

Metodyka integrowanej ochrony brzoskwini

(materiały dla producentów)



OPRACOWANIE ZBIOROWE

pod redakcją dr Hanny Bryk

AUTORZY METODYKI:

dr Agata Broniarek-Niemiec

dr Hanna Bryk

dr Zbigniew Buler

dr Grzegorz Doruchowski

dr Artur Godyń

prof. dr hab. Ryszard Hołownicki

dr Alicja Maciesiak

mgr Sylwester Masny

dr Halina Morgaś

dr hab. Jerzy Lisek, prof. nadzw. IO

dr hab. Barbara H. Łabanowska, prof. nadzw. IO

mgr Wojciech Piotrowski

dr Zofia Płuciennik

dr Małgorzata Sekrecka

dr Mirosław Sitarek

prof. dr hab. Waldemar Treder

dr Wojciech Warabieda

dr hab. Paweł Wójcik, prof. nadzw. IO

ZDJĘCIA WYKONALI:

A. Broniarek-Niemiec (3, 4, 8), M. Cieślińska (7), J. Lisek (1, 2), B.H. Łabanowska (14, 15), G.S. Łabanowski (11), S. Masny (5, 6), W. Piotrowski (16-19), Z. Płuciennik (9, 10, 13), M. Sekrecka (12)

Projekt okładki: Instytut Ochrony Roślin - PIB w Poznaniu.

ISBN 978-83-89800-26-8

© Instytut Ogrodnictwa, Skierniewice 2013, **aktualizacja 2017**

© Ministerstwo Rolnictwa i Rozwoju Wsi

Aktualizację wykonano w ramach zadania 2.1. „Aktualizacja i opracowanie metodyk integrowanej ochrony roślin i Integrowanej Produkcji Roślin oraz analiza zagrożenia fitosanitarnego ze strony organizmów szkodliwych dla roślin”, Programu Wieloletniego na lata 2015-2020 finansowanego przez Ministerstwo Rolnictwa i Rozwoju Wsi.

Wszelkie prawa zastrzeżone. Żadna część niniejszej książki nie może być reprodukowana w jakiegokolwiek formie i w jakiegokolwiek sposób bez pisemnej zgody wydawcy.

SPIS TREŚCI

I. WSTĘP	4
II. PRZYGOTOWANIE GLEBY, ZAKŁADANIE I PROWADZENIE SADU.....	5
2.1. Stanowisko pod sad	5
2.2. Przedplony i zmianowanie	5
2.3. Otoczenie sadu.....	5
2.4. Gęstość sadzenia drzew.....	6
2.5. Odmiana jako czynnik wspomagający integrowaną ochronę.....	6
2.6. Nawadnianie	7
2.7. Zrównoważone nawożenie i wapnowanie.....	8
2.8. Formowanie i cięcie drzew	10
III. INTEGROWANA METODA REGULOWANIA ZACHWASZCZENIA	11
3.1. Wprowadzenie	11
3.2. Profilaktyka zachwaszczenia podczas przygotowania pola pod sad	11
3.3. Stosowanie herbicydów w sadzie	12
3.4. Niechemiczne metody regulowania zachwaszczenia.....	13
IV. INTEGROWANA METODA OGRANICZANIA CHOROÓB BRZOSKWINI	14
4.1. Najważniejsze choroby brzoskwini	14
4.2. Metody ograniczania chorób brzoskwini.....	18
4.3. Sposoby i terminy prowadzenia lustracji	20
4.4. Zasady racjonalnego stosowania środków ochrony roślin.....	20
V. INTEGROWANA METODA OGRANICZANIA SZKODNIKÓW BRZOSKWINI	21
5.1. Najważniejsze szkodniki i ich opis.....	21
5.2. Progi zagrożenia i metody określania liczebności szkodników.....	27
5.3. Bezpieczeństwo owadów zapylających i entomofauny pożytecznej.....	29
VI. TECHNIKA STOSOWANIA ŚRODKÓW OCHRONY ROŚLIN.....	31
VII. SYSTEMY WSPOMAGANIA DECYZJI.....	36
VIII. ZASADY PROWADZENIA EWIDENCJI ŚRODKÓW OCHRONY ROŚLIN.....	37

1. WSTĘP

Od 1 stycznia 2014 roku wszyscy profesjonalni użytkownicy środków ochrony roślin mają obowiązek stosowania zasad integrowanej ochrony roślin zgodnie z postanowieniami art. 14 Dyrektywy Parlamentu Europejskiego i Rady Europy 2009/128/WE oraz Rozporządzenia Parlamentu Europejskiego i Rady Europy Nr 1107/2009 z dnia 21.10.2009. Podstawą zintegrowanego systemu ochrony jest maksymalne wykorzystanie metod niechemicznych, które powinny być uzupełniane stosowaniem pestycydów wówczas, gdy oczekiwane straty ekonomiczne powodowane przez agrofagi będą wyższe niż koszt zabiegu. Zgodnie z ogólnymi zasadami integrowanej ochrony roślin określonymi w załączniku III do Dyrektywy 2009/128/WE (www.minrol.gov.pl) należy metody niechemiczne (biologiczne, fizyczne, hodowlane) przedkładać nad chemiczne. Głównym celem jest skuteczne, bezpieczne i opłacalne obniżenie populacji agrofagów do poziomu, przy którym nie wyrządzają one już szkód gospodarczych. Cel ten jest osiągany przez znajomość biologii, możliwości rozprzestrzeniania się i szkodliwości agrofagów, w tym prognozowania ich pojawu oraz oceny zagrożenia. Należy przy tym uwzględnić zależności między danym organizmem szkodliwym, rośliną a środowiskiem. Współdziałanie różnych czynników występujących w konkretnym sadzie czy jagodniku, decyduje o nasileniu agrofaga i jego szkodliwości.

Ochrona brzoskwini przed chorobami, szkodnikami i chwastami jest oparta głównie na metodzie chemicznej. W planowaniu programów ochrony niezbędne jest prowadzenie monitoringu w poszczególnych fazach fenologicznych, co umożliwi określenie nasilenia chorób, a w przypadku szkodników – także progów zagrożenia. Podstawą tego działania jest prawidłowa diagnostyka na podstawie oznak etiologicznych, a w razie konieczności – wyników analiz laboratoryjnych. Bardzo ważna jest także umiejętność identyfikacji szkodników, w tym wykorzystanie znajomości objawów ich żerowania.

Opracowana „Metodyka Integrowanej Ochrony Brzoskwini” obejmuje wszystkie aspekty związane z uprawą i ochroną, począwszy od przygotowania gleby i posadzenia drzew, aż do zbiorów. Szczególną uwagę zwrócono na wykorzystanie metod niechemicznych, możliwości sygnalizacji i prognozowania występowania chorób i szkodników oraz prawidłowej techniki stosowania środków ochrony roślin, jako podstawy z jednej strony wysokiej efektywności zabiegów, a z drugiej – ograniczenia ich liczby.

Prowadzenie integrowanej ochrony wymaga:

1. Znajomości i umiejętności rozpoznawania szkodliwych owadów i roztoczy oraz uszkodzeń przez nie powodowanych, znajomości ich biologii, okresów pojawiania się stadiów powodujących uszkodzenia roślin oraz wpływu warunków pogodowych na rozwój szkodników.
2. Znajomości fauny pożytecznej, wrogów naturalnych, drapieżców i pasożytów szkodników, ich biologii, umiejętności rozpoznawania oraz określania wielkości populacji.
3. Znajomości wymagań glebowych, klimatycznych i agrotechnicznych zapewniających optymalne warunki wzrostu rośliny uprawnej.
4. Znajomości metod prognozowania terminu pojawu agrofagów, prawidłowej oceny ich nasilenia i liczebności oraz zagrożenia dla danej uprawy.
5. Znajomości przyjętych progów zagrożenia (jeśli są określone).
6. Znajomości metod profilaktycznych ograniczających rozwój chorób i szkodników.

2. PRZYGOTOWANIE GLEBY, ZAKŁADANIE I PROWADZENIE SADU

Dr Zbigniew Buler

2.1. Stanowisko pod sad

Brzoskwinie najlepiej jest uprawiać w rejonach, gdzie średnia temperatura roku wynosi najmniej 8 °C. Drzewa dobrze rosną i plonują wtedy, gdy zima jest łagodna, wiosna ciepła, a lato słoneczne i długie. Idealnym stanowiskiem pod sad będzie teren położony wyżej niż tereny sąsiednie, na którym drzewa nie przemarzną w czasie mroźnej zimy, a także unikną szkód przymrozkowych na wiosnę.

Gleby przeznaczone pod sad brzoskwiniowy powinny być głębokie, ciepłe i przepuszczalne. Woda gruntowa powinna znajdować się na poziomie 1,8-2,0 m. Najlepsze są gleby piaszczysto-gliniaste, lessowe i rędziny. Odczyn gleby dla brzoskwiń powinien być zbliżony do obojętnego (pH od 6,6 do 7,0).

2.2. Przedplony i zmianowanie

Wiosną na rok przed sadzeniem drzewek wskazane jest wysianie nasion roślin na nawóz zielony, takich jak: łubin, peluszka, wyka, bób, z dodatkiem zbóż, facelii, słonecznika i kukurydzy. Na hektar należy wysiać od 150 do 200 kg nasion roślin strączkowych i co najmniej 50 kg azotu w czystym składniku. Brzoskwiń nie należy sadzić na polu, gdzie wcześniej uprawiane były truskawki, pomidory, ziemniaki czy ogórki, ze względu na możliwość porażenia korzeni drzew przez wertycyliozę. Wartościowym przedplonem pod sad brzoskwiniowy jest gorczyca. Na 1 ha wystarczy wysiać 30 kg nasion. Gorczycę wysiewa się jak najwcześniej na wiosnę, dając 100 kg mocznika przed siewem lub zasilając rośliny po wzejściu 100 kg saletry amonowej. Pod koniec czerwca lub na początku lipca rośliny rozdrabnia się kosiarką sadowniczą i natychmiast płytko przyoruje, a następnie ponownie wysiewa, zasilając nawozami, jak na wiosnę. Drugi plon gorzycy przyoruje się we wrześniu lub październiku. W ten sposób wprowadza się do gleby duże ilości substancji organicznej, ponadto gorczyca ogranicza występowanie szkodliwych nicieni, myszy i nornic. Postępowanie takie jest szczególnie polecane wtedy, gdy sad jest sadzony po sadzie.

Dobłą metodą aktywizacji potencjału biologicznego gleby jest wniesienie dużej ilości materii organicznej, np. dużej dawki obornika (40 t/ha), torfu lub kompostu, i wykonanie orki (25-30 cm). Obornik można zastąpić nawozami zielonymi. W celu ograniczenia występowania niektórych gatunków nicieni w glebie, zaleca się uprawę aksamitki. Na wiosnę wysiewa się od 5 do 10 kg/ha nasion tej jednorocznej rośliny. Jesienią rośliny należy rozdrobnić i przyorać. Dla ograniczenia występowania pędzaków w glebie można wysiać grykę, którą następnie rozdrabnia się i przyoruje.

2.3. Otoczenie sadu

Na terenach narażonych na silne wiatry należy posadzić od strony zachodniej i północno-zachodniej rośliny osłonowe, np. jeden lub dwa rzędy szybko rosnących olch. Drzewa posadzone w odstępach co 1-2 m szybko tworzą zwarty, wysmukły szpaler. Cenione na osłony są także lipy, jako drzewa miododajne. Należy unikać drzew silnie rosnących, takich jak topole, akacje czy jesiony, gdyż stają się wkrótce konkurencyjne dla brzoskwiń. Wskazana jest uprawa

drzew i krzewów wytwarzających soczysty pokarm dla ptaków, jak: czeremcha amerykańska, dzikie czereśnie, morwa, róże owocowe itp.

2.4. Gęstość sadzenia drzew

Drzewa sadi się w luźnej rozstawie 6 x 6 m lub 5 x 5 m. Formuje się wówczas rozłożyste, bezprzewodnikowe korony kotłowe lub wazowe z otwartym środkiem, umożliwiające dobre doświetlenie wszystkich partii korony. Aby uzyskać duży plon owoców wkrótce po założeniu sadu, należy posadzić brzoskwinie gęsto, około 1000 drzew na ha (4 x 2-3 m). Wówczas korony powinny być prowadzone w formie stożkowej. Brzoskwinie należą do drzew mało odpornych na mróz. Z tego powodu należy je sadzić wczesną wiosną.

2.5. Odmiana jako czynnik wspomagający integrowaną ochronę

Dr Mirosław Sitarek

W warunkach klimatycznych Polski najlepiej sprawdzają się odmiany wczesne i średnio wczesne, o długim okresie spoczynku, wytrzymałe na niskie temperatury. Odmiany późne w naszym klimacie mogą nie osiągać dojrzałości zbiorczej, a odmiany o krótkim okresie spoczynku zimowego uzyskują dawkę chłodu potrzebną do przełamania spoczynku już jesienią i dlatego są w większym stopniu podatne na przemarzanie zimą.

Obecnie w krajowym rejestrze znajduje się 9 odmian brzoskwini (tab. 1). Oprócz nich sadownicy uprawiają jeszcze kilka innych odmian cenionych ze względu na wysokiej jakości, atrakcyjne owoce. Wszystkie odmiany brzoskwini polecane do uprawy są w wysokim stopniu samopłodne i nie wymagają zapylaczy. W sprzyjających warunkach pogodowych zbyt obficie zawiązują owoce i do ich dobrego wyrośnięcia niezbędny jest zabieg przeredzania zawiązków.

Tabela 1. Odmiany brzoskwini do integrowanej uprawy

Odmiana	Termin dojrzewania (dekada/miesiąc)	Średnia masa owocu (g)	Odchodzenie pestki od miąższu	Kolor miąższu	Typ owocu*	Podatność na choroby kory i drewna	Wytrzymałość na mróz
Odmiany z rejestru							
Harco	2/VIII	90-120	dobrze	żółty	nektaryna	średnia	duża
Harnaś	1/VIII	100-120	słabe	żółty	właściwa	średnia	średnia
Harrow Beauty	3/VIII	100-130	dobrze	żółty	właściwa	średnia	średnia
Inka	3/VIII	150-180	dobrze	żółty	właściwa	średnia	średnia
Iskra	3/VIII	100-120	dobrze	żółty	właściwa	średnia	duża
Redhaven	3/VIII	120-160	dobrze	żółty	właściwa	średnia	średnia
Reliance	2/VIII	80-130	dobrze	żółty	właściwa	mała	duża
Royalvee	1/VIII	80-110	średnie	żółty	właściwa	średnia	duża
Velvet	3/VIII	100-120	średnie	żółty	właściwa	mała	duża
Odmiany spoza rejestru							

Early Redhaven	3/VII	120-140	średnie	żółty	właściwa	średnia	średnia
Elberta	1/IX	140-180	średnie	żółty	właściwa	mała	duża
Fantasia	1/IX	110-170	średnie	żółty	nektaryna	duża	średnia
Flamin Fury	1/IX	120-150	dobrze	żółty	właściwa	średnia	średnia
Maycrest	2/VII	100-120	słabe	żółty	właściwa	duża	średnia
Saturn	1/VIII	60-80	dobrze	biały	płaska	mała	duża
Summer Lady	1/IX	140-200	średnie	żółty	właściwa	mała	duża
Suncrest	1/IX	110-140	dobrze	żółty	właściwa	średnia	średnia
Vigil	3/VIII	100-180	słabe	żółty	twardka	mała	duża
Vinegold	1/VIII	100-200	słabe	żółty	twardka	mała	duża

* Typy owoców: `właściwa` – brzoskwinia omszona, `nektaryna` – nieomszona, `płaska` – o kształcie spłaszczonym, `twardka` – o bardzo jędrnym miąższu

2.6. Nawadnianie

Prof. dr hab. Waldemar Treder

Zasady prawne regulujące przepisy związane z czerpaniem i użytkowaniem wody do nawadniania są zawarte w Prawie Wodnym. Każdy właściciel systemu nawodnieniowego zobowiązany jest do posiadania dokumentów potwierdzających prawo do korzystania z zasobów wody. Podczas doboru instalacji, a także samego procesu nawadniania, należy szczególną uwagę zwracać na oszczędne gospodarowanie wodą. Zalecane jest stosowanie systemów kroplowych ze względu na najwyższą efektywność wykorzystania wody do nawadniania roślin sadowniczych.

Deszczowanie. Podczas deszczowania woda zrasza liście drzew, dlatego szczególną uwagę należy zwrócić na prawidłową ochronę brzoskwini przed chorobami. Deszczowanie należy wykonywać w godzinach porannych tak, aby liście mogły jak najszybciej wyschnąć. System deszczowniczy może służyć także do ochrony roślin przed przymrozkami wiosennymi. Deszczowanie roślin w okresie występowania przymrozków może zapobiegać uszkodzeniu kwiatów nawet przy spadku temperatur do -5 °C.

Minizraszanie. Należy zwracać uwagę, aby woda nie zwilżała pni drzew, ponieważ sprzyja to występowaniu chorób kory i drewna. Specjalne modele minizraszacze umieszczane ponad koronami drzew mogą służyć także do ochrony kwiatów i zawiązków owocowych przed przymrozkami wiosennymi.

Nawadnianie kropłowe. Polecane jest dla sadów intensywnych i dla gospodarstw mających ograniczone zasoby wody (studnie głębinowe). Na glebach lekkich zaleca się stosowanie linii kroplujących o rozstawie emiterów co 50-60 cm, a na glebach ciężkich – co 70 cm. Dobre efekty może dać zainstalowanie dwu ciągów nawodnieniowych (po obu stronach drzew).

Niezależnie od zastosowanego systemu nawadniania dawki wody należy dobierać tak, aby nie doprowadzać do wymywania składników mineralnych poza strefę systemu korzeniowego roślin. Długotrwałe zalanie gleby ogranicza korzeniom dostępność tlenu i dodatkowo stwarza

warunki przyjazne dla rozwoju patogenów glebowych. Częstotliwość i wielkość dawki nawodnieniowej może być ustalana na podstawie pomiaru wilgotności lub siły ssącej gleby. Czujniki wilgotności gleby lub tensjometry umieszcza się w rzędzie drzew na głębokości 20-25 cm. W przypadku systemów kroplowych jest to około 15-20 cm od kroploznika.

Literatura poświęcona nawadnianiu oraz szczegółowe zalecenia i informacje o potrzebach wodnych brzoskwiń zawarte są w Serwisie Nawodnieniowym na stronie internetowej Instytutu Ogrodnictwa: <http://www.nawadnianie.inhort.pl>.

2.7. Zrównoważone nawożenie i wapnowanie

Dr hab. Paweł Wójcik, prof. nadzw. IO

Nawożenie azotem (N)

Potrzeby nawozowe sadów brzoskwińowych w stosunku do azotu można oszacować na podstawie zawartości materii organicznej w glebie (tab. 2). Podane dawki N należy traktować jako orientacyjne, weryfikując je zawsze z siłą wzrostu drzew i/lub zawartością N w liściach (tab. 3).

Tabela 2. Orientacyjne dawki azotu (N) dla sadu brzoskwińowego w zależności od zawartości materii organicznej w glebie

Wiek sadu	Zawartość materii organicznej (%)		
	0,5-1,5	1,6-2,5	2,6-3,5
	Dawka azotu		
Pierwsze 2 lata	20-25*	15-20*	10-15*
Następne lata	100-120**	80-100**	60-80**

* dawki N w g/m² powierzchni nawożonej

** dawki N w kg/ha powierzchni nawożonej

Tabela 3. Liczby graniczne zawartości podstawowych makroskładników w liściach brzoskwiń (wg Wójcika 2009) oraz polecane dawki składników

Składnik/dawka składnika	Zakres zawartości składnika w liściach			
	deficytowy	niski	optimalny	wysoki
	Zawartość składnika w suchej masie			
N (%) Dawka N (kg/ha)	< 1,80 120-150	1,80-2,30 100-120	2,31-4,00 80-100	> 4,00 0-80
P (%) Dawka P ₂ O ₅ (kg/ha)	-	< 0,14 50-100	0,14-0,30 0	> 0,30 0
K (%) Dawka K ₂ O (kg/ha)	< 1,20 120-150	1,20-1,90 80-120	1,91-3,00 50-80	> 3,00 0
Mg (%) Dawka MgO (kg/ha)	< 0,13 120	0,13-0,29 60	0,30-0,60 0	> 0,60 0

Nawożenie fosforem (P), potasem (K) i magnezem (Mg)

Nawożenie tymi składnikami opiera się na porównaniu wyników analizy gleby z tzw. liczbami granicznymi zawartości P, K i Mg (tab. 4). Na podstawie kwalifikacji składnika w glebie do odpowiedniej klasy zasobności, podejmuje się decyzję o celowości nawożenia danym składnikiem oraz o jego dawce. W pełni owocującym sadzie istnieje także możliwość podejmowania decyzji o nawożeniu P, K i Mg na podstawie analizy liści. Wykorzystanie wyników analizy liści do nawożenia sadów polega na porównaniu zawartości danego składnika w liściach z tzw. liczbami granicznymi (tab. 3).

Tabela 4. Wartości graniczne zawartości fosforu (P), potasu (K) i magnezu (Mg) w glebie oraz wysokość ich dawek, stosowanych przed założeniem sadu brzoskwińskiego oraz w trakcie jego prowadzenia (Sadowski i in. 1990)

Wyszczególnienie	Klasa zasobności		
	niska	średnia	wysoka
	Zawartość fosforu (mg P/100 g)		
Dla wszystkich gleb: warstwa orna warstwa podorna	< 2,0	2-4	> 4
	< 1,5	1,5-3	> 3
Nawożenie przed założeniem sadu	Dawka fosforu (kg P₂O₅/ha)		
	300	100-200	-
	Zawartość potasu (mg K/100 g)		
Warstwa orna : < 20% części spławialnych 20-35% części spławialnych > 35% części spławialnych	< 5	5-8	> 8
	< 8	8-13	> 13
	< 13	13-21	> 21
Warstwa podorna : < 20% części spławialnych 20-35% części spławialnych > 35% części spławialnych	< 3	3-5	> 5
	< 5	5-8	> 8
	< 8	8-13	> 13
Nawożenie: przed założeniem sadu w owocującym sadzie	Dawka potasu (kg K₂O/ha)		
	150-300	100-200	-
	80-120	50-80	-
Dla obu warstw gleby: < 20% części spławialnych ≥ 20% części spławialnych	Zawartość magnezu (mg Mg/100 g)		
	< 2,5	2,5-4	> 4
	< 4	4-6	> 6
Nawożenie: przed założeniem sadu w owocującym sadzie	Dawka magnezu (g MgO/m²)		
	wynika z potrzeb wapnowania		-
	12	6	-
Dla wszystkich gleb niezależnie od warstwy gleby	Stosunek K : Mg		
	bardzo wysoki	wysoki	poprawny
	> 6,0	3,6-6,0	3,5

Wapnowanie

Skutecznym zabiegiem ograniczającym zakwaszenie gleby jest wapnowanie. Ocena potrzeb wapnowania oraz dawka wapna zależą od odczynu i kategorii agronomicznej gleby oraz okresu użycia wapna (tab. 5-7).

Nawożenie dolistne wapniem (Ca) w ograniczaniu pęknięcia owoców

Jednym ze sposobów ograniczających pęknięcie owoców jest opryskiwanie nawozami wapniowymi. Zabiegi te można wykonywać rutynowo, w terminach 3, 2 i 1 tydzień przed zbiorem owoców lub też bezpośrednio przed spodziewanym opadem deszczu, w okresie 3 tygodni przed zbiorem owoców.

Tabela 5. Ocena potrzeb wapnowania gleb mineralnych w zależności od kategorii agronomicznej gleby oraz jej odczynu (wg IUNG)

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 6. Zalecane dawki nawozów wapniowych w zależności od kategorii agronomicznej gleby oraz jej odczynu (wg IUNG)*

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 sadu, najlepiej pod przedplon

Tabela 7. Maksymalne dawki nawozów wapniowych stosowane jednorazowo w sadzie (Sadowski i in. 1990)

Odczyn gleby	Kategoria agronomiczna gleby		
	lekka	średnia	ciężka
	Dawka CaO (kg/ha)		
< 4,5	1500	2000	2500
4,5-5,5	750	1500	2000
5,6-6,0	500	750	1500

2.8. Formowanie i cięcie drzew

Dr Halina Morgaś

Przez odpowiednie cięcie drzew formuje się kształt korony i jej zagęszczenie, umożliwia swobodny ruch powietrza i przenikania promieni słonecznych w głąb korony. Jest to bardzo ważne w uprawie brzoskwini, wrażliwej na infekcje patogenów grzybowych i bakteryjnych. Drzewa brzoskwini powinny być cięte w okresie wegetacji, ponieważ cięcie w okresie spoczynku jest bardzo ryzykowne i w Polsce nie polecane.

Cięcie po posadzeniu

Celem tego zabiegu jest przywrócenie równowagi naruszonej przy wykopywaniu drzewek między częścią podziemną a nadziemną drzewka. Przycinanie drzewek wykonuje się wiosną,

niezależnie od terminu ich sadzenia. Drzewka silne, z licznymi odgałęzieniami bocznymi, posadzone do gleby zasobnej, z uregulowanymi stosunkami powietrzno-wodnymi, należy przyciąć lekko. Usuwa się tylko pędy zbędne lub wyrastające zbyt nisko. Pozostałe trzeba skrócić o 1/3 lub o połowę.

Cięcie drzew rosnących

Zaniechanie cięcia, nawet na jeden rok, skutkuje obniżeniem plonowania i pogorszeniem kondycji drzew. Struktura korony musi być silna, aby utrzymać zawieszane owoce do czasu zbioru. Konieczne jest także formowanie szerokich kątów odgałęzień konarów i gałęzi, co stabilizuje i wzmacnia konstrukcję korony oraz zapobiega rozłamywaniu drzew. Podczas cięcia usuwane są także pędy porażone przez różne patogeny. Optymalny termin cięcia głównego, to okres tuż przed lub tuż po kwitnieniu (nie później niż 3 tygodnie po kwitnieniu).

Cięcie letnie, uzupełniające

Można je wykonać w drugiej połowie lata. Wycięcie zbyt silnych, tegorocznych pędów („wilków”) ułatwia dostęp światła do rozwijających się owoców. Ponadto letnie cięcie stymuluje drzewa do obfitego zawiązywania pąków kwiatowych na rok następny.

Przerzedzanie kwiatów/zawiązków

Dla uzyskania dobrej jakości owoców, zwłaszcza w latach dużego urodzaju, należy wykonać ręczne przerzedzanie zawiązków. W trakcie zabiegu usuwa się zawiązki uszkodzone, niewyrośnięte, zniekształcone, a pozostawia największe i wyrównane. Odległości między pozostawionymi zawiązkami wynosi 20-25 centymetrów.

3. INTEGROWANA METODA REGULOWANIA ZACHWASZCZENIA

Dr hab. Jerzy Lisek, prof. nadzw. IO

3.1. Wprowadzenie

Regulowanie zachwaszczenia obejmuje zespół działań utrzymujących je na niskim poziomie, który pozwala na dobry rozwój i plonowanie roślin uprawnych. Zagrożenia powodowane przez chwasty wynikają z konkurencji o wodę, substancje pokarmowe, światło i owady zapyłające; niekorzystnego oddziaływania chemicznego (allelopatii); zwiększenia strat powodowanych przez przymrozki wiosenne i gryzonie; pogorszenia warunków fitosanitarnych, co sprzyja rozwojowi chorób grzybowych oraz szkodników (przędziorków, mszyc, drutowców).

Pielęgnacja gleby i regulowanie zachwaszczenia są ze sobą ściśle powiązane i wymagają wspólnego programu działań. Integrowana ochrona zakłada łączenie metod regulowania zachwaszczenia, takich jak: aplikacji herbicydów, uprawy gleby, koszenia zbędnej roślinności, utrzymania roślin okrywowych oraz ściółkowania gleby.

3.2. Profilaktyka zachwaszczenia podczas przygotowania pola pod sad

Odpowiednie przygotowanie pola przed sadzeniem drzew obejmuje: wybór dobrego przedplonu (zboża, rzepak, gorczyca, gryka, roczne bobowate, wczesne warzywa – cebula, fasola, groch, marchew), terminowe i właściwie wykonywanie zabiegów uprawowych, chemiczne niszczenie uciążliwych i głęboko korzeniących się chwastów trwałych oraz nawożenie orga-

niczne lub użycie biostymulatorów biosfery gleby, które uaktywniają procesy mikrobiologiczne. Rozłogi i kłącza chwastów wieloletnich, które po orce znalazły się w powierzchniowej warstwie gleby, należy kilkakrotnie usunąć, np. broną typu chwastownik. Uprawa z głębosowaniem, która prowokuje do rozwoju głęboko korzeniących się chwastów (skrzypu polnego, powoju polnego), powinna być uzupełniona stosowaniem układowych herbicydów dolistnych, najczęściej glifosatu (Roundup 360 SL i jego odpowiedniki) oraz środków MCPA (Chwastox Extra 300 SL) i fluroksypiry (Starane 250 EC). Wymienione herbicydy dolistne powinno się stosować od połowy maja do października na zielone chwasty o wysokości nie mniejszej niż 10-15 cm, unikając opryskiwania kwitnących roślin. Jeśli średnia dobową temperatura powietrza po zabiegu wynosi minimum 12-15 °C, to drzewka można bezpiecznie sadzić po upływie 3-4 tygodni od opryskiwania glifosatem i 5-6 tygodni od opryskiwania odpowiednikami auksyn. Chłody wydłużają okres rozkładu herbicydów. Glifosat może być stosowany na zielone chwasty późną jesienią (w listopadzie), jeśli temperatura podczas zabiegu będzie wyższa od 0 °C.

3.3. Stosowanie herbicydów w sadzie

Drzewa pestkowe są wrażliwe na konkurencję chwastów wiosną i latem, od kwietnia do września. W okresie tym, uznanym za krytyczny, wskazane jest wykonanie dwóch – trzech zabiegów odchwaszczających: na przełomie kwietnia i maja; w czerwcu lub lipcu oraz w sierpniu lub wrześniu (ostatni zabieg jest szczególnie ważny w sadach zagrożonych przez gryzonie). Zabieg powinien być wykonany wtedy, gdy pokrycie gleby chwastami osiągnie 30-50% w młodym sadzie oraz będzie wyższe niż 50% w starszym, kilkuletnim sadzie, a wysokość chwastów osiągnie 10-15 cm. Starannego odchwaszczania wymagają drzewa młode, które są wrażliwe na konkurencję chwastów.

Aplikacja herbicydów pozostaje od lat najważniejszą metodą regulowania zachwaszczenia pod koronami drzew. Użycie herbicydów powinno odbywać się z zachowaniem rotacji środków o różnym mechanizmie działania, zgodnie z ich aktualną etykietą, i być ewidencjonowane. Aktualne informacje dotyczące stosowania herbicydów można znaleźć na stronach MRiRW lub w nowelizowanych corocznie Programach Ochrony Roślin Sadowniczych. Herbicydy doglebowe (o działaniu następczym) powinny być stosowane na wilgotną i czystą glebę, niektóre także na chwasty we wczesnych fazach rozwojowych, najlepiej w okresie chłódów – wiosną lub jesienią. Herbicydem doglebowym jest na przykład propyzamid (Kerb 50 WP i odpowiedniki), który zwalcza chwasty jednoliścienne, w tym perz właściwy oraz niektóre dwuliścienne – bodziszka drobnego, gwiazdnicę pospolitą, rdesty i przetaczniki. Herbicydy doglebowe są szczególnie przydatne w młodych sadach, gdzie 1-2 zabiegi w ciągu roku zapewniają długotrwałą kontrolę zachwaszczenia i ograniczają użycie nieselektywnych herbicydów dolistnych, które mogą powodować uszkodzenia drzew. Herbicydy dolistne różnią się zakresem działania. Środki nieselektywne (np. glifosat) mają szerokie spektrum zwalczanych chwastów i uszkadzają drzewa po opryskaniu ich zielonych części. Środki selektywne cechuje wybiórcze działanie. Należą do nich: MCPA (Chwastox Extra 300 SL) i fluroksypyr (Starane 250 EC) – do zwalczania niektórych chwastów dwuliściennych i skrzypu, nieselektywne dla drzew oraz graminicydy powschodowe – propachizafop (Agil 100 EC), fluazyfop (Fusilade Forte 150 EC),

chizalofof (Targa Super 05 EC), służące do zwalczania chwastów jednoliściennych i selektywne dla drzew. Stosowanie herbicydów z adiuwantami (wspomagaczami) oraz mieszanek herbicydowych pozwala na obniżenie dawek środków chwastobójczych oraz poprawia ich skuteczność. Herbicydy należy stosować systematycznie wyłącznie pod koronami drzew, w tzw. pasach herbicydowych o szerokości 0,6-2 m. Zalecana dawka herbicydu odnosi się do realnie opryskiwanej, a nie do całkowitej powierzchni sadu. Dopuszczone jest sporadyczne użycie selektywnych herbicydów (MCPA, fluroksypyr) do zwalczania miododajnych chwastów dwuliściennych, np. mniszka pospolitego i koniczyny białej, rozwijających się w murawie międzyrzędzi. Celem zabiegu jest ograniczenie konkurencji między drzewami a chwastami o owady zapylające oraz minimalizacja zatrucia owadów oblatujących kwitnące chwasty, na których są obecne pozostałości środków ochrony roślin.

Opryskiwanie herbicydami wykonuje się przy użyciu specjalistycznych belek herbicydowych, zaopatrzonych w osłony i płaskostrumieniowe rozpylacze, które pozwalają na wykonanie zabiegu średniokroplistego przy zużyciu 200-300 l wody na hektar opryskiwanej powierzchni. Glifosat może być stosowany w formie zabiegu drobnokroplistego (rozpylacze wirowe), w objętości wody 100-150 l/ha i w dolnych zalecanych dawkach.

Przy doborze środków ochrony roślin i ich dawek zaleca się korzystanie z wyszukiwarki dostępnej na stronie internetowej Ministerstwa Rolnictwa i Rozwoju Wsi:

<http://www.minrol.gov.pl/pol/Informacje-branzowe/Produkcja-roslinna/Ochrona-roslin/Wyszukiwarka-i-etykiety-srodkow-ochrony-roslin>

gdzie znajdują się aktualne informacje w zakresie dopuszczenia środków do obrotu.

3.4. Niechemiczne metody regulowania zachwaszczenia

Czarny ugór z mechaniczną uprawą gleby jest wdrażany przede wszystkim w międzyrzędziach nowo zakładanych i młodych sadów. Czarny ugór może być utrzymywany przez cały sezon lub łączony z siewem roślin okrywowych. Uprawa gleby pod koronami drzew daje się zmechanizować przy pomocy specjalistycznych sadowniczych glebogryzarek z bocznymi, uchylnymi sekcjami roboczymi. Glebogryzarki są mało skuteczne w zwalczaniu wieloletnich, głęboko korzeniących się i rozłogowych chwastów, np. perzu właściwego. Gleba powinna być uprawiana jak najpłycej, aby ograniczyć niszczenie korzeni drzew, a liczba zabiegów nie powinna być większa niż 4-6, a na ciężkich, zwięzłych glebach, większa niż 8 w sezonie. Ostatnią uprawkę w sezonie należy wykonać w sierpniu. Koszenie zbędnej roślinności pod koronami drzew jest mechanizowane przy pomocy talerzy podkaszających, zamontowanych na wysięgnikach, które są uchylane wokół pni drzew.

Rośliny okrywowe, najczęściej murawy z wieloletnich traw łąkowych, są optymalnym sposobem utrzymania międzyrzędzi w sadzie. Trawy wysiewa się najczęściej w trzecim roku od posadzenia drzew i kosi po osiągnięciu 15 cm wysokości, przeciętnie 6-8 razy w sezonie. Dopuszczone jest także tzw. naturalne zadarnienie międzyrzędzi, szczególnie jeśli rozwijają się w nim trawy, np. wiechlina roczna. Wcześniejsze założenie murawy, nawet w pierwszym roku prowadzenia sadu, przewiduje się na terenach pagórkowatych, aby ograniczyć erozję gleby oraz na glebach bardzo żyznych. Szerokość pasa wolnego od stałego zadarnienia wynosi najczęściej

1,5-2,0 m. Murawa na całej powierzchni jest wdrażana w rejonach podgórskich, z dużą ilością opadów atmosferycznych i w starszych sadach z silnie rosnącymi drzewami.

Do redukcji zachwaszczenia w sadach można wykorzystać ściółki syntetyczne – czarną folię polietylenową, czarną włókninę polipropylenową i poliakrylową oraz ściółki pochodzenia naturalnego – słomę zbożową i rzepakową (uwaga na gryzonie), trociny, zrębki roślinne, korę drzewną, obornik, agregatowany węgiel brunatny, kompost, wyciągi owocowe oraz odpadki włókiennicze. Folia i włókniny są wykładane najczęściej w nowo zakładanych sadach, a ściółki pochodzenia naturalnego wiosną, po usunięciu chwastów. Przed użyciem ściółek organicznych bogatych w celulozę (kory, trocin, słomy, zrębków) należy przeprowadzić nawożenie azotowe, dostarczając do gleby 20-40 kg/ha N w czystym składniku. Żywotność ściółek syntetycznych wynosi do 3 lat, po czym wymagają one utylizacji (zebrania i przetworzenia lub spalania w spalarniach).



Fot. 1. Szarłat szorstki



Fot. 2. Rdestówka powojowata

4. INTEGROWANA METODA OGRANICZANIA CHOROÓB BRZOSKWINI

Mgr Sylwester Masny, dr Agata Broniarek-Niemiec

4.1. Najważniejsze choroby brzoskwini

Najważniejszą chorobą brzoskwini występującą powszechnie każdego roku jest kędzierzawość liści brzoskwini. W lata z dużą ilością opadów w okresie dojrzewania owoców poważne straty w plonie może powodować brunatna zgnilizna drzew pestkowych. Na owocach niektórych odmian często występuje parch i mączniak brzoskwini. Mączniak brzoskwini przyczynia się ponadto do deformacji liści, a także hamuje wzrost liści i pędów. Drzewa osłabione lub uszkodzone przez mróz są szczególnie podatne na porażenie przez bakterię *Pseudomonas sy-*

ringae, sprawcę raka bakteryjnego, oraz grzyby *Leucostoma cincta* i *Leucostoma persoonii* powodujące leukostomozę drzew pestkowych. Znaczenie poszczególnych chorób w uprawie brzoskwini jest zróżnicowane (tab. 8) i uzależnione w dużym stopniu od warunków atmosferycznych (tab. 9).

Tabela 8. Znaczenie gospodarcze wybranych chorób brzoskwini w Polsce

Choroba	Sprawca	Znaczenie
Brunatna zgnilizna drzew pestkowych	<i>Monilina laxa</i> , <i>Monilinia fructigena</i>	++
Kędzierzawość liści brzoskwini	<i>Taphrina deformans</i>	+++
Leukostomoza drzew pestkowych	<i>Leucostoma cinctum</i> , <i>Leucostoma persoonii</i>	++
Mączniak prawdziwy brzoskwini	<i>Podosphaera pannosa</i>	++
Ospowatość śliwy (szarka)	wirus ospowatości śliwy (Plum pox virus – PPV)	+
Parch brzoskwini	<i>Cladosporium carpophilum</i>	++
Rak bakteryjny drzew pestkowych	<i>Pseudomonas syringae</i> pv. <i>syringae</i> <i>Pseudomonas syringae</i> pv. <i>morsprunorum</i>	++

+ małe, występuje rzadko, na ogół w małym nasileniu

++ średnie, może wystąpić na większej powierzchni sadów

+++ duże, wymaga corocznej ochrony

Tabela 9. Warunki sprzyjające rozwojowi chorób oraz źródła infekcji

Choroba	Źródło infekcji	Sprzyjające warunki	
		optymalna temperatura	wilgotność środowiska
Brunatna zgnilizna drzew pestkowych	porażone owoce, mumie (zarodniki konidialne)	15-25 °C	wysoka
Kędzierzawość liści brzoskwini	porażone pędy i pąki (zarodniki workowe i powstające z nich przez pączkowanie zarodniki konidialne)	10-21 °C	wilgotno i deszczowo
Leukostomoza drzew pestkowych	nekrozy i rany na porażonych gałęziach (zarodniki konidialne i workowe)	>8 °C	wysoka
Mączniak prawdziwy brzoskwini	porażone pędy i pąki (zarodniki workowe)	19-22 °C	> 43%
Parch brzoskwini	zakażone pędy (zarodniki konidialne)	20-30 °C	deszcz, mgła
Rak bakteryjny drzew pestkowych	nekrozy i zrakowacenia na gałęziach i konarach (bakterie)	18-24 °C	wysoka

Sprawcy chorób zimują na porażonych organach roślinnych, a więc na pędach, pniach, liściach i owocach. Źródłem chorób mogą być także inne rośliny rosnące obok szkółki lub sadu, z których czynniki infekcyjne są przenoszone za pośrednictwem wiatru i deszczu na brzoskwinie. W ograniczaniu niektórych chorób bardzo istotna jest zdrowotność materiału szkółkarskiego. Drzewka powinny pochodzić z kwalifikowanych szkółek i być wolne od chorób wirusowych, bakteryjnych i grzybowych. W integrowanej ochronie roślin bardzo ważna jest umiejętność rozpoznania chorób na podstawie ich objawów (tab. 10). Istotna jest również znajomość biologii patogenów, ich cykli rozwojowych i źródeł zagrożenia. Wiedza ta pozwala na zintegrowane zwalczanie chorób przy użyciu wszystkich dostępnych metod, wśród których kluczowe znaczenie mają metody: agrotechniczna, mechaniczna i chemiczna (tab. 11).

Tabela 10. Objawy najważniejszych chorób brzoskwini

Choroba	Objawy choroby	Szkodliwość
Brunatna zgnilizna drzew pestkowych	Objawy zamierania kwiatów i pędów występują rzadko. Znacznie częściej obserwowane jest porażenie owoców, zwłaszcza w lata z dużą ilością opadów w okresie ich dojrzewania. Zakażenie owoców następuje przez uszkodzenia skórki lub kontakt chorego owocu ze zdrowym. W miejscu infekcji owocu rozwija się zgnilizna, na powierzchni której grzyb tworzy koncentrycznie ułożone beżowe skupienia zarodników konidialnych w postaci sporodochiów. Porażone owoce najczęściej nie opadają z drzew, lecz po wyschnięciu tworzą mumie, które pozostają w koronie drzewa do następnego sezonu.	W lata silnych infekcji owoców, choroba może być przyczyną znacznych strat w plonie.
Kędzierzawość liści brzoskwini	Objawy choroby występują najczęściej na liściach, rzadko na pędach, kwiatach i owocach. Porażone liście stają się charakterystycznie zdeformowane, zgrubiałe i kruche. Początkowo są bladezielone, następnie stają się szaro-matowe, a z czasem czerwienieją, brunatnieją i opadają. Na pędach choroba powoduje nabrzmiewanie miększu korowego, na owocach prowadzi do deformacji ich powierzchni oraz tworzenia się ciemnokarminowych nekroz i przedwczesnego opadania.	Szkodliwość choroby jest duża, ponieważ utrata pierwszych liści osłabia wzrost drzew, pogarsza ich wytrzymałość na przemarzanie oraz prowadzi do zmniejszenia plonu. Drzewa, na których choroba występowała przez kilka kolejnych lat, najczęściej zamierają w wyniku przemarznięcia lub chorób kory i drewna.
Leukostomoza drzew pestkowych	Choroba objawia się nekrozami na korze oraz zasychaniem młodych pędów i gałęzi, a nawet całych drzew. Na zamierającej korze masowo tworzą się drobne, brodawkowate, brunatno-czarne wzniesienia – piknidia grzyba. Na porażonych organach widoczne są wycieki gumi, a drewno na przekroju ma siny kolor. Choroba może mieć przebieg przewlekły, prowadzący do stopniowego wyniszczania drzew lub gwałtowny powodujący tzw. apopleksję. Do gwałtownego zamierania dochodzi zwykle po mroźnych zimach.	Choroba może być przyczyną zamierania pojedynczych pędów, gałęzi, a nawet całych drzew.

Mączniak prawdziwy brzoskwini	Choroba występuje na podatnych odmianach. Porażeniu ulegają liście, pędy i owoce. Na porażonych organach tworzy się obfity, biały nalot złożony z grzybni i zarodników konidialnych. Na liściach nalot ten występuje najczęściej na dolnej stronie, a na górnej stronie liścia w tym miejscu tkanka przebarwia się, żółknie i zasycha. Porażone liście ulegają deformacji, zasychają i opadają. Również porażone pędy są zdeformowane, mają zahamowany wzrost i zasychają. Na zielonych owocach, oprócz białego nalotu, mogą wystąpić również rozjaśnione plamy. Z czasem nalot na powierzchni owoców staje się ciemnoszary.	Porażone owoce są drobne, oszpecone i nie nadają się do handlu. Natomiast porażenie liści i pędów osłabia drzewa i ogranicza wzrost wegetatywny, co jest szczególnie groźne dla młodych drzewek, np. w szkółkach.
Ospowatość śliwy (szarka)	Objawy choroby występują na liściach i owocach. Początkowym objawem jest rozjaśnienie nerwów liści. Część blaszki nie rozwija się, a liście są zdeformowane i poskręcane. W późniejszych okresach na liściach pojawiają się chlorotyczne plamy, o różnych wzorach. Objawy na owocach są mało charakterystyczne. Plamy są powierzchniowe i przeważnie ciemniejsze od skórki zdrowej części owocu. Na owocach o jasnej skórcie plamy mogą zanikać w miarę dojrzewania brzoskwiń. Nie ma zmian w miąższu i bardzo rzadko dochodzi do deformacji owocu.	Objawy ospowatości są najwyraźniejsze na siewkach, a słabsze na drzewach. Choroba często występuje w formie utajonej.
Parch brzoskwini	Choroba występuje powszechnie na owocach, ale porażeniu ulegają niekiedy także pędy, rzadziej liście. Na zawiązkach owocowych pojawiają się początkowo małe, oliwkowe plamy, które wraz z ich powiększaniem stają się ciemniejsze. Najczęściej plamy są drobne o średnicy od 1 do 6 mm i jest ich najwięcej przy szypułce. Przy dużym nasileniu choroby plamy mogą się zlewać, przybierając rozległy nieregularny kształt. Z czasem w miejscu plam powstają spękania skórki. Porażenie pędów prowadzi do powstawania początkowo jasnobrązowych plam, które wraz z powiększaniem się ciemnieją i wyglądem przypominają strupy.	Spękania skórki owoców ułatwiają wnikanie patogenów wtórnych, powodujących gnicie owoców. Porażone owoce są niskiej jakości i nie mają wartości handlowej.
Rak bakteryjny	Porażeniu ulegają wszystkie nadziemne organy drzew. Powstające na pędach i pniach zrakowacenia prowadzą najczęściej do ich zamierania. Różnej wielkości rany, które często gumują, tworzą się zwykle u nasady krótkopędów i w rozwidleniu gałęzi. Wiosną porażone pąki zwykle nabrzmiewają, ale nie rozwijają się i zamierają. Porażeniu ulegają niekiedy kwiaty, które zamierają i pozostają w koronie drzewa, oraz liście, na których rozwijają się różnej wielkości nekrozy, a po wypadnięciu martwej tkanki występują typowe objawy dziurkowatości.	Choroba może być przyczyną zamierania pojedynczych pędów, gałęzi, a nawet całych drzew.



Fot. 3. Objawy brunatnej zgnilizny drzew pestkowych



Fot. 4. Kędzierzawość liści brzoskwini



Fot. 5. Objawy mączniaka brzoskwini owocach



Fot. 6. Objawy mączniaka brzoskwini na liściach



Fot. 7. Ospowatość śliwy (szarka)



Fot. 8. Objawy parcha brzoskwini

4.2. Metody ograniczania chorób brzoskwini

Nowoczesna ochrona sadów brzoskwiniowych przed chorobami polega na zintegrowaniu różnych metod, a w szczególności metod niechemicznych, w sposób nie zagrażający ludziom, zwierzętom i środowisku. W integrowanej ochronie najważniejsze znaczenie ma metoda agrotechniczna

(wybór stanowiska, izolacja przestrzenna od starych zaniedbanych sadów, prawidłowe cięcie i nawożenie) oraz metoda mechaniczna (wycinanie i usuwanie porażonych pędów lub całych drzew). Ważna jest zdrowotność materiału szkółkarskiego oraz uwzględnienie naturalnej odporności odmian na choroby. Metoda chemiczna jest stosowana w sytuacjach, kiedy inne działania są mało skuteczne lub niemożliwe do zastosowania. Ze względu na mały asortyment fungicydów zarejestrowanych do ochrony brzoskwini, chemiczne zwalczanie chorób często w ogóle nie może być stosowane. Niezwykle istotnym elementem integrowanej ochrony jest dokładna lustracja sadu, w celu ustalenia najbardziej odpowiedniego sposobu i terminu zwalczania.

Tabela 11. Metody ograniczania chorób brzoskwini

Choroba	Metoda	
	agrotechniczna	chemiczna
Brunatna zgnilizna drzew pestkowych	Usuwanie porażonych owoców i mumi; odpowiednie prześwietlanie koron; drzewa prawidłowo cięte są w mniejszym stopniu atakowane przez chorobę; uprawa odmian mało podatnych.	Zwalczanie szkodników uszkadzających skórę owoców. Zabiegi fungicydami rozpocząć około 3 tygodnie po kwitnieniu. W przypadku długotrwałych opadów wykonać 3-4 zabiegi co 10-14 dni do zbioru owoców, z zachowaniem okresu karencji.
Kędzierzawość liści brzoskwini	Wycinanie wiosną pędów z najsilniej porażonymi liśćmi; w czasie wegetacji dolistne nawożenie roztworem mocznika przyspiesza regenerację drzew.	Pierwszy zabieg środkami miedziowymi wykonać jesienią po opadnięciu liści, a drugi wiosną w okresie nabrzmiewania pąków fungicydami dodynowymi lub tiuramowymi. Konieczne jest dokładne pokrycie drzew cieczą.
Leukostomoza drzew pestkowych	Wybór odpowiedniego stanowiska pod sad, co m.in. zapobiega uszkodzeniom mrozowym. Unikanie zranień pędów; prawidłowe i terminowe cięcie koron (czerwiec-sierpień).	Zabezpieczanie ran bezpośrednio po cięciu drzew; zabiegi w okresie opadania liści preparatami miedziowymi przeciwko rakowi bakteryjnemu ograniczają występowanie leukostomozy.
Mączniak prawdziwy brzoskwini	Usuwanie porażonych pędów; drzewa prawidłowo cięte, o niezagęszczonych koronach, są w mniejszym stopniu atakowane przez chorobę; uprawa odmian mało podatnych.	W sadach, w których w poprzednim roku obserwowano duże nasilenie choroby pierwsze opryskiwanie wykonać po opadnięciu resztek okwiatu; dalsze zabiegi powtarzać co 7-10 dni.
Ospowatość śliwy (szarka)	Zakładanie sadów ze zdrowego materiału szkółkarskiego; izolacja przestrzenna od porażonych sadów; usuwanie porażonych drzew.	Zwalczanie mszyc – wektorów wirusa.
Parch brzoskwini	Usuwanie porażonych pędów; odpowiednie prześwietlanie koron drzew; uprawa odmian mniej podatnych na chorobę.	W sadach, w których choroba występuje, opryskiwania rozpocząć bezpośrednio po kwitnieniu, przy przewlekłych opadach wykonać 2-3 zabiegi w odstępach co 10-14 dni.
Rak bakteryjny	Prawidłowy wybór stanowiska pod sad (zapobieganie uszkodzeniom mrozowym); zdrowy materiał szkółkarski; wycinanie silnie porażonych pędów, właściwe nawożenie (zwłaszcza azo-	Zabezpieczanie ran bezpośrednio po cięciu drzew; zabiegi preparatami miedziowymi wykonywane przeciwko kędzierzawości liści brzoskwini w okresie na-

towe); uprawa odmian mniej podatnych na raka i odpornych na przemarzanie.

brzmiewania pąków oraz w czasie opadania liści ograniczają występowanie raka bakteryjnego.

4.3. Sposoby i terminy prowadzenia lustracji

W integrowanej ochronie duże znaczenie mają prawidłowo wykonane lustracje, które pozwalają na ocenę stanu zagrożenia poszczególnych kwater przez choroby. Informacje te stanowią podstawę podejmowania decyzji o wykonaniu zabiegów chemicznych.

Na kwaterze danej odmiany lustracje należy przeprowadzać na 10-15 losowo wybranych drzewach. Ocenę przeprowadza się na 100 losowo wybranych pędach, liściach lub owocach, licząc procent porażonych organów. W przypadku chorób kory i drewna (raka bakteryjnego, leukostomozy) lustracje wykonuje się wczesną wiosną. Po kwitnieniu ocenia się nasilenie występowania kędzierzawości liści oraz mączniaka prawdziwego brzoskwini na młodych liściach i pędach. Obserwacje występowania mączniaka należy kontynuować przez cały okres wegetacji. W czerwcu należy rozpocząć ocenę występowania objawów parcha brzoskwini na owocach, szarki – na liściach i owocach, oraz brunatnej zgnilizny drzew pestkowych – na owocach. Objawy brunatnej zgnilizny są najlepiej widoczne w okresie wybarwiania i dojrzewania owoców.

4.4. Zasady racjonalnego stosowania środków ochrony roślin

Asortyment fungicydów zarejestrowanych do stosowania na brzoskwińniach jest dość ograniczony. Niedopuszczalne jest używanie środków niezarejestrowanych. Środki ochrony roślin powinny być stosowane zawsze racjonalnie, tzn. tylko w sytuacjach koniecznych i w taki sposób, aby nie stanowiły zagrożenia dla ludzi, zwierząt i środowiska. Środki ochrony roślin należy stosować zawsze zgodnie z etykietą-instrukcją stosowania, ściśle z podanymi w niej zaleceniami.

Przy doborze środków ochrony roślin i ich dawek zaleca się korzystanie z wyszukiwarki dostępnej na stronie internetowej Ministerstwa Rolnictwa i Rozwoju Wsi:
<http://www.minrol.gov.pl/pol/Informacje-branzowe/Produkcja-roslinna/Ochrona-roslin/Wyszukiwarka-i-etykiety-srodkow-ochrony-roslin>
gdzie znajdują się aktualne informacje w zakresie dopuszczenia środków do obrotu.

Właściwe stosowanie środków chemicznych pozwala na zwiększenie efektywności ochrony, często nawet przy mniejszej liczbie zabiegów. Niekiedy podczas jednego zabiegu można zwalczać kilka chorób równocześnie (np. parcha brzoskwini, mączniaka brzoskwini i brunatną zgniliznę). Jest to istotne zalecenie integrowanej ochrony. Dobór fungicydów musi uwzględniać także warunki atmosferyczne. Podczas opryskiwania brzoskwiń na przedwiośniu fungicydy dodynowe i tiuramowe powinny być stosowane w temperaturze powyżej 6 °C, a woda do sporządzania cieczy roboczej nie powinna być zbyt zimna. Efektywność zwalczania chorób zależy także od dokładności wykonania zabiegu. W przypadku kędzierzawości liści brzoskwini ważne jest, aby ciecz użytkowa dotarła do wszystkich pąków i spękań kory. Ilość

cieczy potrzebnej do wykonania prawidłowego zabiegu zależy od wielkości drzew i typu opryskiwacza. Na ogół do opryskania 1 ha sadu w pełni owocowania potrzebne jest około 800-1000 litrów cieczy roboczej. Ze względu na mały asortyment dostępnych fungicydów, niektóre z nich są w praktyce stosowane zbyt często, co może spowodować przekroczenie dopuszczalnych norm pozostałości ś.o.r. w owocach. Dlatego należy przestrzegać obowiązujących zaleceń dotyczących okresu karencji środków oraz liczby zabiegów fungicydami z tej samej grupy chemicznej.

Wykaz fungicydów i bakteriocydów dopuszczonych do stosowania w Integrowanej Ochronie zamieszczany jest w corocznie aktualizowanym Programie Ochrony Roślin Sadowniczych opracowanym przez Instytut Ogródnictwa w Skierniewicach.

5. INTEGROWANA METODA OGRANICZANIA SZKODNIKÓW BRZOSKWINI

Dr Zofia Pluciennik, dr Wojciech Warabieda, dr Alicja Maciesiak, dr hab. Barbara H. Łabanowska, prof. nadzw. IO, dr Małgorzata Sekrecka, mgr Wojciech Piotrowski

5.1. Najważniejsze szkodniki i ich opis

Mszyca brzoskwiniowa (*Myzus (Nectarosiphon) persicae*)

Bezskrzydła dzieworódka, ma około 2 mm długości, jest jasnozielona. Osobniki uskrzydłone są zielonawo-czarne lub brunatnoczerwone. Jaja mają owalny kształt i czarną barwę.

Mszyca brzoskwiniowo-trzcinowa (*Hyalopterus amygdali*)

Obie formy mszycy (uskrzydłone i nie uskrzydłone) są zielone z krótkimi, brązowymi syfonami, pokryte woskowym, szarym nalotem.

Pordzewiacz śliwowy (*Aculus fockeui*)

Jest to mały, słomkowożółty szpeciel o długości ciała około 0,17 mm. W przedniej części ciała ma dwie pary odnóży. Jaja są okrągłe, spłaszczone, średnicy około 0,05 mm.

Przędziorek chmielowiec (*Tetranychus urticae*)

Samica tego roztocza jest owalna, długości 0,4-0,6 mm. Samiec jest mniejszy od samicy i ma kształt wydłużonego rombu. Osobniki dorosłe są żółtozielone z dwiema ciemnymi plamami po bokach. Zimujące samice są czerwone. Jaja są kuliste, początkowo szkliste, bezbarwne, później żółtawe. Larwa jest zielonkawa, z 3 parami odnóży, znacznie mniejsza od osobników dorosłych. Stadia nimfalne są większe od larw, mają 4 pary odnóży.

Przędziorek owocowiec (*Panonychus ulmi*)

Samica ma ciało owalnego kształtu (długości 0,4 mm), koloru jaskrawoczerwonego do ciemnoczerwonego. Na stronie grzbietowej na jasnych wzgórkach są osadzone długie szczeciny. Samiec jest mniejszy od samicy (długości 0,3 mm), ma kształt rombu. Jaja są okrągłe, lekko spłaszczone na wierzchołku, zakończone nitkowatym stylikiem. Świeżo złożone jaja letnie są

zielonkawe, później ciemniej do koloru pomarańczowego lub czerwonego. Jaja zimowe są intensywnie czerwone. Larwa jest blado pomarańczowa, dwukrotnie mniejsza od osobnika dorosłego, ma trzy pary odnóży. Protonimfa i deutonimfa są większe od larw, ciemniejsze, mają 4 pary odnóży.

Skośnik brzoskwiniaczek (*Anarsia lineatella*)

Ciało motyla ma długość około 15 mm, skrzydła są szarobrunatne, a ich rozpiętość wynosi około 14-15 mm. Na przedniej parze skrzydeł, na jaśniejszym tle występują ciemnobrunatne, ostrokątne plamki, natomiast brzegi są obramowane strzępiną. Druga para skrzydeł jest jaśniejsza z dłuższą strzępiną. Dorosła gąsienica o długości około 12 mm ma barwę czekoladowobrunatną. Jajo (0,4 mm długości i 0,2 mm szerokości) początkowo jest białe, później jasnożółte.

Zwójka koróweczka (*Enarmonia formosana*)

Owady dorosłe zwójki koróweczki to motyle o rozpiętości skrzydeł 15-18 mm. Skrzydła przednie są żółtobrazowe, pokryte brunatno-czarnymi plamkami i metalicznymi prążkami, tylne są ciemnobrazowe. Jaja są owalne, spłaszczone, o wymiarach 0,7 x 0,6 mm, białe do czerwonych. Gąsienice długości 8-11 mm są brązowe lub łososiowo-różowe z brązowymi brodawkami i jasnobrązową głową. Poczwarki długości 7-9 mm są jasnobrązowe.

Muszka plamoskrzydła (*Drosophila suzukii*)

Mała muchówka, wielkości 2,5-3,5 mm, skrzydła mają rozpiętość 5-6 mm. Na dolnej części skrzydeł samca występują ciemne plamy. Charakterystyczną cechą są duże, czerwone oczy. Ciało ma barwę od żółtawej do brązowej, z ciemnymi pasami na odwłoku. Odwłok samicy zakończony jest ząbkowanym pokładelkiem. Wylęgłe z jaj larwy są beznogie, białe lub brudnobiałe, dorastają do 3,5 mm.

Szkodniki zwalczane przed założeniem sadu

Chrabąszcz majowy (*Melolontha melolontha*)

Chrabąszcz długości 20-25 mm, ma wydłużony kształt i jest czarny. Pokrywy są duże, wachlarzowate, a czułki i nogi są brązowe. Na bokach odwłoka występują rzędy białych, trójkątnych plam. Jaja są żółtawe, wielkości ziarna prosa, są składane w grupach po 25-30 sztuk. Wygięta w podkówkę larwa jest białokremowa, z dużą brunatną głową i trzema parami nóg tułowiowych, dorasta do około 50 mm długości.

Tabela 12. Objawy żerowania i szkodliwość wybranych szkodników brzoskwini

Szkodnik	Objawy żerowania	Szkodliwość
Mszycy brzoskwiniowa	Liście skręcają się i częściowo żółkną, a nawet zasychają. Pędy przestają rosnąć, mogą także zasychać.	<u>Bezpośrednia</u> : z rozwijających się wiosną pąków,

Mszycy brzoskwiniowo-trzcinowa	Na dolnej stronie liści liczne kolonie mszyc. Liście mogą się lekko podwijać, ale nie skręcają się.	a później z liści wysysają soki, co ogładza rośliny. <u>Pośrednia</u> : wektory chorób wirusowych (szarka).
Pordzewiacz śliwowy	Na liściach pojawiają się początkowo żółte, a później rdzawe plamki. Przy liczonym żerowaniu szkodnika – liście marszczą się, a ich wzrost jest zahamowany.	Szkodliwość jest duża tylko przy bardzo licznych występowaniu; zahamowanie wzrostu pędów.
Przędziorek chmielowiec	Uszkodzenia są widoczne w postaci żółtych przebarwień, liście są osnute pajęczyną.	Duża tylko w przypadku licznych występowania.
Przędziorek owocowiec	Przędziorki najczęściej przebywają na dolnej stronie liści, wysysając z nich soki. Silnie uszkodzone liście brązowieją i opadają.	Duża tylko w przypadku licznych występowania.
Skośnik brzoskwiniacek	Wierzchołki pędów lub krótkopędów zasychają i zwisają. Na skórcie owoców, zwykle koło szypułki, widać uszkodzenia powodowane przez żerujące gąsienice.	Szkodliwość nie jest wysoka ze względu na nieliczne występowanie.
Zwójka koróweczka	Żeruje na trwałych częściach drzew. W miejscach uszkodzeń, na korze widać sprzędzone w małe woreczki brązowe odchody, a pod korą znajdują się liczne, różnej wielkości przeplatające się ze sobą chodniki. Larwy najliczniej żerują na dolnych odcinkach pni, ale mogą zasiedlać również wyższe partie drzewa.	Powoduje zahamowanie wzrostu drzew, zasychanie gałęzi, a nawet całych drzew.
Muszka plamoskrzydła	Na skórcie dojrzewającego owocu widoczne niewielkie zranienie, przez które samica złożyła jajo. W owocu znajduje się najpierw jajo, na zewnątrz wystają dwie białe rurki oddechowe, a później żerujące larwy, może być ich kilka. W miejscu żerowania larw skórka zapada się. Uszkodzone owoce mięknią i gniją, wyczuwalny jest zapach fermentującego soku. Szkodliwość bardzo duża. Strata części plonu; uszkodzone owoce i z larwami tracą wartość handlową.	Bardzo duża. Może zniszczyć znaczną część plonu. Szkodnik obecny w Europie, w Polsce coraz bardziej powszechny.

Szkodniki glebowe – zwalczane przed założeniem sadu

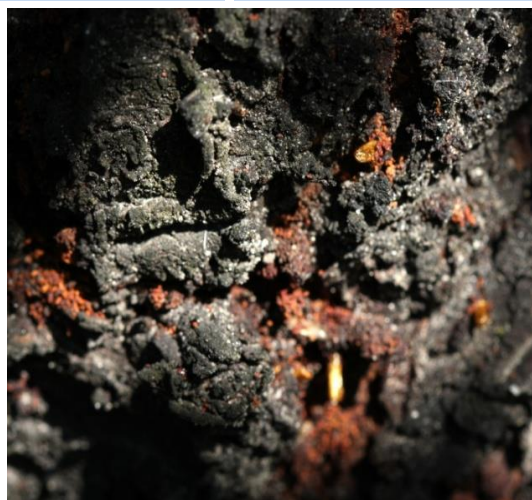
Chrabąszcz majowy	Pędraki powodują osłabienie, stopniowe wędnięcie i zamieranie drzewek, szczególnie w pierwszych latach po założeniu sadu. Silnie uszkodzone rośliny łatwo jest wyrwać z gleby, gdyż ich szyjka korzeniowa jest ogryziona, a korzenie podgryzione. W glebie na szyjce korzeniowej i korzeniach uszkodzonej rośliny	Główne szkody powodują pędraki. Lokalnie szkody mogą być duże, gdyż pędraki mogą być przyczyną silnego osłabienia drzewek w najmłodszych sadach. Są rejon, gdzie pędraki muszą
--------------------------	---	--

można znaleźć pędraki, które mogą wędrować wzdłuż rzędu do kolejnych drzewek. Chrząszcze mogą także szkieletować liście i uszkadzać zawiązki owoców.

być systematycznie zwalczane przed założeniem sadu.



Fot. 9. Zwójka koróweczka – gąsienica



Fot. 10. Zwójka koróweczka – objawy żerowania



Fot. 11. Przędziorek chmielowiec



Fot. 12. Dobroczynek gruszowiec



Fot. 13. Skośnik brzoskwińcazek – gąsienica



Fot. 14. Chrabąszcz majowy



Fot. 15. Pędraki chrabąszcza majowego



Fot. 16. *Drosophila suzukii* – samica.



Fot. 17. *Drosophila suzukii* – samiec



Fot. 18. Pułapka i płyn wabiący Drosinal do odłowu muszki plamoskrzydłej



Fot. 19. Muchy *Drosophila suzuki* na uszkodzonym owocu

Tabela 13. Metody ograniczania szkodników występujących na brzoskwini oraz ich znaczenie gospodarcze

Szkodnik	Metoda ograniczania		Znaczenie gospodarcze
	agrotechniczna biologiczna/niechemiczna	chemiczna	
Mszyce	Ochrona organizmów pożytecznych, stwarzanie dogodnych warunków do ich bytowania i rozwoju w sadzie i jego otoczeniu.	W razie konieczności zwalczanie chemiczne, by nie dopuścić do rozwoju licznych kolonii.	Duże przy licznych występowaniu (wektory wirusów).
Przędziorki i szpeciele	Sadzenie zdrowych drzewek. Introdukcja dobroczynka grusowego.	Zwalczanie po kwitnieniu, po przekroczeniu progu zagrożenia.	Duże przy licznych występowaniu, szczególnie w młodych nasadzeniach.
Skośnik brzoskwiniaczek	Sadzenie zdrowych drzew, pochodzących z kwalifikowanych szkółek, wolnych od skośnika brzoskwiniaczka. Wycinanie i palenie wierzchołków pędów z larwami oraz zbieranie i niszczenie (głębokie zakopywanie) owoców zaatakowanych przez skośnika. (Lustracje prowadzić od początku maja).	Zwalczanie w fazie różowego pąka. W ustaleniu optymalnych terminów zwalczania pomocne są pułapki z feromonem do odłowu samców motyli.	Duże przy licznych występowaniu.
Zwójka koróweczka	Gąsienice mają naturalnych wrogów, które regulują liczebność szkodnika, także jaja są pasożytowane przez kruszynka.	Zwalczanie w okresie masowego lotu motyli i składania jaj. Opryskiwać pnie i grube konary drzew w I lub II dekadzie czerwca, kolejne opryskiwania (2-3) dostosować do dynamiki wylotu motyli, rejestrowanego za pomocą pułapek z feromonem.	Duże przy licznych występowaniu, znaczne osłabienie wzrostu drzew, a nawet ich wypadanie.
Muszka plamoskrzydła	• http://www.inhort.pl/files/komunikaty/drosophila/Drosophila_suzukii.pdf Można stosować masowe odławianie muchówek, zawieszając około 200 pułapek wabiących na 1 ha sadu.	Obecność muchówek monitorować przy pomocy pułapek wabiących. W zagrożonych sadach zwalczać dozwolonymi środkami w miarę potrzeby, na krótko przed zbiorem, zachować karencję.	Bardzo duże. Po pojawieniu się w sadzie może zniszczyć znaczny procent owoców.
Chrabąszcz majowy	Wybór pod sad pola wolnego od pędraków. Unikanie pól w pobliżu lasów i zadrzewień, gdzie mogą bytować szkodniki. Mechaniczne zwalczanie pędraków poprzez kilkakrotną uprawę gleby przy użyciu	Brak możliwości chemicznego zwalczania pędraków. Lokalnie może być potrzebne zwalczanie chrząszczy podczas ich żerowania na liściach drzew.	Lokalne w rejonach występowania pędraków chrabąszcza majowego.

ostrych narzędzi (np. glebogryzarki). Uprawa gryki, która zawiera taniny hamujące rozwój pędraków.
Biologiczne zwalczanie z użyciem nicieni entomopatogenicznych w preparacie „Larvanem”; stosować zgodnie z etykietą, wiosną lub w lecie.

Przy doborze środków ochrony roślin i ich dawek zaleca się korzystanie z wyszukiwarki dostępnej na stronie internetowej Ministerstwa Rolnictwa i Rozwoju Wsi:
<http://www.minrol.gov.pl/pol/Informacje-branzowe/Produkcja-roslinna/Ochrona-roslin/Wyszukiwarka-i-etykiety-srodkow-ochrony-roslin>
gdzie znajdują się aktualne informacje w zakresie dopuszczenia środków do obrotu.

5.2. Progi zagrożenia i metody określania liczebności szkodników

Lustrację przeprowadza się na losowo wybranych drzewach (pędach, liściach, kwiatostanach i kwiatach), idąc po przekątnej sadu. Do wykrycia obecności szkodnika, np. przędziorków, wystarczy dobra lupa, a do prześledzenia lotu motyli, np. skośnika brzoskwińczyka i zwójki koróweczki – pułapki z feromonem. Obserwacje prowadzi się bezpośrednio na drzewie, nie zrywając liści, ani nie wycinając pędów, jeżeli objawy żerowania szkodnika można łatwo zauważyć i rozpoznać. Gdy jest to niemożliwe, należy pobrać odpowiednią liczbę pąków, liści lub pędów i przejrzeć pod kątem występowania szkodnika. Jeżeli obszar sadu jest bardzo zróżnicowany, np. ze względu na sąsiedztwo lasu lub innych zadrzewień, sad należy podzielić na mniejsze kwatery i każdą z nich przeglądać osobno.

Przy podejmowaniu decyzji o konieczności wykonania zabiegu chemicznego pomocne są trzy progi liczebności szkodnika. Pierwszy z nich to **próg szkodliwości** określający liczebność populacji, przy której można zauważyć najmniejszą stratę w ilości lub jakości plonu. Kolejny próg nosi nazwę **progu ekonomicznej szkodliwości** i określa liczebność populacji szkodnika, przy której koszt wykonania zabiegu ochronnego jest równy stracie wartości plonu spowodowanej przez tego szkodnika.

W przypadku wykonania zabiegu przy liczebności szkodnika odpowiadającej temu progowi istnieje jednak niebezpieczeństwo, że populacja szkodnika będzie z różnych powodów dalej się zwiększała, a wtedy straty wartości plonu mogą przekroczyć koszt wykonania zabiegu. Aby nie dopuścić do takiej sytuacji, zabieg należy wykonać przed osiągnięciem przez populację szkodnika progu ekonomicznej szkodliwości. Taka liczebność szkodnika nosi nazwę **progu zagrożenia**. Proponowane progi zagrożenia mają jedynie wartość orientacyjną i nie mogą być bezkrytycznie stosowane w każdej sytuacji, ponieważ zależą od wielu zmiennych czynników.

Sadownik podejmując decyzję o wykonaniu bądź zaniechaniu zabiegu, musi brać pod uwagę m.in. fazę fenologiczną rośliny, przewidywany plon, tolerancję uprawianej odmiany na szkodnika,

współwystępowanie chorób i innych szkodników, występowanie odporności szkodnika na dostępne preparaty chemiczne, a także cenę owoców i koszty zabiegów ochronnych.

Przed wykonaniem w sadzie zabiegu ochronnego, bardzo ważna jest ocena występowania w sadzie **drapieżców oraz parazytoidów**. W wielu wypadkach, kiedy liczebność populacji szkodnika osiąga próg zagrożenia i jednocześnie populacja drapieżców lub parazytoidów jest odpowiednio wysoka, decyzję o wykonaniu zabiegu można opóźnić i podjąć po kolejnej lustracji sadu.

Do oceny zagrożenia brzoskwini przez szkodniki potrzebna jest umiejętność prawidłowego określenia liczebności ich populacji. Znajomość biologii szkodników ułatwia wybranie właściwego terminu prowadzenia monitorowania ich występowania w sadzie.

Tabela 14. Terminy i sposoby lustracji oraz progi zagrożenia najważniejszych szkodników brzoskwini

Nazwa szkodnika	Termin lustracji	Sposób lustracji	Próg zagrożenia
Mszyce	Od początku wegetacji do zbioru owoców, co 2 tygodnie.	Wykonać lustrację na obecność kolonii mszyc na liściach (50 losowo wybranych drzew).	1 drzewo z koloniami mszyc.
Pordzewiacz śliwowy	Maj – sierpień, co 2 tygodnie.	Sprawdzać występowanie uszkodzeń na liściach.	5-20 osobników/ 1 cm ² liścia
Przędziorki (chmielowiec i owocowiec)	Maj – sierpień, co 2 tygodnie.	Określać liczebność stadiów ruchomych szkodnika na 200 losowo wybranych liściach.	Średnio 3 przędziorki na liściu.
Skośnik brzoskwiniaczek	Od fazy zielonego pąka do zbioru owoców.	Każdorazowo przejrzeć 100 losowo wybranych drzew na obecność wierzchołków pędów uszkodzonych przez gąsienice.	1-2 uszkodzone wierzchołki.
	W okresie zbiorów.	Przejrzeć po 10 owoców na 100 losowo wybranych drzewach oraz 10 spadów owoców pod tymi drzewami na obecność uszkodzeń.	Stwierdzenie uszkodzeń na owocach.
	Od połowy maja do zbiorów owoców.	Co 2-3 dni kontrolować odławianie się motyli w pułapki z feromonem.	3-5 osobników odłowionych do 1 pułapki w ciągu tygodnia.
Zwójka koróweczka	Od początku wegetacji roślin do zbioru owoców, co 2 tygodnie.	Każdorazowo przejrzeć 100 losowo wybranych drzew na występowanie żerowisk.	3-5 drzew z objawami żerowania.
	Od drugiej połowy maja do końca sierpnia.	Co 2-3 dni kontrolować odławianie się motyli w pułapki z feromonem.	Obecność w pułapce w ciągu kilku kolejnych dni kilkunastu i więcej osobników.

Muszka plamo-skrzydła	Przez cały sezon, głównie w okresie przed i w czasie dojrzewania owoców	Prowadzić monitoring przy pomocy pułapek wabiących owady dorosłe. Sprawdzać obecność szkodnika na owocach i larw w owocach.	Wykrycie nawet pojedynczych muchówek lub uszkodzonych owoców.
Pędraki (przed założeniem sadu)	Wiosną – koniec kwietnia lub w okresie lata – koniec sierpnia	Pobrać próbki gleby z 32 dołków, o wymiarach 25 x 25 x 30 cm (głębokość) = 2 m ² powierzchni pola, sprawdzić na obecność pędraków.	1 pędrak na 2 m ² powierzchni pola.

5.3. Bezpieczeństwo owadów zapylających i entomofauny pożytecznej

Dr Małgorzata Sekrecka

Bezpieczeństwo owadów zapylających

Nieprawidłowe stosowanie środków ochrony roślin może być szkodliwe dla owadów zapylających i powodować ich podtrucie lub wyniszczenie. Dotyczy to środków owado- i roztoczobójczych, ale także, choć zwykle w mniejszym stopniu, fungicydów. Środki ochrony roślin mogą działać na owady kontaktowo, żołądkowo i gazowo. W warunkach polowych najczęstszą przyczyną zatrucia pszczoł jest bezpośredni kontakt z preparatem. Z kolei toksyczność żołądkowa występuje wówczas, gdy zatruty pokarm (pyłek, nektar, spadź) zostanie pobrany przez pszczoły i zanieśiony do ula. Zatruciu może ulec wówczas cała rodzina pszczela, jak również wyprodukowany przez nią miód. Należy pamiętać, że stosowane środki ochrony roślin wykazują jednocześnie więcej niż jeden rodzaj toksyczności dla owadów zapylających.

Aby zapobiec temu zjawisku należy bezwzględnie przestrzegać kilku podstawowych zasad:

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

Ochrona entomofauny pożytecznej

Aby zachować lub zwiększyć obecność organizmów pożytecznych w danej uprawie należy przede wszystkim:

- stosować środki ochrony roślin selektywne lub częściowo selektywne dla fauny pożytecznej (wykaz jest zamieszczony w aktualnym Programie Ochrony Roślin Sadowniczych),
- w miarę możliwości wprowadzać drapieżce i pasożyty pochodzące z hodowli laboratoryjnych, w celu zasilenia populacji naturalnie występujących,
- zwiększać bioróżnorodność upraw.

W biologicznym zwalczaniu roztoczy roślinożernych bardzo pomocne mogą być drapieżne roztocze z rodziny dobroczynekowatych (Phytoseiidae). Spośród wielu gatunków naturalnie występujących w przyrodzie, jak również rozmnażanych w warunkach laboratoryjnych, najszersze zastosowanie w praktyce znalazł dobroczynek gruszwiec. Może on ograniczyć liczebność przędziorków i szpecieli w sadzie, jeżeli jest odpowiednio liczny.

Obecnie podejmuje się próby wprowadzania dobroczyńka gruszowca w opaskach filcowych w sadach brzoskwiniowych. Opaski najlepiej przymocować do pędów sznurkiem.

Dobroczynek gruszwiec (*Typhlodromus pyri*)

Dorosłe samice mają ciało kremowo-żółte, gruszkowate, długości około 0,3 mm. Samce są nieznacznie mniejsze od samic. Jaja są białawe, eliptyczne, często są składane w złożach. Stadia larwalne – przezroczyste, z 3 parami odnóży. Stadia nimfalne – z 4 parami odnóży, podobne do osobników dorosłych, mniejsze.

Zasady wprowadzania dobroczyńka gruszowca do sadu:

- w sytuacji bardzo licznego występowania roztoczy roślinożernych, najpierw ogranicza się ich populację środkiem roztoczobójczym, a dopiero później wprowadza dobroczyńka gruszowca,
- po wprowadzeniu drapieżcy należy stosować pestycydy selektywne dla pożytecznych roztoczy.

Tabela 15. Fauna pożyteczna najczęściej występująca w sadach chronionych środkami selektywnymi lub częściowo selektywnymi

Fauna pożyteczna	Przykładowe gatunki/rodzaje	Główne źródła pokarmu
Biedronkowate	biedronka siedmiokropka biedronka wrzeciążka biedronka dwukropka skulik przędziorkowiec	mszyce, miodówki, czerwce, przędziorki, drobne larwy motyli i muchówek
Złotooki	złotook pospolity	mszyce, miodówki, małe gąsienice motyli
Drapieżne pluskwiaki	dziubałek gajowy dziubałeczek mały	mszyce, wciornastki, przędziorki, jaja i małe gąsienice motyli, larwy muchówek
Drapieżne muchówki (głównie bzygowe, pryszczarkowate, rączy-cowate)	bzyg prążkowany pryszczarek mszycojad	mszyce, czerwce, miodówki, wciornastki

Owady pasożytnicze/ parazytoidy (mszycarzo- wate, gąsienicznikowate, kruszyńkowate, bleskot- kowate)	kruszyńki mszycarze	jaja, larwy, poczwarki, owady do- rosłe wielu gatunków szkodliwych motyli, mszyce
Chrząszcze z rodziny biegaczowatych i kusa- kowatych	biegacz fioletowy biegacz złocisty <i>Oligota flavicornis</i>	larwy i owady dorosłe wielu szko- dliwych motyli, błonkówek, chrząszczy, przędziorki
Skorki	skorek pospolity	mszyce, drobne owady i ich jaja
Drapieżne roztocze (dobroczynnikowate, Stig- maeidae)	dobroczynek gruszożec bursztynka jabłoniowa	przędziorki, szpeciele
Liczebność owadów pożytecznych można oszacować, wykorzystując do tego celu metodę otrząsania gałęzi na białą płachtę entomologiczną o powierzchni 0,25 m ² . Na każdej kwaterze należy otrząsnąć po 1 gałęzi z 30 losowo wybranych drzew.		

6. TECHNIKA STOSOWANIA ŚRODKÓW OCHRONY ROŚLIN

Dr Grzegorz Doruchowski, prof. dr hab. Ryszard Hołownicki, dr Artur Godyń

Technika ochrony roślin musi zapewniać skuteczność zabiegów oraz bezpieczeństwo dla ludzi i środowiska. Cele te można uzyskać przez:

- przeprowadzanie zabiegów w odpowiednich **warunkach pogodowych**,
- **dobór opryskiwacza** stosownie do stawianych przed nim zadań,
- utrzymanie **sprawności technicznej opryskiwacza** (obowiązkowe badania okresowe),
- wybór **dawki cieczy użytkowej** odpowiednio do rzeczywistych potrzeb,
- systematyczne **kalibrowanie opryskiwacza**, polegające na właściwym **doborze rozpylaczy i innych parametrów pracy**.

Warunki pogodowe

Ze względu na ryzyko znoszenia cieczy przez wiatr oraz szybkie odparowanie wody z naniesionej cieczy użytkowej przy wysokiej temperaturze i niskiej wilgotności powietrza zabiegi powinno się przeprowadzać w następujących warunkach pogodowych (wartości optymalne oraz graniczne):

- temperatura powietrza: 6-20 °C (przy zwalczaniu szkodników minimum to 12-15 °C)
- wilgotność względna powietrza: 50-95% (minimum 40%)
- prędkość wiatru: 0,5 – 2 m/s (maksimum 3 m/s)

Precyzyjne techniki zwalczania chorób i szkodników

Nanoszenie cieczy na drzewa odbywa się z udziałem strumienia powietrza wytwarzanego przy użyciu wentylatorów osiowych lub promieniowych. Standardowe opryskiwacze wentylatorowe wyposażone w wentylatory osiowe, wytwarzające radialnie skierowany strumień powietrza, nadają się jedynie do ochrony sadów tradycyjnych o wysokich i przestrzennie rozbudowanych koronach, gdzie niezbędny jest strumień powietrza o dużej wydajności. Sady karłowe i półkarłowe powinny być opryskiwane przy użyciu bardziej precyzyjnych wentylatorów

wyposażonych w deflektory, które dzięki zmniejszeniu odległości rozpylaczy i wylotów powietrza od koron drzew bardziej równomiernie i przy mniejszych stratach nanoszą ciecz w drzewie. Do ochrony sadów karłowatych o niewielkich koronach zaleca się także wentylatory promieniowe z kierowanym strumieniem powietrza. Są one wyposażone w elastyczne przewody zakończone gardzielami wylotowymi, w których zamontowane są rozpylacze.

Technika zwalczania chwastów

Parametry pracy i typ rozpylaczy do zwalczania chwastów należy dobierać w taki sposób, aby umożliwić stosowanie kropel drobnych na chwasty jednoliścienne, średnich i grubych na dwuliścienne i co najmniej bardzo grubych w zabiegach doglebowych.

Do zwalczania chwastów przed założeniem sadu najbardziej odpowiedni jest opryskiwacz polowy umożliwiający opryskiwanie wyrosniętych chwastów na całej powierzchni pola. Należy wówczas stosować rozpylacze płaskostrumieniowe o symetrycznych strumieniach i szerokim kącie rozpylania (110-120°), umożliwiające odpowiednie pokrycie opryskiwanej powierzchni.

Zwalczanie chwastów w rzędach drzew przy użyciu herbicydów nieselektywnych wymaga użycia belek wyposażonych w osłony. Podczas zabiegów należy unikać opryskiwania liści oraz niezdrewniałych pędów drzew. Chwasty występujące miejscowo można zwalczać opryskiwaczem plecakowym z łańcuchem wyposażoną w osłonę.

Do równomiernego pokrycia pasa herbicydowego w rzędach roślin wystarczą proste belki wyposażone w asymetryczne rozpylacze grubokropliste, po jednym na każdą połowę opryskiwanego pasa. Kąt ustawienia rozpylacza i wysokość położenia belki należy tak dobrać, aby „krótsze ramię” strumienia cieczy było skierowane w dół, najlepiej pionowo na skraj opryskiwanego pasa, a przeciwległe sięgało 0,2-0,3 m poza linię rzędów drzew. Takie ustawienie pozwala na uzyskanie równomiernego rozkładu poprzecznego cieczy.

W sadach z konarami drzew położonymi nisko nad opryskiwaną powierzchnią do aplikacji herbicydów nieselektywnych należy stosować belki wyposażone w osłony. Zazwyczaj są one wyposażone w 3-4 rozpylacze, z których skrajny jest rozpylaczem asymetrycznym, a pozostałe to standardowe o kącie rozpylania 110-120°. Najlepiej, jeśli będą to rozpylacze eżektorowe krótkie charakteryzujące się niewielkimi rozmiarami, które wytwarzają mniej podatne na znośnienie grube krople.

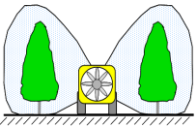
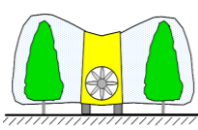
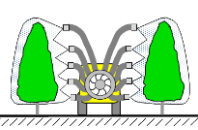
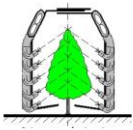
Sprawność techniczna opryskiwaczy

Opryskiwacze podlegają obowiązkowi badania sprawności technicznej w specjalistycznych stacjach kontroli opryskiwaczy. Badania należy przeprowadzać w okresach nie dłuższych niż 3 lata. Polegają one na wizualnej ocenie stanu technicznego i funkcjonalnym teście poszczególnych podzespołów opryskiwacza, oraz ocenie działania rozpylaczy na podstawie pomiaru poprzecznego rozkładu cieczy lub wydatku rozpylaczy.

Dawka cieczy użytkowej

Podczas zwalczania chorób i szkodników dawka cieczy użytkowej musi zapewniać równomierny rozkład cieczy na roślinach oraz odpowiednie ich pokrycie, a jednocześnie nie powodować ociekania cieczy i tym samym strat środków ochrony roślin. Zalecane dawki cieczy przedstawiono w tabeli 16.

Tabela 16. Opryskiwanie sadów – dawki cieczy

Sad		Opryskiwacz			
Rozstawa	Wielkość drzew szer. x wys.				
6,0	4,0 x 3,5	600 ÷ 800	–	–	–
4,5÷5,0	3,5 x 3,0	500 ÷ 750	300 ÷ 500	–	–
4,0	2,8 x 2,0	300 ÷ 500	250 ÷ 300	250 ÷ 300	250 ÷ 300*
3,0÷3,5	2,1 x 1,5	200 ÷ 300	150 ÷ 200	150 ÷ 200	150 ÷ 200*

Uwagi: (*) odzyskiwanie 30% cieczy użytkowej

Kalibracja opryskiwacza

Kalibracja opryskiwacza jest obowiązkiem każdego profesjonalnego użytkownika środków ochrony roślin. Polega ona 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, rozstawa lub ich liczba na szerokości działania opryskiwacza,
- **ciśnienie cieczy,**
- **wydatek rozpylaczy:** jako wynik rozmiaru i liczby rozpylaczy oraz ciśnienia cieczy,
- **prędkość robocza,**
- **wydajność strumienia powietrza.**

W tabeli 17. przedstawiono procedury kalibracji opryskiwaczy do ochrony sadów, a w tabeli 18. opryskiwaczy pasowych do zwalczania chwastów.

Tabela 17. Procedura kalibracji opryskiwacza – ochrona sadów

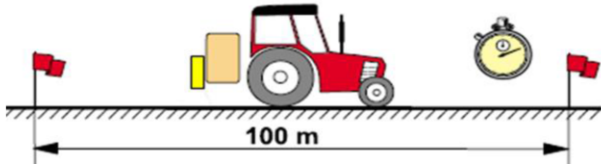
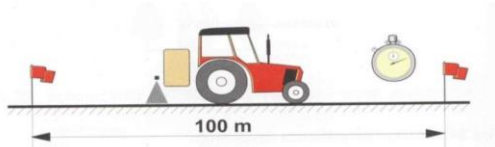
Lp.	Procedura kalibracji	Przykład																																																	
1	Określ lub oblicz odpowiednią dawkę cieczy w zależności od: - wielkości drzew (szerokość, wysokość) - rozstawy rzędów Dawka cieczy(l/ha) = $\frac{\text{Wysokość drzew (m)} \times \text{Szerokość drzew (m)}}{\text{Rozstawa rzędów (m)}} \times 330$	- brzoskwinie, rozstawa 4,0 (m) - drzewa (wys. x szer.) – 2,5 x 1,7 (m) - wiatr 2,0÷2,5 (m/s) $\frac{2,5 (m) \times 1,7 (m)}{4,0 (m)} \times 330 = 350 (l/ha)$																																																	
2	Wyznacz liczbę rozpylaczy (wyłącz te rozpylacze, które kierują ciecz pod lub nad korony drzew)	12 (szt.)																																																	
3	Zmierz czas przejazdu odcinka testowego (100 m) 	62 (sek)																																																	
4	Oblicz prędkość ze wzoru lub odczytaj z tabeli Prędkość (km/godz) = $\frac{3,6 \times 100 (m)}{\text{Czas przejazdu (odcinka 100 m)}}$ <table><tr><td>Czas (s/100m)</td><td>40</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><td>95</td><td>100</td><td rowspan="2">Uwaga: Zaznaczone pole – zalecany zakres prędkości</td></tr><tr><td>Prędkość (km/h)</td><td>9,0</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><td>3,8</td><td>3,6</td></tr></table>	Czas (s/100m)	40	45	48	50	52	54	56	58	60	62	64	66	68	70	72	74	76	78	80	85	90	95	100	Uwaga: Zaznaczone pole – zalecany zakres prędkości	Prędkość (km/h)	9,0	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	3,8	3,6	$\frac{3,6 \times 100 (m)}{62 (sek)} = 5,8 (km/godz)$
Czas (s/100m)	40	45	48	50	52	54	56	58	60	62	64	66	68	70	72	74	76	78	80	85	90	95	100	Uwaga: Zaznaczone pole – zalecany zakres prędkości																											
Prędkość (km/h)	9,0	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	3,8	3,6																												
5	Oblicz wydatek rozpylacza według wzoru Wydatek (l/min) = $\frac{\text{Dawka(l/ha)} \times \text{Rozstawa rzędów(m)} \times \text{Prędkość(km/h)}}{\text{Liczba rozpylaczy} \times 600}$	$\frac{350 (l/ha) \times 4,0 (m) \times 5,8 (km/godz)}{12 (szt) \times 600} = 1,13 (l/min)$																																																	
6	Znajdź ciśnienie odpowiadające obliczonemu wydatkowi rozpylacza: – z tabeli wydatków rozpylaczy, – lub metodą kolejnych przybliżeń	- rozpylacz eżektorowy 02 - ciśnienie 6,0 bar																																																	
7	Sprawdź rzeczywisty wydatek rozpylacza – dla co najmniej 3 rozpylaczy z każdej sekcji opryskowej 	- manometr do wymiany - ciśnienie po korekcie wynosi 7,2 (bar)																																																	

Tabela 18. Procedura kalibracji opryskiwaczy do zwalczania chwastów w rzędach drzew

Lp.	Procedura kalibracji	Przykład																																																	
1	Z zakresu 200÷300 l/ha wybierz odpowiednią dawkę cieczy w zależności od rodzaju zabiegu i wielkości chwastów	Zwalczanie wyrosniętych chwastów dwuliściennych 300 l/ha																																																	
2	Określ szerokość opryskiwanego pasa (m)	0,6 m																																																	
3	Określ liczbę pracujących rozpylaczy	2 szt.																																																	
4	Zmierz czas przejazdu odcinka testowego (100 m) 	72 s																																																	
5	Oblicz prędkość według wzoru lub odczytaj z tabeli $\text{Prędkość km/h} = \frac{100 \text{ m} \times 3,6}{\text{Czas przejazdu odcinka 100 m}}$	$\frac{100 \text{ m} \times 3,6}{72 \text{ s}} = 5,0 \text{ km/h}$																																																	
	<table><tr><td>Czas s/100m</td><td>40</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><td>95</td><td>100</td><td rowspan="2">Uwaga: Zaznaczone pole – zalecany zakres prędkości</td></tr><tr><td>Prędkość km/h</td><td>9,0</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><td>3,8</td><td>3,6</td></tr></table>	Czas s/100m	40	45	48	50	52	54	56	58	60	62	64	66	68	70	72	74	76	78	80	85	90	95	100	Uwaga: Zaznaczone pole – zalecany zakres prędkości	Prędkość km/h	9,0	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	3,8	3,6	
Czas s/100m	40	45	48	50	52	54	56	58	60	62	64	66	68	70	72	74	76	78	80	85	90	95	100	Uwaga: Zaznaczone pole – zalecany zakres prędkości																											
Prędkość km/h	9,0	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	3,8	3,6																												
6	Oblicz wydatek rozpylacza według wzoru $\text{Wydatek l/min} = \frac{\text{Dawka l/ha} \times \text{Szerokość pasa m} \times \text{Prędkość km/h}}{600 \times \text{liczba rozpylaczy na pas szt.}}$	$\frac{300 \text{ l/ha} \times 0,6 \text{ m} \times 5,0 \text{ km/h}}{600 \times 2 \text{ szt.}} = 0,75 \text{ l/min}$																																																	
7	W tabeli wydatków znajdź rozpylacz i ciśnienie nominalne odpowiadające obliczonemu wydatkowi rozpylacza. Wybierz rozpylacz wytwarzający krople o wielkości odpowiedniej do rodzaju zabiegu	Krople grube np.: Rozpylacz eżektorowy 015 – 5 barów																																																	
8	Sprawdź rzeczywisty wydatek rozpylaczy, a następnie skoryguj odpowiednio ciśnienie cieczy i powtórz pomiar	Rzeczywiste ciśnienie po korekcie: Rozpylacz eżektorowy 015 – 5,1 bara																																																	

Rozpylacze i ciśnienie cieczy

W ochronie sadów stosuje się głównie ciśnieniowe rozpylacze wirowe, które wytwarzają strumień drobnych kropeł w formie pustego stożka i kącie rozpylania 80°. Pracują one w zakresie ciśnień 5-15 barów. Podczas wietrznej pogody (powyżej 2,0 m/s) drobne krople są łatwo znoszone i nie zapewniają skutecznego zabiegu. Dlatego w takich warunkach należy używać rozpylaczy eżektorowych wytwarzających krople grube. Przy braku rozpylaczy eżektorowych wielkość kropeł można zwiększyć, stosując rozpylacze wirowe, ale o większym wydatku i pracujących przy możliwie najniższym ciśnieniu.

Rozpylacze płaskostrumieniowe znajdują zastosowanie do zwalczania chwastów. Wytwarzają one strumień kropeł w kształcie płaskiego wachlarza i w wersji standardowej produkują krople drobne i średnie, pozwalające na uzyskanie poprawnej skuteczności biologicznej. Dzięki energii kinetycznej, większej niż dla rozpylaczy wirowych, krople lepiej penetrują chwasty. Aby zminimalizować ryzyko znoszenia, podczas wiatru należy stosować rozpylacze płaskostrumieniowe eżektorowe, które wytwarzają krople grube i bardzo grube. Chociaż nie gwarantują one tak dobrego pokrycia roślin jak krople drobne czy średnie, to pozwalają na wykonanie zabiegu przy minimalnym znoszeniu w sposób bezpieczny dla roślin i środowiska. Zakres ciśnień roboczych dla płaskostrumieniowych rozpylaczy standardowych i eżektorowych kompaktowych wynosi 1,5-5 barów, a dla eżektorowych tzw. długich 3-8 barów.

Wydajność wentylatora

Właściwie dobrana wydajność wentylatora to wynik kompromisu. Powinna on być na tyle wysoka, aby zapewnić równomierne naniesienie, ale również na tyle niska, aby straty cieczy wywołane jej "przedmuchiwaniami" były możliwie najmniejsze. Regulację wydajności wentylatora przeprowadza się przez zmianę przełożenia przekładni lub zmianę kąta natarcia łopatek wirnika lub w ostateczności poprzez zmianę obrotów silnika. 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.

Prędkość opryskiwania

W ochronie sadów prędkość opryskiwania nie powinna wykraczać poza zakres 4,0-7,0 km/godz. Zabiegi podczas wiatru i w gęstych, przestrzennie rozbudowanych drzewach powinno się wykonywać przy mniejszej prędkości (4,0-5,0 km/godz.). Wczesną wiosną i do okresu kwitnienia prędkość roboczą można zwiększyć do 8,0 km/godz. Zbyt niska prędkość robocza opryskiwacza wyposażonego w wentylator o dużej wydajności pogarsza warunki nanoszenia kropel i powoduje straty cieczy, która "przedmuchiwana" przez koronę drzewa zanieczyszcza glebę i powietrze.

Zabiegi ochrony roślin muszą być wykonywane z poszanowaniem środowiska naturalnego, dlatego należy **ograniczać straty cieczy** w wyniku jej znoszenia oraz zachować **strefy ochronne** w otoczeniu obszarów wrażliwych. Na wszystkich etapach prac z użyciem środków ochrony roślin należy postępować w sposób bezpieczny dla zdrowia ludzi, zwierząt i środowiska. Zasady te dotyczą w szczególności indywidualnej **ochrony operatora** przed skażeniem, **przechowywania środków ochrony roślin**, sporządzania cieczy użytkowej i **napelniania opryskiwacza, mycia sprzętu** oraz **zagospodarowania resztek** cieczy użytkowej i skażonej wody po myciu.

7. SYSTEMY WSPOMAGANIA DECYZJI

Z powodu braku systemów wspomagania decyzji w ochronie roślin sadowniczych przed agrofagami w Instytucie Ogrodnictwa w Skierniewicach prowadzone są badania nad ich opracowaniem, z uwzględnieniem optymalnego sposobu i terminu zwalczania agrofagów.

Obecnie przy wyborze środków ochrony można skorzystać z:

- Programu Ochrony Roślin Sadowniczych opracowywanego co roku przez Instytut Ogrodnictwa, a wydawanego przez wydawnictwo Hortpress w Warszawie;
- wykazu etykiet-instrukcji środków ochrony roślin zamieszczonego na stronie Ministerstwa Rolnictwa i Rozwoju Wsi:

<http://www.bip.minrol.gov.pl/pol/Informacjebranzowe/Produkcja-roslinna/Ochrona-roslin/>
lub wyszukiwarki środków ochrony:

<http://www.minrol.gov.pl/pol/Informacjebranzowe/Produkcja-roslinna/Ochrona-roslin/Wyszukiwarka-i-etykiety-srodkow-ochrony-roslin>

Bieżące informacje na temat nawadniania można uzyskać w Serwisie Nawodnieniowym na stronie internetowej Instytutu Ogrodnictwa: <http://www.nawadnianie.inhort.pl>.

Przydatne adresy stron internetowych:

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

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

www.inhort.skierniewice.pl – Instytut Ogrodnictwa w Skierniewicach

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

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

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

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

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

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

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

8. ZASADY PROWADZENIA EWIDENCJI ŚRODKÓW OCHRONY ROŚLIN

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

Ewidencja musi zawierać takie informacje, jak: nazwa uprawianej rośliny, powierzchnia uprawy w gospodarstwie, wielkość powierzchni oraz termin wykonania zabiegu, nazwa zastosowanego środka ochrony roślin, dawka środka, przyczyna zastosowanego środka ochrony roślin.

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

Przykładowa tabela do prowadzenia ewidencji środków ochrony roślin

L.p.	Terminy wykonania zabiegu	Nazwa uprawianej rośliny (odmiana)	Powierzchnia uprawy w gospodarstwie (ha)	Wielkość powierzchni, na której wykonano zabieg (ha)	Numer pola	Zastosowany środek ochrony roślin			Przyczyna zastosowania środka ochrony roślin (nazwa choroby, szkodnika, chwastu)	Uwagi			Inne
						nazwa handlowa	nazwa substancji czynnej	dawka (l/ha); (kg/ha) lub stężenie (5)		faza rozwojowa uprawianej rośliny	warunki pogodowe podczas zabiegu	skuteczność zabiegu	
1.													
2.													
3.													

Dane o ewidencji środków można uzupełnić o warunki pogodowe (temperaturę, nasłonecznienie, wiatr) podczas zabiegu, fazę rozwojową rośliny, uzyskany efekt po zabiegu. Mogą one być pomocne przy ocenie stopnia zasiedlenia rośliny przez szkodniki oraz nasilenia chorób i celowości wykonania kolejnych zabiegów.