



PAŃSTWOWA INSPEKCJA OCHRONY ROŚLIN I NASIENICTWA  
GŁÓWNY INSPEKTORAT

---

<http://www.piorin.gov.pl>

# **Metodyka**

# **INTEGROWANEJ PRODUKCJI**

# **BORÓWKI WYSOKIEJ**

(wydanie drugie zmienione)

**Zatwierdzona**

na podstawie art. 57 ust. 2 pkt 2 ustawy z dnia 8 marca 2013 r. o środkach ochrony roślin  
(Dz.U. poz. 455)

**przez**

**Głównego Inspektora Ochrony Roślin i Nasiennictwa**

Warszawa, wrzesień 2014 r.



Zatwierdzam  
Tadeusz Kłós

**Opracowanie zbiorowe Instytutu Ogrodnictwa  
pod kierunkiem dr Danuty Krzewińskiej**

Zespół autorów:

dr Hanna Bryk,

doc. dr hab. Jerzy Lisek,

dr Danuta Krzewińska,

doc. dr hab. Barbara H. Łabanowska,

mgr Jerzy Mochecki,

doc. dr hab. Waldemar Treder

## SPIS TREŚCI

WSTĘP .....	4
I. PRZYGOTOWANIE GLEBY ORAZ ZAKŁADANIE PLANTACJI .....	4
1. Wybór stanowiska .....	4
2. Przygotowanie gleby .....	5
3. Dobór odmian .....	5
4. Sadzenie .....	6
5. Regulacja pH gleby .....	6
6. Urządzanie otoczenia uprawy .....	7
II. NAWOŻENIE GLEBY .....	7
1. Pobieranie próbek do analizy gleby .....	7
2. Nawożenie mineralne .....	8
3. Nawożenie organiczne .....	9
4. Nawożenie w poszczególnych latach .....	9
III. REGULOWANIE ZACHWASZCZENIA .....	10
1. Mechaniczne metody zwalczania chwastów .....	10
2. Chemiczne metody zwalczania chwastów .....	11
IV. PIEŁĘGNACJA ROŚLIN .....	12
1. Nawadnianie .....	12
2. Pielęgnacja gleby .....	13
3. Cięcie roślin .....	14
V. OCHRONA PRZED CHOROBYMI .....	15
1. Wykaz najważniejszych chorób i ich charakterystyka .....	15
2. Progi zagrożenia oraz sposoby i terminy prowadzenia lustracji .....	17
3. Sposoby zapobiegania chorobom .....	17
4. Niechemiczne metody ochrony roślin przed chorobami .....	17
5. Chemiczne zwalczanie chorób .....	17
VI. OCHRONA PRZED SZKODNIKAMI .....	18
1. Wykaz szkodników borówki wysokiej i ich charakterystyka .....	18
2. Progi zagrożenia oraz sposoby i terminy prowadzenia lustracji .....	20
3. Niechemiczne metody ochrony roślin przed szkodnikami .....	21
4. Chemiczne zwalczanie szkodników .....	21
5. Ochrona pożytecznych stawonogów i ich introdukcja .....	22
6. Ochrona przed gryzoniami i ptakami .....	22
VII. ZASADY HIGIENICZNO-SANITARNE .....	22

VIII. OGÓLNE ZASADY WYDAWANIA CERTYFIKATÓW W INTEGROWANEJ PRODUKCJI ROŚLIN.....	23
Załączniki .....	25
Załącznik 1. Zwalczanie chwastów przed założeniem plantacji.....	25
Załącznik 2. Wykaz szkodników oraz preparatów selektywnych i częściowo selektywnych do ich zwalczania na plantacjach borówki prowadzonych metodą integrowaną.....	26

## WSTĘP

***Integrowana Produkcja Roślin (IP) jest to produkcja wysokiej jakości między innymi owoców, dająca pierwszeństwo bezpiecznym metodom niechemicznym, minimalizująca niepożądane efekty uboczne stosowanych agrochemikaliów ze szczególnym uwzględnieniem ochrony środowiska i zdrowia ludzi.***

W celu uzyskiwania wysokich i wysokiej jakości plonów, w IP dopuszczalne jest stosowanie selektywnych lub wybranych częściowo selektywnych środków ochrony roślin. Niezwykle ważne jest również, aby chemiczne zwalczanie szkodników stosować tylko wówczas, gdy ich liczebność przekracza przyjęty próg szkodliwości. Aby to jednak stwierdzić, konieczne jest systematyczne prowadzenie lustracji pod kątem występowania szkodników, chorób i chwastów – jest to podstawowy element racjonalnej ochrony roślin.

Owoce pochodzące z Integrowanej Produkcji Roślin są systematycznie kontrolowane na obecność substancji szkodliwych, głównie pozostałości środków ochrony, azotanów oraz metali ciężkich. **Każde gospodarstwo winno spełniać również zasady integrowanej ochrony roślin określone w rozporządzeniu Ministra Rolnictwa i Rozwoju Wsi z dnia 18 kwietnia 2013 r. w sprawie wymagań integrowanej ochrony roślin (Dz.U. poz. 505).**

Ważnym elementem IP jest możliwość identyfikacji miejsca pochodzenia certyfikowanego produktu, gdyż każdy z producentów już w trakcie zgłoszenia się do systemu IP otrzymuje niepowtarzalny numer wpisu do rejestru.

Przepisy prawne dotyczące Integrowanej Produkcji Roślin reguluje ustawa z dnia 8 marca 2013 r. o środkach ochrony roślin (Dz.U. poz. 455), rozporządzenie Ministra Rolnictwa i Rozwoju Wsi z dnia 24 czerwca 2013 r. w sprawie dokumentowania działań związanych z integrowaną produkcją roślin (Dz.U. poz. 788) oraz rozporządzenie Ministra Rolnictwa i Rozwoju Wsi z dnia 24 czerwca 2013 r. w sprawie kwalifikacji osób prowadzących czynności kontrolne przestrzegania wymagań integrowanej produkcji roślin oraz wzoru certyfikatu poświadczającego stosowanie integrowanej produkcji roślin (Dz.U. poz. 760) i rozporządzenie Ministra Rolnictwa i Rozwoju Wsi z dnia 8 maja 2013 r. w sprawie szkoleń w zakresie środków ochrony roślin (Dz.U. poz. 554)

Jednostką nadzorującą całość systemu Integrowanej Produkcji Roślin w Polsce jest Państwowa Inspekcja Ochrony Roślin i Nasiennictwa.

Niniejsza metodyka opracowana została przez zespół pracowników Instytutu Ogrodnictwa w Skierniewicach na podstawie rezultatów wieloletnich własnych badań oraz zgodnie z wytycznymi Międzynarodowej Organizacji Biologicznego i Integrowanego Zwalczania Szkodliwych Organizmów i Chwastów oraz Międzynarodowego Naukowego Towarzystwa Nauk Ogródniczych.

Stosowane w niniejszym opracowaniu pojęcie dotyczące najwyższych dopuszczalnych poziomów pozostałości środków ochrony roślin odnosi się do wartości najwyższych dopuszczalnych poziomów pozostałości pestycydów określonych w Rozporządzeniu (WE) nr 396/2005 Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 23 lutego 2005 r. w sprawie najwyższych dopuszczalnych poziomów pozostałości pestycydów w żywności i paszy pochodzenia roślinnego i zwierzęcego oraz na ich powierzchni.

## I. PRZYGOTOWANIE GLEBY ORAZ ZAKŁADANIE PLANTACJI

### 1. Wybór stanowiska

Borówka może być uprawiana na torfowiskach wysokich, po wyeksploatowanym torfie, na glebach przyleśnych i poleśnych, także na glebach średnio żyznych lub na lekkich glebach mineralnych. Poziom wody gruntowej powinien być wysoki (40-60 cm) ze względu na duże zapotrzebowanie na wodę w okresie wegetacji. Konieczna jest duża wilgotność

gleby i dostateczna przewiewność w jej górnej warstwie, ponieważ borówka wysoka korzeni się płytko i podobnie jak inne rośliny wrzosowate nie ma korzeni włośnikowych. Rolę korzeni włośnikowych spełniają młode, drobne korzenie, na których rozwijają się grzyby mikoryzowe tworząc nitkowatą siatkę. Przypuszcza się, że rolą grzybów mikoryzowych jest enzymatyczny rozkład substancji organicznych, dzięki czemu udostępnione są dla rośliny mineralne formy składników pokarmowych. Wysoka zawartość próchnicy w glebie stwarza dobre warunki do wzrostu roślin. Uprawa borówki na glebach słabych (słabsze niż IV klasa) wymaga dostarczenia dodatkowej substancji organicznej i większych nakładów finansowych na nawadnianie. Natomiast gleby żyzne, związane wymagają rozluźnienia np. trocinami, aby ułatwić penetrację korzeni w glebie.

Teren przeznaczony pod plantację powinien być położony blisko źródła wody. Długotrwała susza w okresie wegetacji wpływa niekorzystnie na wzrost roślin, a także na plon w roku bieżącym i następnym. Dlatego wskazane jest nawadnianie plantacji.

Należy również zwrócić uwagę, aby plantacja borówki nie graniczyła z innymi uprawami sadowniczymi, wymagającymi częstych opryskiwań środkami ochrony roślin.

Przy wyborze stanowiska pod plantację borówki należy kierować się wymaganiami tej rośliny, innymi niż wymagania glebowe i pokarmowe większości krzewów owocowych. Stanowiska o korzystnych cechach (tereny równinne, dobrze nasłonecznione, z naturalnymi osłonami przeciwwiatrowymi, obfitymi opadami, zbiornikami wodnymi w sąsiedztwie) i właściwej glebie stymulują wzrost i plonowanie roślin. Należy wykluczyć zastoiska mrozowe oraz gleby o nieuregulowanych stosunkach wodnych. Borówka wysoka wymaga co najmniej 160-dniowego okresu wegetacji oraz lekkich, próchnicznych (3-15% próchnicy), dostatecznie wilgotnych gleb, o pH 4-5 (H<sub>2</sub>O); 3,5-4 (KCl). Nieodpowiednie warunki glebowe powodują nie tylko słabszy wzrost roślin, ale także większą podatność na choroby i szkodniki (rośliny w odpowiednich warunkach mają wyższy poziom odporności na infekcje niż rośliny słabe). Najkorzystniej jest wybrać stanowisko z naturalnie kwaśną glebą i sprzyjającymi warunkami przyrodniczymi. Jeśli jest to niemożliwe, należy zminimalizować niekorzystny wpływ warunków środowiska. Na przykład zbyt wysokie pH gleby należy obniżyć przez siarkowanie, silnie wiejące wiatry osłabić przez zastosowanie sztucznych lub naturalnych osłon przeciwwiatrowych, ochronić kwiaty przed przymrozkami, czy nawadniać rośliny w celu uzupełnienia niedoboru wody.

## 2. Przygotowanie gleby

Przed założeniem plantacji należy zbadać poziom wody gruntowej, zawartość próchnicy i składników mineralnych oraz określić pH. Gleby podmokłe wymagają zmeliorowania, gleby o pH obojętnym lub wyższym wymagają zakwaszenia.

Ważnym elementem przed posadzeniem roślin jest wyniszczenie chwastów trwałych. Przy silnym zachwaszczeniu należy zastosować herbicydy krótko zalegające w glebie, np. preparaty działające systemicznie na bazie glifosatu. Zawsze należy pamiętać o niebezpieczeństwie przenoszenia ich przez wiatr na sąsiednie pola z roślinami użytkowymi. Także uprawa mechaniczna gleby oraz gęsty wysiew roślin, tolerujących niski odczyn gleby, hamują rozwój chwastów. Przyorane płytko rośliny stanowią dodatkowo nawóz zielony, wzbogacający glebę w substancję organiczną. Dodatek torfu, trocin lub zmielonej kory w dołki przed sadzeniem lub wymieszanie ich z glebą w wyoranej bruzdzie są także doskonałym źródłem substancji organicznej. Materia organiczna pełni ważną rolę zarówno na glebach lekkich (składniki pokarmowe), jak i na glebach żyznych (rozluźnienie związanej gleby). Gleba o dużej zawartości próchnicy ma właściwości buforu i w pewnym zakresie pomaga roślinom znieść stres związany z nieodpowiednim pH gleby.

## 3. Dobór odmian

Wybór zdrowych, wysokiej jakości roślin, z kwalifikowanej szkółki gwarantuje czystość odmianową i większą odporność roślin na stres związany z sadzeniem. Najwartościowsze są dobrze wyrośnięte dwuletnie rośliny, ponieważ szybciej wejdą w okres pełnego owocowania.

Plantację borówki zakłada się na wiele lat i dlatego ważny jest wybór odmian najlepszych w danych warunkach. Przed założeniem plantacji należy dobrze poznać wartość gospodarczą odmian, które chcemy uprawiać. Na szkółkarskim rynku znajduje się wiele odmian o różnej wartości produkcyjnej i różnej porze dojrzewania owoców. Wartość gospodarcza wielu z nich nie została dostatecznie oceniona w warunkach Polski.

Borówka wysoka w naszym kraju osiąga wysokość około 2 m. Wielkość i pokrój krzewu zależą od odmiany. Najcenniejsze są odmiany o wysokich, nieco rozłożystych pędach, o niskiej podatności na choroby i szkodniki. Wybór odmian zależy od planowanej formy sprzedaży owoców. Przy wyborze odmian o podobnej porze dojrzewania owoców należy brać pod uwagę siłę wzrostu i pokrój krzewu, plenność, wielkość i wybarwienie owoców. Na podstawie licznych badań nad oceną odmian oraz obserwacji tych odmian w nasadzeniach produkcyjnych do najwartościowszych należy zaliczyć: 'Bluecrop', 'Earliblue', 'Duke', 'Spartan', 'Nelson' i z mniej poznanych 'Brigitta'.

Niektóre odmiany borówki wysokiej wymagają krzyżowego zapylenia, a prawdopodobnie wszystkie plonują lepiej w jego wyniku, dlatego należy to także brać pod uwagę przy doborze odmian.

#### 4. Sadzenie

System uprawy musi być dostosowany do efektywnego wykonywania zabiegów pielęgnacyjnych. Słabsza gleba i/lub ograniczone nawadnianie mogą wpłynąć na słabszy wzrost roślin, zatem można je sadzić gęściej. Rozstaw między rzędami należy dostosować do narzędzi, jakimi przeprowadzane będą zabiegi uprawowe. Także pokrój krzewów i siła wzrostu odmiany oraz sposób zbierania owoców mają wpływ na odległość sadzenia roślin. Przy zbiorze ręcznym, na małych plantacjach, na słabych glebach, poleca się rozstaw w rzędzie od 0,8 do 1,0 oraz między rzędami – 2,5 do 3,0 m; na większych plantacjach rozstawa w rzędzie – 0,8-1,2 m, a między rzędami od 3,0 do 3,5 m. Natomiast planując zbiór maszynowy, na glebach lekkich można zagęścić rośliny do 0,6-0,8 m w rzędzie i zwiększyć odległość między rzędami do 3,5 m, a na żyznych glebach organicznych poleca się rozstaw od 0,7 do 1,0 m i 3,5 do 4,0 m między rzędami.

Rośliny należy sadzić 3-5 cm głębiej niż rosły w pojemnikach; szczególnie ważne jest głębsze sadzenie roślin na świeżo przygotowanej glebie z dodatkiem torfu lub trocin. Po posadzeniu glebę wokół roślin należy dobrze ugnieść, aby ułatwić szybsze przerastanie korzeni poza objętość pojemnika.

#### 5. Regulacja pH gleby

Odczyn gleby odgrywa znaczącą rolę w przyswajaniu azotu. Badania wykazały, że borówka absorbuje znacznie bardziej efektywnie azot w formie amonowej niż w formie azotanowej, preferowanej przez większość roślin uprawnych. W glebach kwaśnych forma amonowa dominuje nad azotanową i jest zawsze dostępna dla roślin. Obojętne i wysokie pH gleby zwiększa nityfikację azotu amonowego do azotanowego, poprzez mikroorganizmy nityfikujące. W wielu przypadkach, zatem przed założeniem plantacji konieczne jest obniżenie kwasowości gleby. Najczęściej stosowaną formą obniżania pH gleby jest siarkowanie. Dawki siarki zależą od aktualnej kwasowości i żyzności gleby. Dostarczanie siarki przed sadzeniem i obniżanie pH do optymalnego dla borówki powinno opierać się na analizie gleby. Ponieważ pH gleby ulega sezonowym zmianom, analizy gleby należy wykonać wtedy, gdy aktywność biologiczna mikroorganizmów glebowych jest niska. Czasem zdarza się, że gleba jest zbyt kwaśna. Należy ją zwapnować, podobnie jak w przypadku innych roślin uprawnych. W Polsce brak jest szczegółowych badań dotyczących dawkowania siarki w celu obniżenia pH gleby. Dane amerykańskie przedstawiono w tabeli 1.

Tabela 1. Orientacyjne dawki siarki lub wapna, aby obniżyć pH gleby o jednostkę (Whitworth, 1995)

Gleba	Dawka siarki, aby obniżyć pH o jednostkę (np. z 6,0 do 5,0) [kg/ha]	Dawka wapna, aby zwiększyć pH o jednostkę (np. z 4,0 do 5,0) [kg/ha]
Piaszczysta	480-730	1200
Gliniasta	970-1450	3360
Ilasta	1450-1960	5300

Zabieg siarkowania należy wykonać co najmniej rok przed sadzeniem roślin, aby utlenione formy siarki weszły do kompleksu sorpcyjnego gleby. Siarka granulowana wymaga dłuższego czasu, aby obniżyć pH gleby. Ewentualne wapnowanie gleby także należy przeprowadzić na rok przed sadzeniem roślin. Według literatury amerykańskiej pojedyncza dawka siarki nie powinna być wyższa niż około 200 kg/ha i zabieg siarkowania należy powtarzać wiosną i jesienią, aż do uzyskania pożądanego pH gleby.

Jeśli aktualne pH gleby w niewielkim stopniu odbiega od optymalnego, zamiast siarkowania można zastosować kwaśny torf, zmieloną korę sosnową lub trociny bezpośrednio w dołki przed sadzeniem roślin. Czasem zwiększona dawka kwaśnego torfu podczas sadzenia wystarcza do obniżenia pH i ogranicza stosowanie siarki. Dodatkową korzyścią jest to, że gleba wzbogacona substancją organiczną pozwala roślinom rosnać dobrze nawet przy podwyższonym pH gleby.

## 6. Urządzanie otoczenia uprawy

Celem urządzenia otoczenia plantacji jest stworzenie korzystnego mikroklimatu, a także zachowanie populacji szkodników poniżej progów ekonomicznego zagrożenia, najlepiej poprzez stworzenie warunków korzystnych dla organizmów pożytecznych. Wymaga to odpowiedniej wiedzy, dokładnych obserwacji i sposobów prowadzenia plantacji, bardziej starannych niż w uprawach konwencjonalnych. Aby uatrakcyjnić dane siedlisko i utrzymać/zwiększyć populacje organizmów pożytecznych (owady, biedronki, pająki, ptaki itp.) konieczne jest określenie (identyfikacja) zarówno organizmów pożytecznych, jak i głównych szkodników występujących na plantacji borówki, ich cykli rozwojowych, sposobów zimowania i wymagań siedliskowych. Następnym krokiem jest stworzenie siedliska sprzyjającego organizmom pożytecznym lub nieprzyjaznego dla szkodników, m. in. poprzez sadzenie roślin (rocznych lub wieloletnich) okrywowych. Pożyteczne organizmy będą w lepszej kondycji, łatwiej się rozmnożą i będą skuteczne w zwalczaniu szkodników, lub zapyłaniu kwiatów, gdy w siedlisku będzie odpowiednie i łatwo dostępne pożywienie. Źródłem pożywienia dla organizmów pożytecznych jest nektar, pyłek kwiatowy, owady, roztocza itp. Wybrane rośliny okrywowe powinny być nie tylko źródłem pożywienia w całym sezonie (rotacja kwitnących roślin), ale także zwiększać populacje naturalnych wrogów szkodnika. Ponadto, nie powinny dawać schronienia szkodnikom ale powinny ograniczać kolonizację szkodnika na krzewach owocowych, np. poprzez zakłócenia zapachowe, czy wzrokowe i przyciąganie szkodników (tzw. 'pułapki' roślinne). Rośliny okrywowe i przyległe uprawy (zaplanowana bioróżnorodność) sprzyjają nie tylko naturalnym wrogom szkodników borówki wysokiej, ale także tworzą środowisko korzystne dla owadów zapyłających (głównie trzmiele).

## II. NAWOŻENIE GLEBY

### 1. Pobieranie próbek do analizy gleby

Przed założeniem plantacji próbki gleby do analiz należy pobrać z całej powierzchni pola, natomiast z plantacji owocujących pobieramy je z rzędów roślin. Podczas pobierania prób z rzędów ściółkowanych należy zwrócić uwagę, aby nie zawierały substancji organicznej, zastosowanej jako ściółka. Ponieważ borówka wysoka korzeni się płytko, glebę



pobiera się z głębokości 0-20 cm przy użyciu łaski Egnera. Próbę reprezentatywną uzyskuje się z kwater jednorodnych pod względem konfiguracji terenu i żyzności gleby. Każda próba powinna zawierać glebę pochodzącą z 10-15 miejsc w danej kwadracie. Gdy teren jest bardzo zróżnicowany, należy pobrać odpowiednio dużo prób, aby uzyskać miarodajne dane. Po wysuszeniu próby z glebą przesyła się do stacji chemiczno-rolniczych, gdzie oceniana jest zawartość makroelementów dostępnych w glebie.

Ze względu na brak liczb granicznych dla borówki w tabeli 2 podano dane ogólne, opracowane dla roślin sadowniczych.

Tabela 2. Liczby graniczne dla zawartości składników przyswajalnych w glebie, oraz potrzeby nawożenia

Wyszczególnienie	Klasa zasobności		
	niska	Średnia	wysoka
<b>Dla wszystkich rodzajów gleb:</b>	<b>zawartość P mg/100 g gleby</b>		
warstwa orna 0-20 cm	< 2	2-4	> 4
warstwa podorna 20-40 cm	< 1,5	1,5-3	> 3
<b>Nawożenie fosforem</b>	<b>dawka P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> kg na 1 ha</b>		
– przed założeniem plantacji	150	100	-
<b>Warstwa orna 0-20 cm</b>	<b>zawartość K mg/100 g gleby</b>		
gleby lekkie (< 20% cz. słałwialnych)	< 5	5-8	> 8
gleby średnie(20-35%cz. słałwialnych)	< 8	8-13	> 13
gleby ciężkie(>35% cz. słałwialnych)	< 13	13-21	> 21
<b>Warstwa podorna 20-40 cm</b>	<b>dawka K<sub>2</sub>O kg na 1 ha</b>		
gleby lekkie (< 20% cz. słałwialnych)	< 3	3-5	> 5
gleby średnie(20-35% cz.słałwialnych)	< 5	5-8	> 8
gleby ciężkie (>35% cz. słałwialnych)	< 8	8-13	> 13
<b>Nawożenie potasem</b>	<b>dawka K<sub>2</sub>O kg na 1 ha</b>		
– przed założeniem plantacji	150-300	100-200	-
– na owocującej plantacji	80-120	50-80	-
<b>Dla obu warstw gleby:</b>	<b>zawartość Mg mg/100 g gleby</b>		
gleby lekkie (< 20% cz. słałwialnych)	< 2,5	2,5-4	> 4
gleby średnie i ciężkie(>20% cz.słałw.)	< 4	4-6	> 6
<b>Nawożenie magnezem</b>	<b>dawka MgO kg na 1 ha</b>		
– przed założeniem plantacji	120-200	60-120	-
– na owocującej plantacji	120	60	-
<b>Dla wszystkich rodzajów gleb i dla obu warstw</b>	<b>stosunek K/Mg</b>		
	b. wysoki > 6	wysoki 3,5-6	poprawny < 3,5

## 2. Nawożenie mineralne

Prawidłowe nawożenie musi być oparte na analizach chemicznych gleby i liści oraz ocenie wizualnej roślin. Ocena wizualna jest najstarszą z metod i polega na obserwowaniu roślin w okresie wegetacji. Niedobór lub nadmiar składników mineralnych objawia się zahamowaniem lub nadmiernym wzrostem, chlorozą liści, plamami na liściach, drobnieniem liści lub owoców, zamieraniem wierzchołków pędów. Metoda wizualna jest przydatna tylko w przypadku wieloletniej praktyki w uprawie borówki. Występujące objawy należy porównać z objawami opisanymi w literaturze. Analiza chemiczna gleby i liści jest pewniejsza niż ocena wizualna, także pozwala na wcześniejsze stwierdzenie niedoboru danego składnika. Analiza liści jest pracochłonna i kosztowna, ale konieczna dla precyzyjnego określenia nawożenia, szczególnie w przypadku zróżnicowanego wzrostu roślin. Liście do analiz należy pobrać z długopędów nieowocujących, ze środkowej części pędu (3-5 liść od wierzchołka), z wielu roślin. Najlepszym terminem jest okres pierwszego zbioru owoców odmiany 'Bluecrop', tzn. w trzeciej dekadzie lipca. Pojedyncza próba powinna zawierać nie mniej niż 250 liści. Do stacji chemiczno-rolniczej liście można przesłać bezpośrednio po zebraniu lub po ich wysuszeniu.

Wartości optymalne składników mineralnych w liściach borówki wysokiej (po uaktualnieniu dla warunków polskich) podano w tabeli 3.

Tabela 3. Wartości optymalne składników (sucha masa) w liściach borówki wysokiej

Makroskładniki	Wartości optymalne [%]	Mikroskładniki	Wartości optymalne [ppm]
Azot N	1,80-2,10	Cynk Zn	8-30
Fosfor P	0,12-0,40	Mangan Mn	50-350
Potas K	0,35-0,65	Miedź Cu	8-30
Magnez Mg	0,12-0,25	Bor B	30-70
Wapń Ca	0,40-0,80	Żelazo Fe	60-200

#### a) doglebowe

Nawożenie doglebowe jest podstawową formą nawożenia mineralnego w uprawie borówki. Forma stosowanych nawozów musi uwzględniać odczyn gleby i siłę kompleksu sorpcyjnego gleby. Wymagania pokarmowe borówki nie są duże, tzn. na ogół niższe niż innych krzewów jagodowych, jednak rośliny mogą silnie reagować na niedobór azotu w glebie. Przed założeniem plantacji stosuje się tylko nawozy potasowe. Borówka wysoka ma małe wymagania w stosunku do fosforu i według danych amerykańskich nie wymaga nawożenia tym składnikiem lub tylko niewielkiej dawki (20 kg P/ha). W literaturze można spotkać doniesienia, że nadmiar fosforu jest bezpośrednio związany z chlorozą liści borówek. Podobnie w przypadku nawożenia magnezem, konieczność nawożenia i dawkę nawozu ustala się na podstawie analizy chemicznej gleby. W przeciętnych warunkach na glebach mineralnych zawartość potasu jest dostateczna dla borówki i nie wymaga ona obfitego nawożenia tym składnikiem. Nawożenie azotowe przed posadzeniem roślin jest polecane tylko w formie dodawania siarczanu amonu do trocin worywanych w bruzdę przed sadzeniem roślin.

#### b) dolistne

Nawożenie dolistne najczęściej stosowane jest doraźnie, w warunkach stresu, np. po długotrwałych opadach deszczu lub w przypadku niedoboru mikroskładników albo magnezu. Należy pamiętać o dodaniu zwilżaczy, zwiększających przyczepność nawozu na skórzastych liściach borówki.

### 3. Nawożenie organiczne

Dobrym nawozem organicznym w uprawie borówki jest wysokiej jakości kompost. Kompost wykorzystywany jest przez rośliny w różnym stopniu, zależnie od zawartości próchnicy w glebie oraz aktywności biologicznej mikroorganizmów. Zawsze jednakże poprawia strukturę gleby. Źródłem substancji organicznej są przyorane nawozy zielone, które odgrywają ważną rolę w recyklingu materii organicznej do gleby. Stosowanie przegniłego obornika jest także możliwe, jednak stosowane rzadko.

Szczególnie ważne w uprawie borówki wysokiej jest dostarczenie dodatkowej substancji organicznej, którą wprowadza się do gleby przed sadzeniem roślin, a następnie uzupełnia poprzez organiczne ściółki. Gleba z dużą zawartością próchnicy zapewnia dostateczną wilgotność roślinom, ułatwia symbiozę z grzybami mikoryzowymi oraz pobieranie składników mineralnych i wody. Grzyby mikoryzowe pełnią ważną rolę w przyswajaniu składników mineralnych. Dzięki symbiozie zwiększa się absorpcja składników, szczególnie azotu i fosforu oraz tolerancja roślin na stres i mikroorganizmy patogeniczne.

### 4. Nawożenie w poszczególnych latach

Dawkę azotu ustala się zależnie od żyzności gleby, wieku roślin, zastosowanej ściółki. Nawożenie azotowe w postaci siarczanu amonu należy stosować w każdym roku. Siarczan

amonu jest nawozem fizjologicznie kwaśnym, dobrze wchłanianym przez glebę i słabo wymywanym, dlatego jest szczególnie polecany w uprawie borówki wysokiej. Korzystniej jest rozłożyć dawki nawozu na 2 raty, niż zastosowanie tej samej ilości jednorazowo. Pierwsze nawożenie azotowe wykonuje się po posadzeniu roślin, po rozpoczęciu wegetacji. Dawka azotu nie powinna być wysoka, zależnie od żyzności gleby – 20-30 kg N/ha. W pierwszych latach po założeniu plantacji dawka azotu na hektar nie powinna przekraczać 50-60 kg. Nawozy należy wysiać na przedwiośniu (50% dawki) oraz pod koniec kwitnienia (50%). Od trzeciego roku po posadzeniu dawki azotu można zwiększyć, a wysokość dawki ustala się na podstawie wyglądu i siły wzrostu roślin. Na glebach organicznych poleca się 30-60 kg N/ha, a na glebach mineralnych – 80-100 kg N/ha.

Należy pamiętać o zwiększeniu dawki azotu (50-100%), gdy stosuje się ściółkę z trocin, w pierwszych latach jej stosowania. Natomiast po kilku latach, gdy ściółka z trocin ulega mineralizacji, dawki azotu można obniżyć. Wraz z badaniami prowadzonymi przez Stację Chemiczno-Rolnicze nad zastosowaniami „Testu glebowego azotu mineralnego” (N min.) w najbliższym czasie możliwe będzie wprowadzanie korekt w nawożeniu mineralnym azotem na podstawie zawartości w glebie mineralnych form  $N-NO_3$  i  $N-NH_4$ .

Nawożenie potasowe i fosforowe wykonuje się na podstawie analizy chemicznej gleby. Jeśli analizy nie są wykonywane, poleca się stosowanie potasu w dawce do 50 kg/ha i fosforu w dawce do 20 kg/ha.

Jeśli na plantacji zainstalowana jest linia nawadniająca, nawozy można wprowadzać do gleby jednocześnie z wodą (fertygacja). Taka forma nawożenia jest bardzo korzystna, bo składniki pokarmowe dostarczane są w małych dawkach, bezpośrednio w strefę korzeni, a także istnieje możliwość zmniejszenia lub zwiększenia dawki danego składnika w sezonie wegetacyjnym.

### III. REGULOWANIE ZACHWASZCZENIA

Zwalczanie chwastów na plantacjach z Integrowaną Produkcją opiera się na metodach agrotechnicznych, wykorzystujących mechaniczne zwalczanie chwastów oraz różnego rodzaju ściółki. Wybrane herbicydy wykorzystuje się jedynie do chemicznego zniszczenia uporczywych chwastów przed założeniem plantacji.

#### 1. Mechaniczne metody zwalczania chwastów

Mechaniczne zwalczanie chwastów wykorzystuje się przede wszystkim w międzyrzędziach młodych plantacji, gdzie utrzymuje się ugór mechaniczny (czarny ugór). Uprawę gleby podczas wegetacji roślin wykonuje się z różną częstotliwością (od 10 dni do 4 tygodni), przy użyciu glebogryzarek, kultywatorów lub bron. Terminy uprawek uzależnione są od wschodów chwastów oraz przebiegu opadów. W okresie wegetacji roślin glebę uprawia się płytko, na głębokość kilku centymetrów. Maszyny powinny mieć odpowiednią szerokość, aby ograniczać zachwaszczenie jak najbliżej krzewów. Częste uprawy, szczególnie jeśli są wykonywane glebogryzarką, powodują degradację gleby. Liczba zabiegów wykonywanych wiosną i latem powinna być ograniczona do 4-6 w ciągu sezonu. Jesienią glebę w międzyrzędziach należy uprawiać głębiej, na 20 cm, lub pozostawić zachwaszczoną, aby ograniczyć jej erozję.

Wieloletnie trawy łąkowe o umiarkowanej sile wzrostu wysiewane są w międzyrzędziach, najczęściej w trzecim lub czwartym roku od posadzenia krzewów. Na terenach pagórkowatych trawa może być wysiana po roku od założenia plantacji, aby ograniczyć erozję gleby. W rzędach roślin gleba utrzymywana jest jednak w postaci pasa czarnego ugoru, o szerokości nie mniejszej niż 1 m. Murawa powinna być koszona systematycznie, w okresie intensywnego wzrostu traw, nawet co 10-14 dni. W rejonach charakteryzujących się lekkimi glebami i małą ilością opadów, założenie zwartej murawy może zakończyć się niepowodzeniem. Dopuszczalne

jest wtedy utrzymywanie naturalnego zadarnienia międzyrzędzi, gdzie chwasty będą koszone, podobnie jak murawa, nisko nad powierzchnią gleby. Pasy murawy na owocującej plantacji, powinny być na tyle szerokie, aby zajmowały nie mniej niż połowę jej całkowitej powierzchni. W rzędach krzewów uprawa gleby i koszenie chwastów są trudne do wykonania. Zabiegi te mogą być prowadzone przy użyciu specjalistycznych maszyn, zamontowanych na bocznych wysięgnikach. Pracują one obok karp krzewów, pozostawiając wąski, nieuprawiony pas pośrodku rzędu. Chwasty rosnące w tym pasie należy niszczyć przez motyczenie lub wykaszanie. Dokładna i bezawaryjna praca nowoczesnych glebogryzarek i kosiarek jest możliwa tylko na plantacjach ze starannie wyrównaną powierzchnią gleby.

W rzędach borówki, szczególnie na młodych plantacjach, gdzie krzewy posiadają słaby system korzeniowy, najlepszą metodą zapobiegania kiełkowaniu chwastów jest wykładanie rzędów roślin ściółkami organicznymi pochodzenia naturalnego: korą drzewną, trocinami z drzew iglastych lub torfem. Warstwa ściółki naturalnych, skutecznie chroniąca przed kiełkowaniem chwastów jednorocznych, wynosi około 5 cm. W miarę mineralizacji ściółkę uzupełnia się o nową warstwę. Ściółki nie zapobiegają rozwojowi chwastów wieloletnich (trwałych), których liczebność rośnie zazwyczaj wraz z wiekiem plantacji. Oznacza to często konieczność mechanicznego zwalczania chwastów na ściółkowanej plantacji, nie wyłączając pielenia ręcznego.

Oprócz ściółek organicznych na plantacjach z Integrowaną Produkcją Roślin mogą być stosowane także ściółki syntetyczne. Przed ich użyciem powinien być jednak przygotowany program utylizacji (zbierania, składowania i przerobu) starych, zniszczonych materiałów.

## 2. Chemiczne metody zwalczania chwastów

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

Borówkę należy posadzić na polu wolnym od uporczywych chwastów wieloletnich, dlatego walkę z nimi najlepiej przeprowadzić 1-2 sezony przed założeniem plantacji. Dobre efekty uzyskuje się stosując układowe herbicydy dolistne (załącznik 1). Zabiegi tymi środkami wykonywane są na zielone chwasty o wysokości przynajmniej 10-15 cm.

Środki chwastobójcze będą mogły być stosowane na plantacjach z IP po ich uprzedniej rejestracji do borówki wysokiej. Jako generalną zasadę przyjęto, że na plantacjach z IP nie należy stosować trwałych herbicydów doglebowych, o działaniu następczym przekraczającym 3 miesiące oraz toksycznych herbicydów dolistnych.

Wykazy środków ochrony roślin zalecanych do stosowania w integrowanej produkcji roślin są publikowane w Zaleceniach Ochrony Roślin wydawanych przez Instytut Ochrony Roślin – Państwowy Instytut Badawczy w Poznaniu. Środki ochrony roślin rekomendowane do integrowanej produkcji roślin są jednoznacznie oznaczone w ww. Zaleceniach literami IP. Wykazy środków do integrowanej produkcji roślin znajdują się również w corocznie aktualizowanym Programie Ochrony Roślin Sadowniczych opracowywanym lub autoryzowanym przez Instytut Ogrodnictwa w Skierniewicach.

## IV. PIELEGNACJA ROŚLIN

### 1. Nawadnianie

Ze względu na wymagania glebowe i przebieg pogody uprawa borówki wymaga dodatkowego nawadniania. Brak opadów znacznie ogranicza wysokość plonu i wielkość owoców borówek. W przypadku posadzenia plantacji na glebach lekkich nawet krótkotrwałe okresy suszy wpływają negatywnie na wysokość i jakość plonu borówek. Dla zapewnienia krzewom odpowiedniej ilości wody w naszych warunkach klimatycznych niezbędne są opady w granicach 500-650 mm, podczas gdy w wielu rejonach kraju opady zaledwie osiągają ok. 500 mm. Niekorzystny jest także rozkład opadów, bardzo często w okresie intensywnego wzrostu owoców brak jest opadów. W przypadku nawadniania plantacji borówek podstawowe znaczenie ma jakość wody. Z uwagi na to, że borówki wymagają gleby o bardzo kwaśnym odczynie, nie powinny być nawadniane twardą wodą o wysokiej zawartości wapnia, magnezu i dwuwęglanów. Plantacje borówki mogą być nawadniane za pomocą deszczowni, systemów minizraszania lub nawodnień kropłowych. Wybór rodzaju nawadniania zależy przede wszystkim od dostępności wody i indywidualnych cech różnych rozwiązań technicznych.

#### a) deszczowanie

Deszczowanie polega na zraszaniu powierzchni za pomocą zraszaczy o dużym wydatku, co najmniej kilkaset litrów na godzinę, i znacznym zasięgu – promień zraszania co najmniej kilka metrów. Rozstawa zraszaczy powinna być równa promieniowi zasięgu zraszania. Zraszacze umieszcza się ponad powierzchnią roślin i na ustawionych pionowo i odpowiednio stabilizowanych przewodach stalowych lub z PVC. Ze względu na duże jednostkowe zapotrzebowanie na wodę systemy deszczowniane poleca się tylko w przypadku nieograniczonej dostępności wody, np. przy wykorzystaniu wody z rzek lub jezior.

#### b) minizraszanie

Borówki mogą też być nawadniane za pomocą minizraszaczy umieszczonych tuż nad ziemią, wzdłuż rzędów roślin lub ponad krzewami. Zależnie od rodzaju zastosowanej wkładki uderzeniowej minizraszacze emitują wodę w postaci kropel lub strumieni. Rodzaj zastosowanej wkładki wpływa także na kształt zwilżanej powierzchni. Rozstaw minizraszaczy dobiera się w ten sposób, aby zwilżany był pas gleby w rzędach lub bezpośrednio w ich pobliżu. System minizraszania wymaga stosunkowo dobrego filtrowania wody, ponieważ dysze niektórych minizraszaczy mają średnicę poniżej 1 mm. W porównaniu z deszczowaniem minizraszanie charakteryzuje się większą oszczędnością wody i energii. W przypadku umieszczenia minizraszaczy pod krzewami system ten nie zwilża liści i międzyrzędzi. Systemy minizraszania są stosunkowo proste w montażu.

#### c) nawadnianie kropelkowe

Z uwagi na bardzo oszczędne gospodarowanie wodą do nawadniania borówek polecane jest przede wszystkim nawadnianie kropelkowe. Stosuje się tu tzw. linie kropłujące, w których kropłowniki umieszczane są wewnątrz przewodów polietylenowych już w trakcie ich wytwarzania. Linie kropłujące rozkłada się wzdłuż rzędów krzewów. Rozstawy emiterów w liniach kropłujących dobieramy tak, aby nawilżane bryły gleby stykały się ze sobą. Nawilżona gleba ma kształt owalny – największy zasięg zwilżania jest nie na powierzchni gruntu, ale na głębokości około 20 cm. Zalecana dla borówek rozstawa kropłowników waha się w zależności od składu mechanicznego gleby od 30 do 50 cm. Podstawowe zalety kropłowego nawadniania to oszczędność energii oraz wody (nawilżamy glebę tylko wzdłuż rzędów roślin). Nawadnianie kropłowe nie zwilża liści, podczas prowadzenia nawadniania kropłowego można prowadzić prace polowe. Jest to system doskonale nadający się do zastosowania w terenie pagórkowatym. W przypadku plantacji borówek linie kropłujące można umieszczać zarówno na, jak i pod powierzchnią gruntu (nawadnianie wgłębne). Trwałość linii kropłujących zależy od ich jakości oraz grubości ścianek przewodu. Najmniejszą trwałość (1-2 sezony) mają węże

8-10 mil, przewody 16-20 mil powinny zachować swe normalne parametry przez 3-5 sezonów. Dane te są tylko orientacyjne, oczywiście może się zdarzyć, że przy delikatnym traktowaniu i małej intensywności promieniowania słonecznego (np. przy ściółkowaniu) przewody te będą sprawnie pracowały przez dłuższy okres. Umieszczanie przewodów pod powierzchnią gleby może znacznie wydłużyć czas ich użytkowania.

Tabela 4. Najczęściej spotykane grubości ścianek linii kroplujących [mil - mm]

mil **	8	10	13	16	20	25	35	45
mm	0,20	0,25	0,33	0,40	0,50	0,64	0,89	1,14

\*\*1 mil = 0,001 część cala

Podstawową wadą systemu nawodnień kroplowych jest duża wrażliwość emiterów kroplowych na zapychanie. Tabela 5 zawiera informację o wpływie jakości wody na prawdopodobieństwo zapychania się kroplowników.

Tabela 5. Ocena jakości wody do nawodnień kroplowych

Czynniki	Prawdopodobieństwo zapychania emiterów		
	małe	średnie	duże
Zawartość części stałych [mg/l]	< 50	50-100	> 100
pH	< 7	7,0-8,0	> 8,0
Mangan [ppm]	< 0,1	0,1-1,5	> 1,5
Żelazo [ppm]	< 0,1	0,1-1,5	> 1,5
Bakterie [liczba/ml]	10000	10000-50000	> 50000

Zależnie od stopnia zanieczyszczenia wody i wrażliwości systemu nawodnieniowego na zapychanie proces filtracji jest mniej lub bardziej skomplikowany, mniej lub bardziej kosztowny. Stosunkowo prosta jest filtracja zanieczyszczeń mechanicznych (filtry siatkowe lub dyskowe). Droższa jest filtracja zanieczyszczeń biologicznych (filtracja piaskowa lub dyskowa), natomiast najdroższe jest uzdatnianie wody, gdy chcemy pozbyć się z niej związków szkodliwych dla roślin bądź to zapychających instalację (odżelaziacze, wymienniki jonowe).

Bardzo ważnym elementem instalacji nawodnieniowej na plantacji borówek jest dozownik nawozów. Najczęściej stosowane dozowniki to pompy proporcjonalnego mieszania i inżektory. Dozowniki służą tu przede wszystkim do zakwaszania wody i podawania nawozów. Instalacje takie powinny być wyposażone w systemy automatycznego pomiaru pH podawanej wody. Każda instalacja nawodnieniowa powinna być zaopatrzona w zawór zwrotny, aby nie zanieczyścić źródła wody.

Częstotliwość nawadniania zależna jest od przebiegu pogody. W okresach bezdeszczowych nawadnianie kroplowe powinno być prowadzone stosunkowo często – nawet codziennie, nie rzadziej jednak niż raz na 3 dni. Przy codziennym nawadnianiu w zależności od przebiegu pogody dawki wody mogą wahać się od 10 nawet do 25 m<sup>3</sup> na hektar. Do ustalania częstotliwości nawadniania przydatne są tensjometry, za pomocą których możemy ocenić poziom dostępności wody dla roślin i decydować o konieczności nawadniania. Tensjometr umieszczamy w glebie na głębokości około 15-20 cm, w odległości 15-20 cm od kroplownika.

## 2. Pielęgnacja gleby

Na plantacji borówki można stosować różne metody pielęgnacji gleby. Tam, gdzie jest to możliwe, należy zachować strukturę gleby, jej urodzajność oraz faunę i mikroflorę. Należy, zatem kontrolować erozję gleby, aby nie dopuścić do strat wody i utrzymać jej produktywność; stale odtwarzać zawartość składników odżywczych i próchnicy; minimalizować ugniatanie powierzchni gleby, aby utrzymać właściwą aerację i dostatek wody w wierzchniej warstwie.

Najlepszym sposobem na uzyskanie tych celów jest stosowanie ściółek w rzędach roślin i trawy w międzyrzędziach.

Natomiast najstarszym sposobem jest utrzymywanie gleby w czarnym ugorze. Taki sposób prowadzenia plantacji polecany jest w pierwszych latach po posadzeniu roślin. Chwasty w rzędach niszczy się ręcznie, a w międzyrzędziach – broną talerzową, kultywATOREM czy glebogryzarką, nie głębiej niż 5-7 cm. Częste uprawy gleby są nie tylko kosztowne, ale powodują także degradację gleby. Niedozwolone jest utrzymywanie ugoru na całej powierzchni plantacji w ciągu całego roku. Dlatego poleca się wysiew roślin okrywowych, wieloletnich lub rocznych, dobrze znoszących kwaśny odczyn gleby, najczęściej po zbiorze owoców. Borówka wysoka ma słaby system korzeniowy (nie przerasta do międzyrzędzi) i dlatego podczas uprawy gleby w międzyrzędziach korzenie nie są uszkodzane. Rośliny okrywowe także nie są konkurencyjne dla roślin borówki, chyba że przerastają w rzędy roślin. Rośliny okrywowe ograniczają wzrost i zapobiegają wytwarzaniu nasion przez chwasty. Pozostawienie ich na zimę ułatwia zatrzymywanie śniegu i dodatkowo chroni korzenie borówki przed uszkodzeniami mrozowymi.

Jako rośliny okrywowe można stosować trawy, które wymagają okresowego koszenia, zwykle 3-5 razy w roku. Międzyrzędzia pokryte pasami murawy ułatwiają przejazd maszyn stosowanych w uprawie oraz ograniczają wzrost chwastów. Zastosowanie ściółek w rzędach ogranicza także wzrost chwastów. Ściółki mogą być organiczne (najbardziej pożądane) lub nieorganiczne (włóknina). Ściółka organiczna nie tylko ogranicza występowanie chwastów, ale także wzbogaca glebę w próchnicę, reguluje temperaturę gleby, dostarcza wolno uwalnianych pokarmów z substancji organicznej i utrzymuje wilgotność gleby. Stała wilgotność jest szczególnie ważna, ponieważ korzenie borówki pozbawione są włóśników, które u większości roślin pełnią najważniejszą rolę w absorpcji składników mineralnych i wody. Dlatego w praktyce ściółkowanie i nawadnianie plantacji polecane są jako zabiegi ważne, podstawowe. Jeśli jest to możliwe, poleca się stosowanie ściółki z trocin drzew iglastych lub kory sosnowej zaraz po posadzeniu roślin. Warstwa trocin nie powinna być mniejsza niż 10-15 cm, a szerokość pasa początkowo do 0,8 m, następnie 1 m szerokości. Trociny powinny być uzupełniane co 1-2 lata. Idealna ściółka powinna być wystarczająco gruba, aby zminimalizować zaskorupianie i relatywnie „płaska”, aby ułatwić penetrację wody i wymianę gazową. Chociaż ściółka hamuje rozwój chwastów, jednak często nawet na ściółkowanych plantacjach, zwalczanie chwastów jest konieczne.

Można również zastosować ściółkę z włókniny, jednak nie jest ona tak korzystna jak organiczna. Ściółka taka pozwala efektywnie zwalczać chwasty i ogranicza parowanie wody z gleby. Na plantacjach borówki nie poleca się ściółek z folii, ponieważ płytko korzeniące się rośliny narażone mogą być na stres z powodu suszy i uszkodzenia mrozowe. Ponadto folia nie pozwala przesiąkać wodzie opadowej.

### 3. Cięcie roślin

Rośliny powinny być tak prowadzone, aby zapewnić równowagę między wzrostem wegetatywnym i owocowaniem. Równowaga polega na tworzeniu silnych, nowych przyrostów, które są podstawą produktywności, bo na nich tworzą się pąki kwiatostanowe. Gdy rośliny są cięte słabo, stają się zbyt zagęszczone, ze słabymi pędami; natomiast bardzo silne cięcie prowadzi do obniżenia plonu i wytworzenia dużej liczby nowych przyrostów, a w konsekwencji do przewagi wzrostu wegetatywnego nad owocowaniem.

Materiał szkółkarski najczęściej sprzedawany jest w pojemnikach. Silne, dwuletnie rośliny nie wymagają cięcia po posadzeniu lub tylko niektóre wymagają skrócenia najdłuższych przyrostów i usunięcia pąków kwiatowych. W roku następnym cięcie powinno być umiarkowane, aby stymulować silny wzrost nowych pędów i ograniczyć plon (do 1-2 kwiatostanów). W praktyce cięcie młodych krzewów ogranicza się do usuwania pędów uszkodzonych, chorych i nadmiaru drobnych pędów zagęszczających krzew. Właściwe cięcie rozpoczyna się od 4-5 roku po posadzeniu. Sposób cięcia należy dostosować do sposobu wzrostu i owocowania danej odmiany. Cięcie odmian borówki wysokiej tworzących rozłożyste krzewy polega na usunięciu najstarszych pędów oraz tych silnie odchylonych, płożących, niezależnie od

wieku pędu. Ponadto, aby uzyskać bardziej wzniesiony pokrój krzewu, można skrócić pęd bezpośrednio powyżej młodego, bocznego rozgałęzienia. Odmiany z tej grupy to: 'Blueray', 'Berkeley', 'Bluetta', 'Coville', 'Weymouth' i 'Patriot'. Odmiany o sztywnym wroście zagęszczają się w środkowej części krzewu. Ogranicza to inicjację pąków kwiatowych i dlatego podczas cięcia należy usuwać najstarsze pędy ze środka. W tej grupie są odmiany: 'Bluecrop', 'Collins', 'Darrow', 'Earliblue', 'Herbert', 'Jersey', 'Lateblue' i 'Elliot'.

Podczas całego życia plantacji należy usuwać słabe, płozące pędy. Są one zacienione przez silniejsze pędy wzniesione i nie produkują owoców. Silne, grube pędy rodzą większe owoce. Młodsze pędy rosną zwykle silniej niż starsze i należy je skrócić (10-15 cm) poniżej wierzchołka krzewu. Skracanie stymuluje rozgałęzienia i zwiększa potencjał produkcyjny rośliny. Gdy pędy mają około 6 lat, spada ich produktywność i dlatego należy usuwać starsze pędy, około 20% pędów w każdym roku, tak że po 5 latach cały krzew jest odnowiony. Taki sposób daje wyrównany plon wysokiej jakości owoców, poprzez tworzenie nowych owocujących pędów i utrzymanie otwartej korony dla dobrego nasłonecznienia. Ponadto ułatwiona jest ochrona roślin i zbiór owoców. Nieregularne cięcie daje zróżnicowane plony w kolejnych latach, a nadmiernie wyrośnięte krzewy mogą konkurować o światło.

W miarę starzenia się rośliny borówki wysokiej mają tendencję do tworzenia dużej liczby pąków kwiatowych. Nadmierne zawiązywanie owoców prowadzi do obniżenia ich jakości i potencjalnie ogranicza formowanie pąków kwiatowych na rok następny. Poprzez cięcie wierzchołków pędów lub obrywanie pąków można ograniczyć liczbę pąków kwiatowych lub owoców. Usuwanie cienkich, miotlasto rozgałęzionych i zagęszczających krzew pędów z licznymi pąkami kwiatowymi ogranicza liczbę owoców (przeważnie drobnych) i ułatwia wybijanie młodych pędów z dolnej części krzewu.

Optymalny termin cięcia krzewów borówki to koniec zimy i wczesna wiosna, po silnych mrozach, przed rozpoczęciem wegetacji. Cięcie w tym okresie pozwala rozpoznać i usunąć pędy przemarznięte. Ponadto widoczne są pąki kwiatowe, co ułatwi podjęcie decyzji o intensywności cięcia.

Zaniedbane plantacje można odnowić poprzez bardzo silne cięcie w połączeniu z innymi zabiegami agrotechnicznymi, jak ustalenie optymalnego pH, nawożenie, ściółkowanie i nawadnianie. Konieczna jest lustracja plantacji, szczególnie pod względem objawów występowania chorób, także wirusowych i szkodników. Najszybszą i najłatwiejszą metodą cięcia odnawiającego jest usunięcie nisko, przy ziemi wszystkich pędów. Cięcie należy wykonać wczesną wiosną, następnie zastosować nawożenie, a w następnym roku pozostawić w krzewie 12-16 przyrostów. Gdy zabieg zostanie wykonany prawidłowo, to osiągniemy wyższą plon (wytworzenie młodych przyrostów), większe owoce (silniejsze, grubsze przyrosty), zmniejszenie nasilenia chorób (usunięcie starych pędów) i zwiększenie liczby pędów.

Cięcie jest zabiegiem pracochłonnym i kosztownym, ale znacznie kosztowniejsze mogą być straty, gdy nie zastosujemy cięcia lub gdy wykonane będzie niewłaściwie.

## V. OCHRONA PRZED CHOROBIAMI

### 1. Wykaz najważniejszych chorób i ich charakterystyka

**Zgorzel pędów borówki wysokiej – *Godronia cassandrae*.** Najczęściej występująca choroba borówki wysokiej w Polsce. Jej objawy występują głównie na jednorocznych i dwuletnich pędach. W dolnej części pędów, najczęściej wokół śladów poliściowych, tworzą się eliptyczne, nekrotyczne plamy długości od kilku milimetrów do około 5 cm, otoczone czerwonopurpurową obwódką. W miarę upływu czasu powierzchnia zgorzeli staje się szara i pojawiają się na niej drobne, czarne, kuliste owocniki grzyba (piknidia). Z piknidiów w czasie deszczu wydostają się zarodniki konidialne, które porażają inne pędy. Kora w miejscu nekroz pęka i łuszczy się. Zgorzel kory może objąć cały obwód pędu, prowadząc do jego zamierania. Może także przechodzić na szyjkę korzeniową, powodując obumieranie całego krzewu. Sprawca choroby zimuje w porażonych pędach. Zakażenie pędów jest możliwe przez cały sezon wegetacyjny. Większość uprawianych odmian borówki wysokiej jest podatna na tę chorobę.



**Szara pleśń borówki wysokiej** – *Botryotinia fuckeliana* (*Botrytis cinerea*). Jedną z form choroby jest zamieranie wierzchołków pędów, na którą są szczególnie podatne młode, niezdrewniałe pędy uszkodzone przez mróz. Zakażona część pędu ulega brunatnieniu i charakterystycznemu zakrzywieniu. Porażone mogą być także kwiaty, liście i owoce. Zakażone kwiaty brunatnieją i zasychają. Na liściach tworzą się duże, brunatne plamy nekrotyczne, a owoce gniją, zwłaszcza pod koniec zbioru i w trakcie obrotu handlowego lub przechowywania. Przy wysokiej wilgotności powietrza wszystkie porażone organy pokrywają się charakterystycznym nalotem trzonków i zarodników konidialnych. Sprawca choroby zimuje w postaci grzybni i sklerocjów na porażonych pędach i opadłych owocach. Na wiosnę tworzy liczne zarodniki konidialne, które zakażają zielone części pędów, kwiaty i owoce. Gnicie owoców stanowi problem w sezonach z dużą ilością opadów w czasie kwitnienia.

**Zamieranie pędów borówki wysokiej** – *Phomopsis vaccinii*. Grzyb zakaża roślinę przez pąki kwiatowe, kwiaty, zranienia pędów, ślady poliściowe. Największe zagrożenie występuje w okresie wiosennym – od pęknięcia pąków do końca kwitnienia – kiedy grzyb obficie zarodkuje. Z porażonych kwiatów grzyb przerasta do pędu, powodując rozległe nekrozy, które początkowo są brązowe, a później zmieniają kolor na srebrzysty. Objawy choroby są widoczne już w pierwszej połowie lata. Liście na porażonych pędach przybierają czerwone zabarwienie, a silnie porażone pędy zamierają. Na martwej tkance grzyb tworzy liczne, czarne piknidia z zarodnikami konidialnymi, które mogą zakażać inne pędy. Grzyb zimuje na porażonych pędach. Czynniki sprzyjającymi infekcjom są uszkodzenia mrozowe oraz mechaniczne uszkodzenia kory. Choroba częściej występuje na osłabionych roślinach, co między innymi wiąże się z nieodpowiednimi warunkami wzrostu.

**Antraknoza borówki wysokiej** – *Glomerella cingulata*. Objawy antraknozy występują przede wszystkim na dojrzewających owocach. Zakażane są kwiaty oraz młode jagody, szczególnie podczas deszczowej pogody. Objawy choroby stają się widoczne dopiero w czasie dojrzewania jagód, które mięknią, gniją i masowo opadają. Na ich powierzchni tworzą się różowo-łososiowe krople wydzieliny zawierającej zarodniki grzyba. Zakażeniu mogą ulegać także pędy i liście, na których rozwijają się plamy o różnym kształcie – od drobnych, brązowych do dużych, czarnych. Na porażonych organach mogą rozwijać się owocniki sprawcy choroby w postaci acerwulusów. Grzyb zimuje w porażonych pędach. Wiosną i latem, w warunkach wysokiej wilgotności powietrza zarodkuje i zakaża pędy, liście, kwiaty i owoce. Szkodliwość choroby jest duża, zwłaszcza w przypadku owoców.

**Biała plamistość liści borówki wysokiej** – *Septoria albopunctata*. Objawy choroby występują głównie na liściach w postaci drobnych plam, w środku biało-szarych i otoczonych czerwono-brunatną obwódką. Na powierzchni plam tworzą się drobne, ciemne owocniki stadium konidialnego grzyba w postaci piknidiów. Silnie porażone liście przedwcześnie zamierają i opadają. Patogen może porażać pędy i owoce, ale znacznie rzadziej niż liście.

**Brunatna zgnilizna** – *Monilinia vaccini-corymbosi*. Choroba jest bardzo powszechna w Ameryce, powodując zarówno zgorzel pędów, jak i gnicie owoców; u nas spotykana rzadziej i głównie na owocach. Źródłem zakażenia są mumie owoców, które opadły jesienią i przezimowały pod krzewami. Na wiosnę tworzą się na nich owocniki z zarodnikami, które zakażają wierzchołki pędów i kwiaty. Zarodniki kiełkują na kwiatach, a grzybnia wrasta do zalążni. Owoce najpierw rozwijają się normalnie, ale w czasie dojrzewania nie ciemnieją tylko przybierają barwę łososiową. Porażone owoce opadają i przekształcają się w mumie.

Na roślinach borówki wysokiej mogą także występować choroby pochodzenia wirusowego i fitoplazmatycznego, między innymi **mozaika borówki wysokiej**, **czerwona pierścieniowa plamistość borówki wysokiej**, **nitkowatość borówki wysokiej**, **miotlastość borówki wysokiej**, **karłowatość borówki wysokiej**. Według danych amerykańskich największe zagrożenie stanowią obecnie dwie choroby pochodzenia wirusowego. Są to **oparzelina**

**borówki wysokiej** (*Blueberry scorch carlvirus*) i **wirus szoku borówki wysokiej** (*Blueberry shock ilarvirus*). Dotychczas brak jest rozpoznania, które choroby wirusowe występują najczęściej w Polsce i jaka jest ich szkodliwość.

## 2. Progi zagrożenia oraz sposoby i terminy prowadzenia lustracji

Ze względu na wieloletni charakter uprawy borówki wysokiej, lustracje plantacji i usuwanie porażonych roślin stanowią niezbędne postępowanie, warunkujące zachowanie zdrowotności roślin. Szczególnie istotne jest wykrywanie i usuwanie roślin z objawami chorób wirusowych i fitoplazmatycznych oraz z objawami zgorzeli i zamierania pędów. Lustracja w okresie bezlistnym pozwala wykryć i usunąć objawy chorobowe na pędach (są dobrze widoczne i można je bez trudu usunąć).

## 3. Sposoby zapobiegania chorobom

Zapobieganie występowaniu chorób grzybowych (profilaktyka) jest bardzo ważne.

Duże znaczenie ma wybór odpowiedniego stanowiska pod plantację, zapewniającego prawidłowy wzrost roślin. Rośliny słabe, w złej kondycji, są łatwiej atakowane przez niektóre patogeny. Są także częściej uszkodzane przez mróz, a przez to stają się bardziej podatne na zakażenie przez grzyby.

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 lub obsypywanie dolnej części pędów grubą warstwą ziemi, trocin lub kory spowoduje niewytworzenie się odpowiedniej warstwy korka na pędach, co z kolei umożliwi infekcję pędów przez grzyby chorobotwórcze (zwłaszcza glebowe).

Ponieważ niektóre patogeny są wprowadzane na plantację wraz z sadzonkami, dlatego materiał szkółkarski powinien pochodzić z pewnego źródła, być wolny od chorób pochodzenia wirusowego i grzybowego oraz dobrej jakości (sadzonki mocne i nieuszkodzone). Obecnie, wraz z coraz częstszym sprowadzaniem materiału szkółkarskiego z zagranicy, istnieje niebezpieczeństwo zawleczenia do kraju wraz z sadzonkami chorób, które do tej pory u nas nie występowały (np. groźne choroby wirusowe, monilioza).

## 4. Niechemiczne metody ochrony roślin przed chorobami

Bardzo istotne jest usuwanie porażonych pędów. Zaniedbanie tego zabiegu może doprowadzić do wypadania całych krzewów. Warunkiem skuteczności zabiegu jest wycięcie pędu poniżej objawów rozwoju choroby, do zdrowej tkanki.

Usuwanie z plantacji porażonych pędów, liści, kwiatów i owoców ogranicza źródło choroby w roku przyszłym i obniża prawdopodobieństwo zakażenia. Należy pamiętać, aby wycięte, porażone części roślin usunąć poza plantację i spalić, ponieważ na pozostawionych resztkach roślin grzyby będą się nadal rozwijały i stanowiły źródło zakażenia.

## 5. Chemiczne zwalczanie chorób

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

Wykazy środków ochrony roślin zalecanych do stosowania w integrowanej produkcji roślin są publikowane w Zaleceniach Ochrony Roślin wydawanych przez Instytut Ochrony

Roślin – Państwowy Instytut Badawczy w Poznaniu. Środki ochrony roślin rekomendowane do integrowanej produkcji roślin są jednoznacznie oznaczone w ww. Zaleceniach literami IP. Wykazy środków do integrowanej produkcji roślin znajdują się również w corocznie aktualizowanym Programie Ochrony Roślin Sadowniczych opracowywanym lub autoryzowanym przez Instytut Ogrodnictwa w Skierniewicach.

## VI. OCHRONA PRZED SZKODNIKAMI

### 1. Wykaz szkodników borówki wysokiej i ich charakterystyka

**Pędraki** uszkadzające borówkę to głównie larwy chrabąszcza majowego (*Melolontha melolontha*), czasami ogrodnicy niszczylistki i innych chrząszczy z rodziny żukowatych. Żyją one w glebie i można je znaleźć przez cały sezon. Pędraki chrabąszcza majowego mają ciało dość grube, wygięte w podkówkę, są wydłużone, dorastają do 50 mm długości. Są one kremowo-białe, mają ciemniejszy odwłok, dużą brunatną głowę i trzy pary silnych nóg tułowiowych. Pełny ich rozwój trwa 3-4 lata. Pędraki ogrodnicy niszczylistki są podobne do młodych pędraków chrabąszcza majowego i na polu nie sposób je odróżnić. Żerują głównie na korzeniach traw i chwastów. Ich rozwój trwa jeden rok. Chrząszcz chrabąszcza majowego ma długość 20-25 mm, ciało cylindryczne, czarne. Pokrywy, czułki i nogi są brązowobrunatne. Chrząszcze pojawiają się głównie w maju i na początku czerwca. Żerują na liściach drzew i krzewów. Samice składają jaja do gleby, a wylęte larwy żerując, zjadają drobne korzenie, oraz ogryzają korę z grubszych korzeni i z szyjki korzeniowej borówki, prowadząc do jej osłabienia, a nawet zamierania krzewów. Przepoczwarczają się w głębszych warstwach gleby i tam zimują.

Warto zwrócić uwagę, że czasami w trocinach używanych na plantacjach borówki przywozi się duże pędraki, ale są to głównie larwy chrząszczy żyjących w środowisku leśnym. Zwykle nie mają one znaczenia w uprawie borówki.

**Drutowce** – larwy chrząszczy z rodziny sprężykowatych. Najczęściej występującym gatunkiem jest osiewnik rolowiec (*Agriotes lineatus*). Larwy są wydłużone, walcowatego kształtu, średnicy 3-5 mm, długości 20-25 mm, z niewielkimi nogami. Ich ciało pokryte jest grubym, twardym oskórkiem chitynowym, barwy od jasnożółtej do jasnobrązowej. Pełny ich rozwój szkodnika trwa 4-5 lat. Chrząszcz osiewnika ma ciało wąskie i płaskie, długości 7,5-10 mm, z małą głową i brunatnoczarnymi pokrywami. Położony na grzbiecie, podskakuje, z charakterystycznym trzaskiem i wraca do normalnej pozycji. Chrząszcze pojawiają się w maju i samice składają jaja do gleby, w pobliżu korzeni roślin. Larwy żerują na korzeniach różnych roślin, bardzo często na polach zaperzonych. Drutowce mogą niszczyć korzenie roślin borówek i osłabiać krzewy. Największe szkody wyrządzają na najmłodszych plantacjach.

**Pryszczarek borówkowiec** (*Dayneura vaccinii*) jest małą muchówką, długości około 1,5 mm, z rodziny pryszczarkowatych. Prawidłowe rozpoznanie muchówek na plantacji jest praktycznie niemożliwe. Jaja są małe, wydłużone, wielkości około 0,25 mm, przezroczyste, później mlecznobiałe. Larwy są beznogie, mlecznobiałe, wydłużone, wielkości 1,5-2 mm. Muchówki pojawiają się wiosną i składają jaja w skupiskach po kilka lub kilkanaście sztuk na najmłodsze, zwinięte jeszcze liście wierzchołkowe. Wylęte po kilku dniach larwy żerują na górnej stronie blaszki liści, których brzegi zawijają się do środka i skręcają, chroniąc larwy przed wysychaniem. Silnie uszkodzone liście i wierzchołki zasychają, zahamowany jest wzrost pędów, następuje nadmierne krzewienie się pędów. Wyrósnięte larwy przepoczwarczają się w glebie. W sezonie wegetacji rozwijają się prawdopodobnie 2-3 pokolenia pryszczarka. Larwy ostatniego pokolenia zimują w glebie, pod krzewami borówki. Obecność szkodnika najłatwiej stwierdzić przeglądając systematycznie liście na wierzchołkach pędów, szukając uszkodzonych liści, a także jaj i larw pryszczarka.

**Szpeciel pączkowy borówki** (*Acalitus vaccinii*) – maleńki, niewidoczny gołym okiem roztocz, długości około 0,2 mm. Jego ciało jest wydłużone, ma barwę perłowo-białą i dwie pary odnóży w pobliżu głowy. Szpeciele od wiosny żerują w pąkach, kwiatach i na zawiązkach owocowych, wysysają soki z komórek rośliny i ogładzają krzewy. Silnie uszkodzone pąki, kwiaty i zawiązki opadają, a słabiej uszkodzone owoce są gorzej wykształcone i mają chropowatą skórę. **Prawdopodobnie szpeciel jest wektorem wirusów**, powodujących choroby wirusowe borówki. Na nowe plantacje szpeciel przenoszony jest wraz z sadzonkami. Szpeciele zimują pod łuskami pąków borówki. Obecność szkodnika można stwierdzić przeglądając pąki, kwiaty i zawiązki owoców. Niestety, konieczny jest odpowiedni sprzęt, np. binokular lub lupa powiększająca minimum 10-20 razy.

**Mszyca burakowa** (*Aphis fabae*) jest czarna, niewielka, około 2 mm długości. Zasiedla liście i niezdrewniałe wierzchołki pędów, tworząc na nich kolonie. Mszyce wysysają soki roślinne, ogładzają rośliny, wywołują deformację liści i pędów. Jaja mszycy zimują na trzmielinie, z której szkodnik przelatuje na borówkę w maju i do lipca rozwija na niej 2-4 pokolenia.

**Mszyca brzoskwiowa** (*Nectarosiphon persicae*) ma barwę od jasnozielonej do ciemnozielonej, długość około 3 mm. Mszyca jest gatunkiem wielożernym, występuje na wielu roślinach sadowniczych, w tym na borówce. Od wiosny żeruje na liściach i pędach. Wysysa soki roślinne, powoduje deformacje uszkodzonych organów. Wydzielana przez mszyce spadź pokrywa roślinę. **Mszyca jest wektorem wirusów**. Na borówce może jeszcze występować **mszyca borówkowa** (*Amphorophora borsalis*) i inne mszyce. Powodują one podobne uszkodzenia do wyżej opisanych.

Obecność kolonii mszyc oraz powodowanych przez nie uszkodzeń można zauważyć przeglądając liście i wierzchołki pędów borówki. Do tego celu przydatna może być lupa.

**Wciornastki** (*Thrips* spp.) mają ciało wąskie, wydłużone, długości około 1,3 mm. Osobniki dorosłe są ciemnożółtawe, z wąskimi czarnymi skrzydłami, a larwy są żółte. Wciornastki są wielożerne, występują na różnych gatunkach roślin przez cały sezon wegetacji. Żerują na najmłodszych organach roślin i na liściach, wysysając soki roślinne. Jeśli występują licznie, powodują znaczące szkody, ale na borówce zwykle nie mają dużego znaczenia.

Obecność wciornastków można stwierdzić przeglądając najmłodsze liście (głównie dolną ich stronę) oraz wierzchołki pędów. Przy rozpoznawaniu wciornastków przydatna jest lupa.

**Zwójka różoweczka** (*Archips rosanus*) to mały motyl, którego skrzydła mają rozpiętość około 20 mm i barwę oliwkobrazową z ciemniejszym rysunkiem. Jaja owalne, wielkości 0,7-0,9 mm, szarawo-zielonkawe, składane na pędach, w złożach, po kilkanaście lub kilkadziesiąt sztuk. Złóże jaj ma kształt owalnej, lekko wypukłej tarczki, średnicy 6-8 mm. Gąsienica zielona z ciemnobrązową głową i przedtułowiem, dorasta do 15-22 mm. Poczwarzka jest ciemnobrązowa, wielkości 9-11 mm. Zwójka różoweczka jest szkodnikiem wielożernym, występuje na wielu roślinach. Gąsienice żerują wiosną, od kwietnia do czerwca. Sprzędzają w rulon pojedyncze liście bądź 2-3 liście razem, lub też liście z kwiatostanem. Żerują wewnątrz zwiniętych rulonów, zjadając tkankę rośliny. Przy licznych występowaniu niszczą znaczną liczbę liści i kwiatostanów.

Obecność zwójki najłatwiej stwierdzić wiosną, maj-czerwiec. Przeglądając krzewy znajduje się uszkodzone liście i kwiatostany, a wewnątrz nich gąsienice szkodnika.

**Tutkarz cygarowiec** (*Byctiscus betulae*) to chrząszcz wielkości 6-10 mm, o metalicznym zielonkawym lub granatowym zabarwieniu. Chrząszcze nadgryzają liście, a następnie zwijają je w rurkę, przez co powstaje zwijka przypominająca cygaro. Wewnątrz tak zwiniętych liści samice składają jaja, owalne, średnicy około 1-1,5 mm i tam także żerują wylęgłe larwy. Zwinięte cygarowato liście stopniowo więdną, brązowieją i opadają.

Obecność szkodnika najłatwiej stwierdzić przeglądając krzewy i szukając charakterystycznie zwiniętych, uszkodzonych liści.

**Naliściaki** (*Phyllobius* spp.) to chrząszcze z rodziny ryjkowcowatych. Są one zielone, brązowe lub szarawe, z metalicznym połyskiem, wielkości 3-6 mm, z charakterystycznym grubym rykiem. Uszkadzają liście, wyjadając zakola na ich brzegach. Zwykle jednak nie czynią szkód o znaczeniu gospodarczym.

Przeglądając krzewy borówki, głównie w czerwcu i lipcu, można zauważyć obecne na liściach chrząszcze lub uszkodzone przez nie liście.

**Ogrodnica niszczylistka** (*Phylopertha horticola*) – chrząszcz wielkości 10-12 mm, barwy rudobrazowej. Głowa i przedplecze jest zielononiebieskie, błyszczące. Chrząszcze mogą nalatywać na borówkę w drugiej połowie maja i w czerwcu. Wyjadają nieregularne dziury w liściach. Mogą też uszkadzać owoce. Zwykle ich żerowanie nie trwa długo. Chrząszcze ogrodnicy można zauważyć przeglądając krzewy w końcu maja i w czerwcu.

**Opuchlak truskawkowiec** (*Otiorhynchus sulcatus*) – chrząszcz czarny, długości 7-10 mm, z charakterystycznym grubym rykiem, pokrywy bruzdkowane, czarne z żółtawobrunatnymi plamami. **Opuchlak chropawiec** (*O. raucus*) to chrząszcz szarobrazowy, długości około 7 mm, z krótkim, grubym rykiem. Chrząszcze opuchlaków żerują na liściach, a uszkodzenia widoczne są w postaci dużych, zatokowych wyżerów na ich brzegach. W okresie wiosennym mogą uszkadzać także pąki borówki. Larwy opuchlaków są kremowo-białe, z ciemniejszą głową, rogalikowato zgięte, dorastają do 7-10 mm, żyją w glebie. Najłatwiej je zauważyć, gdy są już wyrosnięte (od maja do końca lata). Larwy szkodnika zjadają drobne i uszkadzają grubsze korzenie, ogryzają też z nich korę.

Chrząszcze opuchlaków można zauważyć przeglądając krzewy w okresie wegetacji, od kwietnia do lipca, a nawet na początku sierpnia. Najłatwiej je znaleźć w dni pochmurne, gdyż podczas słonecznej pogody często kryją się pod krzewami. Bez problemu można zauważyć objawy ich żerowania na liściach.

## 2. Progi zagrożenia oraz sposoby i terminy prowadzenia lustracji

Aby prawidłowo ustalić potrzebę i termin zwalczania szkodników, należy prowadzić systematyczną lustrację krzewów, sprawdzać obecność szkodników, określać gatunek i stadia rozwojowe oraz zagrożenie uprawy. Opryskiwania zwalczające wykonuje się wyłącznie wówczas, gdy liczebność szkodnika przekracza próg ekonomicznego zagrożenia. Borówka uprawiana jest w Polsce na mniejszą skalę niż inne krzewy i praktycznie fauna jej szkodników jest znacznie słabiej poznana niż fauna innych roślin. Dla szkodników borówki nie są jeszcze opracowane progi ekonomicznego zagrożenia. Mimo to warto jednak nauczyć się rozpoznawania szkodników, a przynajmniej tych stadiów rozwojowych, które ułatwiają stwierdzenie ich obecności na plantacji i ewentualne podjęcie decyzji o potrzebie zwalczania szkodnika. Jeśli stwierdzi się, że dany szkodnik występuje dość licznie, trzeba zastosować zwalczanie.

### a) lustracja występowania szkodników

Lustrację przeprowadza się na losowo wybranych roślinach (liściach, pędach, kwiatostanach, kwiatach), idąc po przekątnej plantacji. Do tego celu potrzebna jest lupa, płytka do strząsania owadów oraz notatnik do zapisywania terminów obserwacji i liczebności szkodników. Szczegóły podano w charakterystyce szkodników.

### b) sposób pobierania próbek gleby na obecność pędraków, drutowców

Ocenę zagrożenia przez szkodniki żyjące w glebie najlepiej przeprowadzić w sierpniu lub w pierwszej połowie września, przed założeniem plantacji. Na polu o powierzchni 1 ha wyznacza się 32 punkty, po przekątnych. W miejscach tych kopie się dołki o wymiarach 25 cm (szerokość) x 25 cm (długość) x 30 cm (głębokość) i pobiera z nich próbki gleby, co odpowiada 2 m<sup>2</sup> pola. Wybraną ziemię przesiewa się przez sito i liczy szkodniki. W ten sposób określa się zagęszczenie szkodnika na 1 m<sup>2</sup> pola. W przybliżeniu przyjmuje się, że dla borówki progiem zagrożenia jest występowanie jednego pędraka i jednego drutowca na 1 m<sup>2</sup>

powierzchni. Jeżeli liczebność szkodnika jest wyższa niż próg zagrożenia, najlepiej wybrać inne, nie zasiedlone pole, lub przeprowadzić efektywne zwalczanie szkodników.

### 3. Niechemiczne metody ochrony roślin przed szkodnikami

W uprawie borówki duże znaczenie ma płodozmian. Wiadomo, że np. opuchlaki chętnie żerują na roślinach motylkowych, np. na koniczynie, lucernie, ale także na truskawce, porzeczce i innych roślinach, dlatego też nie należy wybierać takiego pola pod uprawę borówki. Pole nie może też być zaperzone, gdyż często żyją tam drutowce, które później żerują na borówce. Aby ograniczyć występowanie pędraków, zaleca się kilkakrotną uprawę gleby w okresie maj-sierpień, np. orkę, uprawę broną talerzową, glebogryzarką. Mechanicznie niszczy się wtedy znaczną część populacji szkodnika, a także niszczą je ptaki, wybierając larwy wyrzucone na powierzchnię gleby. Zaleca się okresowo uprawiać grykę, która zawiera taniny hamujące rozwój pędraków.

Na plantacjach zaleca się zbieranie i niszczenie liści cygarowato zwiniętych przez tutkarza cygarowca. W ten sposób niszczy się obecne w nich chrząszcze, a później jaja i larwy szkodnika. W podobny sposób zaleca się zbierać i niszczyć liście zwinięte przez gąsienice zwójki, w okresie kiedy żerują one w liściach.

### 4. Chemiczne zwalczanie szkodników

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

Jeśli konieczne jest uzupełniające, chemiczne zwalczanie szkodników żyjących w glebie, przed założeniem plantacji zaleca się płynną formulację chloropiryfosu (preparat fosfoorganiczny). Stosując środki do odkażania gleby należy:

- zabieg wykonać na wilgotną i w miarę ciepłą glebę,
- zwalczać szkodniki, kiedy przebywają w górnej warstwie gleby, najlepiej w okresie od końca kwietnia do końca sierpnia, najpóźniej na początku września,
- bezpośrednio po zastosowaniu preparat wymieszać z glebą, np. pole zaorać lub zabronować.

Preparaty płynne stosuje się w 1000 l wody na 1 ha używając opryskiwacza polowego (z belką połową płaską). Ze względu na bezpieczeństwo zabieg powinien być wykonany kilka dni przed sadzeniem krzewów (preparaty mają działanie gazowe). Granulaty mogą być stosowane bezpośrednio przed sadzeniem krzewów.

**Zwalczanie szkodników na plantacjach** prowadzonych zgodnie z zasadami IP wykonuje się tylko wówczas, gdy występują one w nasileniu, które może powodować straty gospodarcze. Obecnie brak jest progów ekonomicznego zagrożenia dla szkodników borówki.

**Pryszczarek borówkowiec** powinien być zwalczany głównie na plantacjach matecznych i w szkółkach, a także na zagrożonych plantacjach produkcyjnych. Na plantacjach nieowocujących, w matecznikach i szkółkach można zastosować preparat z grupy neonikotynoidów, by zabezpieczyć krzewy przed szkodnikiem.

**Szpeciel pączkowy borówki** powinien być głównie zwalczany na plantacjach matecznych i w szkółkach, gdyż wraz z sadzonkami może być przenoszony na plantacje produkcyjne. Na zagrożonych uprawach powinien być zwalczany po zakończonym zbiorze owoców

**Mszyce** powinny być zwalczane, kiedy występują na co najmniej 10% pędów.

**Wciornastki** praktycznie nie występują na tyle licznie, by wymagały zwalczania. Preparaty stosowane w formie opryskiwania do zwalczania przyszczarka ograniczają wciornastki.

**Tutkarz cygarowiec** – zaleca się zbierać i niszczyć uszkodzone liście, zanim opadną na ziemię. Nie ma konieczności chemicznego zwalczania szkodnika.

**Zwójkówki liściowe** na zagrożonych uprawach, jeśli jest to konieczne, powinno się zwalczać preparatami chemicznymi w początkowym okresie żerowania gąsienic, zanim silnie zwiną liście.

Wykazy środków ochrony roślin zalecanych do stosowania w integrowanej produkcji roślin są publikowane w Zaleceniach Ochrony Roślin wydawanych przez Instytut Ochrony Roślin – Państwowy Instytut Badawczy w Poznaniu. Środki ochrony roślin rekomendowane do integrowanej produkcji roślin są jednoznacznie oznaczone w ww. Zaleceniach literami IP. Wykazy środków do integrowanej produkcji roślin znajdują się również w corocznie aktualizowanym Programie Ochrony Roślin Sadowniczych opracowywanym lub autoryzowanym przez Instytut Ogrodnictwa w Skierniewicach.

## 5. Ochrona pożytecznych stawonogów i ich introdukcja

Na borówce ważną będzie ochrona biedronek i innych owadów drapieżnych w stosunku do mszyc oraz owadów pasożytujących gąsienice zwójkówek. By chronić faunę pożyteczną, w uprawie borówki zaleca się stosować tylko selektywne i częściowo selektywne środki ochrony roślin i tylko wówczas, gdy jest to konieczne.

## 6. Ochrona przed gryzoniami i ptakami

W rejonach zagrożenia do ochrony przed ptakami celowe jest stosowanie siatek okrywających plantację. W uprawie borówki gryzonie raczej nie mają istotnego znaczenia.

## VII. ZASADY HIGIENICZNO-SANITARNE

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

### A. Higiena osobista pracowników

1. Osoby pracująca przy zbiorze i przygotowaniu do sprzedaży produktów rolnych powinny:
  - a. nie być nosicielem ani nie chorować na choroby mogące przenosić się przez żywność i posiadać stosowną książeczkę zdrowia;
  - b. utrzymywać czystość osobistą, przestrzegać zasad higieny a w szczególności często w trakcie pracy myć dłonie;
  - c. nosić czyste ubrania, a gdzie konieczne ubrania ochronne;
  - d. skaleczenia i otarcia skóry opatrywać wodoszczelnym opatrunkiem.
2. Producent roślin zapewnia osobom pracującym przy zbiorze i przygotowaniu do sprzedaży produktów rolnych:
  - a. Nieograniczony dostęp do umywalk i ubikacji, środków czystości, ręczników jednorazowych lub suszarek do rąk itp.;
  - b. Przeszkolenie w zakresie higieny.

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

1. Producent roślin podejmuje odpowiednio do potrzeb działania zapewniające:
  - a. wykorzystanie do mycia owoców rolnych, według potrzeb, wody czystej lub w klasie wody przeznaczonej do spożycia;
  - b. zabezpieczenie owoców rolnych w trakcie zbiorów i po zbiorach przed zanieczyszczeniem fizycznym, chemicznym i biologicznym.

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

1. Producent w systemie integrowanej produkcji roślin podejmuje odpowiednio do potrzeb działania zapewniające:
  - a. utrzymanie czystości pomieszczeń (wraz z wyposażeniem), środków transportu oraz opakowań;
  - b. niedopuszczanie zwierząt gospodarczych i domowych do pomieszczeń, pojazdów i opakowań;
  - c. eliminowania organizmów szkodliwych (agrofagów roślin i organizmów niebezpiecznych dla ludzi) mogących być przyczyną powstających zanieczyszczeń lub zagrożeń zdrowia ludzi np. mykotoksynami;
  - d. nieskładowanie odpadów i substancji niebezpiecznych razem z przygotowywanymi do sprzedaży owocami rolnymi.

## **VIII. OGÓLNE ZASADY WYDAWANIA CERTYFIKATÓW W INTEGROWANEJ PRODUKCJI ROŚLIN**

Zamiar stosowania integrowanej produkcji roślin zainteresowany producent roślin zgłasza corocznie podmiotowi certyfikującemu, nie później niż 30 dni przed siewem albo sadzeniem roślin, albo w przypadku roślin wieloletnich, przed rozpoczęciem okresu ich wegetacji.

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

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

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



Badania przeprowadza się w laboratoriach posiadających akredytację w odpowiednim zakresie udzieloną w trybie przepisów ustawy z dnia 30 sierpnia 2002 r. o systemie oceny zgodności lub przepisów rozporządzenia nr 765/2008.

Producenci towarów roślinnych przeznaczonych do spożycia przez ludzi powinni znać wartości najwyższych dopuszczalnych pozostałości pestycydów (Rozporządzenie (WE) nr 396/2005 Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 23 lutego 2005 r. w sprawie najwyższych dopuszczalnych poziomów pozostałości pestycydów w żywności i paszy pochodzenia roślinnego i zwierzęcego oraz na ich powierzchni. Powinni oni dążyć do ograniczania i minimalizacji pozostałości, poprzez wydłużanie okresu pomiędzy stosowaniem pestycydów a zbiorem.

Aktualnie obowiązujące wartości najwyższych dopuszczalnych poziomów pozostałości pestycydów na obszarze Wspólnoty Europejskiej publikowane są pod adresem internetowym: [http://ec.europa.eu/sanco\\_pesticides/public/index.cfm](http://ec.europa.eu/sanco_pesticides/public/index.cfm)

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

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

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

Certyfikat poświadczający stosowanie integrowanej produkcji roślin wydaje się na okres niezbędny do zbicia roślin jednak nie dłużej jednak niż na okres 12 miesięcy.

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

## ZAŁĄCZNIKI

### Załącznik 1.

#### Zwalczanie chwastów przed założeniem plantacji<sup>#</sup>

Zwalczane chwasty	Terminy zabiegów i uwagi	Herbicyd i dawka na ha
<i>Przed założeniem plantacji</i>		
Perz właściwy	Od wiosny do późnej jesieni, na zielone chwasty. Przynajmniej 3-4 tygodnie przed sadzeniem krzewów.	Układowe środki z grupy aminofosfonianów zarejestrowane do przygotowania pola przed sadzeniem jagodników lub do likwidacji ugorów i odłogów
Dwuliścienne chwasty trwałe	Od maja do października, na zielone chwasty. Przynajmniej 5-6 tygodni przed sadzeniem krzewów.	Układowe środki z grupy tzw. fenoksykwasów (np. MCPA, fluroksypyr), zgodnie z ich rejestracją

**Załącznik 2.****Wykaz szkodników oraz preparatów selektywnych i częściowo selektywnych do ich zwalczania na plantacjach borówki prowadzonych metodą integrowaną<sup>#</sup>**

Szkodniki	Termin zabiegów i uwagi
Pędraki, drutowce i opuchlaki	Przed założeniem plantacji (od końca kwietnia do końca sierpnia). Bezpośrednio po zastosowaniu preparat mieszać z glebą.
Pędraki i drutowce	
Pryszczarek borówkowiec	opryskiwać krzewy, po zauważeniu pierwszych uszkodzeń na liściach, ewentualnie zabieg powtórzyć po około 2 tygodniach.
Zwójka różoweczka	Zbierać i niszczyć uszkodzone liście z gąsienicami. Na silnie porażonych plantacjach zwalczanie chemiczne.
Mszyce	Wiosną, przed kwitnieniem, po wylęgu larw.

Wykazy środków ochrony roślin zalecanych do stosowania w integrowanej produkcji roślin są publikowane w Zaleceniach Ochrony Roślin wydawanych przez Instytut Ochrony Roślin – Państwowy Instytut Badawczy w Poznaniu. Środki ochrony roślin rekomendowane do integrowanej produkcji roślin są jednoznacznie oznaczone w ww. Zaleceniach literami IP. Wykazy środków do integrowanej produkcji roślin znajdują się również w corocznie aktualizowanym Programie Ochrony Roślin Sadowniczych opracowywanym lub autoryzowanym przez Instytut Ogrodnictwa w Skierniewicach.

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