

METODYKA INTEGROWANEJ PRODUKCJI LESZCZYNY¹⁾

(wydanie pierwsze)



Zatwierdzona

na podstawie art. 57 ust. 2 pkt 2 ustawy z dnia 8 marca 2013 r. o środkach ochrony roślin

(t.j. Dz.U. z 2024 poz. 630)

przez

Głównego Inspektora Ochrony Roślin i Nasiennictwa

Warszawa, październik 2025 r.

¹⁾ Niniejsza Metodyka integrowanej produkcji leszczyny notyfikowana Komisji Europejskiej w dniu 10 marca 2025 r. pod numerem 2025/0130/PL, zgodnie z § 4 rozporządzenia Rady Ministrów z dnia 23 grudnia 2002 r. w sprawie sposobu funkcjonowania krajowego systemu notyfikacji norm i aktów prawnych (Dz. U. poz. 2039 oraz 2004 r. poz. 597), które wdraża postanowienia dyrektywy (UE) 2015/1535 Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 9 września 2015 r. ustanawiającej procedurę udzielania informacji w dziedzinie przepisów technicznych oraz zasad dotyczących usług społeczeństwa informacyjnego (ujednolicenie) (Dz. Urz. UE L 241 z 17.09.2015, str. 1)

INTEGROWANA PRODUKCJA
URZĘDOWO KONTROLOWANA



Zatwierdzam
Andrzej Chodkowski
/podpisano elektronicznie/

**Opracowanie zbiorowe Instytutu Ogrodnictwa-Państwowego Instytutu Badawczego
w Skierniewicach pod redakcją dr hab. Wojciecha Warabiedy**

Recenzenci: dr hab. Iwona Szot, prof. UP w Lublinie, prof. dr hab. Mirosława Cieślińska

Zespół autorów:

Dr hab. Grzegorz Doruchowski, prof. IO
Dr Artur Godyń
Dr Grzegorz Gorzala
Mgr Damian Gorzka
Mgr Grzegorz Hodun
Dr Michał Hołdaj
Prof. dr hab. Ryszard Hołownicki

Dr hab. Jerzy Lisek, prof. IO
Dr Monika Michalecka
Dr Anna Poniatońska
Prof. dr hab. Joanna Puławska
Dr Małgorzata Sekrecka
Mgr Waldemar Świechowski
Prof. dr hab. Waldemar Treder
Dr hab. Paweł Wójcik, prof. IO

ISBN 978-83-67039-49-9

© Instytut Ogrodnictwa – PIB, Skierniewice 2024

Fotografia na okładce: Grzegorz Hodun



Metodykę przygotowano w ramach dotacji celowej Ministerstwa Rolnictwa i Rozwoju Wsi, zadanie 6.3. „Aktualizacja i opracowanie metodyk integrowanej ochrony roślin, Integrowanej Produkcji Roślin oraz poradników sygnalizatora”.

SPIS TREŚCI

WSTĘP	6
I. ZAKŁADANIE PLANTACJI	7
1. Wybór stanowiska	7
2. Przygotowanie gleby i przedplony	8
3. Kwitnienie i dobór odmian	9
4. Materiał szkółkarski i sadzenie	10
5. Otoczenie uprawy	11
II. NAWOŻENIE I WAPNOWANIE	12
1. Analiza gleby oraz jej znaczenie w strategii nawożenia	12
2. Metoda wizualna oceny kondycji rośliny	13
3. Nawożenie i wapnowanie przed założeniem plantacji	14
4. Nawożenie w pierwszych dwóch latach prowadzenia plantacji	15
5. Nawożenie i wapnowanie na owocującej plantacji	16
III. PIELEGNACJA GLEBY I REGULOWANIE ZACHWASZCZENIA	22
1. Kompleksowe podejście do pielęgnacji gleby i regulowania zachwaszczenia	22
2. Chemiczne metody zwalczania chwastów	23
3. Mechaniczne metody zwalczania chwastów	24
4. Rośliny okrywowe	25
5. Ściółkowanie gleby	26
IV. PIELEGNACJA PLANTACJI	27
1. Nawadnianie	27
2. Cięcie drzew	29
V. OCHRONA PRZED CHOROBAMI	31
1. Najważniejsze choroby oraz ich charakterystyka	31
2. Sposoby i terminy prowadzenia lustracji	33
3. Sposoby zapobiegania chorobom oraz niechemiczne metody ochrony roślin przed chorobami	33
4. Chemiczne zwalczanie patogenów	34
5. Terminy i warunki stosowania fungicydów	34

VI.	OCHRONA PRZED SZKODNIKAMI.....	35
1.	Wykaz najczęściej występujących szkodników i ich charakterystyka	35
2.	Progi zagrożenia oraz sposoby i terminy prowadzenia lustracji plantacji	37
3.	Niechemiczne metody ochrony leszczyny przed szkodnikami	39
4.	Ochrona chemiczna leszczyny przed szkodnikami	40
5.	Ochrona pożytecznych stawonogów i ich introdukcja	41
VII.	PRZEPISY I ZASADY DOBREJ PRAKTYKI POSTĘPOWANIA ZE ŚRODKAMI OCHRONY ROŚLIN	42
1.	Obowiązki użytkownika środków ochrony roślin	42
2.	Bezpieczeństwo dla operatora i środowiska	43
3.	Przechowywanie środków ochrony roślin	44
4.	Sporządzanie cieczy użytkowej.....	45
5.	Mycie opryskiwacza.....	47
6.	Opakowania.....	48
VIII.	DOBÓR TECHNIK STOSOWANIA ŚRODKÓW OCHRONY ROŚLIN	48
1.	Warunki pogodowe	48
2.	Technika opryskiwania roślin.....	49
3.	Rozpylacze	49
4.	Wydajność wentylatora	50
5.	Prędkość robocza.....	50
6.	Dawka cieczy użytkowej	50
7.	Technika zwalczania chwastów	51
8.	Kalibracja opryskiwacza	52
IX.	ZASADY HIGIENICZNO-SANITARNE.....	55
1.	Higiena osobista pracowników	55
2.	Wymagania higieniczne w odniesieniu do płodów rolnych	55
3.	Wymagania higieniczne opakowań, środków transportu i miejsc przechowywania płodów rolnych.....	55
X.	ZASADY PROWADZENIA DOKUMENTACJI W INTEGROWANEJ PRODUKCJI ROŚLIN	56
XI.	LISTA OBLIGATORYJNYCH CZYNNOŚCI I ZABIEGÓW W SYSTEMIE INTEGROWANEJ PRODUKCJI LESZCZYN Y POSPOLITEJ	59

Uwaga	61
XII. LISTA KONTROLNA DLA UPRAW SADOWNICZYCH	61
XIII. OGÓLNE ZASADY WYDAWANIA CERTYFIKATÓW W INTEGROWANEJ PRODUKCJI ROŚLIN	65
XIV. LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA	67

WSTĘP

Integrowana produkcja roślin (IP) to nowoczesny system uprawy, który łączy w sobie zasady rolnictwa zrównoważonego oraz dbałość o środowisko naturalne. Jej celem jest minimalizowanie wpływu chemicznych środków ochrony roślin na ekosystem przy jednoczesnym zapewnieniu wysokiej jakości plonów i efektywności produkcji. W praktyce integrowana produkcja oznacza harmonijne stosowanie metod biologicznych, mechanicznych i chemicznych w ochronie i pielęgnacji roślin, co pozwala na zrównoważony rozwój upraw. System ten zyskuje coraz większą popularność wśród producentów, ale jej skala w porównaniu do innych krajów europejskich nie jest jeszcze tak rozwinięta. Jednym z głównych elementów tego systemu jest stosowanie zasad integrowanej ochrony roślin. Jego założenia opierają się na stosowaniu różnych metod ograniczania presji agrofagów oraz minimalizowaniu wpływu na środowisko i zdrowie człowieka poprzez ograniczenie stosowania chemicznych środków ochrony roślin. Są stosowane tylko wtedy, gdy jest to niezbędne, a więc po przekroczeniu progów zagrożenia i w sytuacji, gdy nie można skutecznie zastosować środków biologicznych lub mechanicznych. Poza stosowaniem integrowanej ochrony, integrowana produkcja wspiera działania mające na celu zachowanie bioróżnorodności w ekosystemie upraw poprzez wykorzystanie refugium w postaci np. zadrzewień śródpolnych, ułatwiając ochronę drapieżców i parazytoidów szkodników co przyczynia się do zwiększenia odporności i stabilności środowiska. Ważną częścią integrowanej produkcji roślin jest zrównoważona gospodarka glebą poprzez stosowanie płodozmianu tam, gdzie to możliwe oraz działań ograniczających erozję w celu utrzymania jej żyzności. Ponadto, integrowana produkcja roślin obejmuje również takie elementy jak racjonalne nawożenie co oznacza stosowanie nawozów dostosowane do rzeczywistych potrzeb roślin i pociąga za sobą konieczność regularnego monitorowania stanu gleby i roślin. Ważnym elementem integrowanej produkcji roślin jest właściwy dobór odmian, który bierze pod uwagę nie tylko preferencje konsumentów, ale również odporność na agrofagi i przystosowanie do lokalnych warunków klimatyczno-glebowych. W dobie zmian klimatycznych z jakimi ostatnimi laty mamy do czynienia, trzeba również podkreślić konieczność efektywnego gospodarowania zasobami wodnymi.

Uczestnictwo w systemie integrowanej produkcji jest dobrowolne. Producenci, którzy zdecydują się na jego wdrożenie, uzyskują certyfikat, który potwierdza, że prowadzą produkcję zgodnie z zasadami IP.

Certyfikację w integrowanej produkcji roślin prowadzą upoważnione podmioty certyfikujące. Wykaz podmiotów dostępny jest na stronie Państwowej Inspekcji Ochrony Roślin i Nasiennictwa (PIORiN) pod adresem <https://www.gov.pl/web/piorin/podmioty-certyfikujace-ip>. Przepisy prawne dotyczące integrowanej produkcji dostępne są ze strony PIORiN pod adresem <https://www.gov.pl/web/piorin/zasady-ip>.

Podstawowym warunkiem przyznania certyfikatu IP różnych gatunków roślin, jest m.in. prowadzenie produkcji zgodnie z metodykami zatwierdzonymi przez Głównego Inspektora Ochrony Roślin i Nasiennictwa.

Metodyka integrowanej produkcji orzecha laskowego obejmuje zagadnienia związane

z uprawą, ochroną i nawożeniem, od przygotowania gleby i posadzenia roślin, poprzez zabiegi agrotechniczne i ochronę przed agrofagami, aż do zbiorów i przechowywania orzechów laskowych. Metodyka uwzględnia również zasady higieniczno-sanitarne, jakie należy przestrzegać w trakcie zbiorów oraz przygotowania do sprzedaży produktów rolnych wyprodukowanych w systemie integrowanej produkcji roślin oraz ogólne zasady wydawania certyfikatów w integrowanej produkcji roślin.

Niniejszą metodykę opracowano w oparciu o wyniki własnych badań oraz najnowszych danych z literatury, zgodnie z wymogami integrowanej ochrony roślin i wytycznymi Międzynarodowej Organizacji Biologicznego i Integrowanego Zwalczania Szkodliwych Organizmów i Chwastów (IOBC), a także Międzynarodowego Towarzystwa Nauk Ogrodniczych.

I. ZAKŁADANIE PLANTACJI

Mgr Grzegorz Hodun

1. Wybór stanowiska

Odmiany uprawne leszczyny pochodzą od dwóch dziko rosnących gatunków: leszczyny pontyjskiej (*Corylus avellana* var. *pontica* Winkl.) i leszczyny długookrywowej (*C. tubulosa* Willd.). Część z nich stanowią także krzyżówki obu tych gatunków bądź ich krzyżówki z leszczyną pospolitą (*C. avellana* L.). Leszczyna pontyjska i leszczyna długookrywowa występują w południowo-zachodniej Azji i południowo-wschodniej Europie, natomiast leszczyna pospolita spotykana jest także w Europie Środkowej nad brzegami rzek i jezior, w lasach i śródpolnych zadrzewieniach.

Ze względu na takie pochodzenie leszczyna ma dość duże wymagania cieplne. Potrzebuje również dobrego nasłonecznienia, które determinuje zarówno miejsce jej uprawy, jak i formę jej prowadzenia. Aby zapewnić leszczynie dostateczne doświetlenie pędów, w warunkach Europy Środkowej zaleca się uprawiać ją w formie drzewek. Odpowiednim miejscem dla nasadzeń leszczyny są niewielkie wzniesienia z południowo-wschodnią, południowo-zachodnią lub zachodnią wystawą, czy też tereny płaskie lekko wyniesione, z których możliwy jest odpływ zimnych mas powietrza na przedwiośniu. Przy uprawie leszczyny należy unikać wzniesień z wystawą południową, która generalnie stwarza lepsze warunki cieplne, ale sprzyja szybkiemu nagrzewaniu się takich miejsc w czasie zimowych i wiosennych ociepleń, co prowadzi do przedwczesnego kwitnienia roślin, a następnie przemarznięcia przynajmniej części kwiatostanów po powrocie ujemnych temperatur. Trzeba też unikać tzw. zastoisk mrozowych, tworzących się zarówno w zagłębieniach terenowych, jak i w miejscach osłoniętych np. wysokim, zwartym żywopłotem. W stanowiskach narażonych na silne wiatry wskazane jest stworzenie naturalnego ażurowego parawanu, np. z brzoź. Taki parawan znacząco zmniejszy siłę wiatru, nie ograniczając całkowicie przepływu powietrza, niezbędnego m.in. do przenoszenia pyłku leszczyny w czasie kwitnienia.

Leszczyna może rosnąć na różnych glebach, chociaż najlepiej plonuje na glebach przepuszczalnych, zasobnych w próchnicę i składniki pokarmowe, posiadających odczyn

zbliżony do obojętnego (pH 6,5–7,2) lub lekko zasadowy. Niewskazane są do jej uprawy gleby zarówno ciężkie i zlewne, jak i lekkie, nadmiernie przepuszczalne. Ciężkich glin, gleb piaszczystych, a także żwirowych należy zatem unikać. Właściwe warunki wzrostu i owocowania zapewnią leszczynie rędziny, czarne ziemie, gleby brunatne właściwe, a także gleby wytworzone z utworów lessowych, lekkiej i średniej gliny czy skał węglanowych. Pod uprawę leszczyny będą się nadawać także gleby piaszczysto-gliniaste.

2. Przygotowanie gleby i przedplony

Leszczyna jest rośliną wieloletnią, dlatego błędy popełnione na etapie planowania i zakładania jej plantacji nierzadko skutkują przez wiele lat. Aby ich uniknąć, przed posadzeniem roślin należy wykonać m.in. analizę chemiczną gleby, która pozwoli określić jej odczyn i zasobność w składniki pokarmowe.

Leszczyna wymaga gleb o odczynie zbliżonym do obojętnego. Dlatego też przed założeniem jej plantacji często niezbędne jest wapnowanie. Zbieg ten dobrze jest wykonać rok przed posadzeniem drzew, najlepiej jesienią. Na gleby lekkie zaleca się formy węglanowe wapnia, natomiast na gleby cięższe - formy tlenkowe tego składnika. Wapń wolno przemieszcza się w glebie, dlatego – niezależnie od zastosowanej formy – zasadne jest przemieszczanie go z glebą. W tym celu, po wapnowaniu trzeba wykonać najpierw talerzowanie, a następnie średnio głęboką orkę lub orkę z pogłębiaczem (pług z pogłębiaczem rozluźni głębsze warstwy gleby, umożliwiając lepsze przenikanie powietrza i wód opadowych).

Wiosną następnego roku w tak przygotowaną glebę warto wysiać nasiona takich gatunków roślin, które poprawią jej strukturę i jednocześnie wzbogacą ją w substancje organiczne. Mogą być to nasiona roślin bobowatych, np. łubinu bądź nasiona mieszanki tych roślin ze zbożami, np. peluszek z owsem. Dobrym przedplonem na zielony nawóz będzie też gorczyca lub gryka, które – ze względu na krótki okres wegetacji – można wysiać w sezonie dwukrotnie. W okresie maksymalnego wzrostu zielonej masy (zwykle pod koniec kwitnienia) rośliny na zielony nawóz należy skosić i rozdrobnić, a następnie płytko przyorać lub wykonać orkę średniej głębokości po uprzednim talerzowaniu. Wartościowym źródłem dużych ilości masy organicznej mogą być także rośliny okopowe uprawiane po zastosowaniu wysokich dawek obornika (około 40 t/ha).

Jeżeli czas na przygotowanie pola pod plantację leszczyny jest krótki, wapnowanie (o ile jest konieczne) wykonuje się w roku sadzenia drzew, późnym latem lub wczesną jesienią, bezpośrednio po zbiorze wcześniej uprawianych roślin. Jako źródło masy organicznej wykorzystuje się wówczas przefermentowany obornik, kompost lub substrat kompostowy. Obornik stosuje się w rzędach drzew, natomiast kompostem lub substratem zaprawia się dołki pod drzewka. Ani kompostu, ani substratu nie wprowadza się do dołka w czystej formie – każdy miesza się z ziemią pochodzącą z dołka w odpowiedniej proporcji: 10–20% objętości kompostu lub substratu i 80–90% ziemi. Dopiero taką mieszanką przysypuje się korzenie sadzonych roślin.

Przed założeniem plantacji leszczyny glebę należy wzbogacić w fosfor, jeśli został stwierdzony niedobór tego składnika. Fosfor, podobnie jak wapń, wolno przemieszcza się

w glebie, dlatego warto go z nią wymieszać przed posadzeniem drzew, gdy będzie to łatwe do wykonania. Przed założeniem plantacji trzeba też wyrównać powierzchnię przeznaczonego pod nią pola. Wszelkie nierówności będą w przyszłości znacznie utrudniały zbiór owoców, w szczególności ten maszynowy.

3. Kwitnienie i dobór odmian

Leszczyna jest rośliną jednopienną rozdzielno płciową, co oznacza, że na jednym drzewie lub krzewie tworzy dwa rodzaje kwiatów: męskie (pręcikowe) i żeńskie (słupkowe). Kwiaty męskie zebrane są w długie kotki zwane baziami, początkowo są zielone lub czerwone, a w trakcie pylenia - żółte lub różowe. Kwiaty żeńskie występują w pąkach kwiatowych, na zewnątrz których wysuwane są jedynie czerwone, wydłużone znamiona słupków tworzące niepozorne pędzelki. Pyłek z kwiatów męskich przenoszony jest na kwiaty żeńskie przez wiatr, przy czym zawiązki owoców zaczynają się rozwijać dopiero w maju, a nie zaraz po zapyleniu.

Prawie wszystkie uprawne odmiany leszczyny są samoniezgodne, tj. nie zawiązują owoców po zapyleniu własnym pyłkiem. Do ich powstania niezbędny jest pyłek innych odmian, ale nawet zapyleenie obcym pyłkiem nie zawsze prowadzi do zapłodnienia komórki jajowej i zawiązania owocu, ponieważ niektóre odmiany są ze sobą niekompatybilne. Dlatego niejako zachowawczo, na plantacjach leszczyny sadi się nie jedną, a zwykle dwie odmiany zapylające. Drzewa odmiany podstawowej rozmieszcza się na przemian z drzewami zapylaczami, najczęściej w układzie: dwa lub trzy rzędy odmiany zapylanej i dwa rzędy odmian zapylających. Takie rozmieszczenie odmian gwarantuje zachowanie odległości nie większej niż 20 m między odmianą zapylaną i zapylającą, co powinno zapewnić dobre plonowanie, o ile nie ulegną przemarznięciu kwiatostany męskie.

Leszczyna zakwita bardzo wcześnie, w lutym lub w marcu, po kilkudniowym ociepleniu. Wzrost temperatury w tym okresie powoduje stopniowe rozluźnianie się kwiatostanów męskich, wydłużanie się w nich osadek kwiatostanowych i dojrzewanie pyłku, podczas gdy znamiona słupków generalnie wciąż pozostają schowane w pąkach kwiatowych.

Jeżeli okres ocieplenia jest odpowiednio długi, znamiona wysuwają się i dochodzi do pełnego zapyleenia. Jeśli jest zbyt krótki, zapyleenie jest słabe, bo tylko część kwiatów żeńskich się rozwija (ukazują się znamiona słupków), a w znacznym stopniu przemarzają osadki kwiatostanów męskich (znajdujący się na nich pyłek zamiera). W rezultacie owocowanie jest później znikome lub nie ma go wcale. Nawet w takiej sytuacji plon można uratować, ponieważ kwiatostany żeńskie, długo zachowują zdolność wydłużania znamion i przyjmowania pyłku. Wystarczy tylko w czasie kolejnego ocieplenia wykonać sztuczne zapyleenie.

Aby uzyskać pyłek do sztucznego zapyleenia, w okresie pierwszego ocieplenia ścina się odpowiednią ilość gałęzi z kwiatostanami męskimi. Ścięte pędy wstawia się do naczynia z wodą w suchym, słonecznym pomieszczeniu. Pod naczyniem umieszcza się odpowiednio dużą folię, z której później zbiera się osypany pyłek. Drugą folią okrywa się gałęzie, aby nie doszło do nadmiernego przesuszenia ściętych pędów. Po kilku dniach, gdy kotki się wydłużą, folię z pędów zdejmuję się, a pyłek, który się osypał, zbiera się do foliowej torebki lub stoika.

Szczelnie zamknięty przechowuje się w lodówce. Kilka dni od ukazania się czerwonych znamion słupków zawieszając takiego pyłku w wodzie opryskuje się kwitnące drzewa. Ze względu na nierównoczesny rozwój kwiatów żeńskich taki oprysk warto powtórzyć po 7–10 dniach. W ten sposób, mimo uszkodzenia na drzewach kwiatów męskich, można uzyskać dobry plon.

Wykaz odmian leszczyny przeznaczonych do uprawy w IP znajduje się na stronie internetowej COBORU w zakładce „Dobór odmian do integrowanej produkcji roślin” pod linkiem <https://www.coboru.gov.pl/pdo/ipr>.

Wybór odmiany do uprawy towarowej uwarunkowany jest szeregiem czynników, spośród których szczególnie istotne są łatwość zbioru i zbytu owoców.

Możliwość zbytu orzechów jest szczególnie ważna z punktu widzenia opłacalności produkcji. Przed założeniem plantacji warto zatem poznać preferencje zarówno ich bezpośrednich konsumentów, jak i przetwórców.

4. Materiał szkółkarski i sadzenie

Materiał szkółkarski zamawiamy zgodnie z przyjętym planem, który obejmuje zarówno potrzeby ilościowe poszczególnych odmian jak i jakościowe, zależne od przyjętej technologii uprawy. Zalecane jest prowadzenie leszczyny w formie piennych drzew, a wysokość pnia zależy od sposobu zbioru, np. wykorzystanie otrząsarek lub innych urządzeń do zbioru orzechów. Stosowanie różnych urządzeń należy uwzględnić przy planowaniu rozstawy rzędów, które powinny umożliwić łatwe wykorzystanie tych urządzeń w czasie zbioru. Zwykle między rzędami drzew leszczyny stosuje się odległość 4 m, ale przy niektórych urządzeniach lepiej będzie zastosować większą rozstawę, np. 5 m.

Do założenia plantacji leszczyny wykorzystuje się drzewka z odcinków pionowych lub poziomych. Te z odcinków pionowych poleca się częściej, ponieważ mają lepiej rozwinięty system korzeniowy i prosty przewodnik, nierzadko z kilkoma pędami bocznymi (fot. 1).

Plantację leszczyny warto założyć z wysokiej jakości materiału szkółkarskiego. Zapewni to posadzonym roślinom dobry start, a później ułatwi i przyspieszy ich formowanie. Za dobrej jakości materiał szkółkarski uznaje się drzewka z dobrze rozwiniętym systemem korzeniowym, o wysokości około 120 cm i średnicy pnia na wysokości 15 cm od ziemi nie mniejszej niż 1,2 cm. Chociaż do obrotu dopuszczone są drzewka o wysokości około 80 cm (kategoria CAC), warto zakupić drzewka lepiej wyrośnięte, zwłaszcza gdy orzechy mają być zbierane mechanicznie. Przy mechanicznym otrząsaniu orzechów wyprowadzenie wysokiego, blisko 80-centymetrowego pnia z około 80-centymetrowych drzewek będzie bowiem wymagało dodatkowego roku uprawy. Z materiału szkółkarskiego o takiej wysokości da się natomiast szybko uformować drzewka uprawiane z myślą o zbiorze ręcznym, dla których 50–60 cm wysokość pnia będzie wystarczająca. Drzewka do założenia plantacji leszczyny, niezależnie od rodzaju zbioru, powinny mieć sprężyste korzenie i jędrne pędy z niepowyłamywanymi pąkami. W praktyce oznacza to konieczność odpowiedniego transportu drzewek ze szkółki do miejsca docelowego. Drzewka należy przewozić w zamkniętej skrzyni bagażowej, z korzeniami przykrytymi folią lub specjalną matą.



Fot. 1. Leszczyna z odkładów pionowych

Tak przetransportowane drzewka powinny być zadołowane do czasu sadzenia. W tym celu wykopuje się odpowiednio głęboką bruzdę, w której umieszcza się pojedyncze pęczki drzewek, a następnie przysypuje się ich korzenie ziemią.

Drzewka leszczyny można sadzić jesienią lub wiosną. Jesienny termin jest częściej zalecany, ponieważ pąki niezbędne do uformowania korony znacznie łatwiej wyłamują się wiosną. Poza tym drzewka sadzone w okresie wiosennym muszą być przechowane do czasu sadzenia w chłodni. Niezależnie od tego, kiedy plantacja będzie zakładana, lepiej sadzić drzewka podczas pochmurnej, niezbyt wietrznej pogody, by nie doszło do nadmiernego przesuszenia korzeni, a w rezultacie pogorszenia kondycji roślin.

Drzewka leszczyny, tak jak innych gatunków, sadi się według wcześniej przygotowanego planu, zachowując ustalone rozstawy i rozmieszczenie odmian. Rzędy i miejsca sadzenia drzewek można wytyczyć dzień czy dwa dni przed sadzeniem, natomiast dołki pod drzewka należy wykopać w dniu sadzenia – na krótko przed nim, jeżeli dołki wykopywane są świdrem, lub bezpośrednio przed sadzeniem, gdy wykopywane są ręcznie. Drzewka leszczyny sadi się w dołki o głębokości około 25 cm i średnicy mniej więcej 30 cm. Bezpośrednio przed umieszczeniem drzewka w dołku, skraca się korzenie na taką długość, by drzewko swobodnie się w nim mieściło. Sadzone drzewko umieszcza się w dołku na niewielkim kopczyku usypanym z ziemi próchniczej. Taką ziemią także zasypuje się dołek, na końcu lekko ją udeptując. Posadzone w ten sposób drzewka należy jak najszybciej podlać, najpóźniej dzień lub dwa po posadzeniu.

5. Otoczenie uprawy

Plantacja leszczyny może stanowić ekosystem cenny z punktu widzenia ochrony przyrody, tym wartościowszy, im bardziej zróżnicowany. Mając to na uwadze, warto

odpowiednio zaprojektować także jej bezpośrednie otoczenie.

W sąsiedztwie nasadzeń leszczynowych powinny się znaleźć żywe osłony w postaci pojedynczych rzędów drzew określonych gatunków. Drzewa w takich osłonach powinny tworzyć ażurowe parawany jedynie osłabiające siłę wiatru. Przepływ powietrza w obrębie plantacji leszczyny jest bowiem niezbędny zarówno do dobrego plonowania, jak i zachowania drzew w dobrej kondycji. Wiatr, przenosząc pyłek z kwiatostanów męskich na żeńskie, uczestniczy w procesie powstawania owoców, a osuszając mokre liście i pędy po deszczu, zmniejsza ryzyko chorób grzybowych. Niekorzystny jest tylko wiatr zbyt silny, szczególnie niepożądany w okresie kwitnienia leszczyny (wynosi pyłek poza plantację, a także zwiększa uszkodzenia kwiatostanów podczas nawrotu niskich temperatur).

Od południowej strony plantacji leszczyny powinno sadzić się drzewa o średniej sile wzrostu, aby w przyszłości nie cieniowały one drzew podstawowego gatunku. W takim usytuowaniu doskonale sprawdzi się m.in. dereń jadalny, którego niewielkie, eliptyczne liście pozwolą na dość swobodny przepływ powietrza. Poza tym z derenia – dzięki dichotomicznemu wzrostowi pędów – da się uformować drzewka o spłaszczonych, wymagających niewiele miejsca koronach, które ze względu na liczne odgałęzienia z soczystymi owocami będą chętnie zasiedlane przez ptaki i owady. Po każdej innej stronie plantacji można sadzić drzewa silnie rosnące, raczej o luźnej koronie i niewielkich liściach, np. brzozy. Drzewa, ale też niewielkie skupiska krzewów posadzonych w bliskim otoczeniu plantacji leszczyny z towarzyszącymi im licznymi gatunkami zwierząt, przede wszystkim owadów i drobnych ptaków znacząco zwiększą różnorodność biologiczną miejsc, w których uprawiana będzie leszczyna. Nasadzenia leszczyny i jej otoczenie powinny zostać zaplanowane w tym samym czasie.

II. NAWOŻENIE I WAPNOWANIE

Dr hab. Paweł Wójcik, prof. IO

Nawożenie roślin sadowniczych opiera się najczęściej na wynikach analizy gleby i liści oraz ocenie wizualnej rośliny. W integrowanej produkcji owoców wykonywanie analizy gleby jest obowiązkowe. Mimo, że analiza chemiczna liści jest cennym uzupełnieniem analizy gleby, do tej pory nie opracowano tzw. „liczb granicznych” dla leszczyny. Z tego powodu, strategia nawożenia leszczyny opiera się tylko na analizie gleby oraz ocenie wizualnej.

Istotnym czynnikiem wpływającym na opracowywanie kompleksowej strategii nawożenia roślin jest sposób pobierania próbek gleby. Niewłaściwe pobranie próbek zwiększa ryzyko popełnienia błędu w nawożeniu roślin, co prowadzi nie tylko do obniżenia wysokości plonu i jakości owoców, ale także do zwiększenia podatności roślin na szkodniki i patogeny, a także do nadmiernego zanieczyszczenia środowiska naturalnego, głównie gleb i wód.

1. Analiza gleby oraz jej znaczenie w strategii nawożenia

1.1. Pobieranie próbek gleby i ich analiza chemiczna

Próbki gleby należy pobierać oddzielnie z miejsc o odmiennym ukształtowaniu terenu

(z górnej, środkowej i dolnej części wzniesienia) oraz historii nawożenia. Jeśli rośliny sadzone będą w miejscu po wcześniej wykarczowanym sadzie/plantacji, to próbki gleby pobiera się oddzielnie z dawnych pasów herbicydowych oraz spod murawy.

Na istniejącej plantacji, próbki gleby pobiera się tylko z pasów ugoru herbicydowego/mechanicznego wzdłuż rzędów drzew. W obrębie tych pasów próbki pobiera się w połowie odległości między linią rzędu roślin, a skrajem murawy. Gdy drzewa są nawadniane systemem kropelkowym, to próbki należy pobrać około 20 cm od emitera.

Przed posadzeniem roślin, próbki gleby pobiera się z dwóch poziomów gleby (0–20 cm i 21–40 cm), a na istniejącej plantacji - tylko z powierzchniowej warstwy gleby (0–20 cm).

Przed założeniem plantacji, próbki gleby najlepiej pobrać rok przed sadzeniem drzew. Na plantacji pobiera się je przez cały okres wegetacji raz na 3 lata na glebach lekkich, a na glebach cięższych - raz na 4 lata).

Próbki gleby najlepiej pobierać łaską Egnera lub świdrem. Przy ich braku można użyć szpadla. Pobierając próbki gleby szpadlem należy wycinać plastry gleby o porównywalnej głębokości i szerokości. Ma to duże znaczenie, gdyż próbka mieszana (pochodząca z jednorodnej kwatery) powinna składać się z 20–25 indywidualnych próbek. Po dokładnym wymieszaniu indywidualnych próbek w wiadrze, pobiera się około 1 kg gleby (tzw. próbka reprezentatywna), suszy się ją w zacienionym miejscu, umieszcza w płóciennym woreczku lub kartonowym pudełku, podpisuje i przesyła do Okręgowej Stacji Chemiczno-Rolniczej lub innego laboratorium agrochemicznego.

Podstawowa analiza gleby obejmuje oznaczenie jej odczynu (pH) oraz zawartości przyswajalnego fosforu (P), potasu (K) i magnezu (Mg). Uzasadnione jest także oznaczenie zawartości materii organicznej oraz składu granulometrycznego gleby.

1.2. Nawożenie P, K i Mg

Nawożenie powyższymi składnikami polega na porównaniu wyników analizy gleby z tzw. „liczbami granicznymi” zawartości P, K i Mg (tab. 1-3). W zależności od przynależności składnika do klasy zasobności gleby (niska, optymalna lub wysoka), decyduje się o celowości nawożenia danym składnikiem oraz jego dawce.

1.3. Nawożenie azotem (N)

Potrzeby nawozowe plantacji leszczyny w stosunku do N są niewielkie i określa się je na podstawie zawartości materii organicznej w glebie (tab. 5). Podane dawki N należy traktować jako orientacyjne, weryfikując je poprzez obserwacje siły wzrostu roślin.

1.4. Wapnowanie

W klimacie umiarkowanym zachodzi konieczność systematycznego podwyższania odczynu gleby. W tym celu stosuje się środki odkwaszające zawierające wapń (Ca) lub Ca i Mg. Ocena potrzeb wapnowania oraz wielkość dawki wapna zależą od odczynu gleby, jej kategorii agronomicznej oraz okresu zastosowania wapna (tab. 6-8).

2. Metoda wizualna oceny kondycji rośliny

W metodzie tej bierze się pod uwagę siłę wzrostu roślin, wygląd liści, intensywność kwitnienia oraz jakość orzechów. W tabeli 1 przedstawiono najważniejsze symptomy niedoboru poszczególnych składników w roślinie.

3. Nawożenie i wapnowanie przed założeniem plantacji

Nawożenie organiczne

Użycie naturalnych nawozów pozyskiwanych z produkcji zwierzęcej (np. obornik, pomiot ptasi), organicznych nawozów pochodzących z produkcji roślinnej (np. nawozy zielone, kompost) lub też organicznych środków poprawiających właściwości gleby przed sadzeniem drzew polepsza plonowanie roślin w pierwszych latach ich wzrostu. Efekt ten obserwuje się szczególnie na glebie lekkiej, słabo próchnicznej. Pozytywne działanie nawozów naturalnych i organicznych na wzrost i plonowanie drzew jest wynikiem zarówno dostarczenia roślinom składników mineralnych, jak i polepszenia fizyko-chemicznych i biologicznych właściwości gleby.

Obornik jest bardzo cennym nawozem naturalnym. Maksymalna roczna dawka obornika nie może przekroczyć 170 kg N na ha (co odpowiada na ogół 35-40 ton obornika). Termin zastosowania obornika zależy od okresu zakładania plantacji oraz kategorii agronomicznej gleby. Na glebie lekkiej, obornik powinien być stosowany wiosną. Gdy drzewa będą sadzone jesienią na glebie lekkiej, to obornik należy zastosować pod przedplon.

Alternatywą dla obornika są nawozy zielone przeznaczone na przyoranie. Wartość nawozowa tych roślin zależy od wielkości wyprodukowanej biomasy oraz zawartości w niej składników mineralnych. Wysoką wartość nawozową wykazują rośliny bobowate (strączkowe i drobnonasienne). Oprócz nich, poleca się także rośliny o szybkiej produkcji biomasy. Wysoka produkcja biomasy zależy jednak od właściwego doboru gatunku rośliny do żyzności gleby. Na glebie lekkiej powinno uprawiać się: łubin żółty i wąskolistny, facelię, owies, seradellę, słonecznik, gorczycę lub grykę, na glebie średniej - peluszkę, esparcetę, wykę jarą lub komonicę zwyczajną, a na glebach ciężkich - łubin niebieski lub bobik.

W celu obniżenia kosztów uprawy roślin na przyoranie, przy jednoczesnym uzyskiwaniu znaczącej masy organicznej, zaleca się wysiewać mieszanki roślin bobowatych z innymi roślinami. Najbardziej wartościowe nawozy zielone otrzymuje się z mieszanek roślin strączkowych ze zbożowymi. Gatunki roślin w mieszance powinny wykazywać podobne wymagania glebowe. Na glebach lekkich i średnich można zastosować mieszankę łubinu żółtego (140 kg/ha) z seradellą (25 kg/ha), łubinu żółtego (120 kg/ha) z peluszką (80 kg/ha) i seradellą (20 kg/ha), łubinu żółtego (120 kg/ha) z peluszką (60 kg/ha) i gorczycą (60 kg/ha), peluszki (150 kg/ha) ze słonecznikiem (15 kg/ha) lub łubinu żółtego (150 kg/ha) z wyką jarą (40 kg/ha) i owsem (20 kg/ha). Na glebach ciężkich można użyć np. mieszanki składającej się z wyki jarej (120 kg/ha) z bobikiem (50 kg/ha) lub peluszki (120 kg/ha) z bobikiem (50 kg/ha). W zależności od warunków glebowo-klimatycznych skład mieszanek oraz proporcje między komponentami mogą być inne niż podano wyżej.

Rośliny na zielony nawóz muszą być zasilane nawozami mineralnymi. Dla roślin bobowatych (z wyjątkiem grochu i bobiku) potrzeby nawozowe w stosunku do N wynoszą 10–

20 kg/ha. Dla pozostałych roślin przeznaczonych na nawóz zielony, dawki N wahają się od 50 do 100 kg/ha. Orientacyjne dawki P i K wynoszą natomiast 30–50 kg P/ha oraz 50–100 kg K/ha.

Nawożenie mineralne

Przed sadzeniem drzew często zachodzi konieczność użycia nawozów/środków poprawiających właściwości gleby zawierających fosfor i potas. O potrzebie nawożenia P i K oraz wielkości dawek decyduje ich zawartość w glebie (tab. 2, 3).

Nawozy fosforowe można stosować zarówno pod przedplon, jak i przed sadzeniem roślin. Nawozy potasowe najlepiej użyć bezpośrednio przed sadzeniem roślin. Nawożenie K pod przedplon uzasadnione jest jedynie przy stosowaniu wysokich jego dawek w formie chlorkowej (soli potasowej). Niezależnie od tego, nawozy fosforowe i potasowe powinny być wymieszane z glebą przynajmniej na głębokość 20 cm.

Wapnowanie

Potrzeby wapnowania zależą od aktualnego odczynu gleby oraz jej kategorii agronomicznej (tab. 6, 7). Wapnowanie najlepiej wykonać rok przed założeniem plantacji. Zbyt późne wykonanie tego zabiegu uniemożliwia podwyższenie odczynu gleby do wymaganej wartości dla leszczyny (6,5–7,2), co może osłabiać jej wzrost. Przy konieczności podwyższenia odczynu oraz zwiększenia zawartości Mg w glebie, należy użyć wapna magnezowego w dawce wynikającej z potrzeb wapnowania.

Na glebach lekkich poleca się używać wapno w formie węglanowej, a na glebach średnich i ciężkich - w formie tlenkowej (wapno palone) lub wodorotlenkowej (wapno gaszone).

4. Nawożenie w pierwszych dwóch latach prowadzenia plantacji

Jeśli przed sadzeniem drzew nawożenie było prawidłowe, to w pierwszych dwóch latach prowadzenia plantacji ogranicza się ono tylko do N.

W zależności od zawartości materii organicznej w glebie, polecane dawki N wynoszą 6–12 g/m² (tab. 5). Dawki te dotyczą plantacji, w których utrzymywany jest ugór mechaniczny na całej powierzchni lub w pasach wzdłuż rzędów drzew. W przypadku utrzymywania murawy na całej powierzchni plantacji lub przy silnym zachwaszczeniu wokół roślin, dawki N powinny być zwiększone o około 50 %. Dawki N należy także zwiększyć (o 30–50 %), gdy w rzędach drzew będą wykładane ściółki organiczne o wysokim stosunku węgla do azotu (np. słoma, kora, ścinki gałęzi).

W pierwszym roku prowadzenia plantacji, nawozy azotowe stosuje się dwukrotnie. Pierwszą dawkę N, stanowiącą około 30 % potrzeb nawozowych, rozsiewa się wiosną (w pierwszych dniach kwietnia), a pozostałą część (70%) – na początku czerwca. W drugim roku wzrostu drzew także zachodzi konieczność podzielenia rocznej dawki N na dwie części. Pierwszą dawkę N, stanowiącą 50-70 % potrzeb, stosuje się wiosną, a pozostałą część (30–50 %) – na początku czerwca.

W pierwszych dwóch latach po posadzeniu drzew nawozy azotowe rozsiewa się pasowo (na szerokości 1–1,5 m) wzdłuż rzędu.

5. Nawożenie i wapnowanie na owocującej plantacji

5.1. Nawożenie azotem

W zależności od zawartości materii organicznej w glebie, polecane dawki N dla plantacji leszczyny wahają się od 40 do 100 kg na ha powierzchni nawożonej (tab. 5). Nawozy azotowe stosuje się jednorazowo wiosną (w pierwszych dniach kwietnia). Nawozy rozsiewa się pasowo wzdłuż rzędów drzew.

5.2. Nawożenie fosforem

Nawożenie P wykonuje się, gdy wyniki analizy gleby wykażą niską jego zawartość (tab. 2) lub gdy pojawią się objawy niedoboru P na roślinie. Nawozy fosforowe stosuje się dolistnie lub rozsiewa/rozlewa na powierzchnię gleby wzdłuż rzędu roślin (w tym przypadku należy użyć nawozów zawierających m.in. polifosforany).

5.3. Nawożenie potasem

Jeśli przed założeniem plantacji gleba była właściwie przygotowana, to nawozy potasowe najczęściej stosuje się od 3 roku prowadzenia plantacji. O konieczności nawożenia K oraz wielkości jego dawki decyduje zawartość K w glebie (tab. 3). Dawki K podane w tabeli odnoszą się do plantacji, na których utrzymywany jest ugor herbicydowy/mechaniczny wzdłuż rzędów drzew. W przypadku utrzymywania murawy na całej powierzchni plantacji lub silnego zachwaszczenia wokół roślin, dawki K należy zwiększyć o 30–50 %.

Nawozy potasowe stosuje się wiosną lub jesienią. Wiosenne nawożenie K poleca się na gleby lekkie, a jesienne na gleby średnie i ciężkie. Nawozy potasowe mogą być rozsiewane w pasy ugoru herbicydowego/mechanicznego.

5.4. Nawożenie magnezem

Stosowanie nawozów magnezowych uzasadnione jest od 3–4 roku po założeniu plantacji pod warunkiem, że zawartość Mg w glebie w czasie sadzenia roślin była odpowiednia. O celowości nawożenia Mg decyduje analiza gleby (tab. 4).

Nawożenie doglebowe Mg ogranicza się do pasów wzdłuż rzędów drzew o szerokości 1,5 m. Nawozy magnezowe należy zastosować wczesną wiosną. Jeśli na plantacji zachodzi konieczność podwyższenia odczynu gleby oraz jednocześnie zwiększenia zawartości Mg, to należy użyć wapna magnezowego. Dawki wapna magnezowego, termin oraz sposób jego stosowania wynikają z potrzeb wapnowania.

5.5. Nawożenie mikroskładnikami

Objawy niedoboru mikroskładników na plantacjach leszczyny obserwowane są sporadycznie.

Tabela 1. Objawy niedoboru składników mineralnych na leszczynie

Składnik	Objawy
Azot	Pierwsze objawy niedoboru pojawiają się na starszych liściach. Blaszkli liściowe stają się jasnozielone, a następnie żółte. Pędy są cienkie i krótkie.
Fosfor	Blaszkli liściowe przebarwiają się na kolor fioletowy lub bordowy. Pędy są grube i krótkie.
Potas	Pierwsze objawy niedoboru pojawiają się na starszych liściach w postaci chlorozy/nekrozy na brzegu blaszki liściowej. Następnie chloroza/nekroza rozprzestrzenia się między główne nerwy liścia. Nekrotyczne brzegi blaszki liściowej podwijają się do góry. Liście zwisają długo na pędach.
Magnez	Pierwsze objawy jego niedoboru pojawiają się na starszych liściach. Między głównymi nerwami liścia tworzą się chlorotyczne plamy, które po pewnym czasie przechodzą w nekrozę. Liście z objawami opadają w okresie letnim.
Wapń	Objawy występują na najmłodszych liściach w postaci chlorotycznych przebarwień. Liście są pomarszczone, a brzegi blaszki liściowej postrzępione.
Bor	Zawiązywanie orzechów jest słabe. Przy silnym niedoborze, liście wierzchołkowe są chlorotyczne, wąskie, kruche, z nekrozami na ich brzegach.
Żelazo	Pierwsze objawy pojawiają się na najmłodszych liściach w postaci chlorozy międzyżyłkowej podczas gdy główne nerwy liści pozostają zielone. Przy silnym niedoborze, wierzchołki pędów, a nawet całe pędy, zamierają.
Mangan	Pierwsze objawy jego niedoboru pojawiają się na liściach w środkowej części pędu w postaci chlorozy między głównymi nerwami.
Cynk	Tworzy się tzw. „rozetkowatość liści”. Liście wierzchołkowe są małe i wąskie, wyrastają one blisko siebie. W warunkach silnego niedoboru, wierzchołki pędów zamierają.

O celowości zasilania leszczyny mikroskładnikami powinna decydować ocena wizualna roślin (tab. 1). Jeśli na plantacji wystąpią objawy niedoboru boru (B), żelaza (Fe), manganu (Mn) lub cynku (Zn), to uzasadnione jest nawożenie danym składnikiem. Gdy nawozy mikroelementowe stosowane będą dogłębowo, to polecane ich dawki na plantacjach leszczyny wynoszą: 1–3 kg B/ha, 20–30 kg Fe/ha, 10–15 kg Mn/ha oraz 5–10 kg Zn/ha. W przypadku dolistnego dokarmiania leszczyny mikroskładnikami, wielkość dawki nawozu musi być zgodna z instrukcją jego stosowania.

5.6. Dokarmianie dolistne

Nawożenie dolistne należy traktować jako uzupełnienie nawożenia dogłębowego. Zabieg ten wykonuje się, gdy roślina nie może pobrać i/lub „przetransportować” odpowiedniej ilości składnika do organów/tkanek w okresie największego zapotrzebowania na dany składnik.

5.7. Fertygacja

Jest to sposób nawożenia polegający na zasilaniu roślin składnikami mineralnymi poprzez system nawodnieniowy. Przy tym systemie nawożenia używa się tylko nawozów dobrze rozpuszczalnych w wodzie. Dawki składników stosowanych w systemie fertygacji są

kilkukrotnie mniejsze od dawek składników polecanych w nawożeniu metodą tradycyjną. Fertygację leszczyny prowadzi się po pierwszych dniach kwietnia do połowy sierpnia. Najlepsze efekty produkcyjne uzyskuje się przy łącznym stosowaniu fertygacji z nawożeniem metodą tradycyjną (lecz w obniżonych dawkach składników).

5.8. Wapnowanie

Jeśli w czasie sadzenia drzew odczyn gleby był odpowiedni dla leszczyny (6,5–7,2), to wapnowanie należy wykonać po kolejnych 3–4 latach. Dawki wapna zależą od kategorii agronomicznej gleby oraz aktualnego jej odczynu (tab. 8). Przy okresowym wapnowaniu plantacji rośliny podlegają wahaniom odczynu gleby, co w pewnych warunkach może osłabiać wzrost i obniżać plonowanie roślin. Z tego powodu lepiej jest utrzymywać odczyn gleby na optymalnym poziomie przez cały okres eksploatacji plantacji. W celu stabilizacji kwasowości gleby należy stosować corocznie około 300 kg CaO/ha (po wcześniejszym osiągnięciu optymalnego odczynu gleby).

Wapnowanie wykonuje się wczesną wiosną lub późną jesienią. Przy wiosennym wapnowaniu wapno rozsiewa się, gdy powierzchniowa warstwa gleby jest rozmarznięta, a drzewa nie wytworzyły jeszcze liści. Jesienne wapnowanie najlepiej wykonać od końca października do pierwszej połowy listopada.

Tabela 2. Nawożenie doglebowe fosforem (P) przed założeniem plantacji leszczyny oraz w trakcie jej prowadzenia w zależności od przyswajalności P w glebie* (Kłossowski, 1972 zmodyfikowane przez Wójcika, 2021)

Zasobność warstwy próchnicznej w P		
niska	optymalna	wysoka
Zawartość P [mg kg ⁻¹]		
<40	40–80	>80
Nawożenie fosforem przed założeniem plantacji [kg P ₂ O ₅ ha ⁻¹] ^a		
100–150 ^b	50–100 ^b	0–50 ^b
Nawożenie fosforem na plantacji [g P ₂ O ₅ m ⁻²] ^c		
10–15	0	0

* Przyswajalność P w glebie oznaczona metodą Egnera-Riehma

^a Dawka fosforu podana na powierzchnię nawożoną

^b Zmniejszone lub zwiększone dawki fosforu o 20% stosować, gdy jego zawartość w warstwie poniżej poziomu próchnicznego wynosi odpowiednio > 40 mg P kg⁻¹ oraz < 20 mg P kg⁻¹

^c Stosować nawozy zawierające polifosforany bez konieczności mieszania z glebą

Tabela 3. Nawożenie doglebowe potasem (K) przed założeniem plantacji leszczyny oraz w trakcie jej prowadzenia w zależności od przyswajalności K w glebie* oraz składu granulometrycznego (Kłossowski, 1972 zmodyfikowane przez Wójcika, 2021)

Udział w części ziemistej cząstek gleby o wielkości <0,02 mm [%]	Zasobność warstwy próchnicznej w K		
	niska	optymalna	wysoka
<20	Zawartość K [mg kg ⁻¹]		
	<50	50–80	> 80
	Nawożenie potasem przed założeniem plantacji [kg K ₂ O ha ⁻¹] ^a		
	150–200 ^b	100–150 ^b	-
	Nawożenie potasem na plantacji [g K ₂ O m ⁻²]		
	8–10	5–8	-
20-35	Zawartość K [mg kg ⁻¹]		
	< 80	80–130	>130
	Nawożenie potasem przed założeniem plantacji [kg K ₂ O ha ⁻¹] ^a		
	200–250 ^c	150–200 ^c	-
	Nawożenie potasem na plantacji [g K ₂ O m ⁻²]		
	10–12	8–10	-
>35	Zawartość K [mg kg ⁻¹]		
	< 130	130–210	> 210
	Nawożenie potasem przed założeniem plantacji [kg K ₂ O ha ⁻¹] ^a		
	250–300 ^d	200–250 ^d	-
	Nawożenie potasem na plantacji [g K ₂ O m ⁻²]		
	12–16	10–12	-

* Przyswajalność K w glebie oznaczona metodą Egnera-Riehma

^a Dawka potasu podana na powierzchnię nawożoną

^b Zmniejszone lub zwiększone dawki potasu o 20% stosować, gdy jego zawartość w warstwie bezpośrednio poniżej poziomu próchnicznego wynosi odpowiednio >50 mg K kg⁻¹ oraz <30 mg K kg⁻¹

^c Zmniejszone lub zwiększone dawki potasu o 20% stosować, gdy jego zawartość w warstwie bezpośrednio poniżej poziomu próchnicznego wynosi odpowiednio >80 mg K kg⁻¹ oraz <50 mg K kg⁻¹

^d Zmniejszone lub zwiększone dawki potasu o 20% stosować, gdy jego zawartość w warstwie bezpośrednio poniżej poziomu próchnicznego wynosi odpowiednio >130 mg K kg⁻¹ oraz <80 mg K kg⁻¹

Tabela 4. Nawożenie dogłębowe magnezem (Mg) przed założeniem plantacji leszczyny oraz w trakcie jej prowadzenia w zależności od przyswajalności Mg w glebie* oraz składu granulometrycznego (Kłossowski, 1972 zmodyfikowane przez Wójcika, 2021)

Udział w części ziemistej cząstek gleby o wielkości <0,02 mm (%)	Zasobność warstwy próchnicznej w Mg		
	niska	optymalna	wysoka
<20	Zawartość Mg [mg kg ⁻¹]		
	<30	30–50	>50
	Nawożenie magnezem przed założeniem plantacji [kg MgO ha ⁻¹] ^{a,b}		
	80–100 ^c	60–80 ^c	-
	Nawożenie magnezem na plantacji [g MgO m ⁻²]		
	8–10	6–8	-
≥20	Zawartość Mg [mg kg ⁻¹]		
	<50	50–70	>70
	Nawożenie magnezem przed założeniem plantacji [kg MgO ha ⁻¹] ^{a,b}		
	100–120 ^d	80–100 ^d	-
	Nawożenie magnezem na plantacji [g MgO m ⁻²]		
	10–12	8–10	-

* Przyswajalność Mg w glebie oznaczona metodą Schachtschabela

^a Dawka magnezu podana na powierzchnię nawożoną

^b W przypadku, gdy odczyn warstwy próchnicznej jest poniżej optymalnej wartości dla danego gatunku rośliny, należy użyć wapno magnezowe w dawce wynikającej z potrzeb wapnowania.

^c Zmniejszone lub zwiększone dawki magnezu o 20% stosuje się, gdy jego zawartość w warstwie bezpośrednio poniżej poziomu próchnicznego wynosi odpowiednio >50 mg Mg kg⁻¹ oraz <35 mg Mg kg⁻¹

^d Zmniejszone lub zwiększone dawki magnezu o 20% stosuje się, gdy jego zawartość w warstwie bezpośrednio poniżej poziomu próchnicznego wynosi odpowiednio >70 mg Mg kg⁻¹ oraz <50 mg Mg kg⁻¹

Tabela 5. Orientacyjne dawki azotu (N) dla plantacji leszczyny w zależności od zawartości materii organicznej w glebie*

Wiek plantacji	Zawartość materii organicznej (%)		
	0,5–1,5	1,6–2,5	2,6–3,5
	Dawka azotu		
Pierwsze 2 lata	10–12**	8–10**	6–8
Następne lata	80–100***	60–80***	40–60

* dla plantacji, na których stosuje się ugór herbicydowy/mechaniczny w pasach wzdłuż rzędów roślin lub na całej powierzchni

** dawki N w g/m² powierzchni nawożonej

*** dawki N w kg/ha powierzchni nawożonej

Tabela 6. Ocena potrzeb wapnowania gleb mineralnych w zależności od kategorii agronomicznej gleby oraz jej odczynu (wg IUNG, 1986)

Potrzeby wapnowania	pH			
	Kategoria agronomiczna gleby			
	Bardzo lekka	Lekka	Średnia	Ciężka
Konieczne	< 4,0	< 4,5	< 5,0	< 5,5
Potrzebne	4,0–4,5	4,5–5,0	5,0–5,5	5,5–6,0
Wskazane	4,6–5,0	5,1–5,5	5,6–6,0	6,1–6,5
Ograniczone	5,1–5,5	5,6–6,0	6,1–6,5	6,6–7,0
Zbędne	> 5,5	> 6,0	> 6,5	> 7,0

Tabela 7. Zalecane dawki nawozów wapniowych w zależności od kategorii agronomicznej gleby oraz jej odczynu (wg IUNG, 1986)*

Potrzeby wapnowania	Dawka CaO (t/ha)			
	Kategoria agronomiczna gleby			
	Bardzo lekka	Lekka	Średnia	Ciężka
Konieczne	3,0	3,5	4,5	6,0
Potrzebne	2,0	2,5	3,0	3,0
Wskazane	1,0	1,5	1,7	2,0
Ograniczone	-	-	1,0	1,0

* podane dawki należy stosować tylko przed założeniem plantacji, najlepiej pod przedplon

Tabela 8. Jednorazowe dawki wapna stosowanego na plantacji (Kłossowski, 1972, zmodyfikowane przez Wójcika, 2021)

Odczyn gleby	Kategoria agronomiczna gleby		
	lekka	średnia	ciężka
	Dawka [kg CaO 100 m ⁻²] ^{a,b}		
<4,5	17	20	30
4,5-5,5	10	15	20
5,6-6,0	5	8	15
6,1-6,5	-	5	10
6,6-7,0	-	-	5

^a Polecane dawki wapna w cyklu 3-4 lat

^b Wapno stosować tylko w pasy ugoru herbicydowego/mechanicznego wzdłuż rzędów roślin

III. PIELĘGNACJA GLEBY I REGULOWANIE ZACHWASZCZENIA

Dr hab. Jerzy Lisek, prof. IO

1. Kompleksowe podejście do pielęgnacji gleby i regulowania zachwaszczenia

Na pielęgnację gleby składają się działania, które utrzymują ją w stanie umożliwiającym sadzenie drzew lub krzewów leszczyny, poprawiają warunki ich wzrostu oraz ułatwiają wykonanie niezbędnych prac na plantacji. Podstawowe cele to: poprawa struktury, żyzności i napowietrzenia gleby, poprawa przesiąkania wody w głębsze warstwy, zapewnienie przejezdności maszyn, usunięcie chwastów oraz utrzymanie powierzchni gleby w stanie umożliwiającym sprawny zbiór orzechów. Niekontrolowany rozwój zachwaszczenia ogranicza wzrost i plonowanie leszczyny. Chwasty konkurują z leszczyną o wodę, substancje pokarmowe i światło; mają niekorzystne oddziaływanie chemiczne (allelopatia), pogorszają warunki fitosanitarne, co sprzyja rozwojowi chorób grzybowych i szkodników, utrudniają lub wręcz uniemożliwiają zmechanizowany zbiór orzechów. Z drugiej strony, chwasty jako podstawowy składnik flory synantropijnej (towarzyszącej) pełnią też pożyteczne funkcje, które są określane mianem usług ekosystemowych (środowiskowych). Są one podstawą biologicznej różnorodności. Dostarczają pokarmu pszczołom i innym owadom zapylającym. Ograniczają erozję, zasolenie i ugniatanie gleby oraz wymywanie składników pokarmowych, co jest istotne dla ich prawidłowej recyrkulacji w środowisku. Mają walory krajobrazowe. W okresie zimowym chwasty zatrzymują śnieg na plantacji, co zwiększa zapas wilgoci w glebie. Sekwestrują (wiążą i magazynują) atmosferyczny dwutlenek węgla, ograniczając jego zawartość w powietrzu. Regulowanie zachwaszczenia obejmuje zespół działań utrzymujących je na odpowiednio niskim poziomie, który pozwala na dobry rozwój i plonowanie roślin uprawnych. Największe zagrożenia dla rozwoju leszczyny powoduje rozwój zachwaszczenia w okresie kwiecień – lipiec. W późniejszym okresie - od połowy sierpnia do października, a więc podczas opadania orzechów, chwasty powinny być eliminowane, gdyż przeszkadzają w zbiorze orzechów, znajdujących się na powierzchni gleby. Na plantacjach leszczyny, sposób utrzymania powierzchni gleby jest ściśle związany z metodą zbioru orzechów. Na małych plantacjach przeważa zbiór ręczny. Na dużych plantacjach zbiór jest zmechanizowany. Orzechy są wygarniane do środka międzyrzędzi przez rotacyjne grabie lub szczotki, a następnie zasysane, separowane i czyszczone z zanieczyszczeń przez specjalne kombajny działające jak odkurzacz. Powyższy proces przebiega sprawnie wyłącznie w ugorze z dobrze osiadłą powierzchnią gleby lub bardzo nisko skoszoną darnią. Ugór może być mechaniczny lub herbicydowy. Najlepsze warunki do mechanizacji zbioru stwarza ugór herbicydowy, ale w integrowanej produkcji leszczyny nie może być wdrażany na całej powierzchni plantacji. Środki chwastobójcze należy stosować wyłącznie w tzw. pasach herbicydowych o maksymalnej szerokości 3 m. Na plantacjach, gdzie zbiór jest prowadzony przy użyciu otrząsarek z płachtą zapinaną pod koronami leszczyny, sposób utrzymania gleby nie jest aż tak ważny.

Działania plantatora związane z regulacją zachwaszczenia powinny być adekwatne do

zagrożeń i realizowane w postaci wcześniej zaplanowanego, spójnego programu. Podczas zakładania plantacji z integrowaną produkcją oraz w trakcie jej prowadzenia, łączone są chemiczne metody regulowania zachwaszczenia (stosowanie herbicydów) oraz niechemiczne – zabiegi mechaniczne (uprawa gleby, koszenie zbędnej roślinności), utrzymanie roślin okrywowych, ściółkowanie oraz rzadko stosowane metody fizyczne (np. wypalanie chwastów palnikiem propanowym, traktowanie gorącą wodą, gorącą parą wodną, płytą grzejącą lub prądem elektrycznym). W pierwszej kolejności, należy sięgać po metody alternatywne wobec herbicydów. Opryskiwanie herbicydami jest zalecane, gdy metody alternatywne są nieskuteczne, trudne do wdrożenia lub zbyt kosztowne. Poszczególne metody pielęgnacji gleby są łączone w różny sposób i stosowane współrzędnie (murawa w międzyrzędziach i ściółki lub herbicydy w rzędach leszczyny), lub w ramach rotacji (przemienne wykorzystanie różnych metod). Istotnym elementem ochrony są działania profilaktyczne, między innymi zwalczanie chwastów przed założeniem plantacji, wydaniem nasion przez chwasty oraz w bezpośrednim sąsiedztwie plantacji, jeśli ich nasiona są przenoszone z wiatrem.

2. Chemiczne metody zwalczania chwastów

Przed założeniem plantacji, dolistne herbicydy układowe, mogą być stosowane do zwalczania chwastów wieloletnich (trwałych). Dobór herbicydów zmienia się, dlatego na początku każdego sezonu wegetacyjnego należy sprawdzić status używanych herbicydów pod kątem zakresu rejestracji i dopuszczenia do IP. Jeśli wśród herbicydów, aktualnie rekomendowanych na plantacje z IP, znajdują się środki doglebowe, których okres efektywnego działania w glebie w okresie wegetacji roślin nie przekracza trzech miesięcy, to mogą być one stosowane w trzech pierwszych latach prowadzenia plantacji. Łączna dawka herbicydu doglebowego w ciągu roku lub suma dawek - późnojesiennej i wiosennej, nie powinna przekroczyć ekwiwalentu maksymalnej zalecanej jednorazowo dawki. Herbicydy stosuje się regularnie wyłącznie w pasach herbicydowych, których powierzchnia nie powinna przekraczać 50% ogólnej powierzchni nasadzenia. Szerokość pasów herbicydowych zależy od rozstawu sadzenia, wieku plantacji i formy prowadzenia leszczyny. Przy najczęściej spotykanej rozstawie wynoszącej 6 m między rzędami, szerokość systematycznie opryskiwanej strefy nie powinna być większa niż 3 m. W zależności od technologii zbioru, stałe pasy herbicydowe mogą być utrzymywane w linii leszczyny (w formie piennej lub krzewiastej) lub w międzyrzędziach. Ugór herbicydowy uzyskiwany jest przez regularne stosowanie herbicydów, zgodnie z aktualnymi zaleceniami dla plantacji leszczyny z IP. Herbicydy dolistne są najczęściej aplikowane w trzech podstawowych terminach: na przełomie kwietnia i maja, w lipcu oraz jesienią - w październiku i listopadzie, jeśli wśród rekomendowanych są środki dobrze działające w niskiej temperaturze. Jeśli w etykiecie nie podano okresu karencji wyrażonego w dniach, to środek powinien być użyty nie później niż miesiąc przed zbiorem orzechów. Ze względu na ograniczoną liczbę zarejestrowanych do leszczyny substancji chwastobójczych, zaleca się, aby herbicydy pełniły na plantacji wyłącznie funkcję pomocniczą, przy zwalczaniu wyjątkowo uciążliwych chwastów, do których należą m.in. gatunki wieloletnie, np. powój polny lub perz właściwy. Przy regularnym stosowaniu herbicydów należy zadbać

o rotację (zmianowanie) środków o różnym mechanizmie działania, co napotyka na coraz większe trudności. Zakres i sposób użycia chemicznych środków chwastobójczych, w tym maksymalna liczba zabiegów w sezonie, powinny być zgodne z ich etykietami. Opryskiwanie herbicydami powinno odbywać się w warunkach i w sposób, który umożliwi osiągnięcie maksymalnej potencjalnej skuteczności. Optymalny efekt opryskiwania jest osiągany przez prawidłowy wybór: rodzaju środka i adiuwantu (wspomagacza), jeśli taki jest zalecany, dawek, terminu zabiegu – z uwzględnieniem fazy rozwojowej chwastów i warunków pogodowych, objętości cieczy opryskowej oraz techniki opryskiwania.

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.

Wykaz herbicydów dopuszczonych do obrotu 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 (<https://www.gov.pl/web/rolnictwo/wyszukiwarka-srodkow-ochrony-roslin---zastosowanie>). Aktualne informacje dotyczące stosowania herbicydów można znaleźć na stronach MRiRW pod adresem <https://www.gov.pl/web/rolnictwo/produkcja-roslinna>.

Lista środków ochrony roślin do integrowanej produkcji jest opracowywana przez Instytut Ogrodnictwa-PIB w Skierniewicach i publikowana w Programie Ochrony Roślin Sadowniczych. Wykaz zalecanych do IP środków ochrony roślin jest również dostępny na stronie internetowej Instytutu Ogrodnictwa pod adresem <http://arc.inhort.pl/serwis-ochrony-roslin/ochrona-roslin/ochrona-roslin-rosliny-sadownicze>.

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

3. Mechaniczne metody zwalczania chwastów

Mechaniczne zwalczanie chwastów polega najczęściej na systematycznej uprawie gleby i jest wykonywane przede wszystkim w międzyrzędziach nowo sadzonych i młodych plantacji. Powierzchnia utrzymywana w ten sposób, określana jest mianem czarnego lub mechanicznego ugoru. Uprawę gleby podczas wegetacji roślin przeprowadza się z różną częstotliwością (od 10 dni do 4 tygodni) przy użyciu glebogryzarek, kultywatorów, bron lub agregatów uprawowych, składających się np. z gęsiostópek, wałków strunowych i gwiazd palcowych. Glebogryzarki aktywne, z nożami na obrotowym wale, są narzędziami bardzo skutecznymi, ale szybko niszczą strukturę gleby, co prowadzi do spadku zawartości substancji organicznej i żyzności. Miejsce glebogryzarek aktywnych zajmują coraz częściej glebogryzarki samonapędowe.

Preferowane są narzędzia pasywne, z takim elementami roboczymi jak zęby, gęsiostópki i redliczki (typu kultywator), często łączone z wałem strunowym lub brony talerzowe. Uprawki wykonywane są po masowych wschodach chwastów, obfitych opadach deszczu i po powstaniu skorupy glebowej. W okresie wegetacji roślin, glebę uprawia się płytko, na głębokość kilku centymetrów. Liczba zabiegów wykonywanych wiosną i latem – do sierpnia, powinna być ograniczona do 4–6 zabiegów w ciągu sezonu, aby ograniczyć degradację i erozję gleby. Przy ugorze mechanicznym usprawniającym zbiór orzechów, ostatnią uprawę wykonujemy przed spodziewanymi opadami deszczu, nie później niż w lipcu, a glebę starannie wyrównujemy. Na plantacji można wykorzystać specjalistyczne glebogryzarki lub innego rodzaju pielniki, np. z nożami podcinającymi, umieszczonymi na bocznych wysięgnikach, które pracują pod koronami leszczyny. Automatyczne pielniki z uchylną sekcją zapewniają niemal całkowite zmechanizowanie pielenia w rzędzie roślin uprawnych. Inną opcją jest wykorzystanie pielników wzruszających glebę w pasie wzdłuż karp krzewów lub pnia (w zależności od formy prowadzenia leszczyny), agregatowanych z dużą gwiazdą palcową (pielnikiem palcowym), która niszczy chwasty w linii posadzonych roślin. Pośrodku międzyrzędzi utrzymywana jest murawa. Koszenie zbędnej roślinności jest szczególnie ważne w drugiej połowie lata, aby ograniczyć rozsiewanie nasion chwastów. Do pracy w rzędach drzew przeznaczone są podkaszarki (wykaszacze) podkoronowe, a ich elementami tnącymi mogą być noże, żyłki lub nożyce. Płytką uprawa mechaniczna i koszenie nie zwalczają skutecznie głęboko korzeniących się i rozłogowych chwastów trwałych, między innymi perzu właściwego.

4. Rośliny okrywowe

Rośliny okrywowe, najczęściej murawy z wieloletnich traw łąkowych: kostrzewy czerwonej (zarówno form kępkowych, jak i rozłogowych), wiechliny łąkowej oraz życicy trwałej (rajgras angielski), są optymalnym sposobem utrzymania międzyrzędzi na plantacji. Murawę mogą stanowić mieszaniny wymienionych gatunków lub mieszaniny ekotypów (odmian) w obrębie jednego gatunku, także innego niż wymienione, odpowiedniego do lokalnych warunków. Trawy wysiewane są z reguły w trzecim roku od posadzenia leszczyny i koszone, przeciętnie 4–8 razy w sezonie. Od wiosny do sierpnia rośliny okrywowe są koszone po osiągnięciu około 15 cm wysokości. Przed opadaniem orzechów murawę należy kosić jak najniżej nawet na 1–2 cm wysokości, aby ułatwić zbiór orzechów. Częstotliwość koszenia zależy od składu murawy, warunków pogodowych i typu kosiarek – rotacyjne, bębnowe lub bijakowe. Najniższe i najrzadsze koszenie umożliwiają kosiarki bijakowe. Dopuszczalne jest także tzw. naturalne zadarnienie międzyrzędzi, szczególnie jeśli rozwijają się w nim trawy np. wiechlina roczna oraz słabo rosnące chwasty dwuliścienne, np. bodziszy, stokrotki, przetaczniki, jastrzębce, pępowy, babki, krwawnik pospolity. Aby ograniczyć erozję gleby, na terenach pagórkowatych oraz na glebach bardzo żyznych, murawa jest zakładana w pierwszym roku prowadzenia plantacji. Przy ugorze mechanicznym utrzymywanym w międzyrzędziach dla ułatwienia zbioru orzechów wskazany jest jesienny wysiew roślin okrywowych np. zbóż ozimych lub bobowatych, które są koszone wiosną i mieszane z glebą

jako nawóz zielony. Spośród bobowatych, do szczególnie polecanych należy jednoroczna koniczyna podziemna – *Trifolium subterraneum* L. Nawożenie zielone z wykorzystaniem krótkotrwałych roślin okrywowych poprawia strukturę gleby i podnosi zawartość substancji organicznej. Bobowate są także dodatkowym źródłem azotu.

5. Ściółkowanie gleby

W odróżnieniu od pozostałych gatunków sadowniczych, wdrożenie ściółek na plantacji leszczyny jest dużo bardziej problematyczne. Wynika to z przyczyn technicznych, które są związane przede wszystkim z mechanizacją zbioru owoców. Do redukcji zachwaszczenia w rzędzie leszczyny mogą posłużyć ściółki syntetyczne – czarna agrotkanina lub włóknina polipropylenowa, czarna folia polietylenowa, które są naciągane na specjalnie uformowane niskie wały. Maszyny używane przy zbiorze orzechów, przede wszystkim grabie lub szczotki wygarniające orzechy uszkodzą ściółki. Wymienione ściółki można polecić na małych plantacjach, gdzie orzechy są zbierane przy pomocy otrząsarek z płachtą rozpinaną pod koronami leszczyny, co jest rozwiązaniem rzadko stosowanym. Wprowadzając pasy ściółek syntetycznych pod leszczyną, należy uwzględnić, że pracujące w międzyrzędziach maszyny – pielniki i kosiarki niszczą ściółki w strefie przylegającej do międzyrzędzi. Przy szerokości roboczej maszyn, mniejszej niż szerokość pasów ugoru lub murawy, pozostaje z kolei nieuprawiona lub nieskoszona strefa, w której rozwijają się chwasty. Aby uniknąć uszkodzeń mechanicznych włókniny lub folii, a także zachwaszczenia, od strony międzyrzędzi, w pasie o szerokości 20–25 cm, wzdłuż ściółek są stosowane herbicydy. Żywotność ściółek syntetycznych wynosi kilka lat, po czym wymagają one kłopotliwej utylizacji (zbieranie i przetwarzanie lub spalanie w spalarniach). Ściółki pochodzenia naturalnego – odpadki włókiennicze, słoma zbożowa i rzepakowa, trociny, zrębki roślinne, kora drzewna, obornik, węgiel brunatny, kompost, wytloki owocowe nie nadają się do dużych plantacji ze zmechanizowanym zbiorem orzechów. W ograniczonym zakresie mogą być wdrożone na młodych – nowosadzonych i nieowocujących plantacjach w pasie rośliny uprawnej lub wykładane tylko wokół roślin w promieniu do 1 m, aby poprawić warunki wzrostu leszczyny i ograniczyć kiełkowanie chwastów. Ściółki organiczne ograniczają udeptywanie gleby, wyrównują jej temperaturę oraz wilgotność i w miarę mineralizacji, dostarczają roślinom substancji pokarmowych. Przed użyciem ściółek organicznych bogatych w celulozę (słoma, trociny, kora), których warstwa powinna być systematycznie uzupełniana do grubości 5–10 cm, należy przeprowadzić dodatkowe nawożenie azotem, zwiększając dawkę tego składnika o około 1/3 w stosunku do standardowo zalecanej. Słoma zwiększa ryzyko osiedlenia się gryzoni. Przez ściółki organiczne przerastają chwasty trwałe i należy się liczyć z potrzebą ich dodatkowego, chemicznego lub mechanicznego (pielenie) zwalczania. W sezonie poprzedzającym wprowadzenie zmechanizowanego zbioru orzechów, ściółki organiczne należy przemieszać z glebą i przejść na inny sposób utrzymania gleby.

IV. PIELEGNACJA PLANTACJI

1. Nawadnianie

Prof. dr hab. Waldemar Treder

Leszczyna ma umiarkowane wymagania wodne, jednak długotrwałe susze istotnie wpływają na jej wzrost i plonowanie. W lata suche leszczyna uprawiana na glebach lekkich potrzebuje regularnego nawadniania, zwłaszcza w pierwszych latach po posadzeniu. Dla zapewnienia roślinom odpowiedniej ilości wody niezbędne są opady w granicach 550–600 mm. Zdarza się, że suma opadów podczas okresu wegetacji jest znacznie niższa. Podczas doboru instalacji a także samego procesu nawadniania powinniśmy szczególną uwagę zwracać na oszczędne gospodarowanie wodą. Średnie dla lipca potrzeby nawadniania leszczyny wynoszą około 2,7 mm na dobę. Niestety w latach ekstremalnie suchych wartość ta może przekraczać nawet 4 mm. Ze względu na najwyższą efektywność wykorzystania wody do nawadniania leszczyny zalecane jest stosowanie systemów kroplowych. W gospodarstwach posiadających odpowiednie zasoby wody można także stosować systemy deszczownic.

Deszczowanie

Przy deszczowaniu nawadniana powierzchnia zraszana jest przy pomocy zraszaczy o dużym wydatku co najmniej kilkaset litrów na godzinę i znacznym zasięgu - promień zraszania co najmniej kilka metrów. Na plantacjach leszczyny możemy zastosować deszczownię stałą, deszczownię przenośną lub deszczownię bębnową. Średnicę dyszy deszczowni oraz rozstaw zraszaczy dobieramy w zależności od wydajności źródła wody i uzyskiwanych ciśnień. Aby uzyskać wysoką równomierność nawadniania rozstawa zraszaczy powinna być zbliżona do promienia ich zasięgu. W przypadku deszczowni stałych i przenośnych zraszacze umieszcza się ponad powierzchnią roślin na ustawionych pionowo i odpowiednio stabilizowanych przewodach stalowych lub z PVC. Częstotliwość nawadniania zależy od wielkości roślin i przebiegu pogody a pojedyncze dawki wody wynikają z głębokości zalegania systemu korzeniowego i pojemności wodnej gleby (tab.9).

Tabela 9. Przybliżone maksymalne wielkości dawek polewowych (w mm*) dla plantacji leszczyny uprawianej na różnych typach gleb (dla zwilżenia gleby do 30 cm)

Gliny	Gliny piaszczyste	Piaski gliniaste	Piaski słabo gliniaste
36	30	24	18

*- 1 mm = 1 l/m² = 10 m³/ha

Deszczowanie należy wykonywać w godzinach porannych tak, aby liście mogły jak najszybciej wyschnąć.

Nawadnianie kropłowe

Ze względu na oszczędne gospodarowanie wodą do nawadniania plantacji leszczyny polecane są przede wszystkim systemy kropłowe. Głównym elementem instalacji są linie kropłujące, w których emiterzy (kroplowniki) umieszczane są wewnątrz przewodów polietylenowych już w trakcie ich wytwarzania. Rozstawy emiterów w liniach kropłujących dobieramy tak, aby nawilżane bryły gleby stykały się ze sobą. Nawilżona gleba ma kształt owalny - największy zasięg zwilżania jest nie na powierzchni gruntu, ale na głębokości około 20 cm. Na glebach lekkich zaleca się stosowanie linii kropłujących o rozstawie emiterów co 30–40 cm a, na glebach ciężkich 50 cm. Linie kropłujące na młodych plantacjach należy układać na powierzchni gruntu w osi rzędu. Na plantacjach starszych (powyżej 3 roku) należy przesunąć linie kropłujące na odległość 10–15 cm od osi rzędu. Na glebach lekkich od 3 roku uprawy zalecane jest rozłożenie drugiej linii kropłującej po drugiej stronie rzędu. Trzeba tu jednak pamiętać, aby uwzględnić taką sytuację w doborze wydajności systemu pompowego i filtracyjnego oraz średnic przewodów magistrali wodnej i kolektorów. Istnieje także możliwość zagłębiania linii kropłujących pod powierzchnię gleby na głębokość 5–15 cm. Umieszczanie linii kropłujących pod powierzchnią gleby zwiększa ryzyko blokowania emiterów przez korzenie roślin, dlatego do nawadniania w głębokiego stosujemy tylko emiterzy, których producent w specyfikacji technicznej zapewnia odporność instalacji na wrastanie korzeni. Ze względu na dużą wrażliwość systemów kropłowych na zapychanie emiterów bardzo ważnym elementem instalacji jest filtr. Tabela 10 zawiera informację o wpływie jakości wody na prawdopodobieństwo zapychania się kroplowników.

Tabela 10. Ocena jakości wody do nawodnień kropłowych

Czynniki	Prawdopodobieństwo zapychania emiterów		
	małe	średnie	duże
Zawartość części stałych [mg/l]	<50	50-100	>100
pH	<7	7.0–8.0	>8.0
Mangan [ppm]	<0.1	0.1–1.5	>1.5
Żelazo [ppm]	<0.1	0.1–1.5	>1.5
Bakterie [liczba / ml]	10000	10000-50000	50000

Wielkość i rodzaj filtracji zależna jest od wielkości przepływu i jakości wody. W przypadku pobierania wody ze zbiorników otwartych zalecane jest zastosowanie filtrów piaskowych. Wody gruntowe mogą zawierać wysoki poziom żelaza, dlatego przed zaprojektowaniem instalacji kropłowej należy wykonać analizę wody. Przy zawartości żelaza powyżej 1,0 mg/l wskazane jest zastosowanie odżelaziacza. Częstotliwość i wielkość dawki nawodnieniowej mogą być ustalane na podstawie pomiaru wilgotności lub siły ssącej gleby. Czujniki wilgotności gleby lub tensjometry umieszcza się na głębokości 15–20 cm w pobliżu miejsc, gdzie emitowana jest woda. W przypadku systemów kropłowych jest to około 15 cm od kroplownika wzdłuż rzędów drzew. Pojedyncza dawka wody dla instalacji kropłowej powinna być dobrana

tak aby woda nie przesiąkała poniżej głębokości 30 cm
<https://ipwdn.inhort.pl/kalkulatory/nawadnianie-rosliny-sadownicze/zasieg-zwilzania-nawadnianie-kroplowe>.

2. Cięcie drzew

Mgr Grzegorz Hodun

Cięcie drzew owocowych jest wyjątkowo ważnym zabiegiem agrotechnicznym wykonywanym przez cały okres ich uprawy. Drzewa młode tnę się inaczej niż stare, bo z wiekiem zmieniają się cele tego zabiegu. Cięcie młodych drzew leszczyny służy uformowaniu korony na odpowiednio wysokim pniu. Celem cięcia starszych drzew tego gatunku jest zachowanie ich jak najdłużej w dobrej kondycji, utrzymanie przez wiele lat dobrego owocowania, a także stworzenie jak najlepszych warunków do zbioru owoców i pielęgnacji roślin.

Pierwsze cięcie drzewek leszczyny, niezależnie od terminu sadzenia, zawsze wykonuje się bardzo wczesną wiosną. Sposób, w jaki zostanie przeprowadzone, zależy przy tym od jakości posadzonych roślin oraz zaplanowanego sposobu zarówno zbioru owoców, jak i prowadzenia drzew. Jeżeli orzechy mają być zbierane maszynowo, pień leszczyny musi mieć wysokość około 80 cm.

Gdy posadzone drzewka leszczyny są odpowiednio wysokie, do uformowania około 80–centymetrowego pnia konieczne jest przycięcie przewodnika na wysokości około 120 cm. Dzięki temu wybije z niego kilka pędów, z których należy pozostawić 4–6 (pozostałe wycina się „na gładko”). Pozostawione pędy powinny wyrastać w różnych kierunkach, odpowiednio wysoko nad ziemią i znajdować się w odległości około 15 cm jeden od drugiego. Jeżeli dwa z nich będą rosły w linii rzędu lub lekko ukośnie względem niego, już w pierwszym roku po posadzeniu można będzie rozpocząć formowanie częściowo spłaszczonej korony, wskazanej przy maszynowym zbiorze orzechów. Jeżeli tak ukierunkowanych pędów nie będzie, formownie takiej korony przesunie się na drugi rok – wybrane pędy rosnące w kierunku międzyrzędzi przycina się wówczas około 50 cm od przewodnika za tym jego odgałęzieniem, które odchodzi w pożądanym kierunku.

Gdy planowany jest zbiór maszynowy, ale zakupione drzewka są niedostatecznie wyrosnięte, po posadzeniu (wczesną wiosną) przycina się je na wysokości 30–50 cm od ziemi. Dzięki temu do jesieni dorosną do odpowiedniej wysokości, a część z nich nawet się rozgałęzi. Jeśli rozgałęzienia będą znajdować się odpowiednio wysoko, należy je pozostawić i wykorzystać do uformowania korony w następnym roku. Jeżeli wyrosną zbyt nisko, powinny zostać wycięte „na gładko” wiosną kolejnego roku. W drugim roku wegetacji, wczesną wiosną, przewodnik już dostatecznie wysokich drzewek przycina się na wysokości około 120 cm od ziemi, dalej postępując tak jak z drzewkami od razu dobrze wyrosniętymi. Taki sposób cięcia stosuje się czasami także w przypadku materiału dostatecznie wyrosniętego w szkółce (gdy pąki znajdujące się na odpowiedniej wysokości są wyłamane).

Plantację leszczyny z drzewami o wysokim pniu prowadzi się łatwiej niż plantację

z roślinami o niskim pniu. Gdy pień drzew ma 50–60 cm wysokości (a taki może być przy ręcznym zbiorze orzechów), trudniej obcina się odrosty i pielęgnuje murawę. Dlatego zakładając plantację leszczyny pod tego rodzaju zbiór, również warto posadzić drzewa z wyższym, około 80-centymetrowym pniem.

Prawidłowe uformowanie korony leszczyny (odpowiednia liczba pędów wyrastających na właściwej wysokości, odpowiednio ukierunkowanych) trwa 1–3 lat. Przez kolejne 3–4 lata należy tylko korygować jej kształt, jeśli jest to konieczne. Cięcie w tym czasie powinno być ograniczone do niezbędnego minimum, aby drzewa mogły zacząć owocować w 3–4 roku po posadzeniu (fot. 2).



Fot. 2. Prawidłowo uformowane drzewko leszczyny

Owocujące drzewa leszczyny z każdym rokiem coraz bardziej się starzeją. Oznaki tego, w zależności od żyzności gleby i intensywności cięcia po wejściu drzew w owocowanie, zaczynają być widoczne między 6 a 8 rokiem użytkowania plantacji. Na drzewach zaczyna wtedy przybywać pędów o długości nie przekraczającej 15 cm, na których słabo wiążą się owoce. W środkowej i dolnej części korony pojawia się coraz więcej pędów zamierających wskutek ich niedoświetlenia. Te symptomy oznaczają konieczność wykonania zarówno cięcia prześwietlającego, jak i odmładzającego. Cięcie prześwietlające rozluźni korony, zapewniając wszystkim pędom w miarę równomierny dostęp do światła. Cięcie odmładzające pobudzi pędy do wzrostu, w rezultacie czego w koronie zwiększy się udział długich pędów zapewniających dobre plonowanie. Jednego i drugiego cięcia nie warto odkładać w czasie, bo zawsze łatwiej jest skrócić jeszcze niezbyt silne rozgałęzienie, niż wyciąć gruby konar. Poza tym, usuwanie grubych konarów wiąże się z dodatkowymi nakładami pracy i czasu na uformowanie konarów zastępczych. Skracanie rozgałęzień warto wykonać wczesną wiosną, bo zamierzony efekt będzie widoczny jeszcze tego samego roku, pod koniec wegetacji. Konary wycina się późnym latem, po owocowaniu lub późną wiosną, jeżeli w roku cięcia zapowiada się słabe

owocowanie. Starsze drzewa wymagają również cięcia sanitarnego, czyli wycięcia konarów i pędów złamanych lub zamierających, stanowiących otwarte wrota infekcji. Z czasem na plantacjach leszczyny potrzebne może okazać się obniżenie koron drzew i skrócenie lub wycięcie pędów wchodzących w międzyrzędzia. Zarówno na starych jak i na młodych plantacjach należy usuwać odrosty, aby nie dochodziło do niepotrzebnej utraty składników pokarmowych i zagęszczenia koron.

V. OCHRONA PRZED CHOROBYMI

Dr Monika Michalecka, dr Anna Poniatowska, prof. dr hab. Joanna Puławska

1. Najważniejsze choroby oraz ich charakterystyka

Monilioza leszczyny (sprawca *Monilinia* spp. Honey) to choroba, której objawy występują na okrywie zawiązków owocowych, łupinach i orzechach. Pierwsze jej oznaki, w postaci ciemnobrunatnych, zagłębionych plam, pojawiają się na zielonych okrywkach zawiązków, zaś w miarę wzrostu zawiązków, nekrozy rozprzestrzeniają się z okrywy na łupiny, a następnie na jasnozielone i miękkie jeszcze orzechy. Na powierzchni porażonych owocostanów mogą pojawiać się pylące, płowżółte lub szare brodawki (sporodochia) konidialnego stadium grzybów. Objawy chorobowe najłatwiej można zauważyć na odmianach leszczyny, których orzechy mają krótką okrywę owocową. U odmian długookrywowych niekiedy symptomy moniliozy widoczne są dopiero po rozerwaniu okrywy owocowej. Porażone zawiązki orzechów gniją i przedwcześnie opadają. Źródłem choroby są zmumifikowane, przerośnięte zbitą warstwą grzybni i opadłe na ziemię orzechy, na których wiosną w warunkach wysokiej wilgotności powietrza tworzą się trzonki konidialne z zarodnikami. W ciągu sezonu dochodzi do wtórnych infekcji rozwijających się owocostanów. Intensywnemu zarodnikowaniu *Monilinia* spp. sprzyja temperatura od 22°C do 27°C, co potęguje epidemiczne wystąpienie moniliozy orzechów w upalne i wilgotne lato.

Szara pleśń (sprawca *Botrytis cinerea* Pers.) na leszczynie występuje głównie na okrywie zawiązków owocowych. W miarę ich wzrostu, nekrozy rozprzestrzeniają się na łupiny i jasnozielone, miękkie jeszcze orzechy. W warunkach wysokiej wilgotności, na powierzchni porażonych okryw orzechów może pojawić się ciemnoszara grzybnia oraz pylący nalot trzonek konidialnych z zarodnikami. Rozwijający się owoc brunatnieje. Cechą rozpoznawczą *B. cinerea* na orzechach są twarde, płaskie skupienia grzybni, zwane sklerocjami. W warunkach wysokiej wilgotności względnej powietrza i przy dużym nasileniu objawów na orzechach i na liściach mogą pojawiać się duże, nekrotyczne, brunatne plamy, a wierzchołki pędów mogą zamierać. Źródłem choroby są opadłe na ziemię orzechy ze sklerocjami. Wiosną, w obrębie sklerocjów formują się trzonki konidialne z zarodnikami, które po uwolnieniu dokonują infekcji zielonych okryw owoców. W ciągu sezonu dochodzi do wtórnych infekcji rozwijających się owocostanów. Intensywnemu zarodnikowaniu *B. cinerea* sprzyja temperatura od 15°C do 22°C oraz wysoka wilgotność powietrza (powyżej 75%).

Mączniak prawdziwy (sprawca *Phyllactinia corylea* (Pers.) P. Karst.) na plantacjach

leszczyny występuje rzadko. Charakterystycznym objawem choroby jest biały mączysty nalot grzybni na dolnej stronie blaszki liściowej, który występuje zwykle na przełomie wiosny i lata na liściach w dolnej części drzew. Rozwój młodych liści zostaje zahamowany. Silnie porażone liście brunatnieją, zwijają się, zasychają i przedwcześnie opadają. Mączysty nalot może obejmować także pędy. Jesienią, na mączystym nalocie pojawiają się czarne drobne owocniki stadium doskonałego grzyba (otocznie). Grzyb zimuje na opadłych liściach leszczyny, na których wytwarza owocniki stadium doskonałego – otocznie z workami. Wiosną i latem z otoczni wydobywają się zarodniki, które wraz z wiatrem przenoszone są na rozwijające się liście leszczyny i dokonują ich infekcji. W trakcie sezonu wegetacyjnego powstaje wiele pokoleń zarodników konidialnych.

Rak pędów (sprawca *Cytospora corylicola*) występuje powszechnie na plantacjach leszczyny. Na pędach osłabionych roślin, grzyb może powodować nekrozy, przyjmujące formę spękań i zapadniętych zrakowaceń. W miejscach tych, w warunkach wysokiej wilgotności powietrza, pojawiają się pomarańczowe wycieki zawierające zarodniki konidialne grzyba. Silnie porażone pędy zamierają. Grzyb zimuje w postaci grzybni przetrwalnikowej w porażonej korze. Wiosną w warunkach wysokiej wilgotności powietrza z owocników grzyba, uformowanych w zrakowaceniach, uwalniane są zarodniki, które przez zranienia i uszkodzenia kory dokonują infekcji pierwotnych pędów leszczyny.

Bakteryjna zgorzel leszczyny (sprawca *Xanthomonas arboricola* pv. *corylina*) występuje powszechnie na leszczynie we wszystkich rejonach jej uprawy na świecie. Symptomy chorobowe są obserwowane na różnych organach roślin powodując zamieranie pąków, zarówno liściowych, jak i kwiatowych, wokół których powstają zgorzele. Początkowo są to niewielkie, lekko wypukłe brunatne plamy, najczęściej w kształcie elipsy. Po usunięciu kory widać wyraźnie zbrązowiałą tkankę. Nekrozy te z czasem powiększają się, a w niektórych przypadkach obejmują cały obwód porażonego pędu powodując jego zamieranie. Na liściach występują duże, oleiste, wielokątne, brunatne plamy, które często są otoczone jasnozielonym przebarwieniem. Na owocach, zarówno na łupinie, jak i okrywie owocowej często widoczne są nieregularne, początkowo uwodnione, a potem brązowe plamki i nekrozy. Na bakteryjną zgorzel najbardziej podatne są młode rośliny do 3 lub 4 roku wzrostu. Może wtedy dojść do całkowitego zamierania pojedynczych pędów lub nawet całych roślin. Najgroźniejsza jest jednak zgorzel okalająca cały obwód pnia, która nawet w przypadku roślin starszych, 8–10-letnich, może doprowadzić do ich zamierania.

Rak bakteryjny leszczyny (lub zamieranie pnia leszczyny) (sprawca *Pseudomonas avellanae*) - jest silnie powiązany z glebami kwaśnymi o pH <5,0. Głównym objawem choroby jest nagłe więdnienie liści, gałązek, gałęzi i całego drzewa wiosną i latem. Początkowe symptomy infekcji mogą pojawić się zimą podczas kwitnienia kwiatostanów męskich. Porażone kwiatostany uwalniają jedynie niewielkie ilości żywotnego pyłku i często całkowicie więdną. Zimą obumarłe kwiatostany pozostają mocno przyczepione do pędów. W lutym i marcu kwiatostany żeńskie na porażonych roślinach mogą mieć zahamowany wzrost i ulegać nekrozie. Wiosną chore drzewa mogą wykazywać opóźnione pękanie pąków, zaś pojawiające się liście na poszczególnych gałęziach mogą szybko więdnąć i obumierać. W innych

przypadkach, na drzewach lub pojedynczych pędach bez żadnych wcześniejszych objawów zamierania, liście rozwijające się wczesną wiosną mogą być bladozielone. Takie rośliny lub pojedyncze pędy często więdną i obumierają latem. Objawy choroby nie występują na liściach i orzechach. Jesienią, na gałęziach i pniu rozwijają się zrakowacenia. Chora kora staje się czerwono-brązowa, a po jej usunięciu widoczne są brązowe przebarwienia. Może również wystąpić zamieranie korzeni. Zainfekowane rośliny, które przetrwają zimę, często zamierają w ciągu następnego lata. Wykazano również, że *P. avellanae* migruje systemicznie w obrębie rośliny. Infekcja bakteryjna może skutkować powstawaniem podłużnych zrakowaceń na gałęziach i pniu latem oraz jesienią.

2. Sposoby i terminy prowadzenia lustracji

Nasilenie chorób zależy od obecności źródeł patogenów oraz przebiegu warunków atmosferycznych. Obserwacje występowania objawów moniliozy, szarej pleśni, bakteryjnej zgorzeli oraz raka bakteryjnego na leszczynie należy prowadzić w okresie od czerwca do sierpnia, ze szczególnym uwzględnieniem lipca i sierpnia, kiedy to objawy chorób występują w największym nasileniu, ale przed masowym opadaniem porażonych zawiązków. Obserwacje należy prowadzić w 3–4 różnych miejscach plantacji, co 10–14 dni na próbie 100 losowo wybranych owocostanów z 4–5 drzew w 4 powtórzeniach.

W przypadku lustracji plantacji leszczyny pod kątem występowania mączniaka prawdziwego, należy prowadzić systematyczne obserwacje liści w okresie letnim do momentu przebarwiania się liści, szczególnie w dolnej części roślin. Z kolei, lustracje na obecność raka pędów, obserwacje wycieków (zarodników workowych, następnie konidialnych) w spękaniach kory, szczególnie w rozwidleniach pędów, należy prowadzić od początku wegetacji.

3. Sposoby zapobiegania chorobom oraz niechemiczne metody ochrony roślin przed chorobami

Z badań wynika, że im lepsza kondycja leszczyny, tym jest ona mniej podatna na infekcje. Zdrowy materiał nasadzeniowy, racjonalne nawadnianie i nawożenie – zwłaszcza azotowe oraz właściwie prowadzona agrotechnika, w tym prawidłowo przeprowadzone cięcie prześwietlające i sanitarne, a także odpowiednia regulacja zachwaszczenia, zapewniające dobre przewietrzanie i szybkie wysychanie nadziemnych części roślin odgrywają główną rolę w zapobieganiu rozwojowi chorób. Wycinanie bądź wygrabianie i usuwanie z drzew i z ich pobliża porażonych pędów, liści, zawiązków owocowych i orzechów ogranicza źródło infekcji w kolejnym sezonie, zmniejszając tym samym ryzyko zakażenia.

Cięcie pędu z objawami chorób (nekrozy, zgorzele, zrakowacenia) powinno być przeprowadzone 60–100 cm poniżej dolnej granicy nekrozy. W czasie cięcia należy dezynfekować narzędzia (między każdym cięciem narzędzia powinny być zanurzone w 70% etanolu). Dodatkowo, w miarę możliwości ważne jest usuwanie z pobliża plantacji dziko rosnących drzew i krzewów, które są gospodarzami sprawców chorób leszczyny. Gęstość

sadzenia i sposób prowadzenia leszczyny powinny zapewnić możliwie szybkie wysychanie nadziemnej części roślin, ponieważ długie zwilżenie sprzyja porażeniu i rozwojowi chorób. Należy dbać o odpowiednie pH gleby, które powinno mieć wartość 6,0–7,2.

4. Chemiczne zwalczanie patogenów

Zwalczanie moniliozy leszczyny dozwolonymi fungicydami należy rozpocząć pod koniec czerwca i powtarzać kilkakrotnie, zwłaszcza w okresach wilgotnej pogody. Corocznie mogą wystąpić zmiany w doborze środków dopuszczonych do stosowania. Środki ochrony należy zawsze stosować zgodnie z etykietą, w której podany jest zakres upraw i agrofagów, przeciwko którym dany środek może być stosowany, a także dawka, okresy karencji i prewencji oraz inne uwagi dotyczące warunków stosowania.

Wykaz dopuszczonych do obrotu 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 również wyszukiwarka środków ochrony roślin. Rejestr, etykiety i wyszukiwarka środków ochrony roślin dostępne są na stronie Ministerstwa Rolnictwa i Rozwoju Wsi pod adresem <https://www.gov.pl/web/rolnictwo/ochrona-roslin> oraz <https://www.gov.pl/web/rolnictwo/wyszukiwarka-srodkow-ochrony-roslin---zastosowanie>.

Lista środków ochrony roślin do integrowanej produkcji jest corocznie opracowywana przez Instytut Ogrodnictwa - PIB w Skierniewicach i publikowana w Programie Ochrony Roślin Sadowniczych. Wykaz zalecanych do IP środków ochrony roślin jest również publikowany na stronie internetowej Instytutu Ogrodnictwa - PIB pod adresem <http://arc.inhort.pl/serwis-ochrony-roslin/ochrona-roslin/ochrona-roslin-roslynysadownicze/rosliny-sadownicze-wykaz-srodkow>.

Wykaz środków ochrony roślin do integrowanej produkcji znajduje się także na Platformie Sygnalizacji Agrofagów pod adresem <https://www.agrofagi.com.pl/143,wykaz-srodkow-ochrony-roslin-dla-integrowanej-produkcji>.

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.

5. Terminy i warunki stosowania fungicydów

O skuteczności ochrony chemicznej decyduje przestrzeganie zalecanej dawki środka oraz dokładność wykonania zabiegu. Przy stosowaniu środków o działaniu powierzchniowym konieczne jest uwzględnienie możliwości zmycia użytego preparatu (rejestracja opadów) oraz szybkości przyrostu tkanek, np. liści i pędów. Przy doborze fungicydów warto także zwrócić

uwagę na spektrum ich działania i możliwość wykonania jednego zabiegu przeciwko kilku chorobom. Temperatura powietrza podczas przeprowadzania zabiegów ochrony roślin jest szczególnie ważna wczesną wiosną, kiedy mogą wystąpić chłody, podczas których wybrany środek nie zadziała. Optymalna temperatura do przeprowadzania zabiegów fungicydami waha się zwykle od 12 do 20°C. Gdy np. jest ona zbyt niska, wówczas ich skuteczność może znacznie spaść, a środki podane w takich warunkach odznaczają się mniejszą szybkością reakcji chemicznej i wolniejszym przebiegiem procesów fizjologicznych w komórce rośliny. Dlatego też należy obowiązkowo prowadzić i notować pomiary dobowych opadów w całym okresie stosowania środków ochrony roślin oraz rejestrować wartości temperatury bezpośrednio przed rozpoczęciem i po zakończeniu każdego zabiegu ochrony. Ze względu na możliwość selekcji form odpornych niektórych patogenów np. *Botrytis cinerea*, fungicydy z poszczególnych grup chemicznych, zwłaszcza tych o specyficznym mechanizmie działania, nie powinny być stosowane częściej niż 2 razy w sezonie, w rotacji z preparatami o innym mechanizmie działania, o ile są dostępne.

VI. OCHRONA PRZED SZKODNIKAMI

Dr Michał Hołdaj, mgr Damian Gorzka, dr Małgorzata Sekrecka

1. Wykaz najczęściej występujących szkodników i ich charakterystyka

Na leszczynie szkody o większym znaczeniu gospodarczym mogą powodować przędziorki, zwójkówki liściowe (głównie zwójka różoweczka), mszyce, słonik orzechowiec i wielkopąkowiec leszczynowy. Lokalnie mogą pojawić się także misecznik śliwowy, chrabąszcz majowy i opuchlak lucernowiec.

Przędziorek chmielowiec (*Tetranychus urticae* Koch) jest niewielkim, wielożernym roztoczem. Jego ciało jest owalne, długości około 0,5 mm, z czterema parami nóg. Samice zimujące są ceglasto-pomarańczowe zaś pokolenie letnie – żółtozielone z dwiema ciemniejszymi plamami po bokach. Samce są nieco mniejsze od samic, romboidalnego kształtu. Larwy są mniejsze od dorosłych roztoczy, żółtozielone, z 3 parami nóg. Jaja są kuliste, wielkości około 0,13 mm, żółtawe. Wczesną wiosną, na ukazujących się pierwszych liściach, można zaobserwować zimujące samice przędziorka. Wszystkie stadia ruchome przędziorka żerują na dolnej stronie blaszki liściowej wysysając soki z komórek. W miejscu żerowania pojawiają się żółte przebarwienia widoczne po obu stronach blaszki liściowej. Silnie uszkodzone liście z czasem brązowieją, zasychają i przedwcześnie opadają. Żerowanie przędziorków osłabia wzrost i owocowanie drzew. Zasiedlone rośliny są mniej odporne na mróz, a owoce są gorszej jakości.

Przędziorek leszczynowiec (*Eotetranychus coryli*) jest szkodnikiem pospolitym, ale występującym raczej nielicznie. Samica, barwy zielonkawej z kilkoma plamkami po bokach ma wielkość około 0,3 mm i jest nieco większa od samca. Jaja są kuliste, szklisto-białe lub jasnokremowe. Larwy są podobne do osobników dorosłych, ale od nich mniejsze. Przędziorek żeruje na dolnej stronie liści w licznych koloniach. Szkodliwość tego gatunku jest podobna, jak

opisanego powyżej przędziorka chmielowca.

Wielkopąkowiec leszczynowy (*Phytoptus avellanae*) jest szpecielem. Samica jest robakowatego kształtu, z dwoma parami odnóży na przodzie ciała, długości około 0,25 mm. Samiec jest podobny do samicy, ale nieco od niej krótszy. Jajo jest owale, błyszczące, wielkości 0,02 mm. Szpeciele zimują w pąkach leszczyny. Wiosną podczas rozluźniania się łusek pąka szkodniki przemieszczają się na inne pąki. Migracja jest rozciągnięta w czasie i może trwać 30–50 dni. W wyniku żerowania szpeciele zakłócają prawidłowy rozwój pąków powodując ich nadmierny wzrost. Straty plonu wynikające z żerowania wielkopąkowca są zależne od wielkości jego populacji na plantacji i mogą sięgać nawet 20–70%.

Zwójka różoweczka (*Archips rosana*) należy do rzędu motyli. Samiec ma skrzydła rozpiętości 16–19 mm, barwy jasnobrązowej do purpurowo-brązowej, z ciemnym rysunkiem. Skrzydła samic są jaśniejsze, oliwkowobrunatne, o rozpiętości 19–24 mm. Jaja są płaskie, owalne, wielkości około 0,5 mm, składane w złożach w kształcie szarych tarczek o średnicy około 5–6 mm, pokryte wydzieliną samicy. Gąsienica jest żółtawozielona z czarną głową, starsza jest zielona, ciemniejsza od strony grzbietowej, z ciemnobrązową głową i dorasta do 22 mm. Pod koniec lata, jesienią i w zimie, na korze pędów leszczyny można znaleźć zimujące w złożach jaja zwójki różoweczki. Gąsienice wylęgają się w ostatnich dniach kwietnia lub pierwszych dniach maja i żerują na liściach, powodują ich zwijanie się, co stanowi dla nich ochronę. Gąsienice wygryzają dziurki i szkieletują liście, mogą też uszkadzać zawiązki owoców. Żerują do czerwca, po czym przepoczwarczają się na liściach lub pomiędzy nimi. Lot motyli ma miejsce w drugiej połowie czerwca i w lipcu. W tym czasie samice składają jaja, po około 250 sztuk każda.

Chrabąszcz majowy (*Melolontha melolontha* L.) jest chrząszczem o cylindrycznym ciele, długości 20–25 mm, koloru czarnego. Pierwsza para skrzydeł (pokrywy), czułki i nogi chrabąszcza są brązowo-brunatne. Na bokach czarnego odwłoka widoczne są rzędy trójkątnych, białych plam. Jaja są żółtawe, wielkości ziarna prosa, składane są do gleby w złożach po 25–30 sztuk. Larwa (zwana pędrakiem) jest początkowo biaława, później kremowobiała, wygięta w podkówkę, z dużą brunatną głową i trzema parami nóg. Pędraki pod koniec rozwoju osiągają długość do 50 mm. Chrząszcze uszkadzają liście i, przy dużej ich liczebności, mogą powodować gołozę. Larwy chrabąszcza żerują na korzeniach roślin, co jest szczególnie groźne dla młodych nasadzeń. Uszkodzone rośliny są osłabione, a przy licznych występowaniu pędraków korzenie są zniszczone, rośliny więdną, a nawet zasychają.

Opuchlak lucernowiec (*Otiorhynchus (Cryphiphorus) ligustici*) jest chrząszczem o długości 12–15 mm, który ma krótki, gruby ryjek, barwę ciemną, lecz pokryty jest jaśniejszymi włoskami. Larwa jest białokremowa z brązową głową i dorasta do 10 mm. Chrząszcze i larwy opuchlaka zimują w glebie. Wiosną chrząszcze żerują na liściach roślin i składają jaja do gleby. Wylęgłe larwy żerują na korzeniach roślin przez co osłabiają ich wzrost i owocowanie.

Słonik orzechowiec (*Curculio nucum*) jest chrząszczem o długości 8–9 mm, który powszechnie występuje w całej Europie. Jego oliwkowobrązowe ciało jest zakończone długim ryjkiem. Jajo jest owalne, białe. Żółtawe larwy z brązową głową dorastają do 12 mm.

Chrzęszcze w uprawie pojawiają się od koniec maja, kiedy zawiązki owoców osiągają rozmiar około 10 mm i są jeszcze miękkie. Samice składają jaja do wnętrza owoców i po około 7–10 dniach wylęgają się z nich larwy. Pod koniec sierpnia larwy wygryzają w owocu otwór przez których wydostają się, aby dalszy cykl rozwoju przechodzić w glebie. Zagrzebują się w niej na głębokość około 25 cm i przędą kokony, w których zimują. Wiosną, po przepoczwarczeniu, dorosłe już osobniki opuszczają miejsce zimowania. Bezpośrednie szkody powodują larwy żerujące we wnętrzu owocu. Pośrednio, poprzez uszkodzenie zawiązków w trakcie składania jaj, mogą powodować zasiedlanie drzew przez patogenicznego grzyba powodującego np. moniliozę leszczyny.

Mszycyca leszczynowa (*Corylobium avellanae*) oraz **zdobniczka leszczynowa** (*Myzocallis* (*Myzocallis*) *coryli*) to niewielkie pluskwiaki dość powszechnie występujące na leszczynie w różnym nasileniu. Mszycyca leszczynowa ma długość 1,5–2,7 mm i jest nieco większa od zdobniczki. Oba gatunki są barwy jasnozielonej i posiadają czerwone oczy, jednak mszycyca leszczynowa ma znacznie dłuższe syfony, niż zdobniczka leszczynowa. Jaja są czarne wydłużone, a larwy podobne do osobników dorosłych, lecz od nich mniejsze. Szkodliwość obu gatunków jest taka sama. Żerując wysysają soki roślinne i ogładzają rośliny z substancji pokarmowych. Ponadto, wydalają duże ilości płynnych odchodów, zwanych rosą miodową, która pokrywa roślinę, a na tych wydzielinach rozwijają się grzyby ‘sadzakowe’. Osłabiona jest asymilacja, zahamowany wzrost i zwiększona podatność roślin na przemarzanie.

Misecznik śliwowiec (*Parthenolecanium corni*) to niewielki pluskwiak z rodziny misecznikowatych. Miseczka samicy jest wypukła, stwardniała, półkulista, brązowa, o średnicy 3–7 mm. Samiec jest uskrzydłony, mniejszy od samicy. Pod koniec maja i na początku czerwca samice składają jaja (białe, owalne, małe do 600 sztuk pod miseczkowatą brązową tarczką na pędach). Młode larwy mają miseczkę owalną, płaską, barwy zielonkawo-białej, później zielonkawą. Larwy wylęgają się w czerwcu oraz lipcu i rozpoczynają żerowanie na liściach. Po wylęgu larw miseczki samic zwykle odpadają pozostawiając białe ślady. Zarówno samice, jak i larwy żerujące na pędach i liściach nakłuwają je i wysysają soki roślinne. Uszkodzone rośliny słabiej owocują, a licznie zasiedlone przez larwy nawet zasychają. Słodka, lepka wydalina żerujących osobników pokrywa liście i pędy, a na niej rozwijają się grzyby ‘sadzakowe’. Zimują larwy II stadium, które przemieszczają się jesienią na pędy leszczyny.

2. Progi zagrożenia oraz sposoby i terminy prowadzenia lustracji plantacji

Aby prawidłowo ustalić potrzebę i termin zwalczania, należy kilkakrotnie przeprowadzać lustrację drzew, oszacować stopień zagrożenia przez szkodniki na podstawie oceny liczebności poszczególnych gatunków i ich stadiów rozwojowych (tab. 11). Na leszczynie należy obowiązkowo monitorować liczebność przedziorków, mszyc, wielkopąkowca leszczynowego, zwójki różoweczki i stonika orzechowca.

Na plantacjach, na których szkodniki wystąpiły licznie przed kwitnieniem, należy niezwłocznie wykonać zabiegi zwalczające. Zabiegi ochronne wykonywane przed kwitnieniem roślin uprawnych, pozwalają często na utrzymanie liczebności populacji szkodnika na niskim poziomie w dalszej części sezonu wegetacyjnego. Jednocześnie, termin wykonania zabiegów

przed kwitnieniem w mniejszym stopniu wpływa na obniżenie populacji fauny pożytecznej, która w tym okresie nie jest jeszcze tak liczna, jak w czasie kwitnienia i po kwitnieniu roślin. Nie ma obecnie opracowanych progów zagrożenia dla wielu gatunków szkodników leszczyny.

Tabela 11. Terminy oraz sposoby lustracji plantacji na obecność szkodników leszczyny

Szkodniki	Termin lustracji	Sposób lustracji i wielkość próby na plantacji o pow. do 2 ha	Progi zagrożenia (średnio więcej niż)
Przędziorek chmielowiec	Przed kwitnieniem	W każdym terminie obserwacji określić liczebność szkodnika na 200 losowo wybranych liściach (zaproponowano progi zagrożenia podobne jak na porzeczce).	2 przędziorki/liść
	Po kwitnieniu, do zbioru owoców, co 2 tygodnie		3 przędziorki/liść
	Po zbiorze owoców		5 przędziorków/liść
Przędziorek leszczynowiec	Lustrację prowadzi się przez cały sezon, kontrolując jednocześnie obecność przędziorka chmielowca	W każdym terminie obserwacji określić liczebność szkodnika na 200 losowo wybranych liściach.	Nie opracowano
Zwójka różoweczka	W okresie bezlistnym na przedwiośniu lub wczesną wiosną	Przejrzeć 200 losowo wybranych pędów w poszukiwaniu zimujących w złożach jaj.	Nie opracowano
	Pod koniec kwietnia i w maju	Przejrzeć 200 losowo wybranych wierzchołków pędów wypatrując liści zwiniętych przez gąsienice.	Nie opracowano
Wielkopąkowiec leszczynowy	Lustracje na obecność szkodnika należy prowadzić jesienią lub wczesną wiosną	Przejrzeć 200 losowo wybranych pąków z plantacji lub wszystkich pąków na 4 gałęziach z 10% drzew na hektar.	15 % pąków zasiedlonych
Chrabąszcz majowy	Sprawdzanie obecności pędraków należy przeprowadzać	Wiosną lub w lecie pobrać próbki gleby z 32 losowo wybranych miejsc (dołki, o wymiarach 25 cm x 25 cm i 30 cm głębokości = 2 m ²	Przed założeniem plantacji - 1 pędrak na 2 m ² powierzchni pola

	przed założeniem plantacji.	powierzchni pola).	
	Podczas prowadzenia plantacji, od wiosny do jesieni	Należy kontrolować więdnące i słabo rosnące rośliny na obecność i pędraków żerujących na korzeniach.	Nie opracowano
Opuchlak lucernowiec	Przed założeniem plantacji.	Z 32 dołków, o wymiarach: 25 x 25 cm (30 cm głębokości) = 2 m ² pobrać próbki gleby i sprawdzić obecność larw szkodnika.	Nie opracowano
	W sezonie wegetacyjnym	Kontrolować wygląd liści sprawdzając obecność larw opuchlaków na korzeniach więdnących roślin.	Nie opracowano
Słonik orzechowiec	Chrząszcze na drzewach można obserwować od maja do czerwca	W tym okresie można strząsać je z 35 losowo wybranych drzew na powierzchni 1 ha na płachtę entomologiczną. Należy to zrobić wcześniej rano. W czerwcu można przeglądać zawiązki owoców uszkodzone podczas składania do nich jaj.	Nie opracowano
	Pod koniec sierpnia i we wrześniu	Przeglądać owoce, 3-4 próby po 100 owoców z 1 ha, w celu stwierdzenia w nich obecności larw.	Nie opracowano
Mszycza leszczynowa, zdobniczka leszczynowa	Ponieważ do tej pory nie zostały opracowane progi zagrożenia lustrację powinno się prowadzić przez cały sezon	Lustracja polega na regularnym przeglądaniu roślin w poszukiwaniu żywych kolonii mszyc lub powodowanych przez nie uszkodzeń.	Nie opracowano

3. Niechemiczne metody ochrony leśszczy przed szkodnikami

W integrowanej produkcji roślin, pierwszeństwo mają niechemiczne metody ochrony, wśród których można wymienić zarówno prewencyjne jak i interwencyjne:

- Przed założeniem plantacji należy kilkakrotnie mechanicznie obrobić glebę oraz uprawiać rośliny, które utrudniają rozwój pędraków, takie jak gryka czy gorczyca.
- Plantację należy zakładać tylko ze zdrowego materiału szkółkarskiego, wolnego od szkodników.
- Jesienią, zimą i wczesną wiosną zaleca się wycinanie pędów uszkodzonych przez szkodniki.

- W ochronie leszczyny przed gąsienicami zjadającymi liście, w tym przed zwójkówkami, można stosować zarejestrowane środki biologiczne zawierające bakterie *Bacillus thuringiensis*.
- Ważne jest stworzenie sprzyjających warunków dla pożytecznych owadów, roztoczy i innych stawonogów poprzez urządzenie śródpolnych zadrzewień, zakrzewień.
- W przypadku istnienia równowagi w ekosystemie uprawy leszczyny, jest ona chętnie zasiedlana przez różne gatunki pożytecznych roztoczy z rodziny Phytoseiidae, które mogą skutecznie ograniczać rozwój populacji przędziorków lub szpecieli.
- Istotnym elementem zachowania bioróżnorodności w otoczeniu uprawy leszczyny jest również obecność ptaków, takich jak na przykład sikory i mazurki lub szpaki. W okresie lęgowym karmią one swoje pisklęta różnymi gatunkami owadów, dlatego zaleca się montowanie skrzynek lęgowych przeznaczonych dla tych gatunków ptaków.
- Do zwalczania mszyc, przędziorków i czerwców zaleca się stosowanie preparatów wspomagających ochronę o działaniu mechanicznym lub fizycznym, takie jak np. związki silikonowe, czy polisacharydy, które tworzą fizyczne bariery, ograniczając rozwój szkodników. Stosowanie tego typu preparatów ogranicza możliwość powstawania ras odpornych szkodników na określone substancje aktywne środków chemicznych. Jeśli tego typu środki są dostępne, przynajmniej jeden zabieg powinien być wykonany takim produktem.

4. Ochrona chemiczna leszczyny przed szkodnikami

- W ochronie leszczyny przed szkodnikami zaleca się stosowanie aktualnie zarejestrowanych środków chemicznych, zgodnie z zaleceniami umieszczonymi na etykietach. Aby uniknąć uodpornienia szkodników na substancje czynne insektycydów i akarycydów, konieczne jest rotacyjne stosowanie preparatów o różnym mechanizmie działania. Należy także przestrzegać maksymalnej liczby oprysków przeciwko danemu szkodnikowi oraz liczby zabiegów preparatami zawierającymi określony składnik aktywny.
- Lista środków ochrony roślin dopuszczonych do obrotu jest publikowana w rejestrze środków ochrony roślin, a szczegóły ich stosowania w poszczególnych uprawach znajdują się na etykietach. Przy wyborze pestycydów pomocna może być także wyszukiwarka środków ochrony roślin. Rejestr, etykiety i wyszukiwarka dostępne są na stronach Ministerstwa Rolnictwa i Rozwoju Wsi: <https://www.gov.pl/web/rolnictwo/ochrona-roslin> oraz <https://www.gov.pl/web/rolnictwo/wyszukiwarka-srodkow-ochrony-roslin---zastosowanie>.
- Co roku Instytut Ogrodnictwa – PIB w Skierniewicach przygotowuje listę środków ochrony roślin do integrowanej produkcji, publikowaną w Programie Ochrony Roślin Sadowniczych. Lista jest również dostępna na stronie Instytutu Ogrodnictwa: <http://arc.inhort.pl/serwis-ochrony-roslin/ochrona-roslin/ochrona-roslin-rosliny-sadownicze/rosliny-sadownicze-wykaz-srodkow>.
- Informacje dotyczące środków do integrowanej produkcji można także znaleźć na Platformie Sygnalizacji Agrofagów: <https://www.agrofagi.com.pl/143,wykaz-srodkow->

ochrony-roślin-dla-integrowanej-produkcji.

- 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.

5. Ochrona pożytecznych stawonogów i ich introdukcja

Nieprawidłowe stosowanie środków ochrony roślin może być szkodliwe dla owadów zapylających i powodować ich podtruwanie lub wyniszczenie. Dotyczy to głównie zoocydów i, w mniejszym stopniu, fungicydów.

W warunkach polowych najczęstszą przyczyną zatrucia pszczół jest bezpośredni kontakt z preparatem. Do zatrucia dochodzi także wtedy, gdy zatruty pokarm (pyłek, nektar, spadź) zostanie pobrany przez pszczoły i zanieiony do ula. Zatruciu może ulec wówczas cała rodzina pszczela, jak również wyprodukowany przez nią miód.

W celu ochrony owadów zapylających należy przestrzegać następujących zasad:

- środki ochrony roślin stosować tylko wówczas, gdy jest to konieczne;
- zabiegi ochrony roślin wykonywać wyłącznie środkami zarejestrowanymi dla danej uprawy i dla danego gatunku szkodnika;
- przestrzegać zapisów etykiety środków ochrony roślin;
- nie stosować niezalecanych mieszanin środków ochrony roślin;
- prawidłowo dobierać termin zabiegu i dawkę stosowanego preparatu;
- nie stosować środków ochrony roślin na rośliny pokryte spadzią, a jeśli jest taka konieczność, to wybierać środki selektywne i przestrzegać okresu prewencji;
- nie stosować środków ochrony roślin (głównie insektycydów) w czasie kwitnienia roślin uprawnych, jak również chwastów i innej roślinności znajdującej się w otoczeniu upraw;
- w razie konieczności opryskiwania roślin sadowniczych podczas kwitnienia zabieg należy wykonać przed wieczorem, po oblocie pszczół, używając środków o okresie prewencji nie dłuższym niż 6 godzin;
- pamiętać o prawidłowej technice zabiegu;
- zabiegi środkami ochrony roślin wykonywać w warunkach zapobiegających znoszeniu cieczy roboczej na sąsiednie uprawy.

Ważnym elementem jest zakładanie domków dla murarek i budek lęgowych dla trzmieli. W przypadku domku dla murarek w konstrukcji powinno znajdować się co najmniej 200 kanałów gniazdowych o odpowiedniej średnicy 5–8 mm i długości 14–20 cm. Materiał gniazdowy (kanały gniazdowe) przynajmniej w 70% powinny stanowić pocięte rurki trzcinowe. Pozostałym materiałem wykorzystywanym w domkach mogą być inne pocięte łodygi roślin o pustym przekroju bądź nawiercone bloki drewna o ww. parametrach.

W przypadku trzmieli zaleca się wystawianie zadaszonych drewnianych budek lęgowych o wymiarach około 20x15x10 cm z otworem wejściowym o średnicy 2 cm. Wewnątrz budki powinno zapewnić się materiał na budowę gniazda zewnętrznego, np. przetarta sucha trawa. Budki można umieszczać na ziemi, powyżej gruntu bądź tworzyć „kopce” tj. wkopywać budki do połowy wysokości w ziemi. Wejście do gniazda powinno być łatwo dostępne, niezarośnięte

i niczym nie zasłonięte. Preferowanym miejscem do ustawienia budek jest skraj plantacji. Liczba „domków” dla murarek lub kopców dla trzmieli powinna wynosić przynajmniej 1 na 5 ha, a w przypadku większych plantacji – kilku sztuk.

Spośród wrogów naturalnych szkodników na leszczynie najczęściej można spotkać chrząszcze i larwy biedronkowatych (Coccinellidae), larwy złotooków (Chrysopidae), drapieżnych przyszczarków (Cecidomyiidae), dziubałków (Anthocoridae), muchówek z rodziny bzygowatych (Syrphidae). Są one efektywnymi drapieżcami mszyc, przędziorków.

W ograniczaniu liczebności szkodliwych motyli dużą rolę odgrywają pasożytnicze błonkówki (parazytoidy) z rodziny gąsienicznikowatych (Ichneumonidae) i bleskotkowatych (Chalcididae).

Dbłość o organizmy pożyteczne przejawia się w racjonalnym tworzeniu bądź ochronie już istniejących siedlisk, w których bytują, rozmnażają się i zimują (np. kępy krzewów, wysiew roślin kwitnących) oraz w stosowaniu środków ochrony roślin selektywnych lub częściowo selektywnych dla fauny pożytecznej.

Ważną rolę w ograniczaniu niektórych gatunków szkodników odgrywają owadożerne i drapieżne kręgowce. Szkodliwe gryzonie są redukowane przez drapieżne ssaki, jak kuny, łasice, tchórze, dlatego warto stwarzać im dobre warunki do bytowania na plantacjach np. ustawiając małe stosy z kamieni na obrzeżach plantacji. Z kolei ptaki (w tym sikory, sowy, dzięcioły, ptaki z rodziny jastrzębiowatych, sokołowatych) redukują populacje wielu szkodliwych gatunków owadów i gryzoni. Dlatego też ważne jest, by w otoczeniu plantacji znajdowały się refugia (zadrzewienia, zakrzewienia, zbiorniki wodne), które są naturalnymi siedliskami dla tych zwierząt. Należy również montować tyczki spoczynkowe dla ptaków drapieżnych w ilości przynajmniej 1 na 5 ha, a w przypadku większych plantacji – kilku sztuk.

VII. PRZEPISY I ZASADY DOBREJ PRAKTYKI POSTĘPOWANIA ZE ŚRODKAMI OCHRONY ROŚLIN

Dr hab. Grzegorz Doruchowski, prof. IO, prof. dr hab. Ryszard Hołownicki, dr Artur Godyń,
mgr Waldemar Świechowski

Ochrona roślin z użyciem środków chemicznych rodzi określone zagrożenia dla operatora i środowiska. W celu minimalizacji ryzyka wynikającego z ich użycia, wykonawca zabiegów musi posiadać odpowiednie uprawnienia do stosowania środków ochrony roślin i posługiwać się nimi umiejętnie, z zachowaniem szczególnej ostrożności, zawsze zgodnie z przepisami prawa i zapisami etykiety, oraz z wykorzystaniem do zabiegów sprawnego technicznie i skalibrowanego sprzętu

1. Obowiązki użytkownika środków ochrony roślin

Środki ochrony roślin mogą być nabywane oraz stosowane tylko przez osoby przeszkolone w zakresie stosowania tych środków i posiadające zaświadczenie potwierdzające ukończenie stosownego szkolenia. Zaświadczenie o ukończeniu szkolenia jest ważne przez 5

lat, a jego odnowienie można uzyskać każdorazowo po odbyciu szkolenia uzupełniającego.

Sprzęt do stosowania środków ochrony roślin musi być sprawny technicznie, aby nie stwarzał zagrożeń dla zdrowia ludzi, zwierząt oraz środowiska. Użytkownicy opryskiwaczy zobowiązani są do poddawania ich badaniom w odstępach czasu nie dłuższych niż 3 lata. Pierwsze badanie nowego opryskiwacza przeprowadza się nie później niż po upływie 5 lat od dnia jego nabycia. Do tego czasu dokumentem dopuszczającym opryskiwacz do stosowania środków ochrony roślin jest faktura zakupu. Sprawność sprzętu potwierdzana jest w trakcie badań diagnostycznych, przeprowadzanych w uprawnionych stacjach kontroli opryskiwaczy. Pozytywny wynik kontroli potwierdzany jest protokołem badania technicznego oraz znakiem kontrolnym w formie nalepki, umieszczanej na zbiorniku opryskiwacza.

Aby zapewnić prawidłowe stosowanie środków ochrony roślin opryskiwacz musi być wykalibrowany. Jest to zobowiązanie prawne ciążyące na użytkownikach opryskiwaczy, którzy mogą i powinni przeprowadzać kalibrację samodzielnie. Choć przepisy nie określają jak często należy ją powtarzać, to zgodnie z dobrą praktyką zaleca się kalibrowanie opryskiwacza przynajmniej na początku i w połowie sezonu ochrony roślin. Warto też dokumentować przeprowadzenie kalibracji w formie zapisu założeń i wyników kolejnych operacji. Przebieg kalibracji opisano w jednym z poniższych podrozdziałów.

Wypełnianie w systemie integrowanej produkcji roślin obowiązkowego notatnika IP jest spełnieniem wymogu dotyczącego prowadzenia ww. dokumentacji w zakresie certyfikowanej uprawy. Zasady dokumentowania zabiegów ochrony roślin ulegną zmianie 1 stycznia 2026 r. w związku ze stosowaniem przepisów rozporządzenia wykonawczego (UE) 2023/564.

2. Bezpieczeństwo dla operatora i środowiska

Wszelkie czynności z użyciem środków ochrony roślin stanowią ryzyko dla zdrowia operatora. Dlatego podczas ich przeprowadzania należy stosować środki ochrony osobistej, tzn. odzież ochronną z nienasiąkliwego materiału, buty gumowe z nogawkami spodni wypuszczonymi na cholewy, nitrylowe lub neoprenowe rękawice przeznaczone do pracy z substancjami chemicznymi, sięgające za przeguby i schowane w rękawach kombinezonu oraz okulary ochronne lub osłonę twarzy z przezroczystym ekranem. Podczas odmierzania środków ochrony roślin i sporządzania cieczy użytkowej operator jest szczególnie narażony na bezpośredni kontakt ze stężonymi preparatami. Dlatego podczas tych operacji należy dodatkowo stosować: fartuch gumowy lub foliowy osłaniający tułów i nogi, gogle szczelnie chroniące oczy, okrycie głowy oraz półmaskę z filtrem przeciwpyłowym P2 do preparatów sypkich lub z pochłaniaczem A2/A3 do preparatów płynnych.

Procesowi opryskiwania, nawet przy użyciu sprawnego i wykalibrowanego opryskiwacza towarzyszy zjawisko znoszenia cieczy użytkowej, które stwarza ryzyko zanieczyszczenia obiektów wrażliwych, takich jak wody powierzchniowe, pasieki czy inne tereny nieużytkowane rolniczo. W celu zapobieżenia temu ryzyku konieczne jest zachowanie wskazanych na etykietach stref buforowych (ochronnych) między miejscem stosowania środków ochrony roślin a obiektami wrażliwymi. Etykiety mogą zawierać także informację o możliwości zredukowania strefy buforowej w przypadku zastosowania sprzętu ograniczającego znoszenie

w określonym stopniu. Klasyfikacja technik ograniczających znoszenie (TOZ) jest dostępna na internetowej stronie IO-PIB <https://www.inhort.pl/serwis-ochrony-roslin> w zakładce Technika Ochrony Roślin. Jeśli na etykiecie środka ochrony roślin nie ma informacji o strefie buforowej, to należy stosować ogólne przepisy o minimalnych strefach buforowych: dla dróg publicznych, z wyłączeniem dróg gminnych i powiatowych - 3 m; dla pasiek - 20 m; dla zbiorników i cieków wodnych oraz terenów nieużytkowanych rolniczo - 1 m w przypadku opryskiwaczy polowych i 3 m w przypadku opryskiwaczy sadowniczych.

Najistotniejszym, obiektywnym czynnikiem wpływającym na znoszenie środków ochrony roślin jest wiatr. Zbyt silny potęguje ryzyko zanieczyszczenia środowiska nawet pomimo stosowania technik ograniczających znoszenie. Dlatego prawnie określono maksymalną wartość prędkości wiatru, przy której można stosować środki ochrony roślin. Wynosi ona 4 m/s, niezależnie od stosowanej techniki opryskiwania.

Największym zagrożeniem dla środowiska, a szczególnie wody są zanieczyszczenia miejscowe, powodowane wyciekami lub rozproszaniem stężonych środków ochrony roślin podczas ich przechowywania i sporządzania cieczy użytkowej, oraz brakiem możliwości bezpiecznego zagospodarowania pozostałości po zabiegach, tzn. resztek cieczy użytkowej, wody po płukaniu instalacji cieczowej i zewnętrznym myciu opryskiwaczy. Mogą one powstawać także w wyniku nieprzestrzegania zasad postępowania z opróżnionymi opakowaniami po środkach. Należy z nimi postępować w sposób ograniczający ryzyko skażenia wód powierzchniowych i podziemnych oraz gruntu, co wprost przekłada się na ograniczenie zanieczyszczeń miejscowych.

3. Przechowywanie środków ochrony roślin

Szczegółowe wymagania dotyczące przechowywania środków ochrony roślin przewidują utrzymanie ich w oryginalnych opakowaniach, w sposób uniemożliwiający kontakt z żywnością, napojami lub paszą oraz przypadkowe spożycie przez ludzi lub zwierzęta. Miejsce lub obiekt przechowywania musi umożliwiać ich zamknięcie przed dostępem osób trzecich, zwłaszcza dzieci. Jeśli miejsce to nie jest zlokalizowane na utwardzonej powierzchni nieprzepuszczalnej dla cieczy (np. posadzka ze szczelnego betonu lub innych trwałych materiałów) to nie może znajdować się bliżej niż 20 m od studni oraz zbiorników i cieków wodnych. Ponadto musi gwarantować, że środki ochrony roślin nie przedostaną się do otwartych systemów kanalizacji. Oznacza to konieczność zamknięcia ewentualnych odpływów kratek ściekowych, prowadzących do kanalizacji, chyba, że stanowi ona bezodpływowy (zamknięty) system, wyposażony w szczelny zbiornik lub urządzenie neutralizujące substancje czynne środków ochrony roślin.

Rozporządzenie nie wymaga przechowywania środków w specjalnie wydzielonym pomieszczeniu, co oznacza, że małe ich ilości można przechowywać w szafkach. Ważne jest, aby szafka wykonana była z trwałych materiałów i zamykana na klucz lub kłódkę oraz by uniemożliwiała wydostawanie się środków na zewnątrz. W tym celu można na dnie szafki umieścić kuwetę służącą do zbierania przypadkowych wycieków.

Etykieta środków ochrony roślin stawia dodatkowe wymagania, mające na celu

zagwarantowanie ich trwałości i skuteczności działania. W tym celu środki należy przechowywać co do zasady w temperaturze nie niższej niż 0°C i nie wyższej niż 30°C, w miejscach suchych, chłodnych i prawidłowo wentylowanych. Należy je chronić przed wilgocią i bezpośrednim oddziaływaniem źródeł ciepła.

Dobra praktyka dodaje to tego nieobligatoryjne, lecz praktyczne zalecenia, które mają na celu usprawnienie i dalsze podniesienie poziomu bezpieczeństwa pracy ze środkami ochrony roślin oraz umożliwienie skutecznych działań w sytuacjach awaryjnych. Zgodnie z zasadami dobrej praktyki miejsce przechowywania środków powinno być odpowiednio oznakowane i oświetlone. Nie należy gromadzić nadmiernych zapasów środków, lecz przechowywać taką ich ilość jaka jest przewidziana do zużycia w ciągu 6-12 miesięcy. Półki, na których umieszczane są środki powinny być wykonane z nienasiąkliwego, łatwego do utrzymania w czystości materiału. Drewniane półki można przykryć folią. Środki należy pogrupować według ich przeznaczenia i stopnia szkodliwości, ustawiając preparaty sypkie (proszki i granulaty) nad płynnymi. Osobną półkę należy przeznaczyć na środki niepełnowartościowe, przeznaczone do utylizacji. W przechowalni należy także wydzielić przystępne, dobrze oświetlone miejsce na wagę, dzbanek miarowy i łopatkę, przeznaczone do odmierzania preparatów w celu sporządzenia cieczy użytkowej. Należy przy tym pamiętać, że wszystkie narzędzia mające kontakt ze środkami ochrony roślin nie mogą być wykorzystywane do innych celów. Powinno znaleźć się także miejsce na opróżnione i opłukane opakowania po środkach oraz na szczotkę, szufelkę, pojemnik z trocinami (lub innym materiałem absorbującym rozlane płyny), rolkę ręcznika papierowego oraz pojemnik na skażone odpady (np. trociny po zebraniu wycieków lub ręcznik po wytarciu narzędzi). W dużych przechowalniach warto także zadbać o gaśnicę, numery telefonów alarmowych oraz instrukcję BHP, które powinny wisieć na widocznym miejscu przez wejściem do obiektu.

4. Sporządzanie cieczy użytkowej

Podczas sporządzania cieczy użytkowej operator opryskiwacza narażony jest na działanie substancji czynnej w najwyższej koncentracji, dlatego musi stosować odpowiednią odzież ochroną (np. kombinezon kat. III, typ 4, 5 lub 6), obuwie gumowe i rękawice nitrylowe, oraz odpowiednią do stopnia toksyczności i formulacji preparatu osłonę oczu (gogle) lub całej twarzy (ekran ochronny) oraz ochronę dróg oddechowych (półmaska: filtrująca P2 lub P3, pochłaniająca A2, lub filtrująco-pochłaniająca P2A2). Podczas odmierzania preparatów należy zachować najwyższą ostrożność, aby nie dopuścić do ich rozlania, rozchłapania lub rozproszania, co skutkowałoby ryzykiem powstania poważnego zanieczyszczenia miejscowego. Ze względu na wysoki poziom ryzyka związanego ze sporządzaniem cieczy użytkowej należy przeprowadzać tę czynność z zachowaniem odległości co najmniej 20 m od studni, ujęć wody oraz zbiorników i cieków wodnych. Instrukcja etykiety środka nakazuje dokładne ustalenie i odmierzenie ilości preparatu potrzebnej do sporządzenia cieczy. W tym celu konieczne będzie wykonanie prostego obliczenia według zależności:

$$\text{Ilość środka [L,kg]} = \frac{\text{Dawka środka [(L,kg)/ha]} \times \text{Objętość cieczy w zbiorniku [L]}}{\text{Dawka cieczy [L/ha]}}$$

Ciecz należy sporządzać bezpośrednio przed zastosowaniem i niezwłocznie ją zużyć. Rozważając mieszanie różnych środków należy zwrócić uwagę na możliwość i zasadność ich łącznego stosowania, a sporządzając mieszaninę należy dodawać preparaty do wody w zalecanej przez producenta kolejności. Sporządzanie cieczy użytkowej należy zawsze przeprowadzać przy włączonym mieszadle, aby nie dopuścić do odłożenia się zawiesiny w zakamarkach zbiornika. Jeśli mieszanie cieczy powoduje powstawanie w zbiorniku obfitej piany to należy zminimalizować intensywność mieszania chociażby poprzez zredukowanie obrotów silnika w ciągniku.

Sporządzanie cieczy użytkowej na polu, za każdym razem w innym miejscu, zapobiega kumulacji stężonych substancji w jednym punkcie w wyniku przypadkowych, nawet drobnych, ale trudnych do uniknięcia wycieków. Te drobne wycieki lub rozproszenia substancji trafiając na biologicznie aktywne podłoże pola ulegają naturalnej biodegradacji, minimalizując ryzyko powstawania zanieczyszczeń miejscowych. Do bezpiecznego sporządzania cieczy na polu służy rozwadniacz preparatów, będący dodatkowym urządzeniem opryskiwacza. Przy użyciu rozwadniacza sporządzamy koncentrat środka ochrony roślin na bazie niewielkiej ilości wody ze zbiornika. Koncentrat ten jest następnie zasysany na zasadzie eżekcji do zbiornika głównego i mieszany z wodą. Opróżnione opakowanie płuczemy przy użyciu ciśnieniowej płuczki będącej na wyposażeniu rozwadniacza. W celu usprawnienia i maksymalizacji bezpieczeństwa całego procesu warto, aby opryskiwacz wyposażony był także w schowek na środki ochrony roślin, puste opakowania i kubek miarowy do odmierzania preparatów płynnych oraz zbiornik na czystą wodę do mycia rąk. UWAGA: użycie rozwadniacza nie eliminuje potrzeby stosowania przez operatora środków ochrony indywidualnej.

Jeśli brak rozwadniacza na opryskiwaczu uniemożliwia sporządzanie cieczy na polu, lub z innych względów czynność tę trzeba przeprowadzać w gospodarstwie, to należy zadbać o odpowiedni dobór miejsca. Oprócz przepisowych 20 m od studni, ujęć wody oraz zbiorników i cieków wodnych dobra praktyka zaleca, aby opryskiwacz napełniać na obandowanym stanowisku z nieprzepuszczalnym podłożem, tzn. takim, które uniemożliwia przesiąkanie wody do gruntu oraz jej rozprzestrzenianie na zewnątrz, bo tylko w ten sposób istnieje gwarancja uniknięcia skażenia gleby oraz wód powierzchniowych i podziemnych. Idealnym rozwiązaniem jest stanowisko w postaci betonowej płyty ze spływem zanieczyszczonej wody do studzienki zbiorczej, skąd dalej kierowana jest do bezpiecznego zagospodarowania. Przy braku tego typu rozwiązań w gospodarstwie grunt można zabezpieczyć przed skażeniem rozkładając pod opryskiwaczem folię lub laminowaną płachtę, z której ewentualne wycieki można spłukać do zbiornika opryskiwacza.

Uzupełniając wodę w zbiorniku opryskiwacza należy uważnie obserwować wskaźnik poziomu cieczy, aby w żadnym wypadku nie dopuścić do przepełnienia zbiornika i masowego wycieku, lecz pobrać tylko taką objętość wody jaka jest potrzebna do opryskania określonej powierzchni pola.

5. Mycie opryskiwacza

Z myciem opryskiwacza wiąże się zwykle zanieczyszczenie gruntu dużą ilością skażonej wody, która może spływać do zbiorników lub cieków wodnych albo przesiąkać w głąb profilu glebowego do wód podziemnych. Ryzyko to można istotnie zredukować zagospodarowując bezpiecznie wodę po płukaniu instalacji cieczowej oraz zbierając i neutralizując skażoną wodę po myciu zewnętrznym. Resztki cieczy po zabiegu należy rozcieńczyć wodą i wypryskać na uprzednio opryskiwanej powierzchni. Podobnie należy postąpić z kolejnymi porcjami wody użytej do trzykrotnego płukania zbiornika i instalacji cieczowej. Jest to w istocie praktyczny i relatywnie bezpieczny sposób postępowania z resztami cieczy i skażoną wodą. Legalną alternatywą jest neutralizacja płynnych pozostałości na drodze biodegradacji substancji czynnych w stanowiskach bioremediacyjnych. W żadnym wypadku nie można tych pozostałości spuszczać na ziemię, do systemów kanalizacji lub w jakimkolwiek innym miejscu, nie przeznaczonym do neutralizacji środków ochrony roślin lub unieszkodliwiania odpadów chemicznych.

Do sprawnego czyszczenia instalacji cieczowej na polu potrzebny jest dodatkowy zbiornik na wodę i ciśnieniowy zraszacz do płukania zbiornika. Mycie wewnętrzne opryskiwacza przeprowadza się zwykle w trzech cyklach dokonując kolejnych rozcieńczeń pozostałości środków ochrony roślin. Do pierwszego rozcieńczenia zużywa się połowę zapasu wody ze zbiornika dodatkowego, a w kolejnych dwóch po 25%. Po każdym rozcieńczeniu zanieczyszczoną wodę należy wypryskać. Metoda kolejnych rozcieńczeń gwarantuje, że po zakończeniu operacji stężenie substancji czynnej w wodzie pozostającej w instalacji opryskiwacza stanowi nie więcej niż 2% wyjściowego stężenia cieczy użytkowej. Z uwagi na splukiwane z opryskiwacza substancje podczas mycia zewnętrznego należy zachować minimalną odległość miejsca mycia od studni, ujęć wody, zbiorników i cieków wodnych, wynoszącą 30 m. Wymaganie to nie dotyczy myjni urządzeń ochrony roślin spełniających określone wymagania techniczne (utwardzona nawierzchnia ze szczelnego betonu, szczelny osadnik błota i tłuszczu oraz szczelny zbiornik ścieków).

Dobra praktyka zaleca mycie opryskiwacza na polu przy użyciu zestawu do mycia zewnętrznego, zasilanego wodą z dodatkowego zbiornika. Na polu splukane substancje trafiają na biologicznie aktywne podłoże i ulegają biodegradacji. Za każdym razem należy myć opryskiwacz w innym miejscu, aby uniknąć kumulacji substancji w glebie. Jeśli okoliczności uniemożliwiają mycie na polu to w gospodarstwie należy przeprowadzić tę operację na wydzielonym nieprzepuszczalnym podłożu ze spadkiem do separatora części stałych i produktów ropopochodnych, skąd zanieczyszczona woda może być skierowana do bezpiecznego zagospodarowania. Godnymi polecenia sposobami zagospodarowania ciekłych pozostałości jest bioremediacja, czyli biologiczna degradacja substancji pod wpływem działania mikroorganizmów glebowych lub dehydratacja, czyli odparowanie wody pod wpływem promieniowania słonecznego i wiatru, a następnie utylizacja pozostałego osadu przez podmioty upoważnione do likwidacji odpadów niebezpiecznych.

6. Opakowania

Opakowania po środkach ochrony roślin zaliczanych do substancji niebezpiecznych (oznakowanych piktogramem GHS 06: Zagrożenie dla zdrowia – Toksyczność ostra 1, 2, 3, lub GHS 09: Zagrożenie dla środowiska – Toksyczność dla środowiska wodnego) stanowią odpady niebezpieczne, które podlegają specjalnemu traktowaniu. Użytkownik tych środków ma obowiązek zwrotu opakowań do sprzedawcy, a na sprzedawcach spoczywa obowiązek przyjmowania tych opakowań i kierowania do bezpiecznej utylizacji. Instrukcja etykiety informuje o tym, czy opakowanie należy traktować jako odpad niebezpieczny. Jeśli jest to odpad niebezpieczny, to nakazuje się przepłukać opróżnione opakowania trzykrotnie wodą, a popłuczyny wlać do zbiornika opryskiwacza z cieczą użytkową. Zamiast tego można użyć płuczki opakowań, lecz wtedy płukanie ciśnieniowe nie może trwać krócej niż 10 sekund. Opłukane opakowania należy gromadzić w specjalnie oznakowanych workach foliowych i w tej formie zwracać sprzedawcy środków. Etykieta zabrania spalania opakowań we własnym zakresie oraz wykorzystywania ich do innych celów, w tym także traktowania jako surowce wtórne. Na etykietach środków ochrony roślin niezaliczanych do środków niebezpiecznych znajduje się informacja o traktowaniu opakowań jako odpady komunalne. W tym przypadku nadal obowiązuje zakaz spalania opakowań. Po opłukaniu, w zależności od rodzaju opakowania, można je złożyć w pojemniku na plastik lub papier.

VIII. DOBÓR TECHNIK STOSOWANIA ŚRODKÓW OCHRONY ROŚLIN

Dr hab. Grzegorz Doruchowski, prof. IO, prof. dr hab. Ryszard Hołownicki, dr Artur Godyń,
mgr Waldemar Świechowski

1. Warunki pogodowe

Sposób i warunki stosowania środków ochrony roślin w dużej mierze decydują o skuteczności zabiegów oraz bezpieczeństwie dla operatora i środowiska. W myśl wymagań integrowanej ochrony roślin środki ochrony powinny być stosowane oszczędnie, precyzyjnie i przy najmniejszych możliwych stratach, szczególnie tych wynikających ze znoszenia cieczy użytkowej. Dlatego zabiegi z użyciem środków ochrony roślin należy wykonywać w odpowiednich warunkach pogodowych, najlepiej w optymalnych i sprzyjających, ale nigdy nieprzekraczających granicy warunków dopuszczalnych. Charakterystykę poszczególnych kategorii warunków pogodowych przedstawiono w tabeli 12.

Tabela 12. Charakterystyka warunków pogodowych podczas zabiegów ochrony roślin

Warunki	OPTYMALNE	SPRZYJAJĄCE	DOPUSZCZALNE
Temperatura powietrza [°C]	6–15 *	do 20	do 25 **
Wilgotność powietrza [%]	60–95	powyżej 50	powyżej 40 **
Prędkość wiatru [m/s]	0,5–1,5	do 2,5	do 4,0 ***
Zalecana wielkość kropeł	DROBNE ŚREDNIE	ŚREDNIE GRUBE	GRUBE BARDZO GRUBE
* przy zwalczaniu szkodników min 12-15°C ** zgodnie z dobrą praktyką *** zgodnie z prawem (Rozp. MRiRW z dn. 31.03.2014 – Dz.U. 2014, poz. 516)			

2. Technika opryskiwania roślin

Opryskiwanie przestrzennych upraw, takich jak sady leszczynowe, należy przeprowadzać przy udziale pomocniczego strumienia powietrza. Ze względu na rozmiar i rozstaw drzew leszczyny konieczne jest stosowanie wysokowydajnych opryskiwaczy, takich jak standardowy opryskiwacz sadowniczy z wentylatorem o dużym wydatku powietrza i radialnej jego emisji. Tego rodzaju opryskiwacze są szczególnie przydatne do ochrony sadów typu włoskiego, gdzie wierzchołki koron drzew łączą się nad międzrzędziami (tab. 14).

W sadach o wystarczająco dużej odległości między wierzchołkami koron drzew w międzrzędziach dobrą alternatywą są opryskiwacze dwuwentylatorowe z pionowymi, wysoko sięgającymi szczelinami wylotowymi powietrza (tab. 14). Poza wysokim wydatkiem powietrza wytwarzanym przez dwa wentylatory zapewniają one równomierny, pionowy rozkład cieczy użytkowej i tym samym lepszą precyzję nanoszenia środków ochrony roślin w drzewach przy niskich stratach cieczy.

3. Rozpylacze

W ochronie sadów leszczynowych, stosuje się głównie typowe, ciśnieniowe rozpylacze wirowe, które wytwarzają strumień drobnych kropeł w formie pustego stożka i kącie rozpylania 80°, które pracują najefektywniej w zakresie 5–15 bar. Podczas wietrznej pogody (powyżej 2,5 m/s) drobne krople są łatwo znoszone utrudniając przeprowadzenie skutecznego zabiegu. Dlatego w takich warunkach należy stosować grubokropliste rozpylacze eżektorowe, wirowe lub płaskostrumieniowe o kącie rozpylania 80° lub 90°. Przy braku rozpylaczy eżektorowych wielkość kropeł można zwiększyć, stosując rozpylacze wirowe o większym wydatku przy możliwie najniższym ciśnieniu cieczy. Wydatki rozpylaczy wirowych i płaskostrumieniowych o wąskim kącie rozpylania, spełniających standard ISO, w zależności od rozmiarów i ciśnienia cieczy przedstawiono w tabeli 13.

Tabela 13. Nominalne wydatki cieczy [L/min] dla rozpylaczy wirowych i płaskostrumieniowych o kącie rozpylania 80° lub 90°, spełniających standard ISO, w funkcji ciśnienia cieczy [bar]

Rozmiar ISO	L/min																
	bar																
	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	18	20	
01	0,51	0,55	0,60	0,64	0,68	0,72	0,75	0,78	0,82	0,85	0,88	0,91	0,93	0,96	0,99	1,01	
015	0,76	0,83	0,90	0,96	1,02	1,07	1,13	1,18	1,22	1,27	1,31	1,36	1,40	1,44	1,48	1,52	
02	1,01	1,11	1,19	1,27	1,35	1,42	1,49	1,56	1,62	1,68	1,74	1,80	1,86	1,91	1,96	2,01	
025	1,28	1,40	1,52	1,62	1,71	1,81	1,90	1,98	2,06	2,14	2,22	2,29	2,36	2,43	2,49	2,56	
03	1,52	1,64	1,79	1,91	2,03	2,14	2,24	2,34	2,44	2,53	2,62	2,70	2,79	2,87	2,94	3,02	
04	2,02	2,21	2,37	2,53	2,68	2,83	2,97	3,10	3,23	3,35	3,47	3,58	3,69	3,80	3,90	4,00	
05	2,50	2,74	2,96	3,17	3,36	3,54	3,71	3,88	4,04	4,19	4,34	4,48	4,62	4,75	4,88	5,01	

4. Wydajność wentylatora

W celu penetracji upraw przestrzennych powietrze znajdujące się w rzędach roślin powinno być wymienione przez powietrze wytwarzane przez wentylator(y). Nadmierna prędkość opryskiwacza nie zapewnia odpowiedniej penetracji, a zbyt niska, szczególnie w młodych sadach, przyczynia się do strat powodowanych przedmuchiwaniami i znoszeniem cieczy użytkowej. Oznacza to, że wydajność wentylatora powinna być w odpowiedniej relacji do prędkości roboczej i wielkości roślin, a więc na tyle duża, aby zapewnić równomierne naniesienie, ale również na tyle niska, aby straty cieczy wywołane jej przedmuchiwaniami były możliwie jak najmniejsze. Regulację wydajności wentylatora przeprowadza się poprzez zmianę przełożenia przekładni lub zmianę kąta ustawienia łopat wirnika, lub w ostateczności poprzez zmianę obrotów silnika w ciągniku. Dla tego ostatniego sposobu zakres regulacji jest niewielki, gdyż wiąże się z jednoczesną redukcją wydajności pompy opryskiwacza, co zwiększa pulsację ciśnienia i pogarsza efekt mieszania cieczy w zbiorniku.

5. Prędkość robocza

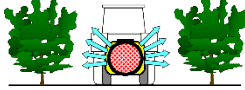
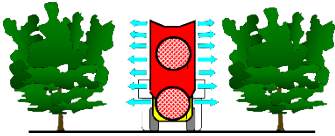
W ochronie sadów leszczynowych prędkość opryskiwania nie powinna wykraczać poza zakres 4,0–8,0 km/h. Zabiegi podczas wiatru oraz w przypadku szczególnego zagęszczenia przestrzennie rozbudowanych roślin powinno się wykonywać przy użyciu dolnego zakresu prędkości (4,0–5,0 km/h). Wczesną wiosną, przy skąym ulistnieniu drzew prędkość roboczą można zwiększyć do 8,0 km/h. Zbyt niska prędkość robocza, dla opryskiwacza wyposażonego w wentylator(y) o dużej wydajności, pogarsza warunki nanoszenia kropeł i powoduje straty cieczy w wyniku jej "przedmuchiwania" przez rzędy drzew lub krzewów.

6. Dawka cieczy użytkowej

Dawka cieczy podczas opryskiwania leszczyny nie może być zbyt niska, gdyż nie

gwarantuje dostatecznie równomiernego rozkładu środków ochrony roślin w drzewach. Zbyt wysoka dawka powoduje natomiast ociekanie cieczy, co zmniejsza masę substancji czynnej środka i w konsekwencji może prowadzić do pogorszenia skuteczności zabiegu. Zakres dawek cieczy użytkowej zależy głównie od rodzaju opryskiwacza i wielkości drzew. Niższe dawki zaleca się dla sadów młodych, gdy drzewa nie osiągną docelowej wielkości. Zakresy zalecanych dawek cieczy dla typowych sytuacji przedstawiono w tabeli 14.

Tabela 14. Dawki cieczy stosowane w sadach leszczynowych przy użyciu różnych typów opryskiwaczy

Opryskiwacz	Standardowy		Dwuwentylatorowy
	Młody sad 	Sad typu włoskiego 	Dorosły sad 
Dawka cieczy [L/ha]	500÷700	700÷1000	700÷1000

7. Technika zwalczania chwastów

Herbicydy stosuje się przy użyciu rozpylaczy płaskostrumieniowych, które wytwarzają strumień kropeł w kształcie płaskiego wachlarza. W wersji standardowej produkują one krople drobne i średnie, pozwalające na uzyskanie poprawnej skuteczności zabiegów, lecz podatne na znoszenie. Ich stosowanie należy ograniczyć tylko do zwalczania chwastów jednoliściennych w optymalnych lub sprzyjających warunkach pogodowych (tab. 12) oraz do belek herbicydowych wyposażonych w osłony. Najbezpieczniej chwasty zwalcza się przy użyciu rozpylaczy grubokroplistych, zwykle eżektorowych. W przypadku dużego udziału chwastów jednoliściennych dopuszczalne jest zastosowanie także rozpylaczy średnikroplistych.

W grupie rozpylaczy eżektorowych na szczególną uwagę zasługują rozpylacze dwustrumieniowe, gdzie jeden strumień odchylony jest do przodu, a drugi do tyłu, tworząc układ strumieni zwykle $+30^{\circ}/-30^{\circ}$. Rozwiązanie to służy poprawie naniesienia herbicydów na chwastach, zarówno we wczesnej jak i późnej fazie ich rozwoju.

Herbicydy nalistne stosuje się w dawkach cieczy 150–250 L/ha, a dogłębowe 250–300 L/ha, zawsze z użyciem rozpylaczy grubokroplistych.

W odchwaszczaniu stanowiska przed założeniem sadu zastosowanie mają opryskiwacze polowe, umożliwiające opryskiwanie wyrosniętych chwastów na całej powierzchni pola. Należy wówczas stosować rozpylacze płaskostrumieniowe o symetrycznych strumieniach i szerokim kącie rozpylania (110° – 120°), umożliwiające równomierne pokrycie opryskiwanej powierzchni. W istniejących sadach chwasty zwalcza się przy użyciu belek herbicydowych wyposażonych zazwyczaj w 3–4 rozpylacze, z których skrajny, sięgający pod korony drzew, jest

rozpylaczem asymetrycznym, a pozostałe to standardowe o kącie rozpylania 110–120°. Chwasty występujące placowo można zwalczać przy użyciu opryskiwacza plecakowego z laną wyposażoną w osłonę.

Zakres ciśnień roboczych dla płaskostrumieniowych rozpylaczy standardowych i eżektorowych kompaktowych wynosi 1,5–5 bar, a dla eżektorowych, tzw. długich, 3–8 bar. Wydatki rozpylaczy płaskostrumieniowych o szerokim kącie rozpylania i asymetrycznych, spełniających standard ISO, w zależności od rozmiarów i ciśnienia cieczy przedstawiono w tabeli 15.

8. Kalibracja opryskiwacza

Kalibracja opryskiwacza jest obowiązkiem każdego profesjonalnego użytkownika środków ochrony roślin. Obowiązek ten wynika z ustawy o środkach ochrony roślin (t.j. Dz.U. 2024, poz. 630). Kalibracja polega na określeniu, doborze i regulacji parametrów jego pracy w sposób zapewniający precyzyjną realizację założonej dawki cieczy przy możliwie najmniejszych stratach. W toku kalibracji dobierane są następujące parametry:

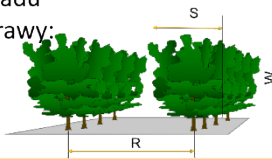
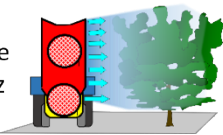
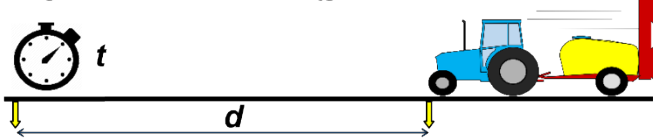
- rozpylacze: typ, rozmiar, liczba na szerokości działania opryskiwacza,
- ciśnienie cieczy,
- wydatek rozpylaczy,
- prędkość robocza,
- wydajność strumienia powietrza.

W tabeli 16 przedstawiono procedurę kalibracji opryskiwaczy sadowniczych. Podczas kalibracji należy skorzystać z odpowiednich tabel (13 i 15) wydatków rozpylaczy.

Tabela 15. Nominalne wydatki cieczy [L/min] dla rozpylaczy ISO o rozmiarach od 01 do 06 w funkcji ciśnienia cieczy [bar] oraz dawki cieczy [L/ha] przy różnych prędkościach roboczych [km/h]

01		L/ha km/h							03		L/ha km/h						
bar	L/min	4,0	5,0	6,0	7,0	8,0	10,0	12,0	bar	L/min	4,0	5,0	6,0	7,0	8,0	10,0	12,0
1,5	0,28	85	67	57	48	42	34	28	1,5	0,85	255	204	170	145	127	102	85
2,0	0,33	98	79	65	56	49	39	33	2,0	0,98	294	235	196	168	147	118	98
2,5	0,37	110	89	73	63	55	44	37	2,5	1,10	329	264	219	188	164	131	110
3,0	0,40	120	96	80	69	60	48	40	3,0	1,20	360	288	240	206	180	144	120
4,0	0,46	139	110	92	79	69	55	46	4,0	1,39	416	334	277	238	208	166	139
5,0	0,52	155	125	103	89	77	62	52	5,0	1,55	465	372	310	266	232	186	155
6,0	0,57	171	137	114	98	86	68	57	6,0	1,64	492	395	328	281	246	197	164
7,0	0,61	183	146	122	105	92	73	61	7,0	1,79	537	430	358	307	269	215	179
8,0	0,65	195	156	130	111	98	78	65	8,0	1,91	573	460	383	328	288	230	191
015		L/ha km/h							04		L/ha km/h						
bar	L/min	4,0	5,0	6,0	7,0	8,0	10,0	12,0	bar	L/min	4,0	5,0	6,0	7,0	8,0	10,0	12,0
1,5	0,42	127	101	85	73	64	51	42	1,5	1,13	339	271	226	194	170	136	113
2,0	0,49	147	118	98	84	73	59	49	2,0	1,31	392	314	261	224	196	157	131
2,5	0,55	164	132	110	94	82	66	55	2,5	1,46	438	350	292	250	219	175	146
3,0	0,60	180	144	120	103	90	72	60	3,0	1,60	480	384	320	274	240	192	160
4,0	0,69	208	166	139	119	104	83	69	4,0	1,85	554	444	370	317	277	222	185
5,0	0,77	232	185	155	133	116	93	77	5,0	2,07	620	497	413	354	310	248	207
6,0	0,84	252	199	168	144	126	101	84	6,0	2,21	663	530	442	379	332	265	221
7,0	0,90	270	216	180	154	135	108	90	7,0	2,37	711	569	474	406	356	284	237
8,0	0,96	288	231	192	165	144	115	96	8,0	2,53	759	608	507	434	381	304	253
02		L/ha km/h							05		L/ha km/h						
bar	L/min	4,0	5,0	6,0	7,0	8,0	10,0	12,0	bar	L/min	4,0	5,0	6,0	7,0	8,0	10,0	12,0
1,5	0,57	170	137	113	97	85	68	57	1,5	1,41	424	338	283	242	212	170	141
2,0	0,65	196	156	131	112	98	78	65	2,0	1,63	490	391	327	280	245	196	163
2,5	0,73	219	175	146	125	110	88	73	2,5	1,83	548	439	365	313	274	219	183
3,0	0,80	240	192	160	137	120	96	80	3,0	2,00	600	480	400	343	300	240	200
4,0	0,92	277	221	185	158	139	111	92	4,0	2,31	693	554	462	396	346	277	231
5,0	1,03	310	247	207	177	155	124	103	5,0	2,58	775	619	516	443	387	310	258
6,0	1,11	333	266	222	190	167	133	111	6,0	2,75	825	660	550	471	413	330	275
7,0	1,19	357	286	238	204	179	143	119	7,0	2,96	888	710	592	507	444	355	296
8,0	1,27	381	306	254	218	191	152	127	8,0	3,17	951	761	634	543	476	380	317
025		L/ha km/h							06		L/ha km/h						
bar	L/min	4,0	5,0	6,0	7,0	8,0	10,0	12,0	bar	L/min	4,0	5,0	6,0	7,0	8,0	10,0	12,0
1,5	0,70	210	168	140	120	105	84	70	1,5	1,70	509	408	339	291	255	204	170
2,0	0,81	244	194	162	139	122	97	81	2,0	1,96	588	470	392	336	294	235	196
2,5	0,91	274	218	182	156	137	109	91	2,5	2,19	657	526	438	376	329	263	219
3,0	0,99	298	238	198	170	149	119	99	3,0	2,40	720	576	480	411	360	288	240
4,0	1,15	346	276	230	197	173	138	115	4,0	2,77	831	665	554	475	416	333	277
5,0	1,28	384	307	256	219	192	154	128	5,0	3,10	930	744	620	531	465	372	310
6,0	1,40	420	336	280	240	210	168	140	6,0	3,28	984	787	656	562	492	394	328
7,0	1,52	456	365	304	261	228	182	152	7,0	3,54	1062	850	708	607	531	425	354
8,0	1,62	486	389	324	278	243	194	162	8,0	3,79	1137	910	758	650	569	455	379

Tabela 16. Kalibracja opryskiwacza sadowniczego

KALIBRACJA OPRYSKIWACZA SADOWNICZEGO		PRZYKŁAD																																									
1 Oblicz optymalną dawkę cieczy dla swojego sadu na podstawie podstawowych parametrów uprawy: W - wysokość koron drzew S - szerokość koron drzew R - rozstawa rzędów 	$W = 4,0\text{ m}$ $S = 3,0\text{ m}$ $R = 6,0\text{ m}$																																										
$\text{Dawka cieczy [l/ha]} = \frac{\text{Wysokość [m]} \times \text{Szerokość [m]}}{\text{Rozstawa rzędów [m]}} \times 400$	$\frac{4,0 \times 3,0}{6,0} \times 400 = 800\text{ l/ha}$																																										
2 Określi liczbę pracujących rozpylaczy tak, aby, zakres ich działania nie wykraczał poza wielkość koron drzew. 	Wyłączone rozpylacze $n = 2 \times 8\text{ szt}$																																										
3 Obserwując zakres działania rozpylaczy dobierz obroty wentylatora tak, aby podczas jazdy w sadzie do minimum ograniczyć przewiewanie cieczy przez drzewa. 	Obroty silnika: 1500 o/m Bieg w ciągnika: II  Przekładnia went.: II																																										
4 Oblicz prędkość roboczą opryskiwacza na podstawie pomiaru czasu przejazdu na odcinku drogi o znanej długości, na ustalonych jak wyżej biegu i obrotach silnika w ciągniku. 	$d = 100\text{ m}$ $t = 72\text{ sek}$																																										
$\text{Prędkość [km/h]} = \frac{\text{Długość odcinka pomiarowego [m]}}{\text{Czas przejazdu [sek]}} \times 3,6$	$\frac{100}{72} \times 3,6 = 5,0\text{ km/h}$																																										
<table><tr><td>Czas sek/100 m</td><td>45</td><td>48</td><td>50</td><td>52</td><td>54</td><td>56</td><td>58</td><td>60</td><td>62</td><td>64</td><td>66</td><td>68</td><td>70</td><td>72</td><td>74</td><td>76</td><td>78</td><td>80</td><td>85</td><td>90</td></tr><tr><td>Prędkość km/h</td><td>8,0</td><td>7,5</td><td>7,2</td><td>6,9</td><td>6,7</td><td>6,4</td><td>6,2</td><td>6,0</td><td>5,8</td><td>5,6</td><td>5,5</td><td>5,3</td><td>5,1</td><td>5,0</td><td>4,9</td><td>4,7</td><td>4,5</td><td>4,4</td><td>4,2</td><td>4,0</td></tr></table>	Czas sek/100 m	45	48	50	52	54	56	58	60	62	64	66	68	70	72	74	76	78	80	85	90	Prędkość km/h	8,0	7,5	7,2	6,9	6,7	6,4	6,2	6,0	5,8	5,6	5,5	5,3	5,1	5,0	4,9	4,7	4,5	4,4	4,2	4,0	Prędkość dla odcinka 100 m można odczytać także z tabeli
Czas sek/100 m	45	48	50	52	54	56	58	60	62	64	66	68	70	72	74	76	78	80	85	90																							
Prędkość km/h	8,0	7,5	7,2	6,9	6,7	6,4	6,2	6,0	5,8	5,6	5,5	5,3	5,1	5,0	4,9	4,7	4,5	4,4	4,2	4,0																							
5 Oblicz jednostkowy wydatek rozpylaczy potrzebnych do realizacji wyznaczonej dawki cieczy w swoim sadzie przy obliczonej jak wyżej prędkości roboczej.	Dawka cieczy = 800 l/ha Rozstaw rzędów = 6,0 m Liczba rozpylaczy = 16 Prędkość = 5,0 km/h																																										
$\text{Wydatek [l/min]} = \frac{\text{Dawka [l/ha]} \times \text{Rozstawa rzędów [m]} \times \text{Prędkość [km/h]}}{600 \times \text{Liczba rozpylaczy}}$	$\frac{800 \times 6,0 \times 5,0}{600 \times 16} = 2,50\text{ l/min}$																																										
6 Z tabeli wydatków nominalnych wybierz rozpylacze i ciśnienie cieczy, dla których wydatek jednostkowy jest najbliższy obliczonemu jak powyżej.	Rozpylacze ISO: 03 (niebieski) - 14,0 bar 04 (czerwony) - 8,0 bar																																										
7 Zamontuj wybrane rozpylacze, uruchom opryskiwacz i ustaw nominalne ciśnienie odczytane w tabeli wydatków. Przy użyciu wyskalowanego naczynia zmierz w ciągu 1 minuty wydatek kilku rozpylaczy na każdej sekcji i w razie niezgodności wyniku z wydatkiem wymaganym skoryguj ciśnienie i powtórz pomiar. 	Rzeczywiste, skorygowane wartości ciśnienia po pomiarze wydatku rozpylaczy: 03 - 15,0 bar 04 - 8,5 bar																																										
8 Zapisz wszystkie uzyskane wyniki kalibracji w tabeli.																																											

IX. ZASADY HIGIENICZNO-SANITARNE

Dr Grzegorz Gorzała

W trakcie zbiorów oraz przygotowania do sprzedaży owoców wyprodukowanych w systemie integrowanej produkcji roślin producent zapewnia utrzymanie następujących zasad higieniczno-sanitarnych.

1. Higiena osobista pracowników

Osoby pracujące przy zbiorze i przygotowaniu do sprzedaży owoców powinny:

- nie być nosicielem ani nie chorować na choroby mogące przenosić się przez żywność;
- utrzymywać czystość osobistą, przestrzegać zasad higieny, a w szczególności często w trakcie pracy myć dłonie;
- nosić czyste ubrania, a gdzie konieczne ubrania ochronne;
- skaleczenia i otarcia skóry opatrywać wodoszczelnym opatrunkiem.

Producent owoców zapewnia osobom pracującym przy zbiorze i przygotowaniu do sprzedaży owoców:

- nieograniczony dostęp do umywalk i ubikacji, środków czystości, ręczników jednorazowych lub suszarek do rąk itp.;
- przeszkolenie w zakresie higieny.

2. Wymagania higieniczne w odniesieniu do płodów rolnych

W trakcie przygotowywania do sprzedaży, producent roślin podejmuje odpowiednio do potrzeb działania zapewniające:

- wykorzystanie do mycia płodów rolnych, według potrzeb, wody czystej lub w klasie wody przeznaczonej do spożycia;
- zabezpieczenie płodów rolnych w trakcie zbiorów i po zbiorach przed zanieczyszczeniem fizycznym, chemicznym i biologicznym.

3. Wymagania higieniczne opakowań, środków transportu i miejsc przechowywania płodów rolnych

W trakcie przygotowywania płodów rolnych do sprzedaży, producent w systemie integrowanej produkcji roślin podejmuje odpowiednio do potrzeb działania zapewniające:

- utrzymanie czystości pomieszczeń (wraz z wyposażeniem), środków transportu oraz opakowań;
- niedopuszczanie zwierząt gospodarczych i domowych do pomieszczeń, pojazdów i opakowań;
- eliminowanie organizmów szkodliwych (agrofagów roślin i organizmów niebezpiecznych dla ludzi) mogących być przyczyną powstających zanieczyszczeń lub zagrożeń zdrowia

- ludzi np. mykotoksynami;
- nieskładowanie odpadów substancji niebezpiecznych razem z przygotowywanymi do sprzedaży produktami rolnymi.

X. ZASADY PROWADZENIA DOKUMENTACJI W INTEGROWANEJ PRODUKCJI ROŚLIN

Dr Grzegorz Gorzala

Uprawa roślin w systemie integrowanej produkcji roślin jest nieodłącznie związana z prowadzeniem lub posiadaniem przez producenta rolnego różnego rodzaju dokumentacji. Wśród tych dokumentów obligatoryjny jest notatnik IP.

Zasady dokumentowania ulegną zmianie 1 stycznia 2026 r. w związku ze stosowaniem przepisów rozporządzenia wykonawczego (UE) 2023/564.

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

- 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 obligatoryjne i kontrolne;
- wyniki badań na pozostałości środków ochrony roślin oraz poziom azotanów, azotynów i metali ciężkich w produktach 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 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.

W formularzu zgłoszenia należy zamieścić następujące informacje:

- 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. W przypadku ubiegania się o certyfikat dla więcej niż jednego gatunku roślin, należy prowadzić notatniki IP indywidualnie dla każdej uprawy.

Notatnik należy wypełniać według poniższego schematu.

Okładka - na okładce wpisujemy gatunek rośliny uprawianej oraz rok prowadzenia produkcji oraz numer w rejestrze producentów roślin. Następnie uzupełniamy informacje własne.

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

Plan pól wraz z elementami zwiększającymi bioróżnorodność - 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 tabel. Miejsca wypunktowane uzupełniamy odpowiednimi wpisami oraz potwierdzamy informacje zaznaczając przygotowane do tego celu pola (□). Uzupełniamy tabelę „Opryskiwacze” wypisując wymagane dane oraz potwierdzamy informacje zaznaczając przygotowane do tego celu pola (□). 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.

Zakupione środki ochrony roślin – w tabeli odnotowujemy zakupione środki ochrony roślin (nazwa handlowa i ilość) przeznaczone do ochrony uprawy, dla której prowadzony jest notatnik.

Narzędzia monitoringowe, np. barwne tablice lepowe, pułapki feromonowe - w tabeli odnotowujemy wykorzystane barwne tablice lepowe, pułapki feromonowe itp. oraz wskazujemy agrofagi, do których monitorowania przeznaczone były te narzędzia.

Płodozmian - tabelę płodozmianu uzupełniamy wpisując uprawy z zaznaczeniem kodu pola, na którym był zastosowany. Płodozmian należy podać dla okresu (liczby lat) określonego w metodyce.

Materiał siewny (...) - tabelę uzupełniamy wpisując informacje o zakupionych roślinach – odmianę, stopień kwalifikacji, ilość oraz dowód zakupu (faktura, paszport roślin lub etykieta urzędowa połączona z paszportem roślin, szkółkarski dokument dostawcy lub szkółkarski dokument towarzyszący).

Siew/sadzenie – w tabeli rejestrujemy liczbę użytych roślin na poszczególnych polach. Odnotowujemy również terminy wykonanych czynności. W odpowiednich do tego celu polach (□) potwierdzamy informacje dotyczące badania/oceny gleby pod kątem występujących agrofagów wykluczających pole z uprawy IP.

Analiza gleby/podłoża i roślin oraz nawożenie/fertygacja - analiza gleby jest podstawową czynnością mającą wpływ na ustalenie potrzeb nawozowych roślin. Producent prowadzący uprawy w systemie IP musi wykonywać takie analizy oraz odnotować je w notatniku. W tabeli „Analiza gleby i roślin” wpisujemy kod pola, rodzaj lub zakres badań oraz nr i datę sprawozdania. W tabeli „Nawożenie organiczne (...)” odnotowujemy wszystkie zastosowane nawożenia organiczne. W przypadku zastosowania nawozów zielonych w kolumnie „Rodzaj nawozu (...)” podajemy gatunek lub skład gatunkowy mieszanki. W następnej tabeli „Nawożenie dogłębne mineralne i wapnowanie” odnotowujemy termin i rodzaj oraz dawkę zastosowanego nawożenia i wapnowania oraz miejsce jego stosowania. Tabela „Obserwacje zaburzeń fizjologicznych i nawożenie dolistne” jest ewidencją obserwacji pod kątem niedoborów pokarmowych roślin oraz stanowi rejestr zastosowanych nawozów. Producent IP jest zobowiązany do prowadzenia systematycznych lustracji upraw pod kątem występowania chorób fizjologicznych i każdorazowo ten fakt notować. Nawożenie dolistne powinno być skorelowane z prowadzonymi obserwacjami zaburzeń fizjologicznych.

Obserwacje kontrolne i rejestr zabiegów ochrony roślin - podstawowym elementem notatnika IP są tabele dotyczące ochrony roślin. Pierwsza tabela „Obserwacje warunków pogodowych oraz zdrowotności roślin” stanowi szczegółowy rejestr prowadzonych obserwacji, w którym odnotowujemy wskazane w nagłówku dane. W tej tabeli zaznaczamy również potrzebę wykonania zabiegu chemicznego. Kolejne dwie tabele są rejestrami zabiegów (agrotechnicznych, biologicznych i chemicznych) ochrony roślin i są ściśle skorelowane z tabelą dotyczącą obserwacji. Wykonując tego typu zabieg należy odnotować nazwę środka ochrony roślin lub zastosowaną metodę biologiczną lub agrotechniczną oraz datę i miejsce jego wykonania. Tabela „Inne zastosowane zabiegi chemiczne (...)” jest rejestrem wszystkich zabiegów dopuszczonych do zastosowania w uprawie, które nie zostały wyszczególnione w poprzednich tabelach np. zastosowanie desykantów. **Wypełnianie w systemie integrowanej produkcji roślin obowiązkowego notatnika IP jest spełnieniem wymogu dotyczącego prowadzenia ww. dokumentacji w zakresie certyfikowanej uprawy.**

Zbiór – w tabeli tej rejestrujemy wielkość 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, środków czystości oraz ręczników jednorazowych lub suszarek do rąk. Należy opisać również jak przestrzegane są wymagania higieniczno-sanitarne w odniesieniu do metody IP.

Inne wymagania obligatoryjne z zakresu ochrony roślin przed agrofagami według wymagań

metodyki integrowanej produkcji – strona notatnika z miejscem na komentarze producenta IP w odniesieniu do wymagań z zakresu ochrony roślin przed agrofagami określonymi w metodykach integrowanej produkcji roślin.

Informacje dotyczące czyszczenia maszyn, urządzeń i sprzętu wykorzystywanego w produkcji, według wymagań metodyki integrowanej produkcji - strona notatnika z miejscem na informacje producenta IP odnoszące się do czyszczenia maszyn, urządzeń i sprzętu wykorzystywanego w produkcji, które są wymagane w metodyce integrowanej produkcji.

W notatniku znajduje się również miejsce na uwagi i notatki własne oraz listę załączników.

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.

XI. LISTA OBLIGATORYJNYCH CZYNNOŚCI I ZABIEGÓW W SYSTEMIE INTEGROWANEJ PRODUKCJI LESZCZYNY POSPOLITEJ

Wymagania podstawowe (zgodność 100% tj. 15 punktów)			
Lp.	Punkty kontrolne	TAK/NIE	Komentarz
1.	Wykonywanie analizy gleby pod kątem odczynu, zawartości materii organicznej oraz przyswajalnego fosforu, potasu i magnezu - na glebach lekkich minimum raz na 3 lata, a na glebach cięższych – minimum raz na 4 lata (patrz rozdz. II.1.1).	☐ / ☐	
2.	Stosowanie środków odkwaszających, nawozów mineralnych/organicznych lub środków poprawiających właściwości gleby zawierających azot, fosfor, potas i/lub magnez, na podstawie wyników analizy gleby i oceny wizualnej kondycji roślin (patrz rozdz. II.1.2-1.4, 2).	☐ / ☐	
3.	Stosowanie nawozów mineralnych zawierających niezbędne mikrośkładniki na podstawie oceny wizualnej roślin (patrz rozdz. II.5.5).	☐ / ☐	
4.	Regularne stosowanie herbicydów tylko na części	☐ / ☐	

	plantacji – opcjonalnie pod koronami leszczyny lub w międzyrzędziach. Szerokość pasów herbicydowych nie powinna być większa niż 3 m (patrz rozdz. III.2).		
5.	Nie stosowanie herbicydów doglebowych ¹ na plantacjach starszych niż trzyletnie (patrz rozdz. III.2). ¹ Jeżeli takie środki ochrony roślin są dopuszczone do obrotu i stosowania w tej uprawie	☐ /	
6.	Stosowanie środków ochrony roślin z aktualnego wykazu środków zalecanych do IP (patrz rozdz. V. 4.; VI. 4).	☐ /	
7.	Przemienne stosowanie preparatów o różnym mechanizmie działania (rotacja) w celu zapobiegania powstawania odporności agrofagów na pestycydy (patrz rozdz. III. 2; VI. 4).	☐ /	
8.	Notowanie sumy dobowych opadów w całym okresie stosowania środków ochrony roślin (patrz rozdz. V. 5).	☐ /	
9.	Prowadzenie obserwacji pod kątem występowania chorób grzybowych i bakteryjnych oraz usuwanie porażonych organów w przypadku ich wystąpienia (patrz rozdz. V. 3).	☐ /	
10.	Prowadzenie systematycznych lustracji występowania objawów chorób od ruszenia wegetacji do opadnięcia liści (patrz rozdz. V. 2).	☐ /	
11.	Podejmowanie decyzji o konieczności wykonania zabiegu w oparciu o rzeczywiste (faktyczne) występowanie źródła infekcji na plantacji/w lokalizacji uprawy (patrz rozdz. V. 2)	☐ /	
12.	Regularne monitorowanie od wczesnej wiosny szkodników (przędziorka chmielowca i leszczynowca, wielkopąkowca leszczynowego, mszycy leszczynowej, zwójki różoweczki, misecznika śliwowca, słonika orzechowca w przypadku ich wystąpienia na plantacji (patrz rozdz.VI.2).	☐ /	
13.	Włączenie do zwalczania przędziorków, mszyc, czerwców, preparatów o działaniu niechemicznym (przynajmniej jeden zabieg powinien być wykonany takim preparatem) (patrz rozdz. VI.3).	☐ /	
14.	Stworzenie odpowiednich warunków do obecności ptaków drapieżnych, tj. ustawienie tyczek spoczynkowych w liczbie przynajmniej 1 na 5 ha, a w przypadku większych plantacji – kilku sztuk (patrz rozdz. VI. 5).	☐ /	

15.	Umieszczenie „domków” dla murarek lub kopców dla trzmieli w liczbie przynajmniej 1 na 5 ha, a w przypadku większych plantacji – kilku sztuk (patrz rozdz. VI. 5).	☐ /	
-----	---	----------------------------	--

Uwaga

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

XII. LISTA KONTROLNA DLA UPRAW SADOWNICZYCH

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?	☐ /	
2.	Czy producent posiada aktualne szkolenie IP potwierdzone zaświadczeniem?	☐ /	
3.	Czy producent stosuje środki ochrony roślin wyłącznie z wykazu środków zalecanych do IP?	☐ /	
4.	Czy w gospodarstwie znajdują się i są przechowywane wszystkie wymagane dokumenty (np. metodyki, notatniki)?	☐ /	
5.	Czy notatnik IP jest prowadzony prawidłowo i na bieżąco?	☐ /	
6.	Czy producent systematycznie dokonuje obserwacji stanu zdrowotnego roślin i odnotowuje je w notatniku?	☐ /	
7.	Czy producent postępuje z pustymi opakowaniami po środkach ochrony roślin i środkami przeterminowanymi zgodnie z obowiązującymi przepisami prawa?	☐ /	
8.	Czy ochrona chemiczna roślin jest zastępowana metodami alternatywnymi wszędzie tam, gdzie jest to uzasadnione?	☐ /	
9.	Czy ochrona chemiczna jest/ była prowadzona	☐ /	

	w oparciu o progi zagrożenia i sygnalizację występowania szkodników (tam, gdzie jest to możliwe), a także o wyniki oceny zagrożenia chorobowego uprawy?		
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?	☐ /	
11.	Czy aplikowane środki ochrony roślin są dopuszczone do stosowania w danej uprawie - roślinie?	☐ /	
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?	☐ /	
13.	Czy zabiegi ochrony roślin były przeprowadzane w odpowiednich warunkach (optymalna temperatura, wiatr poniżej 4m/s)?	☐ /	
14.	Czy przestrzega się rotacji substancji czynnych środków ochrony roślin wykorzystywanych do wykonywania zabiegów – jeżeli jest to możliwe?	☐ /	
15.	Czy producent ogranicza liczbę zabiegów i ilość stosowanych środków ochrony roślin do niezbędnego minimum?	☐ /	
16.	Czy producent posiada urządzenia pomiarowe pozwalające dokładnie określić ilość odmierzanego środka ochrony roślin?	☐ /	
17.	Czy warunki bezpiecznego stosowania środków określone w etykietach są przestrzegane?	☐ /	
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?	☐ /	
19.	Czy przestrzegane są okresy prewencji i karencji?	☐ /	

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

Wymagania dodatkowe dla upraw sadowniczych (zgodność min. 50% tj. 6 punktów)

Lp.	Punkty kontrolne	TAK/NIE	Komentarz
1.	Czy uprawiane odmiany roślin zostały dobrane pod kątem integrowanej produkcji roślin?	☐ /	
2.	Czy zastosowany materiał nasadzeniowy posiada dokument potwierdzający jego zdrowotność?	☐ /	
3.	Czy każda kwatery/pole jest oznaczona zgodnie z wpisem w notatniku IP?	☐ /	

4.	Czy maszyny do stosowania nawozów są utrzymane w dobrym stanie technicznym?	☐ /	
5.	Czy maszyny do stosowania nawozów umożliwiają dokładne ustalenie dawki?	☐ /	
6.	Czy każde nawożenie jest zanotowane z uwzględnieniem formy, rodzaju, daty stosowania, ilości oraz miejsca stosowania i powierzchni?	☐ /	
7.	Czy producent zabezpiecza puste opakowania po środkach ochrony roślin przed dostępem osób postronnych?	☐ /	
8.	Czy w sadzie notuje się występowanie roztoczy drapieżnych, złotooków, biedronek i innych drapieżców?	☐ /	
9.	Czy producent posiada odpowiednio przygotowane miejsce do zbierania odpadów i odrzuconych płodów rolnych?	☐ /	
10.	Czy w pobliżu miejsc pracy (np. magazyny środków, pomieszczenia gospodarcze, chłodnia) znajdują się apteczki pierwszej pomocy medycznej?	☐ /	
11.	Czy producent korzysta z usług doradczych?	☐ /	
Suma punktów			

Zalecenia (realizacja min. 20% tj. 2 punktów)			
Lp.	Punkty kontrolne	TAK/NIE	Komentarz
1.	Czy dla gospodarstwa są sporządzone mapy glebowe?	☐ /	
2.	Czy nawozy nieorganiczne są magazynowane w pomieszczeniu suchym?	☐ /	
3.	Czy wykonano analizę chemiczną nawozów organicznych na zawartość składników pokarmowych?	☐ /	
4.	Czy w gospodarstwie jest system nawadniający zapewniający optymalne zużycie wody?	☐ /	

5.	Czy woda używana do nawadniania jest badana laboratoryjnie na obecność zanieczyszczeń mikrobiologicznych i chemicznych?	☐ /	
6.	Czy oświetlenie w pomieszczeniu, gdzie przechowywane są środki ochrony roślin umożliwia odczytywanie informacji zawartych na opakowaniach środków ochrony roślin?	☐ /	
7.	Czy producent wie jak należy postępować w przypadku rozlania lub rozsypania się środków ochrony roślin?	☐ /	
8.	Czy producent ogranicza dostęp do kluczy i magazynu, w którym przechowuje środki ochrony roślin, osobom niemającym uprawnień w zakresie ich stosowania?	☐ /	
9.	Czy producent pogłębia wiedzę na spotkaniach, kursach lub konferencjach poświęconych integrowanej produkcji roślin?	☐ /	
10.	Czy w otoczeniu upraw producent zapewnia warunki sprzyjające przeżyciu wrogów naturalnych organizmów szkodliwych?	☐ /	
Suma punktów			

XIII. OGÓLNE ZASADY WYDAWANIA CERTYFIKATÓW W INTEGROWANEJ PRODUKCJI ROŚLIN

Zamiar stosowania integrowanej produkcji roślin zainteresowany producent roślin zgłasza corocznie podmiotowi certyfikującemu. System integrowanej produkcji roślin jest systemem otwartym dla wszystkich producentów. Zgłoszenie zamiaru uczestnictwa w systemie możliwe jest zarówno w formie papierowej pocztą tradycyjną, w formie elektronicznej, jak i bezpośrednio.

Szkolenia w zakresie integrowanej produkcji są ogólnie dostępne, a z obowiązku odbycia szkolenia podstawowego wyłączane są osoby, które uzyskały odpowiednią wiedzę w procesie edukacji (co potwierdza szkoła ponadpodstawowa lub wyższa).

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. Wzór notatnika jest zamieszczony 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:

- potwierdzenie ukończenia szkolenia z zakresu IP;
- prowadzenie produkcji zgodnie z metodykami zatwierdzonymi przez Głównego Inspektora Ochrony Roślin i Nasiennictwa;
- nawożenia;
- dokumentowania;
- przestrzegania 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.

Poświadczeniem stosowania integrowanej produkcji roślin jest certyfikat wydawany na wniosek producenta roślin.

Certyfikat poświadczający stosowanie integrowanej produkcji roślin wydaje się, jeżeli producent roślin spełnia następujące wymagania:

- 1) ukończył szkolenie w zakresie integrowanej produkcji roślin i posiada zaświadczenie o ukończeniu tego szkolenia (lub inne kwalifikacje);
- 2) 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;
- 3) stosuje nawożenie na podstawie faktycznego zapotrzebowania roślin na składniki pokarmowe, określone w szczególności na podstawie analiz gleby lub roślin;
- 4) dokumentuje prawidłowo prowadzenie działań związanych z integrowaną produkcją roślin;
- 5) przestrzega przy produkcji roślin zasad higieniczno-sanitarnych, w szczególności określonych w metodykach;
- 6) 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;
- 7) przestrzega przy produkcji roślin wymagań z zakresu ochrony roślin przed organizmami szkodliwymi, w szczególności określonych w metodykach.

Certyfikat poświadczający stosowanie integrowanej produkcji roślin wydaje się 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.

Więcej informacji dotyczących zgłoszenia do systemu integrowanej produkcji roślin oraz

zasad wydawania certyfikatów IP znajduje się na stronie internetowej Państwowej Inspekcji Ochrony Roślin i Nasiennictwa pod adresem <https://www.gov.pl/web/piorin/zasady-ip>.

XIV. LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

- Alford D.V. 2014. Pests of Fruit Crops: A Colour Handbook, Second Edition (2nd ed.). CRC Press. 464 pp. <https://doi.org/10.1201/b17030>.
- Atlas szkodników drzew owocowych. 2017. Praca zbiorowa pod redakcją B. Łabanowskiej i G. Łabanowskiego. Hortpress, Warszawa, 240 s.
- Cristofori V., Silvestri C., Pacchiarelli A., Santilli M., Carpio R.F., Gasparri A. 2023. Pruning practices in European hazelnut: from plant shape and planting layout to mechanical pruning and precision agriculture. *Acta Horticulturae*, 1379: 207–214.
- Germain E. 1994. The reproduction of hazelnut (*Corylus avellana* L.): a review. *Acta Horticulturae*, 351: 195–210.
- Hodun G. 2003. Leszczyna. [W] *Pomologia – aneks* [Red.] Żurawicz E. Warszawa. PWRiL: 158–164.
- Instytut Uprawy Nawożenia i Gleboznawstwa. 1986. Zalecenia nawozowe. Cz. II. Optymalne dawki nawozów na gruntach ornych. IUNG, Puławy, Seria S 32, ss. 99 Puławy.
- Kłossowski W. 1972. Nawożenie roślin sadowniczych. PWRiL, Warszawa, 114 s.
- Krpina I., Cvrlje M., Vujevic P. 1994. Influence of extremely low winter temperature on some hazelnut cultivars. *Acta Horticulturae*, 351: 329–334.
- Krzebietke S., Wierzbowska J., Żarczyński P., Sienkiewicz S., Bosiacki M., Markuszewski B., Nogalska A., Mackiewicz-Walec E. 2018. Content of PAHs in soil of a hazel orchard depending on the method of weed control. *Environmental Monitoring and Assessment*, 190: 422. <https://doi.org/10.1007/s10661-018-6812-2>.
- Łabanowska B.H. 2013. Szkodniki krzewów owocowych. Plantpress, Kraków, 200 s.
- Olsen J.L., Mehlenbacher S.A., Azarenko A.N. 2000. Hazelnut pollination. *HortTechnology*, 10 (1): 113–115.
- Olsen J.L., Peachey E. 2013. Growing hazelnuts in the Pacific Northwest: Orchard floor management. Oregon State University. Extension Catalogue 1219, <http://extension.oregonstate.edu/catalog/>. Dostęp 13.08.2024.
- Piskornik Z. 1994. Hazelnut culture in Poland – the past, present, and future in outline. *Acta Horticulturae*, 351: 49–54.
- Piskornik Z., Wyżgolik G. 2002. Cechy chemiczno-pomologiczne odmian leszczyny uprawianych i proponowanych do uprawy w Polsce. Akademia Rolnicza w Krakowie. 57 s.
- Potenza A., Caramiello R., Me G. 1994. Vitalita' e germinabilita' del polline di 'tgi', 'cosford' e di ibridi 'tgi' x 'cosford'. *Acta Horticulturae*, 351: 271–274.
- Puppi G., Zanotti A.L. 1994. *Corylus avellana* flowering: first results of a phenological network in Italy. *Acta Horticulturae*, 351: 257–262.
- Redpath M., McCracken L.A., McCracken L.M. 2016. Guidelines for growing hazelnuts in New

Zealand – Bulletin 6: Orchard Management.
<https://www.songonline.ca/library/articles/NZBulletin6.pdf>. Dostęp: 13.08.2024.

- Santos A., Silva A., Colaço J. 1994. Annual growth dynamics of eleven hazelnut varieties in Northern Portugal. *Acta Horticulturae*, 351: 93–98.
- Tryjanowski P., Dajdok Z., Kujawa K., Kałuski T., Mrówczyński M. 2011. Zagrożenia różnorodności biologicznej w krajobrazie rolniczym: czy badania wykonywane w Europie zachodniej pozwalają na poprawną diagnozę w Polsce? *Polish Journal of Agronomy*, 7: 113–119.
- Wójcik P. 2009. Nawozy i nawożenie drzew owocowych. Hortpress, Warszawa. 252 s.
- Wójcik P., Kowalczyk W. 2021. Nawożenie roślin sadowniczych na podstawie analizy gleby – uaktualnienie liczb granicznych oraz użycie nowych wskaźników glebowych. Instytut Ogrodnictwa – PIB, Skierniewice. 120 s.
- Yvoz S., Cordeau S., Ploteau A., Petit S. 2021. A framework to estimate the contribution of weeds to the delivery of ecosystem (dis)services in agricultural landscapes. *Ecological Indicators*, 132, 108321, <https://doi.org/10.1016/j.ecolind.2021.108321>.