryzyko wtórnego zachwaszczenia.

Na plantacjach nasiennych uprawa w szerokich międzyrzędziach, umożliwia zwalczanie chwastów z wykorzystaniem pielnika. Zabieg wykonuje się przy głębokości pracy narzędzi

Tabela 5. Agrotechniczne metody ograniczania chorób traw cd.

Choroba	Metody i sposoby ograniczania
Pleśń śniegowa	właściwe nawożenie (z zachowaniem odpowiedniego stosunku NPK), stosowanie kwalifikowanego materiału siewnego, niszczenie źródeł infekcji pierwotnych
Rdza	przyspieszyenie terminu pokosu, pobudzanie traw do wzrostu przez nawożenie N
Rizoktonioza traw	stosowanie częściej małych dawek N, zapewnienie optymalnych warunków do rozwoju traw
Sporysz zbóż i traw	dokładne czyszczenie materiału siewnego, wysiewanie kwalifikowanego materiału siewnego
Zgorzel podstawy źdźbła	prawidłowa norma wysiewu, właściwe nawożenie (z zachowaniem odpowiedniego stosunku NPK), unikanie uprawy na glebach ciężkich o odczynie zasadowym lub obojętnym, zachowanie prawidłowej struktury gleby
Zgorzel siewek	wysiewanie kwalifikowanego materiału siewnego, stwarzanie warunków do szybkich wschodów i rozwoju siewek, umiarkowane nawożenie

3. Chemiczne metody ochrony

W chwili obecnej brakuje zarejestrowanych środków chemicznych do ochrony traw. Dotyczy to braku zapraw nasiennych oraz fungicydów, które mogłyby być zastosowane w czasie wegetacji.

Metoda agrotechniczna

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

Zabiegi agrotechniczne obok wysiewu zdrowego, kwalifikowanego materiału siewnego to najczęściej stosowana metoda w uprawie traw w celu ograniczenia występowania grzybów chorobotwórczych. Dlatego ważne jest połączenie tych dwóch metod (metoda hodowlana i agrotechniczna) w celu zminimalizowania wpływu błędów popełnionych w trakcie przygotowywania roli do siewu oraz w trakcie prowadzenia plantacji. Przy pomocy tej metody można zmniejszyć porażenie traw przez wiele patogenów. Głównym celem jest takie przygotowanie gleby, które zapewni optymalne warunki do wschodów. Szybkie wschody i dostępność składników pokarmowych ma wpływ na zwiększenie odporności traw na porażenie przez patogeny znajdujące się w glebie i w powietrzu.

Z agrotechnicznego punktu widzenia do czynników ograniczających, a w niektórych wypadkach eliminujących występowanie agrofagów w uprawie traw można zaliczyć:

- staranną uprawę roli,
- właściwe nawożenie organiczne i mineralne,
- optymalny termin i głębokość siewu oraz obsadę roślin,
- przyspieszenie koszenia w przypadku wystąpienia choroby np. rdzy,
- terminowe koszenie plantacji przeznaczonych na paszę lub pozyskanie materiału siewnego,
- terminowy zbiór.

Wszystkie powyżej wymienione zabiegi wpływają na prawidłowe wschody oraz harmonijny rozwój roślin. W uprawie traw na nasiona ważny jest terminowy zbiór. Jest to istotne ze względu na jakość zebranych nasion. Okres między osiągniętą dojrzałością nasion i zbiorem powinien być w miarę krótki, aby zminimalizować straty wynikające z rozwoju chorób oraz możliwości zasiedlenia nasion przez grzyby. W przypadku plantacji z przeznaczeniem na paszę w momencie pojawienia się choroby wcześniejszy zbiór plonu przerywa rozwój grzybów powodujących chorobę.

Tabela 5. Agrotechniczne metody ograniczania chorób traw

Choroba	Metody i sposoby ograniczania
Antraknoza traw	zdrowy materiał siewny, optymalne nawożenie
Fuzaryjna zgorzel traw	regularne koszenie, stosowanie kwalifikowanego materiału siewnego, właściwe nawożenie (z zachowaniem odpowiedniego stosunku NPK)
Mączniak prawdziwy	unikanie zbyt gęstego siewu i przenawożenia azotem
Plamistości liści	niszczenie resztek pożniwnych, stosowanie zabiegów przyspieszających mineralizację resztek pożniwnych

Wiechliny łąkowa, siew rzędowy, 6 tyg. po siewie (fot. R. Krawczyk)

Życica wielokwiatowa, siew rzędowy, 6 tyg. po siewie (fot. R. Krawczyk)

spulchniających glebę nie większej niż 1–3 cm. Podczas pielenia we wczesnych fazach wzrostu traw zalecane są noże kątowe, które nie zasypują rzędów. Stosując inne noże, pielnik należy wyposażyć w elementy ochraniające siewki traw przed przykryciem ziemią.

Główną przyczyną zachwaszczenia są występujące w glebie diaspory chwastów (nasiona, kłącza, rozłogi, bulwy, cebulki). Historia zachwaszczenia upraw przedplonowych jest pomocna w ustaleniu decyzji w zakresie stosowania zabiegów odchwaszczających.

Dotychczas nie opracowano progów szkodliwości w odniesieniu do chwastów w trawach na gruntach ornych oraz użytkach zielonych i terenach użytkowanych rekreacyjnie.

3. Chemiczne metody regulacji zachwaszczenia

Efektywność zabiegów chwastobójczych jest wyższa, gdy herbicydy są stosowane na chwasty w młodszych fazach rozwoju. Wyższą skuteczność uzyskuje się stosując herbicydy w dawkach dzielonych.

Środki chwastobójcze **należy stosować zgodnie z aktualnymi zaleceniami.** Informacji na temat wyboru właściwej techniki i terminu zabiegu dostarcza **etykieta** środka ochrony roślin.

V. OGRANICZANIE SPRAWCÓW CHORÓB

1. Najważniejsze choroby

Ograniczanie występowania sprawców chorób w uprawie traw w integrowanej metodzie ochrony, ze względu na duże zagrożenie dla ich plonowania jest niezbędne.
W integrowanej ochronie pierwszeństwo mają niechemiczne metody zwalczania. Najczęściej są to agrotechniczne i hodowlane metody ograniczania organizmów powodujących choroby. Jeżeli zaistnieje zagrożenie, że ich zastosowanie nie spowodowało obniżenia występowania danego agrofaga poniżej progu ekonomicznej szkodliwości wówczas należy zastosować metodę chemiczną. Połączenie metod pozwala ograniczyć do minimum występowanie takich sprawców chorób jak np.: antraknoza traw, fuzaryjna zgorzel traw, mączniak prawdziwy, plamistości liści, pleśń śniegowa, rdze, rizoktonioza traw, sporysz zbóż i traw, zgorzel podstawy źdźbła i zgorzel siewek (tab. 2). Występowanie chorób w uprawie traw na zieloną masę ma wpływ na wielkość zebranej paszy objętościowej w postaci zielonki, siana i kiszonki, a w przypadku uprawy na nasiona również pogorszenie ich jakości.

Tabela 2. Znaczenie gospodarcze wybranych sprawców chorób traw w Polsce

Choroba	Sprawca (y)	Gatunek				
		festulolium	życica	stokłosa	wiechlina	wyczyniec
Antraknoza traw	*Colletotrichum graminicola*, *Microdochium bolleyi*	+	+	+	+	+
Fuzaryjna zgorzel traw	*Fusarium acuminatum*, *F. culmorum*, *F. graminearum*, *Fusarium* sp.	+	+	+	+	+
Mączniak prawdziwy	*Blumeria graminis*	+	+		++	+
Plamistości liści	*Drechslera* spp., *Bipolaris* spp., *Helminthosporium* spp.	+	+	+	++	+
Pleśń śniegowa	*Calonectria nivalis* syn. *Monographella nivalis*, st. kon. *Microdochium nivale*	+(+)	++	+	+	+
Rdze	*Puccinia coronata*, *P. poae nemoralis*, *P. poarium*, *P. striiformis*	+	+	+	++	+
Rizoktonioza traw	*Rhizoctonia* spp.	+	+	+	+	+
Sporysz zbóż i traw	*Claviceps purpurea*	+	++	+	+	+
Zgorzel podstawy źdźbła	*Gaeumannomyces graminis*	+	+	+	+	+
Zgorzel siewek	kompleks grzybów: *Fusarium* spp., *Pythium* spp.	+	+	+	++	+

Znaczenie: + małe; +(+) małe do średniego; ++ średnie

Tabela 4. Cechy diagnostyczne chorób traw cd.

Choroba	Cechy diagnostyczne
Sporysz zbóż i traw	W czasie kwitnienia traw widoczne są na wiechach krople rosy miodowej zawierające zarodniki grzyba, które rozprzestrzeniane są przez owady. W czasie dojrzewania nasion widoczne są wyrastające z wiech ciemne, brunatne lub fioletowe sklerocja o rogalikowatym kształcie.
Zgorzel podstawy źdźbła	Już jesienią porażone młode korzonki czernieją i obumierają. W polu choroba rozwija się placowo. W tych miejscach rośliny mogą być nieco niższe i jaśniejsze, co niekiedy można zobaczyć już przed kłoszeniem. Źdźbła porażonych roślin przedwcześnie bieleją, wiechy są płone lub mają słabo wykształcone ziarno. Podstawa źdźbła czernieje i ulega suchej zgniliźnie.
Zgorzel siewek	W uprawie traw występować może przed- i powschodowa zgorzel siewek. W przypadku przedwschodowej zgorzeli następuje zamieranie wschodzących roślin pod powierzchnią gleby. W przypadku zgorzeli powschodowej roślina jest spowolniona we wzroście. Korzenie porażonej rośliny są brunatne i przy silnym porażeniu wschodząca roślina po pewnym czasie więdnie i zamiera.

2. Niechemiczne metody ochrony

W ograniczaniu rozwoju chorób w integrowanej ochronie w pierwszej kolejności wykorzystywane są wszystkie niechemiczne metody ochrony. Dopiero w uzasadnionych przypadkach, gdy metody te okazują się niedostatecznie skuteczne wykorzystuje się metodę chemiczną do walki z patogenami.
Zastosowanie niechemicznych metod ochrony ma charakter zapobiegawczy. W uprawie traw powinny być one wykorzystywane w walce z chorobami. Do dyspozycji plantatora pozostaje przede wszystkim metoda agrotechniczna i hodowlana (tab. 5).

Metoda hodowlana

Pośrednio skuteczność ograniczania chorób poprzez wykonanie zabiegów agrotechnicznych zależy w znacznej mierze od jakości materiału siewnego, jednego z podstawowych czynników produkcji. Dobry i zdrowy kwalifikowany materiał siewny o wysokiej wartości użytkowej zapewnia od początku wegetacji prawidłowy wzrost i rozwój roślin, a w przypadku plantacji nasiennych wysoki plon nasion. Jest to związane z przenoszeniem wraz z materiałem siewnym grzybów chorobotwórczych, które mogą zasiedlać ziarniaki traw np. sprawcy zgorzeli siewek oraz występowaniem w materiale siewnym przetrwalników (sklerocjów) grzyba *Claviceps purpurea* powodującego sporysz zbóż i traw.
Wybór odmian traw o możliwie wysokiej tolerancji na choroby to jeden ze sposobów, aby zmniejszyć występowanie chorób w uprawie traw.
Zastosowanie metod agrotechnicznych oraz wysiew odmian o większej odporności to jedyna możliwość zwalczania sprawców chorób w uprawie traw, ponieważ nie ma zarejestrowanych fungicydów do stosowania w ich uprawie.

Metoda biologiczna

Niestety obecnie brakuje metod biologicznych w celu ograniczania chorób występujących w uprawie traw.

Właściwe rozpoznanie i ograniczanie chorób jest jednym z ważniejszych elementów integrowanej ochrony roślin.

W Rozporządzeniu Ministra Rolnictwa i Rozwoju Wsi z dnia 18 kwietnia 2013 roku w sprawie wymagań integrowanej ochrony roślin w Paragrafie 2 dotyczącym podjęcia działań lub metod ochrony roślin przed organizmami szkodliwymi jest mowa o poprzedzeniu monitorowaniem występowania tych organizmów i uwzględnianiu aktualnej wiedzy z zakresu ochrony roślin przed agrofagami, w tym jeżeli jest to uzasadnione, z uwzględnieniem m.in. wskazań wynikających z opracowań naukowych umożliwiających określenie optymalnych terminów wykonania chemicznych zabiegów ochrony roślin, w szczególności w oparciu o dane meteorologiczne oraz znajomość biologii organizmów szkodliwych. Dlatego oprócz znajomości źródeł infekcji oraz warunków sprzyjających danej chorobie, pomocne przy określeniu choroby na plantacji różnych gatunków traw jest poznanie objawów, jakie powodują organizmy chorobotwórcze (tab. 4). Pozwoli to na prawidłowe rozpoznanie choroby, a w przypadku konieczności wykonania zabiegu przy użyciu fungicydów na właściwy jego dobór.

Tabela 4. Cechy diagnostyczne chorób traw

Choroba	Cechy diagnostyczne
Antraknoza traw	W okresach chłodnej pogody w wyniku porażenia węzła krzewienia i korzeni rośliny zamierają. Objawy choroby występują placowo. W warunkach wysokiej wilgotności na liściach występują czerwonobrązowe plamy, które z czasem żółkną i zamierają.
Fuzaryjna zgorzel traw	Pobrunatnienie i zamieranie całkowite lub częściowe korzeni. Podłużne lub owalne plamy na przykorzeniowej części źdźbła.
Mączniak prawdziwy	Na liściach, pochwach liściowych, a w późniejszym okresie na zielonych źdźbłach pojawiają się skupienia białego nalotu złożonego z grzybni, trzonków i zarodników konidialnych (oidiów) sprawcy choroby. Na starszym, zbitym nalocie powstają ciemnobrunatne otocznie zamknięte, wyglądające jak czarne punkty (klejstotecja). Silnie porażone liście oraz pochwy liściowe żółkną i przedwcześnie obumierają.
Plamistości liści	Na liściach nekrotyczne plamy o barwie szarozielonej, brązowej lub brunatnej.
Pleśń śniegowa	Wiosną, po stopnieniu śniegu rozwija się białoróżowy nalot złożony z grzybni i zarodników konidialnych *F. nivale*. Objawy te mogą występować placowo. Wkrótce nalot ten znika, lecz na porażonych liściach są dobrze widoczne brązowe plamy mające często różowawy odcień. Jeżeli został zniszczony węzeł krzewienia, rośliny łatwo dają się wyciągnąć z ziemi. Na zamarłej tkance roślinnej mogą pojawiać się otocznie grzyba, widoczne jako brunatne punkty.
Rdza	Drobne skupienia zarodników o barwie rdzawobrunatnej w postaci małych poduszeczek o wymiarach około 1 mm pojawiające się w okresie kwitnienia, głównie na liściach. Pod koniec lata poduszeczki mają barwę ciemnobrunatną.
Rizoktonioza traw	Objawy choroby mogą występować na źdźble, liściach i korzeniach. Na podstawie źdźbła plamy są podłużne, soczewkowate z charakterystyczną wyraźną obwódką odcinającą się od zdrowej tkanki. Na liściach występują plamy barwy brązowej z rozmytą krawędzią.

W integrowanej metodzie przydatne są informacje dotyczące źródeł pierwotnych i wtórnych infekcji, czyli miejsc w których bytuje patogen i w jaki sposób choroby przenoszą się w trakcie wegetacji traw. Najczęściej użytkuje się je w zależności od gatunku przez jeden, dwa lata, nie licząc roku siewu. Dłuższe prowadzenie uprawy traw prowadzi do zwiększenia występowania chorób. Grzyby do swojego rozwoju potrzebują określonych warunków, tj. odpowiedniej wilgotności i temperatury. W tabeli 3. zestawiono warunki sprzyjające występowaniu poszczególnych chorób oraz źródła infekcji.

Tabela 3. 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 traw	ziarno, resztki pożniwne, zarodniki konidialne z powietrza	szeroki zakres temperatury	powyżej 80, duża ilość opadów, wilgotna gleba
Fuzaryjna zgorzel traw	ziarno, resztki pożniwne	szeroki zakres temperatury	wilgotna gleba, wysoka wilgotność powietrza
Mączniak prawdziwy	gleba, resztki pożniwne, samosiewy	5–20	infekcja – duża wilgotność w łanie (zarodnikuje przy suchej, ciepłej pogodzie)
Plamistości liści	resztki pożniwne, gleba, ziarno	18–25	wysoka wilgotność powietrza
Pleśń śniegowa	ziarno, resztki pożniwne, gleba	niskie temperatury	wysoka wilgotność gleby i powietrza, długo zalegająca pokrywa śnieżna
Rdze	chwasty, resztki pożniwne	12–20	wysoka wilgotność powietrza, rosa
Rizoktonioza traw	gleba, resztki pożniwne	niskie temperatury	sucho
Sporysz zbóż i traw	ziarno zanieczyszczone przetrwalnikami grzyba, przetrwalniki na powierzchni gleby	18–25	niska wilgotność powietrza
Zgorzel podstawy źdźbła	resztki pożniwne, gleba	niskie temperatury	wilgotna, zimna gleba
Zgorzel siewek	gleba, resztki pożniwne	10–15	wysoka wilgotność powietrza

Poduszeczki mączniaka prawdziwego na liściach wiechliny łąkowej
(fot. M. Korbas)

Rdza żółta może występować na liściach traw
(fot. P. Strażyński)

Objawy sporyszu mogą występować na roślinach życicy oraz na kwiatostanach wielu gatunków traw
(fot. P. Strażyński)

Objawy rdzy na liściach życicy wielokwiatowej
(fot. M. Korbas)