INSTYTUT OGRODNICTWA

Metodyka integrowanej ochrony borówki wysokiej

(materiały dla doradców)

SKIERNIEWICE 2013

Instytut Ogrodnictwa w Skierniewicach

OPRACOWANIE ZBIOROWE
pod redakcją dr Hanny Bryk

AUTORZY METODYKI:
dr Hanna Bryk
dr Zbigniew Buler
dr Grzegorz Doruchowski
dr Artur Godyń
prof. dr hab. Ryszard Hołownicki
mgr Bohdan Koziński
dr hab. Jerzy Lisek, prof. nadzw. IO
dr hab. Barbara H. Łabanowska, prof. nadzw. IO
dr Małgorzata Sekrecka
prof. dr hab. Waldemar Treder
dr hab. Paweł Wójcik, prof. nadzw. IO

ZDJĘCIA WYKONALI:
H. Bryk (3, 4, 7, 9, 10, 12), M. Kałużna (13), B. Koziński (5, 15), J. Lisek (1, 2),
B.H. Łabanowska (16, 18, 23, 24), G.S. Łabanowski (14, 17, 19, 20, 21, 25, 26, 27),
B. Meszka (6, 8), J. Puławska (11), A. Tandardini (22).

Projekt okładki: Instytut Ochrony Roślin - PIB w Poznaniu.

ISBN 978-83-60573-68-6

© Instytut Ogrodnictwa, Skierniewice 2013 - **aktualizacja 2016**
© Ministerstwo Rolnictwa i Rozwoju Wsi

Aktualizację wykonano w ramach Programu Wieloletniego Instytutu Ogrodnictwa w Skierniewicach, Zadanie 2.1. „Aktualizacja i opracowanie metodyk integrowanej ochrony roślin i Integrowanej Produkcji Roślin oraz analiza zagrożenia fitosanitarnego ze strony organizmów szkodliwych dla roślin."

Wszelkie prawa zastrzeżone. Żadna cześć niniejszej książki nie może być reprodukowana
w jakiejkolwiek formie i w jakikolwiek sposób bez pisemnej zgody wydawcy.

SPIS TREŚCI

I. WSTĘP 5

II. PRZYGOTOWANIE GLEBY, ZAKŁADANIE I PROWADZENIE PLANTACJI 6
2.1. Stanowisko pod plantację 6
2.2. Przygotowanie gleby 6
2.3. Otoczenie plantacji 6
2.4. Sadzenie roślin 6
2.5. Odmiana jako czynnik wspomagający integrowaną ochronę 6
2.6. Cięcie i formowanie krzewów 8
2.7. Nawadnianie 8
2.8. Nawożenie 9

III. INTEGROWANA METODA REGULOWANIA ZACHWASZCZENIA 11
3.1. Wprowadzenie 11
3.2. Integracja działań związanych z regulowaniem zachwaszczenia 12
3.3. Profilaktyka zachwaszczenia podczas przygotowania pola pod plantację 12
3.4. Zabiegi odchwaszczające 13
3.5. Niechemiczne metody regulowania zachwaszczenia 13

IV. INTEGROWANA METODA OGRANICZANIA CHORÓB BORÓWKI WYSOKIEJ 14
4.1. Choroby borówki wysokiej 14
4.2. Metody ograniczania chorób 18
4.2.1. Metody: agrotechniczne, fizyczne i biologiczne 18
4.2.2. Metoda chemiczna 19

V. INTEGROWANA METODA OGRANICZANIA SZKODNIKÓW 19
5.1. Szkodniki borówki wysokiej 19
5.2. Metody ograniczania szkodników 26
5.3. Progi zagrożenia 28
5.4. Bezpieczeństwo owadów zapylających i entomofauny pożytecznej 30

VI. TECHNIKA STOSOWANIA ŚRODKÓW OCHRONY ROŚLIN 32

VII. SYSTEMY WSPOMAGANIA DECYZJI 36

VIII. ZASADY PROWADZENIA EWIDENCJI ŚRODKÓW OCHRONY ROŚLIN 37

IX. LITERATURA 37

I. WSTĘP

Od 1 stycznia 2014 r. wszyscy profesjonalni użytkownicy środków ochrony roślin mają obowiązek stosowania zasad integrowanej ochrony roślin zgodnie z postanowieniami art. 14 dyrektywy 2009/128/WE oraz rozporządzenia nr 1107/2009. 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)** metody niechemiczne (biologiczne, fizyczne, hodowlane) należy 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 prowadzenie badań nad poznaniem biologii, możliwości rozprzestrzeniania się i szkodliwości agrofagów, w tym prognozowania ich pojawu oraz oceny zagrożenia. Uzyskiwane wyniki stanowią podstawę opracowania skutecznych sposobów zapobiegania oraz zwalczania chorób i szkodników oraz regulowania zachwaszczenia. Uwzględnia się przy tym uwarunkowania związane z zależnościami między danym organizmem szkodliwym, rośliną a środowiskiem. Współdziałanie różnych czynników występujących na konkretnej plantacji decyduje o nasileniu agrofaga i jego szkodliwości.

W celu ograniczenia ryzyka związanego ze stosowaniem chemicznych środków ochrony roślin państwa członkowskie Unii Europejskiej zostały zobowiązane do opracowania Krajowych Planów Działania, których podstawą jest wykorzystanie i szerokie upowszechnianie systemu integrowanej ochrony roślin, z uwzględnieniem własnej specyfiki. Ministerstwo Rolnictwa i Rozwoju Wsi opracowało projekt takiego planu na lata 2013-2017 dla warunków Polski **(www.minrol.gov.pl)**.

Zasadniczym elementem systemu integrowanej ochrony w uprawie borówki wysokiej jest zakładanie plantacji z certyfikowanego materiału szkółkarskiego, co daje gwarancję jego zdrowotności od początku prowadzenia uprawy. Istotne znaczenie mają tu także wybór stanowiska, które powinno być wolne od patogenów i szkodników glebowych, w tym pasożytniczych nicieni, a także uporczywych chwastów. Szczególną uwagę należy zwrócić na przygotowanie pola, wskazana jest uprawa roślin fitosanitarnych przynajmniej przez rok przed założeniem plantacji. Duży wpływ na wzrost i plonowanie posadzonych roślin będzie miało nawożenie i nawadnianie. Zapewnienie prawidłowego wzrostu stanowi podstawę wzmocnienia ich naturalnej odporności i umożliwia ograniczenie zabiegów środkami chemicznymi.

W planowaniu programów ochrony borówki wysokiej niezbędne jest prowadzenie monitoringu w poszczególnych fazach fenologicznych, co umożliwi ocenę nasilenia chorób, a w przypadku szkodników – także określenie progów zagrożenia. Podstawą tego działania jest prawidłowa diagnostyka na podstawie oznak etiologicznych, a w razie konieczności na podstawie wyników analizy laboratoryjnej. Bardzo ważna jest także umiejętność identyfikacji szkodników, w tym wykorzystanie znajomości objawów ich żerowania.

Opracowana „Metodyka Integrowanej Ochrony Borówki Wysokiej" obejmuje wszystkie aspekty związane z uprawą i ochroną, począwszy od przygotowania gleby i posadzenia roślin, 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:

- 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.
- Znajomości fauny pożytecznej, wrogów naturalnych, drapieżców i pasożytów szkodników, ich biologii, umiejętności rozpoznawania oraz określania wielkości populacji.
- Znajomości wymagań glebowych, klimatycznych i agrotechnicznych zapewniających optymalne warunki wzrostu rośliny uprawnej.
- Znajomości metod prognozowania terminu pojawu agrofagów, prawidłowej oceny ich nasilenia i liczebności oraz zagrożenia dla danej uprawy.
- Znajomości przyjętych progów zagrożenia (jeśli są określone).
- Znajomości metod profilaktycznych ograniczających rozwój chorób i szkodników.

II. PRZYGOTOWANIE GLEBY, ZAKŁADANIE I PROWADZENIE PLANTACJI

dr Zbigniew Buler

2.1. Stanowisko pod plantację

Pod uprawę borówki wysokiej nadają się tereny równinne, dobrze nasłonecznione, z dużą ilością opadów oraz ze zbiornikami wodnymi w pobliżu plantacji. Susza w okresie wegetacji wpływa bardzo niekorzystnie na wzrost i plonowanie borówki. W miejscach, gdzie mogą tworzyć się zastoiska mrozowe oraz na glebach o nieuregulowanych stosunkach wodnych, nie należy uprawiać borówki wysokiej. Borówka korzeni się płytko, dlatego szczególnie na glebach lekkich niezbędne jest stosowanie nawadniania. Do prawidłowego wzrostu i rozwoju borówka wysoka wymaga gleb kwaśnych, o pH 3,5-4,0, próchnicznych, dostatecznie wilgotnych. Borówka nie ma korzeni włośnikowych, których funkcję spełniają liczne, bardzo drobne korzenie właściwe. Korzenie te mogą się normalnie rozwijać tylko w glebie o dobrych właściwościach fizycznych, o wysokiej zawartości substancji organicznej. Borówka powinna być uprawiana na torfowiskach wysokich o niskiej kwasowości, na glebach przyleśnych i poleśnych. Przy uprawie borówki na glebach słabych należy dostarczyć dodatkową ilość substancji organicznej oraz zastosować nawadnianie. Na glebach żyznych, zwięzłych należy zastosować trociny, w celu rozluźnienia gleby i ułatwienia przenikania korzeni.

2.2. Przygotowanie gleby

Przed założeniem plantacji należy określić pH gleby, zawartość próchnicy i składników mineralnych oraz zbadać poziom wody gruntowej. Na glebach zbyt podmokłych konieczne będzie wykonanie melioracji, a gleby o wysokim pH należy zakwasić. Najczęściej stosowanym sposobem obniżenia pH gleby jest siarkowanie, które wykonuje się co najmniej rok przed założeniem plantacji. W celu wzbogacenia gleby w substancję organiczną należy przed sadzeniem borówki dodać w dołki lub wymieszać z ziemią kwaśny torf, trociny lub zmieloną korę sosnową.

2.3. Otoczenie plantacji

W celu odizolowania plantacji borówek od innych upraw oraz na terenach narażonych na silne wiatry należy posadzić szpaler drzew lub wysoki żywopłot od strony zachodniej i północno-zachodniej. Osłonę łatwo założyć, sadząc wzdłuż granicy plantacji jeden lub dwa rzędy szybko rosnących drzew, np. olch, leszczyn lub brzóz. Drzew silnie rosnących, takich jak topole, akacje czy jesiony należy unikać, gdyż staną się wkrótce konkurencyjne dla borówki wysokiej. W przypadku, gdy wzdłuż granic, płotów czy dróg rosną stare drzewa i krzewy, nie należy ich usuwać, gdyż są ostoją dla owadów pożytecznych, odgrywających bardzo dużą rolę w ograniczaniu wielu szkodników. Zarośla wokół plantacji tworzą także korzystne środowisko dla owadów zapylających, głównie dla trzmieli. Tylko zróżnicowane przyrodniczo środowisko jest w stanie zapewnić równowagę biologiczną i ograniczyć potrzebę stosowania chemicznej ochrony roślin.

2.4. Sadzenie roślin

Rozstawa, w jakiej sadzi się krzewy, zależy od maszyn i narzędzi, jakie będą stosowane do pielęgnacji gleby i roślin oraz od rodzaju gleby. Na słabszej glebie borówka będzie rosła trochę słabiej, wobec tego krzewy można posadzić gęściej. Także siła wzrostu danej odmiany oraz sposób zbierania owoców mają wpływ na gęstość sadzenia roślin. Przy zbiorze ręcznym, dla krzewów rosnących na słabszych glebach, należy zastosować rozstawę 2,5-3,0 m między rzędami oraz 0,8-1,0 m w rzędzie. Na większych plantacjach rozstawa między rzędami powinna wynosić 3,0-3,5 m, a w rzędzie 0,8-1,2 m. Na plantacjach przeznaczonych pod zbiór maszynowy na słabszych glebach stosujemy rozstawę 0,6-0,8 m w rzędzie i 3,5 m między rzędami, a na glebach żyźniejszych rozstawa w rzędzie powinna wynosić 0,7-1,0 m, a między rzędami 3,5-4,0 m. Rośliny należy sadzić 3-5 cm głębiej niż rosły w pojemnikach.

2.5. Odmiana jako czynnik wspomagający integrowaną ochronę

mgr Bohdan Koziński

Założenie plantacji jest dość kosztowne, a rośliny tego gatunku mogą być użytkowane nawet przez kilkadziesiąt lat, dlatego wybór odmian powinien opierać się na wnikliwej ocenie wielu cech jakościowych i użytkowych. Jej przedmiotem powinna być m.in.: wytrzymałość na mróz, początek wegetacji, wczesność kwitnienia, pokrój i zagęszczenie krzewu, podatność na choroby, termin dojrzewania, plenność, parametry owoców (wielkość,

kolor, nalot woskowy, jędrność, blizna poszypułkowa), metoda zbioru oraz sposób zagospodarowania owoców.

Zakup materiału roślinnego wymaga od nabywcy należytej staranności i uwagi, szczególnie przy ocenie jego zdrowotności, wielkości systemu korzeniowego oraz liczby i grubości pędów. Dobrze uformowane sadzonki, produkowane przez uznane zakłady szkółkarskie, najlepiej radzą sobie w warunkach polowych, szczególnie w pierwszych latach prowadzenia plantacji. Znajomość swoistych cech użytkowych poszczególnych odmian, wsparta odpowiednim formowaniem krzewów w okresie młodocianym (2-4 lat), pozwala niekiedy osiągnąć optymalny poziom produktywności już w piątym roku po posadzeniu. Gorszy jakościowo materiał roślinny może wydłużyć nawet o kilka lat proces dochodzenia krzewów do pełnej zdolności plonotwórczej.

TABELA 1. WYBRANE CECHY WZROSTU I ROZWOJU KRZEWÓW BORÓWKI WYSOKIEJ ORAZ PODATNOŚĆ ODMIAN NA NIEKTÓRE CHOROBY POCHODZENIA GRZYBOWEGO

ODMIANA	WYTRZYMAŁOŚĆ NA MRÓZ	POCZĄTEK WEGETACJI	TERMIN DOJRZEWANIA	PLENNOŚĆ	PODATNOŚĆ NA CHOROBY				
					ANTRAKNOZA	ZGORZEL PĘDÓW	ZAMIERANIE PĘDÓW	BRUNATNA	BRUNATNA ZGNILIZNA
Aurora	duża	śr. wczesny	b. późny	duża	-	mała	mała	-	-
Berkeley	duża	śr. wczesny	śr. późny	średnia	mała	średnia	duża	średnia	średnia
Bluecrop	b. duża	śr. wczesny	średni	duża	duża	średnia	mała	średnia	średnia
Bluegold	b. duża	śr. wczesny	śr. późny	duża	-	-	mała	duża	duża
Bluejay	duża	śr. wczesny	śr. wczesny	średnia	średnia	mała	mała	mała	mała
Bluetta	duża	wczesny	wczesny	średnia	duża	mała	mała	duża	duża
Brigitta	duża	śr. wczesny	późny	średnia	mała	średnia	-	mała	mała
Chandler	duża	śr. wczesny	śr. późny	średnia	mała	-	mała	mała	mała
Darrow	średnia	śr. wczesny	śr. późny	mała	mała	mała	-	mała	mała
Draper	duża	wczesny	śr. wczesny	duża	-	mała	-	-	-
Duke	duża	wczesny	wczesny	duża	średnia	średnia	mała	mała	mała
Earliblue	duża	śr. wczesny	wczesny	średnia	duża	średnia	duża	duża	duża
Elliott	duża	śr. wczesny	b. późny	b. duża	mała	mała	mała	mała	mała
Hardy-blue	duża	wczesny	średni	duża	-	mała	-	-	-
Jersey	b. duża	śr. wczesny	późny	duża	duża	duża	duża	średnia	średnia
Lateblue	b. duża	późny	późny	duża	mała	mała	-	średnia	średnia
Liberty	duża	późny	b. późny	duża	-	mała	-	-	-
Nelson	duża	śr. wczesny	śr. późny	duża	-	-	-	mała	mała
Olympia	duża	śr. wczesny	średni	duża	-	mała	mała	-	-
Patriot	duża	wczesny	śr. wczesny	średnia	duża	mała	-	-	-
Rubel	duża	wczesny	śr. późny	średnia	średnia	średnia	średnia	duża	duża
Sierra	duża	śr. wczesny	średni	duża	mała	mała	-	duża	duża
Spartan	duża	wczesny	śr. wczesny	duża	duża	mała	-	średnia	średnia
Sunrise	duża	wczesny	wczesny	duża	średnia	średnia	mała	-	-
Toro	duża	śr. wczesny	średni	średnia	-	mała	-	-	-

- brak danych

Aktualna oferta szkółkarska proponowanych do uprawy odmian borówki wysokiej jest bardzo szeroka, a zdecydowana większość z nich została już przebadana w zróżnicowanych warunkach klimatyczno-glebowych Polski. W okresie kilkudziesięciu lat plantacje zakładano z aktualnie dostępnych na rynku odmian (głównie odm. Bluecrop), jednak obecnie dostępne są odmiany o wczesnym i późnym terminie dojrzewania, będące efektem najnowszych światowych prac hodowlanych, które odznaczają się ponadto doskonałymi parametrami jakościowymi owoców.

2.6. Cięcie i formowanie krzewów

Cięcie i formowanie krzewów borówki wysokiej, to jedne z najważniejszych zabiegów agrotechnicznych mających wpływ na ich wzrost, plonowanie oraz zdrowotność. Intensywność cięcia powinna być dostosowana do wieku i wydajności krzewów. Najlepszym terminem do jego wykonania jest przedwiośnie, gdy rośliny są jeszcze w fazie spoczynku. Można wtedy łatwo odróżnić pąki kwiatowe od liściowych, umiejscowione na pędach jednorocznych. Pozwala to zachować odpowiednie proporcje między wzrostem pędów i plonowaniem. Cięcie powinno być wykonane w czasie pogody słonecznej, suchej, która sprzyja szybkiemu zabliźnianiu się ran.

Po posadzeniu roślin pędy dłuższe niż 45 cm skraca się o około ¼, a pędy bardzo słabe i mające tendencję do pokładania, wycina się przy nasadzie szyjki korzeniowej. Wiosną można usunąć pąki kwiatowe, co pobudza roślinę do wytwarzania długich i silnych przyrostów. W kolejnych 2-3 latach cięcie krzewów powinno mieć charakter formująco-sanitarny i sprowadzać się do usuwania jedynie pędów chorych oraz wyraźnie odbiegających od typowego dla danej odmiany pokroju. W tym okresie rośliny powinny wytworzyć kilka silnych, rozgałęzionych pędów, mogących utrzymać zwiększającą się z każdym rokiem ilość owoców.

Cięcie roślin owocujących rozpoczyna się od czwartego roku uprawy. Polega ono głównie na corocznym, umiejętnym prześwietlaniu krzewów, co równoważy liczbę pędów owoconośnych oraz młodych przyrostów wyrastających z karpy i środkowej części rośliny. Liczba usuwanych w ciągu sezonu wegetacyjnego najstarszych pędów szkieletowych nie powinna być większa niż 2 szt. na każde 7-8 szt. pozostających na roślinie.

Dobrze uformowany krzew borówki wysokiej zawiera po 2-3 główne pędy szkieletowe z każdej grupy wiekowej (1-5 lat). Zasada wykonania cięcia prześwietlającego musi uwzględniać charakterystyczne dla danej odmiany cechy wzrostu. Krzewy odmian o pokroju wzniesionym, takich jak: Bluecrop, Darrow, Earliblue lub Jersey, powinny być prześwietlane raczej w części centralnej biegnącej wzdłuż pionowej osi rośliny i lekko podcinane na obrzeżu korony. Cięcie roślin o pokroju rozłożystym, takich odmian, jak: Berkeley, Bluetta i Patriot, powinno dotyczyć głównie zewnętrznej części krzewu.

Prawidłowa „rotacja" pędów w okresie coraz obfitszego plonowania pozwala ograniczyć narastającą wraz z wiekiem tendencję krzewów do nadmiernego formowania pąków kwiatowych. W skrajnych przypadkach, nieumiejętne cięcie może doprowadzić do przemienności w owocowaniu.

Utrzymanie wysokiej produktywności starzejących się krzewów, po kilku latach obfitego owocowania jest coraz trudniejsze. Nowe przyrosty są słabsze, krótsze i wytwarzają mniej pąków kwiatowych. Dochodzi do nadmiernego zagęszczania się krzewu, co pogarsza wentylację rośliny i zwiększa jej podatność na infekcje grzybowe. Zmniejszeniu ulega tzw. powierzchnia owoconośna, która przesuwa się na obrzeża krzewu. Aby skutecznie przeciwdziałać temu zjawisku, stosowane dotychczas cięcie prześwietlające powinno być coraz silniejsze i przybierać formę prześwietlająco-odmładzającego. Zabieg ten wykonywany w perspektywie kolejnych 2-3 sezonów wegetacyjnych skutkuje pełną odbudową części nadziemnej krzewów. Aby to osiągnąć, wymagane jest coroczne usuwanie od 30 do 50 % starych pędów. W przypadku silniejszego cięcia ważne jest, by wysokość skracania wyeksploatowanych pędów szkieletowych dopasować do zdolności regeneracyjnych danej odmiany.

2.7. Nawadnianie

prof. dr hab. Waldemar Treder

W naszych warunkach klimatycznych nawadnianie ma istotny wpływ na siłę wzrostu, plonowanie oraz kondycję roślin. Woda jest dobrem nieodnawialnym, dlatego powinniśmy z niej korzystać bardzo oszczędnie. Wodę należy pobierać z dopuszczalnego źródła w dozwolonych ilościach. 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 wyboru 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 może być polecane w gospodarstwach, które mają ekstensywne nasadzenia oraz wydajne źródło wody (rzeka lub jezioro). Podczas deszczowania woda zrasza liście krzewów, dlatego szczególną uwagę należy zwrócić na prawidłową ochronę borówki przed chorobami. Deszczowanie należy wykonywać w godzinach porannych tak, aby liście mogły jak najszybciej wyschnąć. Dla uzyskania poprawnej równomierności deszczowania rozstawa zraszaczy powinna być równa promieniowi zasięgu pojedynczego zraszacza. Jednorazowa dawka deszczowania nie powinna przekraczać 20 mm na glebach bardzo lekkich i 25 mm na glebach ciężkich. System deszczowniany może służyć także do ochrony roślin przed przymrozkami wiosennymi. Deszczowanie roślin w okresie występowania przymrozków może zapobiegać uszkodzeniu kwiatów nawet przy spadku temperatury do – 5 °C.

Minizraszanie polega na zraszaniu powierzchni gleby tylko w pobliżu roślin. W systemie minizraszania woda wydatkowana jest przez małe, wykonane z tworzywa sztucznego emitery (minizraszacze o wydatku 20-200 l wody/h). Zależnie od rodzaju zastosowanej wkładki uderzeniowej minizraszacze emitują wodę w postaci kropel lub strumieni. Minizraszanie jest stosowane przede wszystkim wtedy, gdy w wodzie jest wysoka zawartość żelaza, a zastosowanie odżelaziania jest zbyt kosztowne. Specjalne modele minizraszaczy umieszczane ponad krzewami mogą służyć do ochrony kwiatów i zawiązków owocowych przed przymrozkami wiosennymi.

Nawadnianie kroplowe polecane jest dla nasadzeń intensywnych i dla gospodarstw mających ograniczone zasoby wody (studnie głębinowe). Na glebach lekkich zaleca się stosowanie linii kroplujących o rozstawie emiterów co 30-40 cm. Dobre efekty może dać położenie dwu linii kroplujących po obu stronach krzewów. Zalecana maksymalna długość ciągu nawodnieniowego zależy od typu emitera, średnicy wewnętrznej przewodu, wydatku i rozstawy emiterów. Nigdy nie powinno się stosować dłuższych ciągów nawodnieniowych niż zalecenia producenta opisane w specyfikacji technicznej produktu.

Aby zapewnić prawidłowy wzrost i plonowanie borówki należy ją nawadniać wodą o obniżonym pH. Niezależnie od zastosowanego systemu nawadniania, dawki wody należy dobierać tak, aby nie doprowadzać do wymywania składników mineralnych poza strefę systemu korzeniowego roślin. Bardzo ważne jest, aby stosować tylko takie dawki, które zwilżają glebę na głębokość zalegania systemu korzeniowego roślin. W przypadku borówki jest to ok. 30-40 cm. 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 na głębokości 15-20 cm w pobliżu miejsc, gdzie emitowana jest woda. W przypadku systemów kroplowych jest to ok. 15-20 cm od kroplownika. Bardzo ważne jest także, aby podczas nawadniania nie zanieczyścić źródła wody, dlatego w przypadku stosowania fertygacji lub chemizacji niezbędne jest zamontowanie zaworu zwrotnego.

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

2.8. Nawożenie

dr hab. Paweł Wójcik, prof. nadzw. IO

Nawożenie roślin sadowniczych opiera się na wynikach analizy gleby i liści oraz na ocenie wizualnej rośliny. **W integrowanej produkcji owoców wykonywanie analizy gleby jest obowiązkowe.** Mimo że analiza chemiczna liści nie jest konieczna, to wskazane jest jej wykorzystywanie w strategii nawożenia roślin. Niewłaściwe stosowanie nawozów prowadzi nieuchronnie nie tylko do obniżenia plonowania roślin, lecz także do zwiększenia ich podatności na szkodniki i patogeny oraz nadmiernego zanieczyszczenia środowiska naturalnego, głównie gleby i wód.

Nawożenie azotem (N)

Potrzeby nawozowe plantacji borówki w stosunku do azotu można oszacować na podstawie zawartości materii organicznej w glebie (tab. 2). Podane dawki azotu należy traktować jako orientacyjne, weryfikując je zawsze z siłą wzrostu roślin i/lub zawartością N w liściach (tab. 3). Opieranie strategii nawożenia azotem na powyższych kryteriach diagnostycznych ma szczególne znaczenie, gdyż przenawożenie N powoduje zbyt silny wzrost roślin, co zwiększa ich podatność na szkodniki i patogeny. Biorąc pod uwagę, że borówka wysoka dobrze rośnie na glebach silnie

zakwaszonych, należy stosować nawozy azotowe, które nie tylko szybko dostarczają roślinom N, lecz także zakwaszają glebę. Pod tym względem siarczan amonu jest najlepszym nawozem azotowym. Saletra amonowa jest także nawozem fizjologicznie kwaśnym i może być z powodzeniem polecana na plantacje borówki. Nawóz ten powinien być jednak stosowany wtedy, gdy wartość odczynu gleby wynosi 4,0-4,5. Mimo że mocznik jest nawozem fizjologicznie kwaśnym, to jego działanie w glebie o odczynie silnie kwaśnym jest spowolnione. Z tego powodu mocznik ma mniejsze zastosowanie na plantacji borówki niż siarczan amonu.

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. Zaniechanie nawożenia danym składnikiem lub stosowanie nadmiernych jego dawek prowadzi do zachwiania równowagi jonowej w roślinie, co obniża nie tylko plonowanie, lecz także podwyższa podatność roślin na szkodniki i patogeny.

Na plantacji borówki istnieje także możliwość podejmowania decyzji o nawożeniu P, K i Mg na podstawie analizy liści. Wykorzystanie wyników analizy liści do nawożenia plantacji polega na porównaniu zawartości danego składnika w próbce z tzw. liczbami granicznymi (tab. 3). Analiza liści stanowi podstawę do weryfikacji strategii nawożenia, opracowanej na podstawie analizy chemicznej gleby.

TABELA 2. ORIENTACYJNE DAWKI AZOTU (N) DLA PLANTACJI BORÓWKI WYSOKIEJ 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	60-80**	40-60**	20-40**

* dawki N w g/m^2 powierzchni nawożonej

** dawki N w kg/ha powierzchni nawożonej

TABELA 3. LICZBY GRANICZNE ZAWARTOŚCI PODSTAWOWYCH MAKROSKŁADNIKÓW W LIŚCIACH BORÓWKI WYSOKIEJ (ECK, 1988) ORAZ POLECANE DAWKI SKŁADNIKÓW

SKŁADNIK /DAWKA SKŁADNIKA	ZAKRES ZAWARTOŚCI SKŁADNIKA W LIŚCIACH		
	NISKI	ŚREDNI (OPTYMALNY)	WYSOKI
	ZAWARTOŚĆ SKŁADNIKA W SUCHEJ MASIE		
N (%) Dawka N (kg/ha)	**< 1,70** 80-120	**1,80–2,10** 60-80	**> 2,50** 0-60
P (%) Dawka P_2O_5 (kg/ha)	**< 0,10** 50	**0,12–0,40** 0	**> 0,80** 0
K (%) Dawka K_2O (kg/ha)	**< 0,30** 80-120	**0,35–0,65** 50-80	**> 0,95** 0
Mg (%) Dawka MgO (kg/ha)	**< 0,10** 60	**0,12–0,25** 0	**> 0,45** 0

TABELA 4. WARTOŚCI GRANICZNE ZAWARTOŚCI FOSFORU (P), POTASU (K) I MAGNEZU (Mg) W GLEBIE ORAZ WYSOKOŚĆ ICH DAWEK, STOSOWANYCH PRZED ZAŁOŻENIEM PLANTACJI BORÓWKI WYSOKIEJ ORAZ W TRAKCIE JEJ PROWADZENIA (SADOWSKI I INNI, 1990)

WYSZCZEGÓLNIENIE	KLASA ZASOBNOŚCI		
	NISKA	ŚREDNIA	WYSOKA
	ZAWARTOŚĆ FOSFORU (mg P/100 g)		
Dla wszystkim gleb:			
warstwa orna	< 2,0	2-4	> 4
warstwa podorna	< 1,5	1,5-3	> 3
Nawożenie	DAWKA FOSFORU (kg P_2O_5/ha)		
przed założeniem plantacji	100	100	–
Warstwa orna:	ZAWARTOŚĆ POTASU (mg K/100 g)		
< 20% części spławialnych	< 5	5-8	> 8
20-35% części spławialnych	< 8	8-13	>13
> 35% części spławialnych	< 13	13-21	> 21
Warstwa podorna:			
< 20% części spławialnych	< 3	3-5	> 5
20-35% części spławialnych	< 5	5-8	> 8
> 35% części spławialnych	< 8	8-13	> 13
Nawożenie:	DAWKA POTASU (kg K_2O/ha)		
przed założeniem plantacji	100-180	60-120	–
na owocującej plantacji	80-120	50-80	–
Dla obu warstw gleby:	ZAWARTOŚĆ MAGNEZU (mg Mg/100 g)		
< 20% części spławialnych	< 2,5	2,5-4	> 4
≥ 20% części spławialnych	< 4	4-6	> 6
Nawożenie:	DAWKA MAGNEZU (g MgO/m^2)		
przed założeniem plantacji	wynika z potrzeb wapnowania		–
na owocującej plantacji	12	6	–
Dla wszystkich gleb niezależnie od warstwy gleby	STOSUNEK K : Mg		
	bardzo wysoki	wysoki	poprawny
	> 6,0	3,6-6,0	3,5

III. INTEGROWANA METODA REGULOWANIA ZACHWASZCZENIA

dr hab. Jerzy Lisek, prof. nadzw. IO

3.1. Wprowadzenie

Regulowanie zachwaszczenia obejmuje zespół działań utrzymujących zachwaszczenie na niskim poziomie, który pozwala na dobry rozwój i plonowanie roślin uprawnych. Racjonalne działania w tym zakresie wymagają jasnego określenia zagrożeń powodowanych przez chwasty (szkodliwości), poprawnej identyfikacji chwastów oraz znajomości ich biologii.

Skład gatunkowy zachwaszczenia zależy od warunków środowiskowych, głównie właściwości gleby, klimatu oraz czynnika antropogenicznego (ludzkiego). Na plantacjach borówki wysokiej powszechnie występuje ok. 30 gatunków chwastów, najczęściej segetalnych i ruderalnych. Do pospolitych należą chwasty roczne: przymiotno kanadyjskie, sporek polny, muchotrzew polny, fiołek polny i trójbarwny, rdest ostrogorzki, tasznik pospolity, starzec zwyczajny, gwiazdnica pospolita, chwastnica jednostronna, wiechlina roczna oraz chwasty wieloletnie, np. rzepicha leśna, skrzyp polny, szczawie, w tym polny i kędzierzawy, ostrożeń polny, powój polny, rdest ziemnowodny, mniszek pospolity, bylica pospolita, pięciornik rozłogowy, wyka ptasia, wierzbówka kiprzyca, wierzbownica gruczołowata, mietlica olbrzymia (biaława), trzcinnik.

Zagrożenia powodowane przez chwasty wynikają z konkurencji o wodę, substancje pokarmowe, światło i owady zapylające; niekorzystnego oddziaływania chemicznego (allelopatia); pogorszenia warunków fitosanitarnych, co sprzyja rozwojowi chorób grzybowych oraz szkodników (gryzoni, przędziorków, mszyc, skoczków, drutowców) oraz utrudnienień w maszynowym zbiorze owoców. Flora synantropijna plantacji pełni też pożyteczne funkcje. Stanowi istotny element krajobrazu i wpływa na rozwój wielu organizmów żywych: bakterii glebowych, grzybów mikoryzowych, pierścienic, stawonogów i kręgowców, współdecydując o biologicznej różnorodności. W okresie spoczynku zimowego krzewów chroni glebę przed erozją (niszczeniem powodowanym przez wodę i wiatr), gromadzi substancje pokarmowe w zielonej biomasie, zabezpieczając je przed wymywaniem i zatrzymuje śnieg na plantacji, co zwiększa zapas wilgoci w glebie oraz ogranicza uszkodzenia mrozowe krzewów.

3.2. Integracja działań związanych z regulowaniem zachwaszczenia

Pielęgnacja gleby i regulowanie zachwaszczenia są ściśle powiązane i wymagają wspólnego programu działań. Przy obecnym braku herbicydów zarejestrowanych w uprawie borówki wysokiej, regulowanie zachwaszczenia opiera się na metodach niechemicznych, takich jak: uprawa gleby, koszenie zbędnej roślinności, utrzymanie roślin okrywowych oraz ściółkowanie gleby. Chwasty rozwijają się zarówno w rzędach krzewów, jak i w międzyrzędziach plantacji. Integrowanie metod ochrony przed chwastami odbywa się w różny sposób. Może być ono współrzędne (murawa w międzyrzędziach i ściółki w rzędzie krzewów), w ramach rotacji (przemienne wykorzystanie różnych metod) oraz uzupełniające (pielenie chwastów w ściółkach). Istotną rolę w efektywnym ograniczaniu zachwaszczenia odgrywają działania profilaktyczne, prowadzone w ramach przygotowania pola przed założeniem plantacji i w trakcie jej prowadzenia.

3.3. Profilaktyka zachwaszczenia podczas przygotowania pola pod plantację

Odpowiednie przygotowanie pola przed sadzeniem krzewów obniża liczebność chwastów i koszty ochrony w przyszłości. Obejmuje ono: wybór dobrego przedplonu (gryka, gorczyca, wyka, groch na zielono, żyto, owies), terminowe i właściwie wykonywanie zabiegów uprawowych, chemiczne niszczenie uciążliwych i głęboko korzeniących się chwastów trwałych oraz nawożenie organiczne lub użycie biostymulatorów biosfery gleby, które uaktywniają procesy mikrobiologiczne prowadzące do inaktywacji nasion chwastów. Przedplony nie są w stanie całkowicie oczyścić pola z licznych chwastów trwałych, choć ograniczają ich rozwój i sprawiają, że chwasty te stają się mniej widoczne. Dobre efekty w ich zwalczaniu przynosi połączenie mechanicznej uprawy gleby z aplikacją chemicznych środków chwastobójczych. Głęboką orkę poleca się łączyć z głęboszowaniem, które rozluźnia głębsze warstwy gleby i poprawia stosunki wodne. Jest to jeden z warunków ograniczenia skrzypu polnego, który rozwija się na glebach o niewłaściwym obiegu wody, z nieprzepuszczalną warstwą w podglebiu. Rozłogi i kłącza chwastów wieloletnich, które po orce znalazły się w powierzchniowej warstwie gleby należy kilkakrotnie usunąć broną typu chwastownik, kultywatorem lub agregatem uprawowym. Korzenie i kłącza niektórych chwastów trwałych, m.in. skrzypu polnego czy powoju polnego, rozwijają się do głębokości 2 m. Uprawa, która prowokuje głęboko korzeniące się chwasty do rozwoju, powinna być uzupełniona stosowaniem układowych herbicydów dolistnych. Do najczęściej wykorzystywanych należą środki zawierające glifosat (Roundup 360 SL i jego odpowiedniki) oraz środki zaliczane do pochodnych kwasów karboksylowych, o działaniu zbliżonym do auksyn: MCPA (Chwastox Extra 300 SL) i fluroksypyr (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. Odpowiedniki auksyn aplikuje się przy temperaturze powietrza powyżej 10°C i podczas bezdeszczowej pogody. Glebę należy uprawiać nie wcześniej niż po 3 tygodniach od użycia herbicydów. Jeśli średnia dobowa temperatura powietrza po zabiegu wynosi minimum 12-15°C, to krzewy można bezpiecznie sadzić po upływie 3-4 tygodni od opryskiwania glifosatem i po 5-6 tygodniach od opryskiwania syntetycznymi auksynami. 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. Spadki temperatury poniżej 0°C, które występują bezpośrednio przed zabiegiem lub po nim, nie obniżają skuteczności zabiegu. Po późnojesiennej aplikacji glifo-

satu glebę uprawia się dopiero wczesną wiosną, gdyż jego działanie w okresie chłodów jest powolne.

3.4. Zabiegi odchwaszczające

Borówka, ze względu na brak korzeni włośnikowych, jest wrażliwa na konkurencję chwastów przez cały sezon wegetacyjny, do października włącznie, przy czym największą uwagę przywiązuje się do usuwania chwastów w okresie kwiecień - sierpień. Wobec braku wyraźnego okresu krytycznego, w trakcie sezonu wykonuje się 4-5 zabiegów odchwaszczających wtedy, gdy pokrycie gleby chwastami osiągnie 30-50 % na młodej rocznej lub dwuletniej plantacji oraz będzie wyższe niż 50 % na starszych plantacjach, a wysokość chwastów osiągnie 10-15 cm. W przypadku niektórych uciążliwych chwastów, np. powoju, zaleca się systematyczne zwalczanie placowe, niezależnie od terminu występowania, aby skutecznie ograniczyć ich rozwój.

W Polsce do zwalczania chwastów na plantacjach borówki wysokiej nie są zarejestrowane żadne herbicydy. W USA i Kanadzie, gdzie jest ona uprawiana na znaczącym areale, zarejestrowano wiele herbicydów doglebowych i dolistnych. Niektóre chwasty są zwalczane przez siarkę używaną do zakwaszania gleby na plantacji.

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/Informacje-brazowe/Produkcja-roslinna/Ochrona-roslin Wyszukiwarka-i-etykiety-srodkow-ochrony-roslin gdzie znajdują się aktualne informacje o dopuszczeniu środków do obrotu.

3.5. Niechemiczne metody regulowania zachwaszczenia

Niechemiczne metody regulowania zachwaszczenia to: uprawa gleby, koszenie zbędnej roślinności, ściółkowanie gleby oraz utrzymanie roślin okrywowych.

Czarny ugór z mechaniczną uprawą gleby jest praktykowany przede wszystkim w międzyrzędziach nowo zakładanych i młodych plantacji. Zabiegi są wykonywane specjalistycznymi narzędziami, takimi jak brony, pielniki – kultywatory i glebogryzarki lub agregaty uprawowe, których sekcje mogą się składać na przykład z gwiazdek palcowych, gęsiostópek i wałków strunowych. Pielniki palcowe, tzw. gwiazdki, pracują w rzędzie roślin i znacząco redukują potrzebę ręcznego pielenia młodych plantacji. Na nowo posadzonych plantacjach, przy wysokości krzewów do 50 cm, istnieje możliwość niszczenia chwastów w rzędzie pielnikiem rotacyjnym. Na starszych plantacjach nie da się całkowicie zmechanizować pielenia w rzędach.

Glebogryzarki są mało skuteczne w zwalczaniu wieloletnich, głęboko korzeniących się i rozłogowych chwastów. Gleba, szczególnie blisko krzewów, powinna być uprawiana jak najpłycej, aby ograniczyć niszczenie korzeni borówki. Systematyczna uprawa, głównie pielnikami aktywnymi, prowadzi do degradacji gleby, dlatego liczbę zabiegów ogranicza się do 4-6, a na ciężkich, zwięzłych glebach do 8 rocznie. Ostatnią uprawkę w sezonie należy wykonać w sierpniu. Uprawki w międzyrzędziach mogą być wykonywane tylko wiosną i na początku lata, po czym dopuszcza się do rozwoju chwastów, które od lipca do zimy należy systematycznie kosić.

Rośliny okrywowe, najczęściej murawy z wieloletnich traw, są preferowanym sposobem utrzymania międzyrzędzi na plantacjach. Najbardziej przydatne są umiarkowanie rosnące trawy, takie jak kostrzewa czerwona (zarówno forma kępkowa, jak i rozłogowa) i wiechlina łąkowa. Życica trwała (rajgras angielski) nadaje się wyłącznie na żyzne gleby. Dopuszczone jest także tzw. naturalne zadarnienie międzyrzędzi, szczególnie jeśli rozwijają się w nim trawy, np. wiechlina roczna. Murawa zapewnia przejezdność maszyn, ogranicza erozję oraz wymywanie składników pokarmowych w głębsze warstwy gleby i jest tania w utrzymaniu. Jednak przy utrzymaniu murawy w międzyrzędziach krzewy borówki plonują słabiej niż w czarnym ugorze, jeśli plantacje nie są nawadniane i znajdują się w stresie wodnym. Trawy wysiewa się najczęściej w trzecim roku od posadzenia krzewów i kosi po osiągnięciu 15 cm wysokości, przeciętnie 6-8 razy w sezonie. Wcześniejsze założenie murawy, nawet w pierwszym roku prowadzenia plantacji, przewiduje się jedynie na terenach pagórkowatych, aby ograniczyć erozję gleby, oraz na glebach bardzo żyznych. Zaopatrzenie kosiarko-rozdrabniaczy w boczne talerze podkaszające umożliwia regulowanie szerokości koszenia murawy i chwastów w zależności od potrzeb. Szerokość pasa wolnego od stałego zadarnienia wynosi najczęściej 1,5-2,0 m i niezależnie od wieku plantacji nie powinna być mniejsza niż 1,2 m.

Najkorzystniejszym i zalecanym sposobem utrzymania gleby w rzędach roślin jest użycie ściółek pochodzenia naturalnego, takich jak trociny, igliwie i kora z drzew iglastych, które zakwaszają glebę. Przydatne są też zrębki roślinne, agregatowany węgiel brunatny, kompost, wytłoki owocowe, słoma zbożowa i rzepakowa. Ściółki pochodzenia naturalnego są wykładane 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 N/ha w czystym składniku. Ściółki organiczne ograniczają udeptywanie gleby, wyrównują jej temperaturę i wilgotność, regulują kwasowość podłoża i w miarę mineralizacji dostarczają roślinom substancji pokarmowych. Głównymi wadami ściółek są duże koszty i pracochłonność zastosowania, niepełna i ograniczona w czasie efektywność oraz przywabianie gryzoni przez ściółkę ze słomy. Przez ściółki organiczne przerastają chwasty trwałe i należy się liczyć z koniecznością dodatkowego pielenia. Warstwa ściółki powinna być systematycznie uzupełniana do grubości 10 cm.

Do redukcji zachwaszczenia na plantacjach mogą być wykorzystywane ściółki syntetyczne – czarna folia polietylenowa, włóknina polipropylenowa (czarna agrotkanina) i poliakrylowa (czarna agrowłóknina). Folia i włókniny są wykładane najczęściej na nowo zakładanych plantacjach na wcześniej uformowane niskie wały (zagony). Po wkopaniu powinny mieć one szerokość przynajmniej 1,2 m. Przy zastosowaniu ściółek syntetycznych nie będzie możliwe posypowe stosowanie nawozów mineralnych w strefie sadzenia krzewów. Żywotność ściółek syntetycznych wynosi do 3 lat, po czym wymagają one kłopotliwej utylizacji (zbieranie i przetwarzanie lub spalanie w spalarniach).

Fot. 1. Szczaw polny

Fot. 2. Mietlica biaława

IV. INTEGROWANA METODA OGRANICZANIA CHORÓB BORÓWKI WYSOKIEJ

dr Hanna Bryk

4.1. Choroby borówki wysokiej

Borówka wysoka przez wiele lat była uważana w Polsce za roślinę `zdrową`, na której rzadko występowały choroby. Jednak w miarę zwiększania się powierzchni nasadzeń zaczęły pojawiać się problemy ze zdrowotnością roślin. Najczęściej występującymi i bardzo niebezpiecz-

nymi są choroby pędów (zgorzel i zamieranie pędów), zwłaszcza dla młodych roślin, gdyż mogą doprowadzić do zamierania całych krzewów. Duże straty w produkcji może powodować szara pleśń, wywołująca przede wszystkim gnicie owoców, ale także zgorzele pędów i plamistości liści. Coraz powszechniejsze sprowadzanie sadzonek z zagranicy przyczyniło się do zawleczenia nowych w warunkach Polski chorób, jak np. antraknoza, która występuje w kraju od 2006 r. i może powodować bardzo duże straty w plonie. Poważnym zagrożeniem dla plantacji borówki może być groźna choroba, powszechnie występująca w USA i Kanadzie – brunatna zgnilizna (monilioza). Jak dotąd nie została ona stwierdzona w Polsce, ale występuje już bardzo blisko nas, w kilku krajach europejskich (Austria, Szwajcaria, Słowenia). Duże obawy budzi także możliwość rozprzestrzenienia się w kraju chorób wirusowych borówki wysokiej. Spośród siedmiu wirusów borówki wysokiej w Polsce wykryto na pojedynczych roślinach m.in. wirusy: oparzeliny borówki wysokiej, szoku borówki wysokiej, nitkowatości borówki wysokiej oraz czerwonej pierścieniowej plamistości borówki wysokiej.

TABELA 5. NAJWAŻNIEJSZE CHOROBY BORÓWKI WYSOKIEJ I ICH ZNACZENIE

CHOROBA	ZNACZENIE GOSPODARCZE
Zgorzel pędów borówki wysokiej (*Godronia cassandrae*)	+++
Szara pleśń borówki wysokiej (*Botrytis cinerea*)	+++
Zamieranie pędów borówki wysokiej (*Phomopsis* spp.)	++
Antraknoza borówki wysokiej (*Colletotrichum* spp.)	+++
Biała plamistość liści borówki wysokiej (*Septoria albopunctata*)	+
Brunatna zgnilizna (*Monilinia* spp.)	++
Zgnilizna korzeni (*Phytophthora* spp.)	+
Guzowatość korzeni (*Agrobacterium* spp.)	+
Rak bakteryjny (*Pseudomonas syringae*)	+

+ małe, występuje rzadko
++ średnie
+++ duże, może wystąpić w dużym nasileniu przy sprzyjających warunkach (np. pogodowych)

TABELA 6. CECHY DIAGNOSTYCZNE I SZKODLIWOŚĆ CHORÓB BORÓWKI WYSOKIEJ

CHOROBA	CECHY DIAGNOSTYCZNE I SZKODLIWOŚĆ
Zgorzel pędów borówki wysokiej	Jesienią w dolnej części pędów jednorocznych i dwuletnich tworzą się wokół miejsca infekcji (np. śladów poliściowych) eliptyczne, wodniste plamy, które z czasem stają się czerwonobrązowe z purpurową obwódką. Latem plamy powiększają się, czasami obejmują obwód pędu. W miarę drewnienia pędów nekrozy stają się szaro-srebrzyste, kora pęka i łuszczy się. Widoczne są czarne, kuliste owocniki grzyba. *Najczęściej występująca choroba pędów borówki w Polsce. Jest szczególnie groźna dla młodych krzewów, gdyż powoduje ich zamieranie.*
Szara pleśń borówki wysokiej	Porażone mogą być kwiaty, liście i owoce. Zakażone kwiaty brunatnieją i zasychają. Na liściach tworzą się duże, brunatne, nekrotyczne plamy, a owoce gniją, zwłaszcza w okresie przedzbiorczym, w trakcie obrotu handlowego lub przechowywania. Inną formą choroby jest zakrzywianie i brunatnienie, a następnie zamieranie wierzchołków młodych, niezdrewniałych pędów. *Choroba o dużej szkodliwości, szczególnie w lata z dużą ilością deszczu w czasie kwitnienia i zbiorów; może powodować znaczne straty plonu.*
Biała plamistość liści borówki wysokiej	Drobne, szare plamy na liściach otoczone czerwonobrunatną obwódką. Podobne plamy, lekko zagłębione, mogą powstać na pędach. Na powierzchni plam drobne, ciemne punkciki – piknidia grzyba. *Silnie porażone liście przedwcześnie zamierają i opadają. Choroba groźna w szkółkach, gdyż powoduje przedwczesną defoliację, a przez to osłabienie roślin.*

TABELA 6. CECHY DIAGNOSTYCZNE I SZKODLIWOŚĆ CHORÓB BORÓWKI WYSOKIEJ CD.

CHOROBA	CECHY DIAGNOSTYCZNE I SZKODLIWOŚĆ
Zamieranie pędów borówki wysokiej	Grzyb zakaża pąki kwiatowe, kwiaty, zranienia pędów, ślady poliściowe. Z porażonych kwiatów przerasta do pędów, tworząc rozległe nekrozy, początkowo brązowe, później srebrzystoszare. Liście na porażonych pędach stają się czerwone, a pędy zamierają. Występowaniu choroby sprzyjają uszkodzenia pędów (mrozowe, mechaniczne). *Choroba występuje rzadziej niż zgorzel pędów. Rozróżnienie obu chorób bez analizy mikrobiologicznej może czasami nastręczać trudności.*
Antraknoza borówki wysokiej	Choroba występuje na wszystkich nadziemnych organach borówki. Główne objawy to mięknięcie, marszczenie i gnicie dojrzewających owoców, które pokrywają się pomarańczowołososiowymi kroplami cieczy z zarodnikami grzyba. Na liściach tworzą się nekrotyczne plamy, a na pędach zgorzele. *Choroba o dużej szkodliwości, szczególnie w lata z dużą ilością deszczu może powodować znaczne straty plonu.*
Brunatna zgnilizna owoców	Choroba występuje na wszystkich nadziemnych organach borówki. Porażone pędy i kwiaty brązowieją i zamierają. Wewnątrz zielonych owoców widoczna jest biała grzybnia. Dojrzewające owoce nie wybarwiają się normalnie, tylko stają się łososiowe, zasychają, przekształcają się w mumie i opadają. *Choroba o bardzo dużej szkodliwości, powoduje stratę plonu. Powszechnie występuje w USA i Kanadzie, w Polsce szkodliwość jeszcze nie została rozpoznana.*
Zgnilizna korzeni	Porażone krzewy słabo rosną, liście są drobne i przebarwione na czerwono. Po odsłonięciu szyjki korzeniowej widoczne jest gnicie tkanki. Korzenie są nieliczne i zamierają. *Choroba jest groźna dla upraw szkółkarskich (zamieranie roślin). Może zostać przeniesiona na plantacje towarowe wraz z zakażonymi sadzonkami.*
Guzowatość korzeni	Na korzeniach, szyjce korzeniowej lub pędach tworzą się guzowate narośla. Początkowo są kremowe lub zielone, z czasem brunatnieją. Stare guzy butwieją i rozpadają się. Miejsca po rozpadzie mogą być wrotami infekcji dla innych patogenów. *Choroba szkodliwa dla upraw szkółkarskich i młodych plantacji. Powoduje opóźnienie i osłabienie wzrostu roślin (zaburzenia w transporcie wody i substancji odżywczych).*
Rak bakteryjny	Początkowe objawy choroby to zgorzelowe plamy, czerwono-brązowe do czarnych, na jednorocznych pędach, a następnie zamieranie pędów. Na liściach powstają rdzawobrązowe, nieregularne plamki o średnicy 0,3-0,5 cm, czasami zlewające się ze sobą. *Nowa choroba, stwierdzana w Polsce od 2011 r., szkodliwość nierozpoznana.*

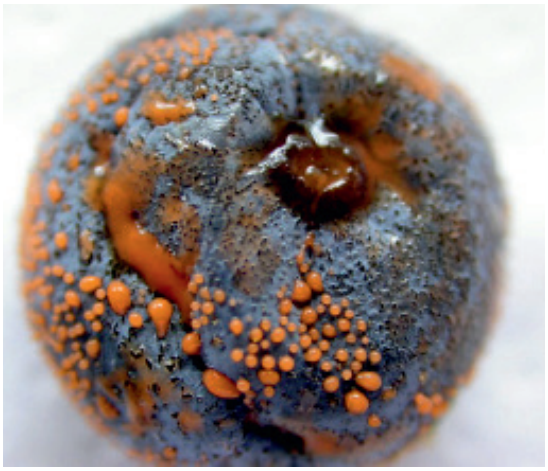
Fot. 3. Szara pleśń – zamarłe kwiaty

Fot. 4. Szara pleśń – gnicie owoców po zbiorze

Fot. 5. Szara pleśń – zamieranie wierzchołków pędów

Fot. 6. Szara pleśń – porażenie niedojrzałych owoców

Fot. 7. Antraknoza – porażone liście



Fot. 8. Antraknoza – gnijący owoc

Fot. 9. Objawy zgorzeli pędów na młodych pędach borówki

Fot. 10. Objawy zgorzeli pędów na starszym pędzie

Fot. 11. Objawy guzowatości korzeni

Fot. 12. Guzowatość korzeni – guzy na pędach

Fot. 13. Objawy raka bakteryjnego na liściach

4.2. Metody ograniczania chorób

4.2.1. Metody agrotechniczne, fizyczne i biologiczne

Do najważniejszych metod z tej grupy należą:

- Wybór odpowiedniego stanowiska pod plantację, zapewniającego prawidłowy wzrost roślin. Rośliny słabe, w złej kondycji, są łatwiej atakowane przez patogeny. Są także częściej uszkadzane przez mróz, a przez to stają się bardziej podatne na zakażenie.
- Wybór odmian charakteryzujących się małą podatnością na choroby (tab. 1).
- Prawidłowa pielęgnacja krzewów – nawożenie, nawadnianie, cięcie.
- Gęstość sadzenia i sposób prowadzenia krzewów powinny zapewnić możliwie szybkie wysychanie nadziemnej części roślin, ponieważ długie zwilżenie sprzyja porażeniu i rozwojowi chorób. Zbyt głębokie sadzenie i obsypywanie dolnej części pędów grubą warstwą ziemi, trocin lub kory spowoduje niewytworzenie się odpowiedniej warstwy korka na pędach, co z kolei umożliwi infekcje pędów przez grzyby chorobotwórcze (zwłaszcza glebowe).
- Materiał szkółkarski powinien pochodzić z pewnego źródła, być wolny od chorób pochodzenia wirusowego i grzybowego, być dobrej jakości (sadzonki

TABELA 7. NAJWAŻNIEJSZE METODY OGRANICZANIA CHORÓB BORÓWKI WYSOKIEJ

CHOROBA	METODY AGROTECHNICZNE, FIZYCZNE, BIOLOGICZNE	METODA CHEMICZNA
Zgorzel pędów borówki wysokiej	Odpowiednia lokalizacja plantacji. Zdrowe, kwalifikowane sadzonki. Wycinanie i niszczenie porażonych pędów. Zabezpieczanie przed uszkodzeniami pędów.	Brak zarejestrowanych środków.
Szara pleśń borówki wysokiej	Odpowiednie cięcie krzewów. Wycinanie i niszczenie porażonych pędów. Usuwanie z plantacji gnijących owoców (ogranicza źródło infekcji). Stosowanie preparatu biologicznego. Szybkie schładzanie owoców po zbiorze.	Opryskiwanie fungicydami w okresie kwitnienia. Liczbę zabiegów dostosować do warunków atmosferycznych.
Zamieranie pędów borówki wysokiej	Zdrowe, kwalifikowane sadzonki. Odpowiednie cięcie krzewów. Wycinanie i niszczenie porażonych pędów. Unikanie deszczowania plantacji. Zabezpieczanie przed uszkodzeniami pędów	Brak zarejestrowanych środków.
Antraknoza borówki wysokiej	Zdrowe, kwalifikowane sadzonki. Wycinanie i niszczenie porażonych pędów. Usuwanie z plantacji gnijących owoców (ogranicza źródło infekcji). Unikanie deszczowania plantacji. Stosowanie preparatu biologicznego. Szybkie schładzanie owoców po zbiorze.	Opryskiwanie fungicydami od początku kwitnienia aż do zbiorów. Liczbę zabiegów dostosować do warunków atmosferycznych. Zachować okres karencji.
Biała plamistość liści borówki wysokiej	Zdrowe, kwalifikowane sadzonki. Usuwanie z plantacji opadłych, porażonych liści (ogranicza źródło infekcji). Unikanie deszczowania plantacji.	Brak zarejestrowanych środków.
Brunatna zgnilizna owoców	Odpowiednie cięcie krzewów. Usuwanie z plantacji gnijących owoców (ogranicza źródło infekcji).	Brak zarejestrowanych środków.
Zgnilizna korzeni	Odpowiednia lokalizacja plantacji. Zdrowe, kwalifikowane sadzonki. Unikanie zbyt głębokiego sadzenia i obsypywania roślin dużą ilością ziemi, trocin lub kory.	Brak zarejestrowanych środków.
Guzowatość korzeni	Zakładanie plantacji na polu wolnym od tumorogennych bakterii (mogą przeżyć w glebie nawet kilkanaście lat). Przed założeniem plantacji wskazana jest uprawa roślin zbożowych (w tym kukurydzy). Zdrowe kwalifikowane sadzonki (bez guzów). Odkażanie narzędzi używanych do cięcia. Porażone rośliny należy usuwać z plantacji i niszczyć.	Przed sadzeniem roślin zaprawianie korzeni w papce z gliny z 0,5-% dodatkiem fungicydu miedziowego.
Rak bakteryjny	Zdrowy materiał nasadzeniowy, odkażanie narzędzi używanych do cięcia.	Brak zarejestrowanych środków

mocne i nieuszkodzone). Sprowadzanie sadzonek z zagranicy wiąże się z ryzykiem zawleczenia do kraju chorób do tej pory u nas niewystępujących.
- Wycinanie i niszczenie porażonych pędów. Zaniedbanie tego zabiegu może doprowadzić do wypadania całych krzewów.
- Usuwanie z plantacji porażonych pędów, liści i owoców ogranicza źródło chorób w przyszłym roku i obniża prawdopodobieństwo zakażenia.
- Stosowanie preparatów biologicznych. Obecnie zarejestrowany jest jeden preparat (Polyversum WP) do ochrony borówki przed szarą pleśnią i antraknozą.

4.2.2. Metoda chemiczna

Nie zawsze działania profilaktyczne pozwalają na całkowite wyeliminowanie chorób. W przypadku bardzo sprzyjających rozwojowi chorób warunków atmosferycznych i siedliskowych potrzebna jest ochrona chemiczna. Niestety asortyment środków ochrony zarejestrowanych do tego celu jest bardzo ubogi, ponieważ borówka wysoka należy do upraw małoobszarowych. W ostatnich latach, dzięki staraniom Stowarzyszenia Plantatorów Borówki Amerykańskiej, Ministerstwo Rolnictwa i Rozwoju Wsi rozszerzyło zakres stosowania kilku środków ochrony o borówkę wysoką. Dobrze jest śledzić stronę internetową MRiRW, gdzie zamieszczony jest wykaz aktualnie zarejestrowanych środków ochrony roślin.

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/Informacje-brazowe/Produkcja-roslinna/Ochrona-roslin Wyszukiwarka-i-etykiety-srodkow-ochrony-roslin gdzie znajdują się aktualne informacje o dopuszczeniu środków do obrotu.

V. INTEGROWANA METODA OGRANICZANIA SZKODNIKÓW

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

5.1. Szkodniki borówki wysokiej

Na plantacjach borówki wysokiej występuje co najmniej kilkanaście gatunków owadów i roztoczy, ale tylko kilka z nich, pojawiając się licznie, może powodować szkody o znaczeniu gospodarczym. Do najważniejszych szkodników należą: szpeciel pączkowy borówki, pryszczarek borówkowiec i mszyce. Mniejsze znaczenie mają zwójkówki liściowe, pędraki chrabąszcza majowego, opuchlaki, tutkarz brzozowiec, misecznikowate i inne gatunki uszkadzające liście, a potencjalnie może wystąpić także *Drosophila suzukii* (proponowana nazwa muszka plamoskrzydła), która od 2009 roku notowana jest w Europie, a w 2014 roku stwierdzona w Polsce.

Charakterystyka najważniejszych szkodników

Szpeciel pączkowy borówki (*Acalitus vaccini*)
Rząd – roztocze (Acaridida)
Rodzina – szpecielowate (Eriophyidae)

Zimują szpeciele w grupach pomiędzy łuskami pąków. Wiosną, na początku wegetacji, wychodzą z miejsc zimowania i zasiedlają ukazujące się liście, pąki kwiatowe, kwiaty a następnie zawiązki owoców oraz formujące się pąki w kątach liści i w nich żerują i zimują. Przez cały sezon wegetacji wszystkie stadia rozwojowe szkodnika można znaleźć na roślinie, w pąkach, kwiatach lub na zawiązkach owoców. W ciągu roku może wystąpić kilka pokoleń szkodnika.

Szpeciel jest maleńki, niewidoczny gołym okiem, ma ok. 0,2 mm długości, ciało wydłużone, perłowobiałe, z dwiema parami odnóży w pobliżu głowy. Jaja są maleńkie, a larwy wydłużone, mniejsze od dorosłych szpecieli.

Pryszczarek borówkowiec (*Dasyneura vaccini*)
Rząd – muchówki (Diptera)
Rodzina – pryszczarkowate (Cecidomyiidae)

Zimują larwy w glebie pod krzewami, przepoczwarczają się wiosną. Muchówki pojawiają się wiosną,

w okresie ukazywania się nowych przyrostów. Samice składają jaja na górnej stronie blaszki zwiniętego liścia lub wciskają je między zwinięte jeszcze najmłodsze listki na wierzchołkach pędów. Jaja składane są od pojawienia się nowych przyrostów wiosną do późnego lata, kiedy kończy się wzrost pędów. W sezonie wegetacji rozwijają się dwa lub więcej pokoleń szkodnika.

Muchówka jest maleńka, długości ok. 1,5 mm. Jaja są wydłużone, błyszczące, przezroczyste, później żółtawe. Larwy są beznogie, mlecznobiałe, 1,5-2 mm długości.

MSZYCE

Rząd – pluskwiaki równoskrzydłe (Homoptera)
Rodzina – mszycowate (Aphididae)

Mszyca trzmielinowo-burakowa (*Aphis fabae*)

Czarne jaja mszycy zimują na trzmielinie. Wylęgłe wiosną larwy żerują i rozwijają się (2-4 pokolenia) na tym krzewie. Od drugiego pokolenia w populacji pojawiają się osobniki uskrzydlone przelatujące na wtórne rośliny żywicielskie, m.in. na borówkę. Po kilku tygodniach żerowania pojawiają się osobniki uskrzydlone i przenoszą się na inne rośliny. Mszyca jest niewielka, ok. 2 mm, czarna. Osobniki uskrzydlone są także czarne, błyszczące.

Mszyca brzoskwiniowa (*Nectarosiphon persicae – Myzus persicae*)

Zimują jaj, wiosną wylęgają się larwy, a z nich wyrastają samice, założycielki rodu. Rozwój jednego pokolenia trwa zwykle kilkanaście dni, a na borówce może rozwijać się od 2 do 4 generacji tej mszycy.

Mszyca wielkości ok. 3 mm jest barwy od jasno – do ciemnozielonej. Osobniki uskrzydlone są różowawe, a nieuskrzydlone zielone i zielono-żółte.

ZWÓJKÓWKI LIŚCIOWE

Rząd – motyle (Lepidoptera)
Rodzina – zwójkowate (Tortricidae)

Zwójka różóweczka (*Archips rosanus*) i inne zwójkówki

Zimują jaja w złożach na pędach. Gąsienice wylęgają się w kwietniu, a okres ten trwa zwykle 9-17 dni. Gąsienice żerują do czerwca, a następnie przepoczwarczają się na liściach. Motyle pojawiają się w czerwcu i lipcu, samice składają jaja. W sezonie rozwija się jedno pokolenie szkodnika.

Motyl ma skrzydła oliwkowo-brązowe, o rozpiętości ok. 20 mm. Jaja są płaskie, szarawozielonkawe, są składane w złożach, po kilkanaście lub kilkadziesiąt sztuk. Złoże jaj ma kształt lekko wypukłej tarczki, średnicy ok. 8 mm, pokryte wydzieliną samicy. Gąsienica zielona z ciemnobrązową głową dorasta do 15-22 mm. Poczwarka jest ciemnobrązowa, długości 9-11 mm.

Gąsienice zwójki bukóweczki (*Pandemis heparana*) są zielone z jaśniejszymi brodawkami i żółtozieloną głową. Dorastają do 25 mm. Gąsienice zwójki *Acleris minuta* są bladożółte z żółtą głową, dorastają do 13 mm. W sezonie wegetacji występują zwykle dwa pokolenia.

Zwójka plameczka (*Rhopobota naevana*)

Zimują jaja na dolnej stronie liści. Gąsienice wylęgają się zwykle w połowie maja. Żerują na młodych liściach i wierzchołkach pędów oraz na kwiatach i zawiązkach owoców do około połowy czerwca. Następnie przepoczwarczają się i pod koniec czerwca (lipiec) pojawiają się motyle. Samice składają jaja, które zimują.

Motyl jest ciemnoszaro-brązowy długości ok. 6 mm, o skrzydłach rozpiętości do 10 mm. Jajo o wymiarach 0,7 x 0,5 mm jest płaskie i owalne. Gąsienica długości 8-9 mm jest żółto-biała z brązowo-czarną głową.

Hendecaneura shawiana), syn. *Enarmonia shawiana*

Rząd – motyle (Lepidoptera)
Rodzina – zwójkowate (Tortricidae)

Obecność szkodnika notowano w Polsce w 2012 r. W lecie obserwowano zamierające wierzchołki pędów, a w rdzeniu żerowały gąsienice. Biologia nie jest opracowana.

Motyl ma skrzydła rozpiętości 9,5-14,5 mm. Skrzydła są brązowe, a na każdym z nich na brzegu znajduje się pomarańczowa plamka i srebrne kropki wzdłuż brzegu. Jaja składane są na dolnej stronie liści. Gąsienice najpierw są pomarańczowe, później ciemnieją. Dorastają do 12 mm długości. Przepoczwarczają się w maju, a wylot dorosłych ma miejsce w czerwcu.

Chrabąszcz majowy (*Melolontha melolontha*)

Rząd – chrząszcze (*Coleoptera*)
Rodzina – żukowate (Scarabaeidae)

Larwy zwane pędrakami i chrząszcze zimują w glebie. Lot chrząszczy trwa od końca kwietnia do końca maja lub początku czerwca. Jaja są składane w glebie, a wylęgłe larwy żerują na korzeniach roślin. Pełny rozwój szko-

dnika trwa 3-4 lata. Wyrośnięte larwy kończą żerowanie w czerwcu-lipcu i przepoczwarczają się w glebie na głębokości ok. 50 cm, gdzie pozostają do wiosny.

Chrząszcz jest wydłużony, 20-25 mm, czarny. Pokrywy oraz duże wachlarzowate czułki i nogi są brązowe. Na bokach odwłoka są rzędy białych, trójkątnych plam. Jaja są żółtawe, wielkości ziarna prosa, składane w grupach po 25-30 sztuk do gleby. Larwa jest wygięta w podkówkę, białokremowa, z dużą brunatną głową i trzema parami nóg tułowiowych, wyrośnięta ma długość ok. 50 mm.

Opuchlak truskawkowiec (*Otiorhynchus sulcatus*) **i inne opuchlaki**

Rząd – chrząszcze (Coleoptera)

Rodzina – ryjkowcowate (Curculionidae)

Zimują głównie larwy, także pojedyncze chrząszcze, w glebie w pobliżu korzeni. Wiosną żerują na korzeniach roślin, zjadają drobne korzenie, a ze starszych ogryzają korę. Chrząszcze pojawiają się w końcu maja i w czerwcu, pozostają na krzewach do jesieni, żywiąc się liśćmi. Mogą także obrączkować pędy, ogryzając korę wokół dolnej ich części. Samice składają jaja do gleby, a wylęgłe larwy żerują na korzeniach.

Chrząszcz opuchlaka truskawkowca jest czarny, długości 7-10 mm, z krótkim, grubym ryjkiem, ale pokryty jaśniejszymi włoskami, a jego pokrywy są bruzdkowane. Larwy dorastają do 8-10 mm, poczwarka ma wielkość 7-10 mm.

Naliściaki (*Phyllobius* spp.)

Rząd – chrząszcze (Coleoptera)

Rodzina – ryjkowcowate (Curculionidae)

Chrząszcze naliściaków spotyka się na krzewach wiosną i w lecie. Są one zielone lub brązowe, o metalicznym połysku, z krótkim ryjkiem. Chrząszcze naliściaków żerują na liściach, wyjadają tkankę liścia od brzegu, na liściach widoczne są charakterystyczne zakola, co nie ma istotnego znaczenia.

Tutkarz cygarowiec, (tutkarz brzozowiec, zwijacz cygarowiec, zdobnik brzozowiec) (*Byctiscus betulae*)

Rząd – chrząszcze (Coleoptera)

Rodzina – tutkarzowate (Rhynchitidae)

Zimują chrząszcze w resztkach roślinnych. Wiosną samice składają po kilka jaj w cygarowato zwinięte przez siebie liście, gdzie bezpiecznie żerują larwy. Wyrośnięte przepoczwarczają się w glebie. W ciągu roku rozwija się jedno pokolenie.

Chrząszcz jest niebieski lub zielony, błyszczący, wielkości 6-10 mm. Jaja są białawe, owalne, ok. 0,5 mm wielkości. Larwa jest wydłużona, beznoga, biała z żółtymi włoskami, dorasta do 6-8 mm.

Skorupik jabłoniowy (*Lepidosaphes ulmi*), **tarcznik** (*Aspidiotus ancylus*), **misecznik** (*Lecanium nigrofasciatum*)

Rząd – pluskwiaki równoskrzydłe (Homoptera)

Rodzina – tarcznikowate (Diaspididae) i misecznikowate (Lecaniidae)

Zimują jaja pod tarczką samicy. W maju i czerwcu wylęgają się larwy, zasiedlają pędy i żerują wysysając soki z komórek rośliny. Po zakończeniu żerowania samce wylatują, a zapłodnione samice pozostają pod tarczką do jesieni, składają pod nią jaja i zamierają.

Tarczka skorupika jabłoniowego ma kształt przecinka, barwę jasno – lub ciemnobrązową. Tarczka samicy ma wielkość ok. 3 mm, a samiec jest o połowę mniejszy. Jaja są białe, owalne, długości ok. 0,3 mm. Larwa ma owalny kształt i jest żółto-brązowa.

Tarczki miseczników są owalne, wielkości 3-6 mm.

Wciornastek różówek i inne wciornastki (*Thrips fuscipennis*)

Rząd – przylżeńce (Thysanoptera)

Rodzina – wciornastkowate (Thripidae)

Zimują samice pod krzewami, na rośliny nalatują w maju i składają jaja. Dorosłe wciornastki i larwy żerują na kwiatach i na najmłodszych liściach Nakłuwają rośliny, wysysają sok z komórek, ogładzając rośliny. W sezonie rozwijają się 2-3 pokolenia wciornastka.

Owad dorosły ma ciało wąskie, wydłużone, do ok. 1,45 mm, żółte z czarnymi skrzydłami. Larwa jest jasnożółta, wydłużona, dorasta do 1,3 mm.

Drosophila suzukii (proponowana nazwa muszka plamoskrzydła)

Rząd – muchówki (Diptera)

Rodzina – wywilżnowate (Drosophilidae)

Zimują osobniki dorosłe w resztkach roślinnych i ściółce pod roślinami lub w ich pobliżu. Pełny cykl rozwojowy szkodnika trwa od 8 do 28 dni. Optymalna temperatura dla aktywności samic i rozwoju szkodnika to około 20°C. Maleńka muchówka ma wielkość 2,5-3,5 mm, a której skrzydła maja rozpiętość 5-6 mm. Na dolnej części skrzydeł samca widoczne są ciemne plamy. Charakterystyczną cechą tych muchówek są duże czerwone oczy. Ciało ma

barwę od żółtawej do brązowej, z ciemnymi pasami na odwłoku. Odwłok samicy zakończony jest ząbkowanym pokładełkiem, które służy do przecinania skórki podczas składania jaj do wnętrza owocu. Wylęgłe z jaj larwy są beznogie, barwy białej lub brudnobiałej, dorastają do 3,5 mm. W jednym owocu może być od kilku do kilkunastu larw.

Piędzik przedzimek (*Operophtera brumata*)

Rząd – motyle (Lepidoptera), **rodzina** – miernikowcowate (Geometridae)

Zimują jaja na pędach. Od kwietnia gąsienice żerują na liściach i kwiatach. Gąsienice mogą być przenoszone z wiatrem. Przepoczwarczają się w glebie. Motyle pojawiają się w drugiej połowie października i samice składają jaja, które zimują. W sezonie rozwija się 1 pokolenie piędzika. Samica ma 8-10 mm długości, brunatno-szarą barwę, gruby odwłok i szczątkowe skrzydła 2-3 mm. Skrzydła samca mają rozpiętość 20-25 mm, są brązowo-czarne. Jajo jest owalne, długości ok. 0,5 mm, żółto-pomarańczowe.

Gąsienica jest żółto-zielona, z trzema białymi pasami po bokach, dorasta do 25 mm długości. Przy chodzeniu porusza się wyginając ciało w kształcie litery omega (ma trzy pary nóg na przednich i dwie pary na ostatnich segmentach ciała).

Ogrodnica niszczylistka (*Phyllopertha horticola*)

Rząd – chrząszcze (Coleoptera), **rodzina** – żukowate (Scarabaeidae)

Chrząszcz jest wielkości 10-12 mm, jego pokrywy mają barwę kasztanowo-brązową, a głowa i przedplecze są zielono-niebieskie, błyszczące. Jaja są owalne, żółtawe, a larwa kremowobiała, podobna do młodych pędraków chrabąszcza majowego, dorasta do 2 cm, żeruje na korzeniach roślin.

Fot. 14. Pryszczarek borówkowiec (larwy)

Fot. 15. Objawy żerowania pryszczarka borówkowca

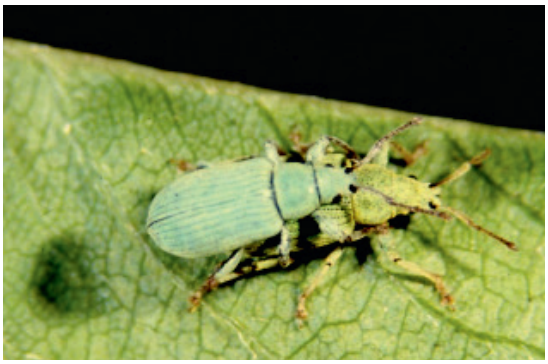
Fot. 16. Zwójka różóweczka - motyl

Fot. 17. Zwójka różóweczka – uszkodzone liście

Fot. 18. Liście uszkodzone przez chrząszcze opuchlaków

Fot. 19. Liście uszkodzone przez zwójki

Fot. 20. Opuchlak truskawkowiec (chrząszcz)



Fot. 21. Naliściaki – chrząszcze na liściu

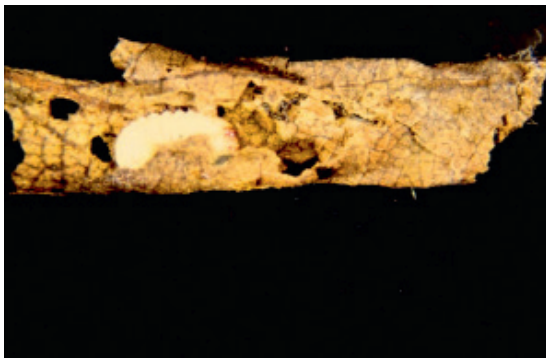
Fot. 22. *Drosophila suzukii* – mucha na owocu

Fot. 23. Zapadająca się skórka owocu w miejscu żerowania larw *Drosophila suzukii*

Fot. 24. Pędraki chrabąszcza majowego – różne stadia rozwojowe

Fot. 25. Chrabąszcz majowy na liściu borówki

Fot. 26. Tutkarz cygarowiec – uszkodzone liście



Fot. 27. Tutkarz cygarowiec – larwa w zwiniętym liściu

TABELA 8. OBJAWY ŻEROWANIA I SZKODLIWOŚĆ WYBRANYCH SZKODNIKÓW BORÓWKI WYSOKIEJ

SZKODNIK	OBJAWY ŻEROWANIA	SZKODLIWOŚĆ
Szpeciel pączkowy borówki *Acalitus vaccinii*	Szpeciele wysysają soki z komórek, przez co pozbawiają roślinę asymilatów. Żerują na pąkach kwiatowych, kwiatach i zawiązkach owoców. Owoce mogą być źle wykształcone, rozwijają się częściowo, a ich skórka staje się chropowata.	Wzrost krzewów jest osłabiony, kwiaty i zawiązki owocowe mogą opadać, a uszkodzone owoce tracą wartość handlową. Prawdopodobnie jest wektorem wirusów powodujących choroby wirusowe borówki.
Pryszczarek borówkowiec *Dasyneura vaccinii*	Zasiedlone i uszkodzone przez larwy liście są charakterystycznie zwinięte, skręcone, zdeformowane, brązowieją i zasychają. Wzrost pędów jest zahamowany, wierzchołki wzrostu zamierają, wybijają pędy z bocznych pąków, pędy są nadmiernie rozkrzewione.	Zahamowanie wzrostu i osłabienie owocowania. W matecznikach i w szkółkach, ograniczony wzrost pędów, zmniejszona liczba i gorsza jakość materiału szkółkarskiego.
Mszyca trzmielinowo-burakowa *Aphis fabae*	Żeruje w koloniach na wierzchołkach pędów i liściach wierzchołkowych, wysysając soki roślinne, co powoduje deformację opanowanych części rośliny.	Zahamowany wzrost pędów, osłabione owocowanie, liście i owoce pokryte nalotem „sadzaków" tracą wartość handlową.
Mszyca brzoskwiniowa *Nectarosiphon persicae* i inne mszyce	Mszyca brzoskwiniowa żeruje na liściach i wierzchołkach pędów, wysysa soki roślinne i powoduje deformacje liści oraz pędów.	Zahamowany wzrost pędów, osłabione owocowanie, liście i owoce pokryte nalotem „sadzaków" tracą wartość handlową.
Zwójka różóweczka *Archips rosanus* i inne zwójkówki	W maju i na początku czerwca są widoczne zwinięte wzdłuż nerwu pojedyncze liście lub luźno sprzędzione rozety liściowe na wierzchołkach pędów. Gąsienice mogą uszkadzać młode zawiązki owocowe.	Osłabienie wzrostu roślin, a także zmniejszenie ilości i jakości plonu.
Zwójka plameczka *Rhopobota naevana*	Gąsienice sczepiają własną przędzą razem 3, 4 młode liście lub kilka wierzchołków i żerują wewnątrz takiej kryjówki. Uszkadzają kwiaty i zawiązki owoców.	Osłabienie wzrostu roślin, a także zmniejszenie ilości i jakości plonu.

SZKODNIK	OBJAWY ŻEROWANIA	SZKODLIWOŚĆ
Hendecaneura shawiana syn. Enarmonia shawiana	Gąsienice wgryzają się do jednorocznych pędów borówki na wysokości 5-15 cm od wierzchołka wzrostu, drążą tunel w kierunku podstawy pędu. W lecie liście żółkną, a na pędach widoczne są otwory wejściowe gąsienic, wielkości ok. 1 mm. Wierzchołki pędów brązowieją, zamierają, łamią się, a w miejscu złamania z rdzenia wysypują się trocinowate odchody gąsienicy.	Niszczona może być znaczna liczba wierzchołków pędów, co osłabia owocowanie. W wyniku tego następuje wybijanie pędów bocznych i nadmierne krzewienie się pędów. W Polsce pierwsze uszkodzenia notowano w lecie 2012 r.
Chrabąszcz majowy *Melolontha melolontha*	Larwy zwane pędrakami żerują na korzeniach roślin, zjadając drobne, a ogryzając grubsze. Silnie uszkodzone krzewy więdną i mogą zamierać. Łatwo je wyrwać z gleby.	Więdnięcie i zamieranie roślin, niższy i słabej jakości plon.
Opuchlak truskawkowiec *Otiorhynchus sulcatus* i inne opuchlaki	Wiosną larwy żerują na korzeniach roślin, zjadają drobne korzenie, a ze starszych ogryzają korę. Od początku czerwca do jesieni na brzegach blaszki liści są widoczne zakola, wyjedzone przez chrząszcze. Lokalnie chrząszcze mogą także obrączkować pędy, ogryzając korę wokół dolnej ich części.	Wzrost krzewów jest osłabiony, niekiedy występuje zamieranie pędów z uszkodzoną korą, niższy i słabej jakości plon.
Naliściaki *Phyllobius spp.*	Chrząszcze wyjadają w charakterystyczny sposób brzegi liści.	Szkodliwość niewielka.
Tutkarz cygarowiec, (tutkarz brzozowiec, zwijacz cygarowiec, zdobnik brzozowiec) *Byctiscus betulae*	W maju i czerwcu na liściach zeskrobana jest tkanka z górnej strony blaszki oraz widoczne brązowiejące wyżery wielkości ok. 1 cm^2 powodowane przez chrząszcze. Szypułki liści zwiniętych w kształcie cygara są nadgryzione. W tych liściach można znaleźć jaja i larwy. Liście te stopniowo brązowieją i zasychają.	Osłabienie kondycji krzewów. Jedna samica może zniszczyć ok. 30 liści.
Skorupik jabłoniowy *Lepidosaphes ulmi*	Na opanowanych organach widoczne są przecinkowate tarczki skorupika lub owalne misecznika lub tarcznika. W maju i czerwcu larwy zasiedlają pędy, liście i owoce, wysysając soki z komórek rośliny. Wydzielają słodkie, lepkie odchody, na których rozwijają się grzyby sadzakowe.	Osłabianie roślin, owoce pokryte nalotem „sadzaków" tracą wartość handlową.
Tarcznik *Aspidiotus ancylus*		
Misecznik *Lecanium nigrofasciatum*		
Wciornastek różówek *Thrips fuscipennis* i inne wciornastki	Wciornastki żerując na najmłodszych liściach, pąkach kwiatowych i kwiatach ogładzają rośliny.	Zahamowanie wzrostu pędów, ograniczanie zawiązywania owoców i ich deformacja. Mogą przenosić wirusy.
Muszka plamoskrzydła *Drosophila suzukii*	Na skórce dojrzewającego owocu jest widoczne niewielkie zranienie, przez które samica złożyła jajo. W owocu obecne są najpierw jaja, a później żerujące larwy, może ich być kilka. W miejscu żerowania larw skórka zapada się. Uszkodzone owoce są miękkie i gniją, wyczuwalny jest zapach fermentującego soku.	Na zasiedlonych plantacjach szkodliwość jest duża. Strata plonu. Uszkodzone owoce gniją. Szkodnik obecny w Europie, a także w Polsce.

TABELA 8. OBJAWY ŻEROWANIA I SZKODLIWOŚĆ WYBRANYCH SZKODNIKÓW BORÓWKI WYSOKIEJ (CD.)

SZKODNIK	OBJAWY ŻEROWANIA	SZKODLIWOŚĆ
Piędzik przedzimek *Operophtera brumata*	Wczesną wiosną gąsienice żerują na liściach i kwiatach, wyjadają ich tkankę, występując licznie, mogą powodować gołożer. Niszczą słupki i pręciki w pąkach i kwiatach, mogą też uszkadzać zawiązki owoców.	Lokalnie osłabienie kondycji krzewów, obniżenie wielkości plonu.
Ogrodnica niszczylistka *Phyllopertha horticola*	Pod koniec maja i w czerwcu występuje szkieletowanie liści.	Lokalnie, mogą wystąpić uszkodzenia liści.
Myszy i norniki – nornik polny i gryzonie myszowate	Nornik polny i inne gryzonie lokalnie uszkadzają szyjkę korzeniową i korzenie krzewów.	Osłabienie roślin, a nawet ich zamieranie.
Zające, sarny i dzikie króliki	Nadgryzanie wierzchołków pędów.	Zahamowanie wzrostu i osłabienie owocowania.

5.2. Metody ograniczania szkodników

TABELA 9. METODY OGRANICZANIA SZKODNIKÓW WYSTĘPUJĄCYCH NA BORÓWCE WYSOKIEJ ORAZ ICH ZNACZENIE GOSPODARCZE

SZKODNIK	METODA OGRANICZANIA		ZNACZENIE GOSPODARCZE
	AGROTECHNICZNA, BIOLOGICZNA, NIECHEMICZNA	CHEMICZNA*	
Szpeciel pączkowy borówki	• Introdukcja roztoczy drapieżnych z rodziny Phytoseiidae. • Sadzić tylko zdrowe rośliny pochodzące z kwalifikowanych szkółek.	Na zagrożonych plantacjach zabieg wykonać wiosną, kiedy szpeciele rozpoczynają żerowanie na liściach i w miarę potrzeby powtórzyć 1-2 razy.	Duże na zasiedlonych plantacjach. Przenosi się z sadzonkami.
Pryszczarek borówkowiec	• Sadzić tylko rośliny pochodzące z kwalifikowanych szkółek. • Zbierać i niszczyć uszkodzone wierzchołki z larwami, zanim zejdą na przepoczwarczenie.	Zabieg po zauważeniu pierwszych uszkodzonych liści i powtórzyć 1-2 razy.	Duże na zasiedlonych plantacjach. Przenoszony z sadzonkami (w glebie, w pojemnikach).
Mszyce	• Plantacje zakładać z kwalifikowanych sadzonek, wolnych od mszyc.	Zwalczać tylko na zasiedlonych plantacjach, w okresie żerowania mszyc na liściach i pędach.	Duże lokalnie, na zasiedlonych plantacjach.
Chrabąszcz majowy	• Wybierać pole wolne od pędraków. Unikać pól w pobliżu lasów i innych zasiedlonych upraw. • Mechaniczne niszczenie pędraków przez kilkakrotną mechaniczną uprawę gleby przy użyciu ostrych narzędzi (np. glebogryzarki). • Uprawa gryki – zawarte w niej taniny hamują rozwój pędraków.	Brak	Lokalnie duże, na zasiedlonych plantacjach.

SZKODNIK	METODA OGRANICZANIA		ZNACZENIE GOSPODARCZE
	AGROTECHNICZNA, BIOLOGICZNA, NIECHEMICZNA	CHEMICZNA*	
Zwójka różóweczka i inne zwójkówki	• Unikać zakładania plantacji w pobliżu zasiedlonych upraw.	Zabieg po zauważeniu żerujących gąsienic, zanim zwiną liście.	Lokalnie duże, na zasiedlonych plantacjach.
Hendecaneura shawiana	• Zbierać i niszczyć uszkodzone pędy z gąsienicami.	Dotychczas nie ma potrzeby zwalczania chemicznego.	W 2012 r. spotykana sporadycznie na plantacjach.
Opuchlak truskawkowiec i inne opuchlaki	• Unikać zakładania plantacji obok lub po roślinach zasiedlonych przez opuchlaki (truskawka, koniczyna, lucerna). • Biologiczne zwalczanie przy pomocy nicieni entomopatogenicznych, preparat Larvanem, stosować zgodnie z etykietą (wiosna – lato).	Na zasiedlonych plantacjach zwalczać chrząszcze podczas ich żerowania na liściach	Lokalnie duże, na zasiedlonych plantacjach.
Naliściaki		Nie jest potrzebne	Lokalne, nieduże.
Tutkarz cygarowiec, (tutkarz brzozowiec, zwijacz cygarowiec)	• Zbierać i niszczyć uszkodzone liście z larwami szkodnika.	Nie jest potrzebne.	Lokalne, niezbyt duże.
Skorupik jabłoniowy, tarcznik, misecznik	• Do ochrony borówki stosować tylko dozwolone, selektywne środki owadobójcze, bezpieczne dla fauny pożytecznej.	Zwalczać po zauważeniu żerujących larw na liściach i pędach.	Lokalne, niezbyt duże.
Wciornastek różówek i inne wciornastki	• Sadzić tylko zdrowe, kwalifikowane rośliny. • Unikać terenów zachwaszczonych.	Zwalczany łącznie z innymi szkodnikami, preparatem o szerszym spektrum działania.	Lokalne, niezbyt duże.
Muszka plamoskrzydła *Drosophila suzukii*	• Zawiesić pułapki do odłowu much i sprawdzać ich obecność.		Bardzo duże znaczenie tam, gdzie jest obecna. W Polsce stwierdzona w 2014 roku.
Piędzik przedzimek	• Sadzić tylko zdrowe rośliny.	Zabieg po zauważeniu gąsienic żerujących na liściach.	Lokalne, niezbyt duże.
Ogrodnica niszczylistka	• Obserwować obecność chrząszczy na roślinach.	Nie jest potrzebne.	Lokalne.
Myszy i norniki – nornik polny i gryzonie myszowate	• Czarny ugór w międzyrzędziach nie sprzyja występowaniu gryzoni. • Ustawiać tyczki z poprzeczkami dla ptaków drapieżnych. • Stosować pułapki kleszczowe, stożkowe i rurkowe.	Zwalczać tylko na zagrożonych plantacjach.	Lokalnie mogą powodować szkody.
Zające, sarny i dzikie króliki	• Zawieszać mydełka zapachowe odstraszające sarny.	Nie zwalcza się.	Lokalnie mogą uszkadzać wierzchołki wzrostu.

* do ochrony borówki stosować tylko dozwolone środki, bezpieczne i selektywne dla fauny pożytecznej

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/Informacje-brazowe/Produkcja-roslinna/Ochrona-roslin Wyszukiwarka-i-etykiety-srodkow-ochrony-roslin gdzie znajdują się aktualne informacje o dopuszczeniu środków do obrotu.

5.3. Progi zagrożenia

Decyzję o konieczności wykonania zabiegów zwalczających szkodniki określają progi zagrożenia. Początkowy wzrost populacji szkodnika nie powoduje żadnych strat aż do osiągnięcia przez nią progu szkodliwości, przy którym można już odnotować straty w plonie. Dalszy wzrost liczebności szkodnika powoduje narastające straty wartości plonu. Początkowo straty plonu są mniejsze niż koszt zabiegu zwalczającego szkodnika, jednak w pewnym momencie dochodzi do zrównania tych wartości. Dalszy wzrost populacji powoduje to, że straty przewyższają koszt zabiegu.

Próg zagrożenia to taka liczebność populacji, przy której zaleca się wykonać zabieg, aby nie dopuścić do sytuacji, kiedy strata wartości plonu będzie większa od całkowitych kosztów zabiegu.

Należy podkreślić, że ustalone progi zagrożenia mają jedynie wartość orientacyjną i nie mogą być bezkrytycznie stosowane w każdej sytuacji. To plantator podejmuje ostateczną decyzję o wykonaniu zabiegu, biorąc pod uwagę szereg czynników, a wśród nich: odmianę borówki (termin zbioru), fazę fenologiczną rośliny, współwystępowanie chorób i innych szkodników, przewidywany plon, występowanie odporności szkodnika na dostępne preparaty chemiczne, cenę owoców i koszty zabiegów ochronnych. Decyzja o wykonaniu zabiegu chemicznego powinna zawsze być poprzedzona oceną liczebności występowania szkodników i fauny pożytecznej. Do oceny zagrożenia borówki przez szkodniki potrzebna jest umiejętność prawidłowego określenia liczebności ich populacji. Znajomość biologii szkodników ułatwia określenie właściwego terminu prowadzenia monitoringu ich występowania na plantacji.

TABELA 10. TERMIN I SPOSÓB LUSTRACJI ORAZ PROGI ZAGROŻENIA PLANTACJI BORÓWKI PRZEZ SZKODNIKI

NAZWA SZKODNIKA	TERMIN LUSTRACJI	SPOSÓB LUSTRACJI	PRÓG ZAGROŻENIA
Szpeciel pączkowy borówki	wiosna	• Przeglądać pąki w poszukiwaniu zimujących szpecieli.	Brak.
	okres kwitnienia i dalszy okres wegetacji	• Przeglądać kwiaty i zawiązki owoców na obecność szpecieli. • Kontrolować wzrost pędów, a na słabiej rosnących sprawdzać obecność szpeciela w pąkach, głównie wierzchołkowych. • Kontrolować ordzawienie owoców i chropowatą skórkę.	Brak.
Pryszczarek borówkowiec	od wczesnej wiosny do końca okresu wzrostu pędów	• Przeglądać krzewy i wierzchołki pędów na obecność uszkodzeń powodowanych przez larwy pryszczarka.	10 % zasiedlonych wierzchołków.
Mszyce	od wiosny do końca lata	• Przeglądać krzewy na obecność mszyc na wierzchołkach pędów i na najmłodszych liściach lub na dolnej stronie wyrośniętych liści.	Powyżej 5 % zasiedlonych pędów.

NAZWA SZKODNIKA	TERMIN LUSTRACJI	SPOSÓB LUSTRACJI	PRÓG ZAGROŻENIA
Zwójka różóweczka	okres zimowy	• Przejrzeć 200 losowo wybranych pędów.	Obecność zimujących jaj zwójki różóweczki w złożach na 10 pędach.
Zwójka plameczka i inne zwójkówki	koniec kwietnia i w maju		20 wierzchołków z uszkodzonymi liśćmi.
Hendecaneura shawiana	cały sezon wegetacji	• Przeglądać plantacje na obecność osłabionych, więdnących i żółknących pędów oraz gąsienic drążących pędy.	Brak.
Chrabąszcz majowy Opuchlak truskawkowiec	przed założeniem plantacji	• Pobrać próbki gleby z 32 dołków, wymiary 25x25x30 cm (głębokości) = 2 m^2 pow. pola, sprawdzić na obecność larw szkodnika.	1 pędrak na 2 m^2 pola lub 10 larw opuchlaków na 2 m^2 pow. pola.
Chrabąszcz majowy	wiosna – koniec kwietnia lub lato – koniec sierpnia	• Sprawdzać obecność chrząszczy na liściach. • Sprawdzać kondycję najmłodszych roślin (czy nie są bardzo osłabione i więdnące).	Brak.
Opuchlak truskawkowiec i inne opuchlaki	wczesna wiosna, i czerwiec – wrzesień	• Przeglądać rośliny, wypatrując chrząszczy na liściach i w dolnej części pędów, na powierzchni gleby pod roślinami. • Sprawdzać obecność wyjedzonych zatok na brzegach liści. • Kontrolować obecność uszkodzeń, ogryzionej kory na najmłodszych pędach.	Brak.
Naliściaki	cały okres wegetacji	• Sprawdzać obecność chrząszczy na liściach.	Brak.
Tutkarz cygarowiec	wiosna, czerwiec	• Sprawdzać rośliny na obecność chrząszczy lub zwiniętych w rulon liści oraz żerujących w nich larw szkodnika.	Brak.
Skorupik jabłoniowy	w okresie zimowym i wczesnowiosennym,	• Sprawdzać obecność tarczek szkodników na pędach.	Brak.
Tarcznik Misecznik	w okresie wegetacji, maj – czerwiec – lipiec	• Sprawdzać obecność larw na liściach i niezdrewniałych pędach.	Brak.
Wciornastek różówek i inne wciornastki	przez cały sezon wegetacji	• Zawiesić żółte lub niebieskie tablice lepowe i kontrolować odławiające się dorosłe wciornastki. • Sprawdzać liście i wierzchołki wzrostu, pąki kwiatowe, kwiaty i młode zawiązki na obecność wciornastków (larwy i dorosłe).	Brak.

TABELA 10. TERMIN I SPOSÓB LUSTRACJI ORAZ PROGI ZAGROŻENIA PLANTACJI BORÓWKI PRZEZ SZKODNIKI CD.

NAZWA SZKODNIKA	TERMIN LUSTRACJI	SPOSÓB LUSTRACJI	PRÓG ZAGROŻENIA
Drosophila suzukii	przez cały sezon, głównie w okresie dojrzewania owoców	• Sprawdzać obecność much na owocach i larw w owocach.	Pojedyncze osobniki szkodnika lub uszkodzenia.
Piędzik przedzimek	wiosna	• Sprawdzać obecność gąsienic na liściach i pąkach kwiatowych.	Brak.
Ogrodnica niszczylistka	koniec maja – czerwiec	• Sprawdzać obecność chrząszczy na liściach.	Brak.
Myszy i norniki – nornik polny i gryzonie myszowate	cały sezon wegetacji i jesień	• Podczas lustracji plantacji sprawdzać obecność nor gryzoni myszowatych w rzędach oraz w międzyrzędziach. • Na osłabionych krzewach sprawdzić obecność uszkodzeń na szyjce i korzeniach.	Minimum kilkanaście czynnych kolonii na 1 ha plantacji.
Zające, sarny i dzikie króliki	wczesną wiosną i w lecie	• Sprawdzać obecność uszkodzeń.	Brak.

5.4. 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 podtruwanie 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 pszczół jest bezpośredni kontakt z preparatem. Z kolei toksyczność żołądkowa występuje wówczas, gdy zatruty pokarm (pyłek, nektar, spadź) zostanie pobrany przez pszczoły i zaniesiony do ula. Zatruciu może ulec wówczas cała rodzina pszczela i 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:

- środki ochrony roślin stosować tylko wówczas, gdy jest to konieczne,
- zabiegi ochrony roślin wykonywać wyłącznie środkami zarejestrowanymi dla danej uprawy,
- przestrzegać zapisów etykiety-instrukcji stosowania środków ochrony roślin,
- nie stosować niezalecanych mieszanin środków ochrony roślin,
- prawidłowo dobierać termin zabiegu i dawkę stosowanego preparatu,
- nie stosować środków ochrony na rośliny pokryte spadzią, a jeśli jest taka konieczność, to wybierać środki bezpieczne i przestrzegać okresu prewencji,
- nie stosować środków ochrony roślin (głównie insektycydów) w czasie kwitnienia roślin uprawnych, 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 prewencji nie dłuższej niż 6 godzin,
- pamiętać o prawidłowej technice zabiegu,
- 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 dobroczynkowatych (Phytoseiidae). Spośród wielu gatunków naturalnie występujących w przyrodzie, jak również rozmnażanych w warunkach laboratoryjnych, najszersze zastosowanie w praktyce znalazł dobroczynek gruszowiec. Może on ograniczyć liczebność przędziorków i szpecieli na plantacji, jeżeli jest odpowiednio liczny.

Dobroczynek gruszowiec (*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 składane w złożach. Stadia larwalne są przezroczyste, z 3 parami odnóży. Stadia nimfalne z 4 parami odnóży są podobne do osobników dorosłych, mniejsze.

Obecnie podejmuje się próby wprowadzania dobroczynka gruszowca w opaskach filcowych na plantacje borówki wysokiej. Opaski najlepiej przymocować do pędów sznurkiem.

Zasady obowiązujące przy wprowadzaniu dobroczynka:

- w sytuacji bardzo licznego występowania roztoczy roślinożernych, najpierw ogranicza się je środkiem roztoczobójczym, a dopiero później wprowadza dobroczynka gruszowca,
- po wprowadzeniu drapieżcy stosuje się tylko środki selektywne dla pożytecznych roztoczy.

TABELA 11. FAUNA POŻYTECZNA NAJCZĘŚCIEJ WYSTĘPUJĄCA NA PLANTACJACH CHRONIONYCH ŚRODKAMI SELEKTYWNYMI LUB CZĘŚCIOWO SELEKTYWNYMI

FAUNA POŻYTECZNA	PRZYKŁADOWE GATUNKI/RODZAJE	GŁÓWNE ŹRÓDŁA POKARMU
Biedronkowate	biedronka siedmiokropka biedronka wrzeciążka biedronka dwukropka	mszyce, przędziorki, drobne larwy motyli i muchówek
Złotooki	złotook pospolity	mszyce, małe gąsienice motyli
Drapieżne pluskwiaki	dziubałek gajowy dziubałeczek mały	mszyce, wciornastki, jaja i małe gąsienice motyli, larwy muchówek
Drapieżne muchówki (głównie bzygowate, pryszczarkowate, rączycowate)	bzyg prążkowany pryszczarek mszycojad	mszyce, wciornastki
Owady pasożytnicze/parazytoidy (mszycarzowate, gąsienicznikowate, kruszynkowate)	kruszynki mszycarze	jaja, larwy, poczwarki, owady dorosłe szkodliwych motyli (w tym zwójkówek liściowych), mszyce
Chrząszcze z rodziny biegaczowatych i kusakowatych	biegacz fioletowy biegacz złocisty	larwy i owady dorosłe wielu szkodliwych motyli, chrząszczy
Skorki	skorek pospolity	mszyce, drobne owady i ich jaja
Drapieżne roztocze (dobroczynkowate)	dobroczynek gruszowiec	szpeciele, wciornastki

Liczebność owadów pożytecznych można oszacować, wykorzystując do tego celu metodę otrząsania pędów na białą płachtę entomologiczną o powierzchni 0,25 m^2. Na każdej kwaterze należy otrząsnąć po 1 pędzie z 30 losowo wybranych krzewów.

VI. TECHNIKA STOSOWANIA ŚRODKÓW OCHRONY ROŚLIN

prof. dr hab. Ryszard Hołownicki
dr Grzegorz Doruchowski, 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 minimalna temperatura 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 krzewy jagodowe, podobnie jak w sadach, odbywa się przy udziale pomocniczego strumienia powietrza. Standardowe opryskiwacze konstruowane z myślą o ochronie sadów nie nadają się do ochrony krzewów, gdyż mają zbyt wysoko położone wentylatory i kierują niewystarczającą objętość cieczy użytkowej na nisko położone organy krzewów przy nadmiernych stratach wywołanych znoszeniem. Najbardziej przydatne do tego celu są wentylatory promieniowe z kierowanym strumieniem powietrza, z których powietrze jest rozprowadzane przy użyciu 4-6 par elastycznych przewodów zakończonych gardzielami wylotowymi, w których są montowane rozpylacze. Niezależnie kierowane gardziele wylotowe pozwalają na precyzyjne dopasowanie strumienia powietrza do kształtu i wielkości chronionych krzewów. Ze względu na możliwość niemal dowolnego usytuowania wylotów strumienia powietrza są one niezastąpione w opryskiwaniu krzewów jagodowych. Wykazują także znacznie mniejsze straty niż tradycyjne wentylatory osiowe.

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.

Przed założeniem plantacji najbardziej odpowiedni jest opryskiwacz polowy umożliwiający opryskiwanie wyrośniętych chwastów na całej powierzchni pola. Należy wówczas stosować rozpylacze płaskostrumieniowe o symetrycznych strumieniach i szerokim kącie rozpylania (110-120°), umożliwiające równomierne pokrycie opryskiwanej powierzchni.

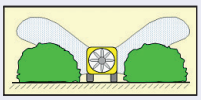
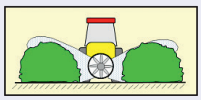
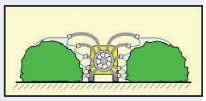
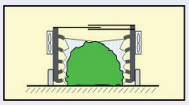
Na plantacjach z nisko położonymi pędami konieczne jest użycie hydraulicznie składanych osłon belki opryskowej. Chroni ona rośliny przed skutkami znoszenia podczas stosowania herbicydów nieselektywnych i jednocześnie pełni funkcję „podbieracza" podnoszącego nisko położone pędy krzewów, co ułatwia uzyskanie równomiernego rozkładu poprzecznego cieczy. Belki opryskowe są zazwyczaj 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 i wytwarzaniem grubych kropli, które są mniej podatne na znoszenie.

Chwasty występujące miejscowo można zwalczać przy użyciu opryskiwacza plecakowego z lancą wyposażoną w osłonę.

Sprawność techniczna opryskiwaczy

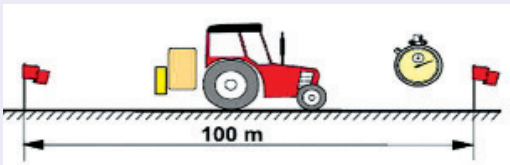
Opryskiwacze podlegają obowiązkowi badania sprawności technicznej w specjalistycznych stacjach kontroli opryskiwaczy. Badania należy przeprowadzać w okresach nie dłuższych niż 3 lata. Polegają one na wizualnej ocenie stanu technicznego i funkcjonalnym teście poszczególnych podzespołów opryskiwacza oraz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

TABELA 12. OPRYSKIWANIE KRZEWÓW JAGODOWYCH – DAWKI CIECZY

KRZEWY OWOCOWE	OPRYSKIWACZ			
				
Borówka wysoka	600 ÷ 900**	500 ÷ 600**	400 ÷ 500	250 ÷ 400*

Uwagi: (*) - odzyskiwanie 20 % cieczy użytkowej (**) - wyłączyć górne rozpylacze

TABELA 13. PROCEDURA KALIBRACJI OPRYSKIWACZA – OCHRONA KRZEWÓW OWOCOWYCH

LP.	PROCEDURA KALIBRACJI	PRZYKŁAD
1.	**Określ odpowiednią dawkę cieczy w zależności od:** wielkości krzewów fazy rozwojowej	• borówka, rozstawa 4,0 (m) • dawka wody: **600 l/ha**
2.	**Wyznacz liczbę rozpylaczy** (wyłącz te rozpylacze, które kierują ciecz pod lub nad krzewami)	**12** (szt.)
3.	**Zmierz czas przejazdu odcinka testowego (100 m)**  	**62** (s)
4.	**Oblicz prędkość ze wzoru lub odczytaj z tabeli** **Prędkość** (km/h) = $\frac{\textbf{3,6 x 100} \text{ (m)}}{\textbf{Czas przejazdu} \text{ (odcinka 100 m)}}$	$\frac{\textbf{3,6 x 100} \text{ (m)}}{\textbf{62} \text{ (s)}}$ = **5,8 km/h**

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
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

Zaznaczone pole – zalecany zakres prędkości

5.	**Oblicz wydatek rozpylacza według wzoru:** **Wydatek** (l/min) = $\frac{\textbf{dawka} \text{ (l/ha) x } \textbf{rozstawa rzędów} \text{ (m) x } \textbf{prędkość} \text{ (km/h)}}{\textbf{liczba rozpylaczy x 600}}$	$\frac{\textbf{600} \text{ (l/ha) x } \textbf{4,0} \text{ (m) x } \textbf{5,8} \text{ (km/h)}}{\textbf{12} \text{ (szt.) x } \textbf{600}}$ = **1,9** (l/min)
6.	**Znajdź ciśnienie odpowiadające obliczonemu wydatkowi rozpylacza:** z tabeli wydatków rozpylaczy lub metodą kolejnych przybliżeń	• rozpylacz 0,25 • ciśnienie 11,0 bar
7.	**Sprawdź rzeczywisty wydatek rozpylacza** dla co najmniej 3 rozpylaczy z każdej sekcji opryskowej 	• ciśnienie po korekcie wynosi 11,5 bar

Dawka cieczy użytkowej

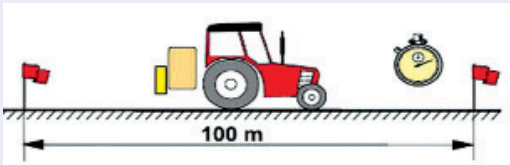
Podczas zwalczania chorób i szkodników dawka cieczy użytkowej musi zapewniać równomierny rozkład cieczy na roślinach oraz odpowiednie ich pokrycie, a jednocześnie nie powodować ociekania cieczy i tym samym strat środków ochrony roślin. Zalecane dawki cieczy przedstawiono w tabeli 12.

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.**

TABELA 14. PROCEDURA KALIBRACJI OPRYSKIWACZY PASOWYCH DO ZWALCZANIA CHWASTÓW

LP.	PROCEDURA KALIBRACJI	PRZYKŁAD
1.	**Z zakresu 200÷300 l/ha wybierz odpowiednią dawkę cieczy w zależności od rodzaju zabiegu i wielkości chwastów**	Zwalczanie wyrośniętych 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 ze wzoru lub odczytaj z tabeli** $\textbf{Prędkość}\ (km/h) = \frac{\textbf{3,6 x 100}\ (m)}{\textbf{Czas przejazdu}\ (100\ m)}$	$\frac{\textbf{3,6 x 100}\ (m)}{\textbf{72}\ (s)} = \textbf{5,0 km/h}$

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
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

Zaznaczone pole – zalecany zakres prędkości

6.	**Oblicz wydatek rozpylacza według wzoru:** $\textbf{Wydatek}\ (l/min) = \frac{\textbf{dawka}\ (l/ha) \times \textbf{szerokość pasa}\ (m) \times \textbf{prędkość}\ (km/h)}{\textbf{600 x liczba rozpylaczy na pas}\ (szt.)}$	$\textbf{0,75}\ l/min = \frac{\textbf{300}\ l/ha \times \textbf{0,6}\ m \times \textbf{5,0}\ km/h}{\textbf{600} \times \textbf{2}\ szt.}$
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 0,15 – 5 barów
8.	**Sprawdź rzeczywisty wydatek rozpylaczy a następnie skoryguj odpowiednio ciśnienie cieczy i powtórz pomiar**	Rzeczywiste ciśnienie po korekcie: Rozpylacz eżektorowy 0,15 – 5,1 bara

W tabeli 13. przedstawiono procedury kalibracji opryskiwaczy do zwalczania chorób i szkodników, a w tabeli 14. – opryskiwaczy pasowych do zwalczania chwastów.

Rozpylacze i ciśnienie cieczy

W ochronie krzewów stosuje się głównie ciśnieniowe rozpylacze wirowe, które wytwarzają strumień drobnych kropel 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 kropel 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 kropel w kształcie płaskiego wachlarza i w wersji standardowej produkują krople drobne i średnie, pozwalające na uzyskanie poprawnej skuteczności biologicznej. Dzięki energii kinetycznej kropel większej niż dla rozpylaczy wirowych lepiej penetrują chwasty. Aby zminimalizować ryzyko znoszenia cieczy 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 ona być na tyle wysoka, aby zapewnić równomierne naniesienie, ale również na tyle niska, aby straty cieczy wywołane jej „przedmuchiwaniem" były możliwie jak najmniejsze. Regulację wydajności wentylatora przeprowadza się przez zmianę przełożenia przekładni lub zmianę kąta natarcia łopatek wirnika lub w ostateczności przez zmianę obrotów silnika. Dlatego 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 plantacji borówki wysokiej prędkość opryskiwania nie powinna wykraczać poza zakres 4,0-7,0 km/h. Zabiegi podczas wiatru i w gęstych przestrzennie rozbudowanych krzewach (np. w fazie pełnego rozwoju liści) powinno się wykonywać przy mniejszej prędkości (4,0-5,0 km/h.). Wczesną wiosną i do okresu kwitnienia prędkość roboczą można zwiększyć do 8,0 km/h. Zbyt niska prędkość robocza opryskiwacza wyposażonego w wentylator o dużej wydajności pogarsza warunki nanoszenia kropel i powoduje straty cieczy, która „przedmuchiwana" przez krzewy 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. Zasada ta dotyczy w szczególności indywidualnej **ochrony operatora** przed skażeniem, **przechowywania środków ochrony roślin**, sporządzania cieczy użytkowej i **napełniania opryskiwacza**, **mycia sprzętu** oraz **zagospodarowania resztek** cieczy użytkowej i skażonej wody po myciu.

VII. SYSTEMY WSPOMAGANIA DECYZJI

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

Obecnie przy wyborze środków ochrony roślin 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/Ochronaroslin/

lub wyszukiwarki środków ochrony:

http://www.minrol.gov.pl/Informacjebranzowe/Produkcja-roslinna/Ochronaroslin/Wyszukiwarka-i-etykiety-srodkow-ochrony-roslin

Bieżące informacje na temat nawadniania można uzyskać w Serwisie Nawodnieniowym umieszczonym 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.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

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

TABELA 15. PRZYKŁADOWA TABELA DO PROWADZENIA EWIDENCJI ZABIEGÓW ŚRODKAMI OCHRONY ROŚLIN W GOSPODARSTWIE

Lp.	Termin 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 (z podaniem nazwy choroby, szkodnika lub chwastu)	Uwagi			Inne
						Nazwa handlowa	Nazwa substancji czynnej	Dawka [l/ha], [kg/ha] lub stężenie [%]		Faza rozwojowa uprawianej rośliny	Warunki pogodowe podczas zabiegu	Skuteczność zabiegu	
1													
2													
3													

VIII. 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 2009r. (Dz. U. L 309 z 24.11.2009, str. 1) właściciele gospodarstw rolnych są zobowiązani do prowadzenia ewidencji zabiegów wykonywanych z użyciem chemicznych środków ochrony roślin.

Ewidencja musi zawierać takie informacje, jak: nazwa uprawianej rośliny, powierzchnia uprawy w gospodarstwie, wielkość powierzchni oraz termin wykonania zabiegu, nazwę zastosowanego środka ochrony roślin, dawkę środka, przyczynę zastosowanego środka ochrony roślin. Ewidencja powinna być przechowywana przez okres przynajmniej 3 lat od dnia wykonania zabiegu.

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

IX. LITERATURA

Bielenin A., Meszka B. 2009. *Choroby krzewów owocowych.* Wyd. Plantpress.

Bryk H. 2010. *Choroby występujące na plantacjach borówki wysokiej.* Materiały z konferencji Uprawa borówki wysokiej, 21.04.2010, Skierniewice: 54-58.

Caruso F.L., Ramsdell D.C. 1995. *Compendium of blueberry and cranberry diseases.* APS Press, The American Phythopathological Society.

Eck P. 1988. *Blueberry Science.* Rutger Univ. Press. New Brunswick, N.J.

Lisek J. 1997. *Sadowniczy atlas chwastów.* Instytut Sadownictwa i Kwiaciarstwa, Skierniewice.

Łabanowska B.H. 2006. *Pędraki w uprawach sadowniczych.* Ogólnopolska Konferencja Ochrony Roślin Sadowniczych, Skierniewice 2-3 marca 2006: 107-108.

Łabanowska B.H. 2007: *Pędraki – szkodliwość i zwalczanie przed założeniem sadu lub plantacji.* Materiały z ogólnopolskiej konferencji nt. ochrony roślin, Skierniewice 6-7 lutego 2007: 96-98.

Łabanowska B.H. 2012. *Szkodniki występujące na borówce i innych krzewach jagodowych – możliwości ograniczania.* Materiały z ogólnopolskiej konferencji Uprawa borówki wysokiej oraz mało znanych krzewów jagodowych. 23 marca 2012 r. Skierniewice: 11-14.

Łabanowska B.H. 2012. *Drosophila suzukii.* Hasło Ogrod. 5: 54.

Łabanowska B.H. 2013. *Szkodniki roślin jagodowych.* Wydawnictwo Plantpress, Kraków. 204.

Łabanowska B.H. 2013. *Drosophila suzukii (Matsumura 1931) i inne nowe szkodniki borówki wysokiej. Przyrodnicze uwarunkowania uprawy borówki wysokiej.* Warszawa 2013, Hortpress: 53-63.

Meszka B. 2013. *Antraknoza borówki wysokiej – rosnące zagrożenie. Jak ją opanować?* Konferencja Borówkowa 2013 Szanse i zagrożenia. Hortus Media.

Praca zbiorowa pod redakcją K. Pliszki.2008. *Borówka wysoka, jak rozpoznać choroby, szkodniki i niewłaściwe nawożenie.* Wydawnictwo Oficina Botanica, Kraków 2008.

Sadowski A., Nurzyński J., Pacholak E., Smolarz K. 1990. *Określenie potrzeb nawożenia roślin sadowniczych.* SGGW-AR, Warszawa.

Wójcik P. 2009. *Nawozy i nawożenie drzew owocowych.* Hortpress, Warszawa.