



GŁÓWNY INSPEKTORAT OCHRONY ROŚLIN I NASIENICTWA

# **METODYKA INTEGROWANEJ PRODUKCJI BORÓWKI WYSOKIEJ**

(wydanie piąte zmienione i uzupełnione)

**Zatwierdzona**

na podstawie art. 57 ust. 2 pkt 2 ustawy z dnia 8 marca 2013 r. o środkach ochrony roślin  
(Dz.U. z 2020 r. poz. 2097 ze zm.)

**przez**

**Głównego Inspektora Ochrony Roślin i Nasiennictwa**

Warszawa, styczeń 2023 r.



**INTEGROWANA PRODUKCJA**  
**URZĘDOWO KONTROLOWANA**

Zatwierdzam  
Andrzej Chodkowski  
*/podpisano elektronicznie/*



**Instytut Ogrodnictwa - Państwowy Instytut Badawczy**

Dyrektor – prof. dr hab. Dorota Konopacka

**Opracowanie zbiorowe pod kierunkiem**

dr hab. Barbary H. Łabanowskiej prof. IO i dr Małgorzaty Tartanus

**Aktualizacja pod kierunkiem**

dr Moniki Kałużnej i dr Małgorzaty Tartanus

**Zespół autorów:**

dr Hanna Bryk  
dr Zbigniew Buler  
dr Jacek Filipczak  
mgr inż. Hubert Głos  
dr Monika Kałużna  
dr hab. Jerzy Lisek, prof. IO-OIB  
dr hab. Barbara H. Łabanowska, prof. IO  
dr hab. Beata Mieszka, prof. IO  
dr hab. Mirosława Cieślińska, prof. IO-PIB

mgr Monika Michalecka  
dr hab. Stanisław Pluta, prof. IO-PIB  
mgr Wojciech Piotrowski  
dr Anna Poniatowska  
prof. dr hab. Piotr Sobiczewski  
mgr Barbara Sobieszek  
dr Małgorzata Tartanus  
prof. dr hab. Waldemar Treder  
dr hab. Paweł Wójcik, prof. IO-PIB



Metodyka została wykonana w ramach programu wieloletniego na lata 2015-2020 „Działania na rzecz poprawy konkurencyjności i innowacyjności sektora ogrodniczego z uwzględnieniem jakości i bezpieczeństwa żywności oraz ochrony środowiska naturalnego”.

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

## Spis treści

|                                                                                     |           |
|-------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>WSTĘP .....</b>                                                                  | <b>4</b>  |
| <b>I. PRZYGOTOWANIE GLEBY ORAZ ZAKŁADANIE PLANTACJI .....</b>                       | <b>4</b>  |
| 1. Wybór stanowiska .....                                                           | 4         |
| 2. Przygotowanie gleby .....                                                        | 5         |
| 3. Zakwaszenie gleby .....                                                          | 5         |
| 4. Dobór odmian .....                                                               | 5         |
| 5. Sadzenie .....                                                                   | 6         |
| 6. Urządzanie otoczenia uprawy .....                                                | 6         |
| <b>II. NAWOŻENIE I SIARKOWANIE .....</b>                                            | <b>7</b>  |
| 1. Analiza chemiczna gleby .....                                                    | 7         |
| 2. Analiza chemiczna liści .....                                                    | 8         |
| 3. Nawożenie przed założeniem plantacji .....                                       | 8         |
| 4. Nawożenie w pierwszych dwóch latach prowadzenia plantacji .....                  | 9         |
| 5. Nawożenie na plantacji owocującej .....                                          | 9         |
| <b>III. REGULOWANIE ZACHWASZCZENIA .....</b>                                        | <b>14</b> |
| 1. Kompleksowe podejście do pielęgnacji gleby i regulowania zachwaszczenia .....    | 14        |
| 2. Chemiczne metody zwalczania chwastów .....                                       | 15        |
| 3. Mechaniczne metody zwalczania chwastów .....                                     | 16        |
| 4. Rośliny okrywowe .....                                                           | 16        |
| 5. Ściółkowanie gleby .....                                                         | 16        |
| <b>IV. NAWADNIANIE BORÓWKI .....</b>                                                | <b>17</b> |
| <b>V. PIELEGNACJA ROŚLIN .....</b>                                                  | <b>19</b> |
| 1. Cięcie roślin .....                                                              | 19        |
| <b>VI. OCHRONA PRZED CHOROBIAMI .....</b>                                           | <b>19</b> |
| 1. Wykaz najważniejszych chorób i ich charakterystyka .....                         | 19        |
| 2. Progi zagrożenia oraz sposoby i terminy prowadzenia lustracji .....              | 22        |
| 3. Sposoby zapobiegania chorobom .....                                              | 22        |
| 4. Metoda biologiczna .....                                                         | 23        |
| 5. Chemiczne zwalczanie chorób .....                                                | 24        |
| <b>VII. OCHRONA PRZED SZKODNIKAMI .....</b>                                         | <b>24</b> |
| 1. Wykaz szkodników borówki wysokiej i ich charakterystyka .....                    | 24        |
| 2. Progi zagrożenia oraz sposoby i terminy prowadzenia lustracji .....              | 28        |
| 3. Niechemiczne metody ochrony roślin przed szkodnikami .....                       | 29        |
| 4. Chemiczne zwalczanie szkodników .....                                            | 29        |
| 5. Ochrona pożytecznych stawonogów i owadów zapylających oraz ich introdukcja ..... | 31        |

|                                                                                                                                                                                   |           |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| 6. Ochrona przed gryzoniami i ptakami .....                                                                                                                                       | 31        |
| <b>VIII. ZASADY HIGIENICZNO-SANITARNE .....</b>                                                                                                                                   | <b>31</b> |
| A. Higiena osobista pracowników .....                                                                                                                                             | 31        |
| B. Wymagania higieniczne w odniesieniu do owoców rolnych przygotowywanych do sprzedaży...32                                                                                       |           |
| C. Wymagania higieniczne w systemie integrowanej produkcji roślin w odniesieniu do opakowań i środków transportu oraz miejsc do przygotowywania owoców rolnych do sprzedaży ..... | 32        |
| <b>IX. LISTA OBLIGATORYJNYCH CZYNNOŚCI I ZABIEGÓW W SYSTEMIE INTEGROWANEJ PRODUKCJI BORÓWKI WYSOKIEJ .....</b>                                                                    | <b>32</b> |
| <b>X. LISTA KONTROLNA .....</b>                                                                                                                                                   | <b>34</b> |
| <b>XI. OGÓLNE ZASADY WYDAWANIA CERTYFIKATÓW W INTEGROWANEJ PRODUKCJI ROŚLIN .....</b>                                                                                             | <b>39</b> |
| <b>XII. ZAŁĄCZNIKI .....</b>                                                                                                                                                      | <b>40</b> |
| Załącznik 1. Krótka charakterystyka wybranych odmian borówki wysokiej polecanych do uprawy metodami zgodnie z wytycznymi Integrowanej Produkcji owoców.....                       | 40        |
| Załącznik 2. Wykaz szkodników oraz sposobu ich zwalczania na plantacjach borówki prowadzonych metodą integrowaną .....                                                            | 41        |
| <b>XIII. LITERATURA .....</b>                                                                                                                                                     | <b>41</b> |

## 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 osiąga lub 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 powinno 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).**

Przepisy prawne dotyczące Integrowanej Produkcji Roślin reguluje ustawa z dnia 8 marca 2013 r. o środkach ochrony roślin (Dz.U. z 2020 poz.2097 ze zm.), rozporządzenie Ministra Rolnictwa i Rozwoju Wsi z dnia 24 czerwca 2013 r. w sprawie dokumentowania działań związanych z integrowaną produkcją roślin (Dz.U. z 2013 r. 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. z 2020 r. poz. 810 ze zm.) i rozporządzenie Ministra Rolnictwa i Rozwoju Wsi z dnia 8 maja 2013 r. w sprawie szkoleń w zakresie środków ochrony roślin (Dz.U. z 2022 r. poz. 824). Jednostką nadzorującą system 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 Ogrodniczych.

## I. PRZYGOTOWANIE GLEBY ORAZ ZAKŁADANIE PLANTACJI

### 1. Wybór stanowiska

Borówka amerykańska (wysoka) może być uprawiana na torfowiskach wysokich, po wyeksploatowanym torfie, na glebach przyleśnych i poleśnych, także na glebach średnio żyznych lub na lekkich glebach mineralnych. Pod uprawę borówki wysokiej nadają się tereny równinne, dobrze nasłonecznione, z naturalnymi osłonami przeciwwiatrowymi, z dużą ilością opadów oraz ze zbiornikami wodnymi w pobliżu plantacji. Susza w okresie wegetacji wpływa bardzo niekorzystnie na wzrost i plonowanie borówki. Nawadnianie krzewów borówki jest niezbędnym warunkiem sukcesu w uprawie tego gatunku. W miejscach, gdzie tworzą się zastoiska mrozowe oraz na glebach o nieuregulowanych stosunkach wodnych, nie należy uprawiać borówki wysokiej. Przy uprawie tego gatunku, poziom wody gruntowej może sięgać nawet 30-40 cm od powierzchni gleby. Na glebach lekkich niezbędne jest stosowanie nawadniania. Borówka do prawidłowego wzrostu i rozwoju wymaga gleb kwaśnych, o pH 3,5-4,0, próchnicznych, dostatecznie wilgotnych. Konieczna jest odpowiednia wilgotność gleby, dostateczna przewodność w jej górnej warstwie, a także wysoka zawartość próchnicy i dobre jej właściwości fizyczne, 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. W nieodpowiednich warunkach glebowych nie tylko słabszy jest wzrost i plonowanie borówki, ale także zwiększa się podatność krzewów na choroby i szkodniki. Pod uprawę borówki na glebach słabych należy dostarczyć dodatkową ilość substancji organicznej oraz ponieść większe nakłady finansowe na nawadnianie. Na glebach żyznych, zwięzłych należy zastosować trociny, w celu rozluźnienia takich gleb i ułatwienia w ten sposób przenikania korzeni w głąb.

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

## **2. Przygotowanie gleby**

Przed założeniem plantacji należy zbadać poziom wody gruntowej (poprzez wykopanie odkrywek na polu), określić zawartość próchnicy i składników mineralnych oraz odczyn (pH) gleby. Na glebach zbyt podmokłych konieczne będzie wykonanie ich melioracji, a gleby o wysokim pH należy zakwasić.

## **3. Zakwaszenie gleby**

W wielu przypadkach, przed założeniem plantacji konieczne jest obniżenie odczynu gleby. Najczęściej stosowaną formą obniżenia pH gleby jest siarkowanie. Zabieg siarkowania należy wykonać co najmniej rok przed sadzeniem roślin, aby utlenione formy siarki weszły do kompleksu sorpcyjnego gleby. Przed sadzeniem borówki należy dodać w dołki lub wymieszać z ziemią kwaśny torf, trociny lub zmieloną korę sosnową, w celu wzbogacenia gleby w substancję organiczną. Materia organiczna pełni ważną rolę zarówno na glebach lekkich (składniki pokarmowe), jak i na glebach żyznych (rozluźnienie zwięzłej gleby). Gleba o dużej zawartości próchnicy ma właściwości buforowe i w pewnym zakresie pomaga roślinom przetrwać stres związany z nieodpowiednim pH gleby. 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 dobrze rosnać nawet przy podwyższonym pH gleby.

## **4. Dobór odmian**

Wybór zdrowych, wysokiej jakości roślin, z kwalifikowanej szkółki gwarantuje czystość odmianową i ich lepszą adaptację po wysadzeniu na plantacji. Najbardziej wartościowe są dobrze wyrosnięte dwuletnie rośliny w pojemnikach, które dają gwarancję ich dobrego ukorzenienia się i szybszego wejścia w okres pełnego owocowania. Plantację borówki zakłada się na okres wielu lat i dlatego ważny jest wybór odmian najlepszych w danych warunkach klimatyczno-glebowych. Przed założeniem plantacji należy dobrze poznać wartość gospodarczą odmian, które zamierzamy uprawiać. Na rynku szkółkarskim znajduje się wiele odmian o różnej wartości produkcyjnej i różnej porze dojrzewania (wczesne, średnio-wczesne i późne) i zbiorze owoców. Dotychczas zbadana lub oceniana jest wartość gospodarcza odmian borówki wysokiej w warunkach klimatycznych Polski.

Krzewy borówki wysokiej zwykle osiągają wysokość około 2 m. Wielkość i pokrój krzewu zależą od odmiany, warunków uprawy, nawadniania, nawożenia doglebowego oraz dokarmiania dolistnego roślin. Najcenniejsze są odmiany o wysokich, nieco rozłożystych pędach, o małej podatności roślin na choroby i szkodniki. Wybór odmian zależy także od planowanej formy sprzedaży owoców. Przy wyborze odmian o podobnej porze dojrzewania owoców należy brać pod uwagę siłę wzrostu i pokrój krzewu, plenność, wielkość, atrakcyjność i jasnoniebieskie wybarwienie owoców. Na podstawie wyników badań nad oceną wartości produkcyjnej i obserwacji cech użytkowych odmian borówki wysokiej do najwartościowszych należy zaliczyć powszechnie znane i uprawiane w naszym kraju, takie

jak: 'Bluecrop', 'Earliblue', 'Duke', 'Spartan', 'Bluegold', 'Chandler', 'Toro', 'Nelson' i 'Brigitta Blue'. Z nowszych odmian na uwagę zasługują 'Draper', 'Liberty' i 'Aurora'. Wykaz odmian oraz ich opis i charakterystykę przedstawiono w tabeli 6 (Załącznik 1).

Należy podkreślić, że krzewy borówki wysokiej dla wysokiego plonowania i dobrej jakości (wielkości) owoców, wymagają krzyżowego zapylenia dlatego, przy doborze odmian do nasadzeń na plantację produkcyjną należy ten czynnik także brać pod uwagę.

## 5. Sadzenie

System sadzenia roślin musi być taki, aby można było prawidłowo wykonać podstawowe zabiegi pielęgnacyjne i uprawę gleby na plantacji. Rozstawa, w jakiej wysadza się borówki jest uzależniona od maszyn i narzędzi, które będą stosowane w czasie pielęgnacji gleby i roślin oraz od rodzaju gleby na jakiej posadzimy nasze rośliny. Na słabszej glebie borówka będzie rosła trochę słabiej, wobec tego można je posadzić gęściej. Na gęstość sadzenia roślin ma również wpływ siła wzrostu danej odmiany oraz sposób zbierania owoców. Przy zbiorze ręcznym, dla borówek rosnących na słabszych glebach, należy zastosować rozstaw 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 rozstaw 0,6-0,8 m w rzędzie i 3,5 m między rzędami, a na glebach żyzniejszych rozstawa w rzędzie powinna wynosić 0,7-1,0 m, a między rzędami 3,5-4,0 m.

Rośliny do gleby 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. Przy sadzeniu roślin z pojemników zaleca się rozluźnić zbity system korzeniowy, aby przeciwdziałać tzw. „efektowi doniczkowemu”.

## 6. Urządzenie otoczenia uprawy

Celem urządzenia otoczenia plantacji jest stworzenie korzystnego mikroklimatu, a także warunków korzystnych dla organizmów pożytecznych, wspomagających utrzymanie populacji szkodników na niskim poziomie, nie zagrażającym uprawie. Wymaga to odpowiedniej wiedzy, prowadzenia obserwacji występowania chorób i szkodników oraz bardzo starannego prowadzenia plantacji. Aby utrzymać/zwiększyć populacje organizmów pożytecznych (biedronki, pająki, ptaki itp.) konieczne jest określenie (identyfikacja) zarówno organizmów pożytecznych, jak i głównych szkodników występujących na plantacji borówki, poznanie ich rozwoju, sposobów zimowania i wymagań siedliskowych. Tam gdzie jest możliwe, warto zadbać o warunki sprzyjające organizmom pożytecznym lub niekorzystne dla szkodników, m. in. poprzez sadzenie roślin (rocznych lub wieloletnich) okrywowych w sąsiedztwie plantacji. Pożyteczne organizmy będą w lepszej kondycji, łatwiej się namnożą i będą bardziej skuteczne w zwalczaniu szkodników, lub zapylaniu kwiatów, gdy będą mieć odpowiednie i łatwo dostępne pożywienie. Źródłem pożywienia dla organizmów pożytecznych jest nektar, pyłek kwiatowy, owady, roztocze itp. Wybrane rośliny okrywowe powinny być nie tylko źródłem pożywienia w całym sezonie (rotacja kwitnących roślin), ale także wpływać korzystnie na zwiększenie populacji naturalnych wrogów szkodnika. Ponadto, nie powinny dawać schronienia szkodnikom, ale ograniczać ich kolonizację na krzewach owocowych, np. poprzez zakłócenia zapachowe, czy wzrokowe i przyciąganie szkodników (tzw. 'pułapki' roślinne). Plantacji borówek nie należy zakładać blisko sadów, które są intensywnie chronione, ze względu na niebezpieczeństwo znoszenia cieczy roboczej w czasie stosowania chemicznej ochrony drzew. W celu osłonięcia 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. Jedne z

najlepszych osłon tworzą drzewa olchy, leszczyny lub brzozy. Drzew silnie rosnących takich jak topole, akacje, czy jesiony należy unikać, gdyż staną się wkrótce konkurencyjne dla naszej plantacji. Nie należy niszczyć starych drzew i krzewów rosnących wokół plantacji. Zadrzewienia i zakrzewienia między plantacjami są ostoją dla owadów pożytecznych i ptaków, które znajdują tam schronienie. Odgrywają one również dużą rolę w ograniczaniu występowania wielu gatunków 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.

## II. NAWOŻENIE I SIARKOWANIE

Strategia nawożenia roślin sadowniczych opiera się na wynikach analizy gleby i liści oraz ocenie wizualnej rośliny. W integrowanej produkcji owoców wykonywanie analizy gleby jest obowiązkowe. Analiza chemiczna liści nie jest obowiązkowa lecz stanowi cenne narzędzie uzupełniające wyniki analizy gleby.

### 1. Analiza chemiczna gleby

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

#### *Pobieranie próbek gleby*

Próbki gleby pobiera się oddzielnie z miejsc o odmiennym ukształtowaniu terenu (z górnej, środkowej i dolnej części wzniesienia) oraz historii nawożenia. Reprezentatywna próbka gleby (oddawana do laboratorium agrochemicznego) nie powinna pochodzić z kwatery o powierzchni większej niż 2 ha. Jeśli krzewy borówki sadzone będą w miejscu po wcześniej wykarczowanym sadzie/plantacji, to próbki gleby należy pobierać oddzielnie z dawnych pasów herbicydowych oraz spod murawy. Na istniejącej plantacji, próbki gleby pobiera się tylko z pasów wzdłuż rzędów roślin. W obrębie tych pasów próbki pobiera się w połowie odległości między linią rzędu krzewów a skrajem murawy. Gdy rośliny nawadniane są systemem kropelkowym, próbki gleby należy pobrać z odległości około 20 cm od emitera. Przed założeniem plantacji, próbki gleby pobiera się rok przed sadzeniem krzewów, z dwóch poziomów, tj. z warstwy 0-20 cm oraz 21-40 cm. Na istniejącej plantacji, próbki gleby można pobierać przez cały okres wegetacji, z warstwy 0-20 cm. Należy unikać pobierania próbek bezpośrednio po zastosowaniu nawozów. Na plantacji, próbki pobiera się raz na 3-4 lata; na glebach lekkich pobiera się raz na 3 lata, a na glebach żyzniejszych raz na 4 lata.

Próbki gleby najlepiej pobrać łaską Egnera lub świdrem. Przy ich braku, można użyć szpadla. Pobierając próbki gleby szpadlem należy wycinać plastry gleby o porównywalnej głębokości i szerokości. Ma to duże znaczenie, gdyż próbka mieszana (pochodząca z jednorodnej kwatery) powinna składać się z 20-25 indywidualnych próbek. Po dokładnym wymieszaniu indywidualnych próbek gleby w wiadrze, pobiera się około 1 kg gleby (tzw. próbka reprezentatywna). Powinno się ją wysuszyć w zacienionym miejscu, wsypać do płóciennego woreczka lub torebki polietylenowej i przesłać do Okręgowej Stacji Chemiczno-Rolniczej lub laboratorium agrochemicznego, mającego akredytację w odniesieniu do oznaczenia odczynu gleby oraz zawartości P, K i Mg.

#### *Nawożenie P, K i Mg na podstawie analizy gleby*

Nawożenie powyższymi składnikami opiera się na porównaniu wyników analizy gleby z tzw. liczbami granicznymi zawartości P, K i Mg (tabele 1-3). Na podstawie kwalifikacji zawartości składnika do klasy zasobności gleby (niska, optymalna lub wysoka), decyduje się o celowości nawożenia danym składnikiem oraz jego dawce.



### *Nawożenie azotem (N) na podstawie analizy gleby*

Potrzeby nawozowe borówki w stosunku do N można oszacować na podstawie zawartości materii organicznej w glebie (tabela 4). Podane dawki N należy traktować jako orientacyjne, weryfikując je zawsze z siłą wzrostu roślin i/lub zawartością N w liściach.

### *Siarkowanie na podstawie analizy gleby*

Jest to zabieg pozwalający obniżyć wartość odczynu gleby. Ocena potrzeb siarkowania oraz dawka siarki (S) zależą od aktualnego odczynu oraz kategorii agronomicznej gleby (tabela 5).

## **2. Analiza chemiczna liści**

Analiza ta koryguje strategię nawożenia plantacji borówki (szczególnie w odniesieniu do N) opartą na analizie chemicznej gleby.

### *Pobieranie próbek liści*

Próbki liści pobiera się oddzielnie z miejsc o odmiennym ukształtowaniu terenu oraz historii nawożenia. Jeśli na danej kwaterze odmiany borówki mają porównywalny wzrost i plonowanie, to próbki liści można pobrać wspólnie z tych odmian. Jeśli wzrost i plonowanie borówki różnią się znacznie między odmianami, to próbki liści należy pobierać oddzielnie dla poszczególnych odmian. Liście (z ogonkami) pobiera się tylko z owocujących krzewów z jednorocznych pędów/przyrostów. Do analizy pobiera się tylko 3-5 liść od wierzchołka pędu. Próbki liści pobiera się z 20-25 krzewów. Z każdej rośliny pobiera się 5-7 liści. Nie należy pobierać liści bezpośrednio po ulewnym deszczu oraz opryskiwaniu nawozami dolistnymi. Liście borówki pobiera się w czasie pierwszego zbioru owoców odmiany 'Bluecrop', co w Polsce przypada na drugą połowę lipca. Biorąc pod uwagę dużą zmienność odżywiania roślin między sezonami wegetacyjnymi, próbki liści najlepiej pobierać w dwóch kolejnych latach w cyklach 4-letnich.

Zebrane liście umieszcza się w papierowych torebkach. Liście należy jak najszybciej wysuszyć (najlepiej tego samego dnia) w temperaturze 60-70°C. Jeśli nie ma możliwości wysuszenia ich na miejscu, to próbkę liści można przetrzymać przez 1-2 dni w lodówce, a następnie dostarczyć ją do najbliższej Okręgowej Stacji Chemiczno-Rolniczej. W liściach oznacza się zawartość N, P, K i Mg. W przypadku podejrzenia wystąpienia objawów niedoboru mikrośladników na roślinie, analiza chemiczna liści powinna być poszerzona o te składniki.

### *Nawożenie na podstawie analizy liści*

Wykorzystanie wyników analizy liści do nawożenia plantacji polega na porównaniu zawartości składnika w próbce z tzw. liczbami granicznymi (tabela 6).

## **3. Nawożenie przed założeniem plantacji**

### *Nawożenie organiczne*

Użycie naturalnych i organicznych nawozów/środków polepszających właściwości gleby (ś.p.w.g.) przed sadzeniem krzewów na ogół polepsza ich wzrost i plonowanie. Wpływ ten występuje szczególnie na glebach lekkich, słabo próchnicznych, wykazujących chorobę replantacyjną (zmęczenie gleby). Pozytywne działanie naturalnych i organicznych nawozów/ś.p.w.g. w pierwszych latach wzrostu roślin jest wynikiem zarówno dostarczenia roślinom składników mineralnych, jak i polepszenia fizyko-chemicznych i biologicznych właściwości gleby.

Szczególnie cennym nawozem/ś.p.w.g. jest obornik. Roczna jego dawka nie może przekraczać 170 kg N na ha (co odpowiada 35-40 ton obornika na ha). Obornika nie można stosować na gleby zalane wodą, przykryte śniegiem lub zamrożone do głębokości 30 cm. Termin zastosowania obornika zależy od okresu zakładania plantacji oraz kategorii agronomicznej gleby. Na glebie lekkiej nie należy go stosować jesienią. Gdy krzewy będą sadzone jesienią, to obornik należy zastosować pod przedplon.

W przypadku zakładania plantacji wiosną na glebie lekkiej, dobrze przefermentowany obornik najlepiej zastosować bezpośrednio przed sadzeniem krzewów. Rozrzucony obornik należy jak najszybciej przyorać.

Alternatywą dla obornika są tzw. nawozy zielone, czyli rośliny przeznaczone na przyoranie. Wartość nawozowa tych roślin zależy od wielkości wyprodukowanej biomasy oraz zawartości w niej składników mineralnych. Wysoką wartość nawozową wykazują rośliny bobowate (strączkowe i drobnonasienne).

#### *Nawożenie mineralne*

Przed sadzeniem krzewów może zajść konieczność zastosowania nawozów fosforowych i potasowych. O potrzebie nawożenia P i K oraz ich dawce decyduje zawartość tych składników w glebie (tabela 1,2). Nawozy fosforowe można stosować zarówno pod przedplon, jak i bezpośrednio przed sadzeniem krzewów. Nawozy potasowe najlepiej użyć bezpośrednio przed sadzeniem roślin. Nawożenie K pod przedplon uzasadnione jest jedynie w przypadku stosowania wysokich dawek K w formie chlorkowej (soli potasowej). Nawozy fosforowe i potasowe muszą być wymieszane z glebą na głębokość około 20 cm.

#### *Siarkowanie*

Potrzeby siarkowania zależą od wymagań roślin w stosunku do odczynu gleby, aktualnej jej kwasowości oraz kategorii agronomicznej gleby (tabela 5). Borówka wysoka dobrze rozwija się, gdy wartość odczynu gleby wynosi 3,5-4,0 (pH mierzone w 1M KCl). Do siarkowania używa się S w postaci pylistej lub granulowanej. Siarkowanie najlepiej wykonać rok przed założeniem plantacji. Zbyt późne wykonanie tego zabiegu uniemożliwia obniżenie odczynu gleby do wymaganej wartości w czasie sadzenia krzewów. Jednorazowa dawka S nie może przekraczać 300 kg na ha. Jeśli zatem potrzeby siarkowania są większe, to siarkowanie należy wykonać kilka razy w ciągu roku, w odstępach 3-4 miesięcy. użytą siarkę należy przyorać/wymieszać najlepiej do głębokości 20 cm. W ten sposób zakwaszające działanie S jest przyspieszone.

### **4. Nawożenie w pierwszych dwóch latach prowadzenia plantacji**

Jeśli przed sadzeniem krzewów nawożenie było wykonane prawidłowo, to w pierwszych dwóch latach prowadzenia plantacji nawożenie mineralne ogranicza się tylko do N. W zależności od zawartości materii organicznej w glebie, polecane dawki N wynoszą 6-12 g na m<sup>2</sup> powierzchni nawożonej (tabela 4). Dawki te dotyczą plantacji, na której utrzymywany jest ugór mechaniczny na całej powierzchni lub w pasach wzdłuż rzędów krzewów. W przypadku silnego zachwaszczenia wokół krzewów lub wykładania w rzędy roślin ściółek o wysokim stosunku węgla (C) do azotu (N) (np. trociny i kora z drzew iglastych), dawki N powinny być zwiększone o około 50 %. W pierwszym roku wzrostu roślin nawozy azotowe stosuje się dwukrotnie. Pierwszą dawkę N, stanowiącą około 30% potrzeb nawozowych, rozsiewa się wiosną, a pozostałą część (70%) - w końcu czerwca. W drugim roku wzrostu roślin zachodzi także konieczność podzielenia rocznej dawki N na dwie części. Pierwszą jego dawkę, stanowiącą 50-70% potrzeb nawozowych, stosuje się wczesną wiosną, a pozostałą (30-50%) pod koniec czerwca. W pierwszych dwóch latach po posadzeniu krzewów, nawozy azotowe rozsiewa się wzdłuż rzędów roślin w pasach o szerokości około 0,5 m w pierwszym roku prowadzenia plantacji oraz 1 m w drugim roku wzrostu roślin. Biorąc pod uwagę, że borówka wysoka dobrze rośnie na glebach silnie zakwaszonych, należy stosować nawozy azotowe, które nie tylko szybko dostarczają roślinom N, ale także zakwaszają glebę. Pod tym względem siarczan amonu jest najlepszym nawozem azotowym. Saletra amonowa może być polecana na plantacje borówki, gdy wartość odczynu gleby wynosi 4,0-4,5.

### **5. Nawożenie na plantacji owocującej**

#### *Nawożenie azotem*

W zależności od zawartości materii organicznej w glebie (tabela 4) oraz poziomu N w liściach (tabela 6), polecane dawki N dla plantacji borówki wysokiej wahają się od 20 do 80 kg na ha. Dawki te odnoszą się do plantacji, na których utrzymuje się ugór herbicydowy/mechaniczny wzdłuż rzędów krzewów lub gdy krzewy ściółkowane są folią lub włókniną. W przypadku użycia ściółek w postaci trocin lub kory z drzew iglastych, dawkę N należy zwiększyć o około 50% w roku ich wykładania. Nawozy azotowe stosuje się jednorazowo lub dwukrotnie w sezonie. W przypadku użycia N w ilości do 60 kg na ha, nawozy azotowe rozsiewa się tylko wczesną wiosną. Przy stosowaniu większej dawki N, nawozy azotowe rozsiewa się dwukrotnie; połowę rocznej dawki stosuje się wczesną wiosną, a drugą część bezpośrednio po kwitnieniu. Nawozy azotowe rozsiewa się pasowo wzdłuż rzędów krzewów.

#### *Nawożenie fosforem*

Nawożenie P wykonuje się, gdy wyniki analizy gleby/liści wykażą zbyt małą jego zawartość (tabela 1, 6) lub gdy pojawiają się objawy niedoboru tego składnika na roślinie.

#### *Nawożenie potasem*

Jeśli przed założeniem plantacji gleba była właściwie przygotowana, to nawozy potasowe najczęściej stosuje się od trzeciego roku wzrostu roślin. O konieczności nawożenia K oraz jego dawce decyduje zawartość K w glebie i liściach (tabela 2, 6). Nawozy potasowe stosuje się wiosną lub jesienią. Wiosenne nawożenie K poleca się na gleby lekkie, a jesienne na gleby średnie. Borówka preferuje nawozy potasowe w formie siarczanowej. Sól potasowa na plantacji borówki może być użyta jedynie jesienią, jeśli dawki K są umiarkowane (< 60 kg K<sub>2</sub>O/ha). Nawozy potasowe rozsiewa się w pasy wzdłuż rzędów krzewów.

#### *Nawożenie magnezem*

Stosowanie nawozów magnezowych uzasadnione jest od 3-4 roku po założeniu plantacji pod warunkiem, że w czasie sadzenia krzewów zawartość Mg w glebie była odpowiednia. O celowości nawożenia Mg decyduje analiza gleby (tabela 3), zawartość Mg w liściach (tabela 6) oraz wygląd roślin. Jeśli zachodzi potrzeba zwiększenia zawartości Mg w glebie, to jego dawki wynoszą 6-12 g MgO na m<sup>2</sup> powierzchni nawożonej (tabela 1). Nawozy należy stosować wczesną wiosną wzdłuż rzędów krzewów.

#### *Nawożenie mikroskładnikami*

O celowości zasilania borówki mikroskładnikami decyduje analiza chemiczna liści (tabela 6) i/lub ocena wizualna roślin. Jeśli analiza chemiczna liści wykaże niedostateczną zawartość mikroskładników, to uzasadnione jest nawożenie tymi składnikami.

#### *Fertygacja*

Jest to sposób nawożenia polegający na zasilaniu roślin składnikami mineralnymi poprzez system nawodnieniowy. Przy tym systemie nawożenia używa się tylko nawozów dobrze rozpuszczalnych w wodzie. Dawki składników stosowanych w systemie fertygacji są kilkukrotnie mniejsze od dawek składników polecanych w nawożeniu metodą tradycyjną. Fertygację borówki prowadzi się od pierwszych dni maja do 3-4 tygodni po zbiorze owoców, lecz nie dłużej niż do połowy sierpnia. Najlepsze efekty produkcyjne uzyskuje się przy łącznym stosowaniu fertygacji z nawożeniem metodą tradycyjną (lecz w obniżonych dawkach składników).

W uprawie borówki celowe jest aby woda do nawadniania roślin oraz roztwór odżywczy podawany systemem nawodnieniowym miały odczyn o wartości nie większej niż 5,0. W przeciwnym wypadku zwiększa się ryzyko stopniowego podwyższenia odczynu gleby w zwilżanej warstwie, co w konsekwencji prowadzi do osłabienia wzrostu i plonowania borówki. W celu obniżenia odczynu wody/roztworu odżywczego można użyć kwasu azotowego, kwasu ortofosforowego lub też specjalnych preparatów przeznaczonych do obniżenia odczynu wody.

### Dokarmianie dolistne

Nawożenie dolistne należy traktować jako uzupełnienie nawożenia doglebowego. Zabieg ten wykonuje się, gdy roślina nie może pobrać i/lub „przetransportować” odpowiedniej ilości składnika do organów/tkanek w okresie największego zapotrzebowania na dany składnik. Rośliny mogą być także zasilane dolistnie niektórymi składnikami (głównie N) celem wzmocnienia pąków kwiatowych w okresie jesiennym.

### Siarkowanie

Na plantacjach, na których odczyn gleby jest stopniowo podwyższany (w wyniku podsiąku wody gruntowej o wysokiej zawartości jonów magnezu i/lub wapnia, nawadniania roślin wodą o wysokiej zawartości jonów zasadowych lub spływu wody o odczynie obojętnym/zasadowym z wyższych partii wzniesień) należy okresowo stosować siarkowanie celem zwiększenia kwasowości gleby. Dawki siarki, jakie należy użyć aby obniżyć pH gleby do wartości 4,0, optymalnej dla borówki wysokiej, podane są w tabeli 5.

Na istniejącej plantacji, siarkowanie z użyciem siarki pylistej wykonuje się wczesną wiosną lub późną jesienią, na powierzchnię pasów wzdłuż rzędów krzewów o szerokości 1,0-1,5 m. W przypadku użycia siarki granulowanej, można ją stosować nawet w okresie wegetacji, kierując wysiewany nawóz na powierzchnię gleby pod krzewy.

Tabela 1. Nawożenie doglebowe fosforem (P) przed założeniem plantacji oraz w trakcie jej prowadzenia w zależności od przyswajalności P w glebie\* (Kłossowski, 1972 zmodyfikowane przez Wójcika, 2021)

| Zasobność warstwy próchnicznej w P                                                                              |                     |                   |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|-------------------|
| niska                                                                                                           | optymalna           | wysoka            |
| Zawartość P [mg kg <sup>-1</sup> s.m.]                                                                          |                     |                   |
| <40                                                                                                             | 40-80               | >80               |
| Nawożenie fosforem przed założeniem plantacji [kg P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> ha <sup>-1</sup> ] <sup>a</sup> |                     |                   |
| 100-150 <sup>b</sup>                                                                                            | 50-100 <sup>b</sup> | 0-50 <sup>b</sup> |
| Nawożenie fosforem na plantacji [g P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> m <sup>-2</sup> ] <sup>c</sup>                 |                     |                   |
| 10-15                                                                                                           | 0                   | 0                 |

\* Przewidywalność P w glebie oznaczona metodą Egnera-Riehma.

<sup>a</sup> Dawka fosforu podana na powierzchnię nawożoną.

<sup>b</sup> Zmniejszone lub zwiększone dawki fosforu o 20% stosować, gdy jego zawartość w warstwie poniżej poziomu próchnicznego wynosi odpowiednio > 40 mg P kg<sup>-1</sup> s.m. oraz < 20 mg P kg<sup>-1</sup> s.m.

<sup>c</sup> Stosować nawozy zawierające polifosforany bez konieczności mieszania z glebą.

Tabela 2. Nawożenie doglebowe potasem (K) przed założeniem plantacji oraz w trakcie jej prowadzenia w zależności od przyswajalności K w glebie\* oraz składu granulometrycznego (Kłossowski, 1972 zmodyfikowane przez Wójcika, 2021)

| Udział w części ziemistej cząstek gleby o wielkości <0,02 mm [%] | Zasobność warstwy próchnicznej w K                                                                |                      |        |
|------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|--------|
|                                                                  | niska                                                                                             | optymalna            | wysoka |
| <20                                                              | Zawartość K [mg kg <sup>-1</sup> s.m.]                                                            |                      |        |
|                                                                  | <50                                                                                               | 50-80                | > 80   |
|                                                                  | Nawożenie potasem przed założeniem plantacji [kg K <sub>2</sub> O ha <sup>-1</sup> ] <sup>a</sup> |                      |        |
|                                                                  | 150-200 <sup>b</sup>                                                                              | 100-150 <sup>b</sup> | -      |
|                                                                  | Nawożenie potasem na plantacji [g K <sub>2</sub> O m <sup>-2</sup> ]                              |                      |        |
|                                                                  | 8-10                                                                                              | 5-8                  | -      |

| 20-35 | Zawartość K [mg kg <sup>-1</sup> s.m.]                                                            |                      |       |
|-------|---------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|-------|
|       | < 80                                                                                              | 80-130               | >130  |
|       | Nawożenie potasem przed założeniem plantacji [kg K <sub>2</sub> O ha <sup>-1</sup> ] <sup>a</sup> |                      |       |
|       | 200-250 <sup>c</sup>                                                                              | 150-200 <sup>c</sup> | -     |
|       | Nawożenie potasem na plantacji [g K <sub>2</sub> O m <sup>-2</sup> ]                              |                      |       |
| 10-12 | 8-10                                                                                              | -                    |       |
| >35   | Zawartość K [mg kg <sup>-1</sup> s.m.]                                                            |                      |       |
|       | < 130                                                                                             | 130-210              | > 210 |
|       | Nawożenie potasem przed założeniem plantacji [kg K <sub>2</sub> O ha <sup>-1</sup> ] <sup>a</sup> |                      |       |
|       | 250-300 <sup>d</sup>                                                                              | 200-250 <sup>d</sup> | -     |
|       | Nawożenie potasem na plantacji [g K <sub>2</sub> O m <sup>-2</sup> ]                              |                      |       |
| 12-16 | 10-12                                                                                             | -                    |       |

\* Przystawalność K w glebie oznaczona metodą Egnera-Riehma.

<sup>a</sup> Dawka potasu podana na powierzchnię nawożoną.

<sup>b</sup> Zmniejszone lub zwiększone dawki potasu o 20% stosować, gdy jego zawartość w warstwie bezpośrednio poniżej poziomu próchnicznego wynosi odpowiednio >50 mg K kg<sup>-1</sup> s.m. oraz <30 mg K kg<sup>-1</sup> s.m.

<sup>c</sup> Zmniejszone lub zwiększone dawki potasu o 20% stosować, gdy jego zawartość w warstwie bezpośrednio poniżej poziomu próchnicznego wynosi odpowiednio >80 mg K kg<sup>-1</sup> s.m. oraz <50 mg K kg<sup>-1</sup> s.m.

<sup>d</sup> Zmniejszone lub zwiększone dawki potasu o 20% stosować, gdy jego zawartość w warstwie bezpośrednio poniżej poziomu próchnicznego wynosi odpowiednio >30 mg K kg<sup>-1</sup> s.m. oraz <80 mg K kg<sup>-1</sup> s.m.

Tabela 3. Nawożenie doglebowe magnezem (Mg) przed założeniem plantacji oraz w trakcie jej prowadzenia w zależności od przystawalności Mg w glebie\* oraz składu granulometrycznego (Kłossowski, 1972 zmodyfikowane przez Wójcicka, 2021)

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

\* Przystawalność Mg w glebie oznaczona metodą Schachtschabela.

<sup>a</sup> Dawka magnezu podana na powierzchnię nawożoną.

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

<sup>c</sup> Zmniejszone lub zwiększone dawki magnezu o 20% stosuje się, gdy jego zawartość w warstwie bezpośrednio poniżej poziomu próchnicznego wynosi odpowiednio  $>50$  mg Mg  $\text{kg}^{-1}$  s.m. oraz  $<35$  mg Mg  $\text{kg}^{-1}$  s.m.

<sup>d</sup> Zmniejszone lub zwiększone dawki magnezu o 20% stosuje się, gdy jego zawartość w warstwie bezpośrednio poniżej poziomu próchnicznego wynosi odpowiednio  $>70$  mg Mg  $\text{kg}^{-1}$  s.m. oraz  $<50$  mg Mg  $\text{kg}^{-1}$  s.m.

Tabela 4. 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  $\text{g/m}^2$  powierzchni nawożonej

\*\* dawki N w  $\text{kg/ha}$  powierzchni nawożonej

Tabela 5. Orientacyjne dawki S wymagane do obniżenia odczynu gleby do wartości 4,0

| Aktualny odczyn gleby          | Kategoria agronomiczna gleby |           |           |
|--------------------------------|------------------------------|-----------|-----------|
|                                | Lekka                        | Średnia   | Ciężka    |
| Dawka S ( $\text{kg/ha}$ )*,** |                              |           |           |
| 4,5                            | 150-200                      | 400-500   | 500-600   |
| 5,0                            | 300-350                      | 900-1000  | 1000-1100 |
| 5,5                            | 450-500                      | 1300-1400 | 1500-1600 |
| 6,0                            | 500-600                      | 1700-1800 | 1800-1900 |
| 6,5                            | 750-850                      | 2200-2300 | 2500-2600 |

\* podane dawki S odnoszą się do powierzchni siarkowania

\*\* dla obniżenia odczynu gleby o jednostkę stosuje się 250-350  $\text{kg S/ha}$  na gleby lekkie, 800- 1000  $\text{kg S/ha}$  na gleby średnie oraz 900-1100  $\text{kg S/ha}$  na gleby ciężkie

Tabela 6. Liczby graniczne zawartości składników w liściach borówki wysokiej (wg Ecka 1988 dla N, P, K, Mg, wg Hansona i Hancocka 2011 dla pozostałych składników, uzupełnione i zmodyfikowane przez Wójcika 2021) oraz polecane dawki składników stosowanych doglebowo na owocującej plantacji posadzonej na glebie mineralnej.

| Składnik/dawka składnika w nawożeniu*                                                           | Zakres zawartości składnika |                           |                      |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------|---------------------------|----------------------|
|                                                                                                 | niski/deficytowy            | optymalny                 | wysoki/toksyczny     |
| <b>N (%)</b><br><i>Dawka N (<math>\text{kg ha}^{-1}</math>)</i>                                 | <b>&lt;1,70</b><br>70-90    | <b>1,80-2,10</b><br>50-60 | <b>&gt;2,50</b><br>0 |
| <b>P (%)</b><br><i>Dawka <math>\text{P}_2\text{O}_5</math> (<math>\text{kg ha}^{-1}</math>)</i> | <b>&lt;0,10</b><br>50**     | <b>0,12-0,40</b><br>0     | <b>&gt;0,80</b><br>0 |
| <b>K (%)</b><br><i>Dawka <math>\text{K}_2\text{O}</math> (<math>\text{kg ha}^{-1}</math>)</i>   | <b>&lt;0,30</b><br>80-120   | <b>0,35-0,65</b><br>50-70 | <b>&gt;0,95</b><br>0 |
| <b>Mg (%)</b><br><i>Dawka <math>\text{MgO}</math> (<math>\text{kg ha}^{-1}</math>)</i>          | <b>&lt;0,10</b><br>60       | <b>0,12-0,25</b><br>0     | <b>&gt;0,45</b><br>0 |

|                                                                        |                             |                    |                     |
|------------------------------------------------------------------------|-----------------------------|--------------------|---------------------|
| <b>Ca (%)</b><br><i>Dawka CaO (kg ha<sup>-1</sup>)***</i>              | <b>&lt;0,13</b>             | <b>0,3-0,8</b>     | <b>&gt;1,2</b>      |
| <b>S (%)</b><br><i>Dawka S (kg ha<sup>-1</sup>)****</i>                | -                           | <b>0,12-0,2</b>    | <b>&gt;0,5</b>      |
| <b>B (mg kg<sup>-1</sup>)</b><br><i>Dawka B (kg ha<sup>-1</sup>)</i>   | <b>&lt;18</b><br>2-3        | <b>25-70</b><br>0  | <b>&gt;150</b><br>0 |
| <b>Fe (mg kg<sup>-1</sup>)</b><br><i>Dawka Fe (kg ha<sup>-1</sup>)</i> | <b>&lt;60</b><br>20-25***** | <b>60-250</b><br>0 | <b>&gt;400</b><br>0 |
| <b>Mn (mg kg<sup>-1</sup>)</b><br><i>Dawka Mn (kg ha<sup>-1</sup>)</i> | <b>&lt;25</b><br>10-15***** | <b>50-300</b><br>0 | <b>&gt;450</b><br>0 |
| <b>Zn (mg kg<sup>-1</sup>)</b><br><i>Dawka Zn (kg ha<sup>-1</sup>)</i> | <b>&lt;8</b><br>6-9*****    | <b>15-30</b><br>0  | <b>&gt;80</b><br>0  |
| <b>Cu (mg kg<sup>-1</sup>)</b><br><i>Dawka Cu (kg ha<sup>-1</sup>)</i> | <b>&lt;4</b><br>5-7*****    | <b>5-20</b><br>0   | <b>&gt;50</b><br>0  |

<sup>a</sup> Liście z ogonkami, jako 3.-5. od wierzchołka pędu jednorocznego, pobierane w połowie lipca.

\* Dawki składników w przeliczeniu na powierzchnię nawożoną.

\*\* Stosować nawozy fosforowe na bazie polifosforanów.

\*\*\* Wapń dostarczyć z wapnem w dawce wynikającej z potrzeb wapnowania do docelowego pH 4,0

\*\*\*\* Siarkę dostarczyć jako siarczan amonu i/lub siarczan potasu według potrzeb nawozowych w stosunku do azotu i/lub potasu

\*\*\*\*\* Na glebach o pH >5,5, do nawożenia stosować nawozy chelatowe lub wykonać opryski Fe, Mn, Zn i/lub Cu.

### III. REGULOWANIE ZACHWASZCZENIA

#### 1. Kompleksowe podejście do pielęgnacji gleby i regulowania zachwaszczenia

Podczas zakładania plantacji zgodnie z wytycznymi integrowanej produkcji oraz w trakcie jej prowadzenia łączone są chemiczne metody regulowania zachwaszczenia (stosowanie herbicydów) oraz niechemiczne – zabiegi mechaniczne (uprawa gleby, koszenie zbędnej roślinności), utrzymanie roślin okrywowych, ściółkowanie oraz rzadko stosowane metody fizyczne (np. wypalanie chwastów propanem, traktowanie gorącą wodą, **gorącą parą wodną, płytą grzejącą lub prądem elektrycznym**). W pierwszej kolejności należy sięgać po metody alternatywne wobec herbicydów. Opryskiwanie herbicydami jest zalecane, gdy metody alternatywne są nieskuteczne, trudne do wdrożenia lub zbyt kosztowne. Poszczególne metody pielęgnacji gleby są łączone w różny sposób i stosowane współrzędnie (murawa w międzyrzędziach i pielenie lub ściółki pod krzewami), w ramach rotacji (przemienne wykorzystanie różnych metod) oraz jako wzajemne uzupełnienie metod (pielenie chwastów trwałych w ściółkach). Niekontrolowany rozwój zachwaszczenia ogranicza wzrost i plonowanie roślin uprawnych. Chwasty konkurują z krzewami o wodę, substancje pokarmowe i światło; mają niekorzystne oddziaływanie chemiczne (allelopatia); pogorszą warunki fitosanitarne, co sprzyja rozwojowi chorób grzybowych oraz szkodników, w tym gryzoni. **Z drugiej strony, chwasty pełnią pożyteczne funkcje środowiskowe – są podstawą biologicznej różnorodności, ograniczają erozję gleby, wymywanie składników pokarmowych, biorą udział w sekwestracji (wiązanii) atmosferycznego dwutlenku węgla i jego gromadzeniu w formie organicznej w glebie. Regulowanie zachwaszczenia obejmuje zespół działań utrzymujących je na odpowiednio niskim poziomie, który pozwala na dobry rozwój i plonowanie roślin uprawnych. Działania powinny być adekwatne do zagrożeń i realizowane w postaci wcześniej zaplanowanego, spójnego programu.** Borówka, ze względu na brak korzeni włóśnikowych, jest wrażliwa na konkurencję

chwastów przez cały sezon wegetacyjny, do października włącznie, a szczególnie starannie należy usuwać chwasty w okresie kwiecień – lipiec. **Istotnym elementem ochrony są działania profilaktyczne, między innymi zwalczanie chwastów przed założeniem plantacji, wydaniem nasion oraz w bezpośrednim sąsiedztwie plantacji, jeśli ich nasiona są przenoszone z wiatrem.**

## 2. Chemiczne metody zwalczania chwastów

Przed założeniem plantacji, dolistne herbicydy układowe, mogą być stosowane do zwalczania chwastów wieloletnich (trwałych), zgodnie z zaleceniami zawartymi w aktualnych programach ochrony przed chwastami i z zapisami w etykietach rejestracyjnych. Na plantacjach z IP, mogą być użyte herbicydy zarejestrowane do borówki. Zakres i sposób użycia chemicznych środków chwastobójczych, w tym maksymalna liczba zabiegów w sezonie, powinny być zgodne z ich etykietami oraz wytycznymi IP. Na plantacjach starszych niż trzyletnie zabronione jest stosowanie herbicydów doglebowych. Herbicydy stosuje się regularnie wyłącznie w pobliżu krzewów, w pasach herbicydowych, których powierzchnia nie powinna przekraczać 50% ogólnej powierzchni nasadzenia. Oznacza to, że przy typowej rozstawie krzewów, maksymalna szerokość pasów herbicydowych wynosi 2,0 m i zaleca się aby była ona jak najmniejsza. W międzyrzędziach herbicydy należy stosować okazjonalnie. Herbicydy dolistne są najczęściej aplikowane wiosną, w okresie kwiecień – czerwiec oraz latem i jesienią, po zbiorach owoców. Jeśli w etykiecie nie podano terminu stosowania (np. do kwitnienia lub po zbiorze rośliny uprawnej), ewentualnie okresu karencji wyrażonego w dniach, to środek powinien być użyty nie później niż miesiąc przed zbiorem owoców. Przy regularnym stosowaniu herbicydów należy zadbać o rotację (zmianowanie) środków o różnym mechanizmie działania, co napotyka na coraz większe trudności. Należy liczyć się z tym, że liczba substancji czynnych o działaniu chwastobójczym, rekomendowanych na plantacje w Unii Europejskiej, będzie nadal ograniczana. Dlatego zaleca się wdrażanie rozwiązań alternatywnych wobec herbicydów. Opryskiwanie herbicydami powinno odbywać się w warunkach i w sposób, który umożliwi osiągnięcie maksymalnej potencjalnej skuteczności. Optymalny efekt opryskiwania jest osiągnięty przez prawidłowy wybór: rodzaju środka i adiuwanta (wspomagacza), jeśli taki jest zalecany, dawek, terminu zabiegu – z uwzględnieniem fazy rozwojowej chwastów i warunków pogodowych, objętości cieczy opryskowej oraz techniki opryskiwania.

Wykaz dopuszczonych w Polsce środków ochrony roślin jest publikowany w rejestrze środków ochrony roślin. Informacje o zakresie stosowania pestycydów w poszczególnych uprawach zamieszczane są w etykietach. Narzędziem pomocniczym przy wyborze pestycydów jest wyszukiwarka środków ochrony roślin. Aktualne informacje dotyczące stosowania środków ochrony roślin można znaleźć na stronach MRiRW pod adresem <https://www.gov.pl/web/rolnictwo/ochrona-roslin>.

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

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



**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.**

### **3. Mechaniczne metody zwalczania chwastów**

Mechaniczne zwalczanie chwastów polega na ręcznym pieleniu i motyczeniu wokół krzewów oraz zmechanizowanej uprawie gleby w międzyrzędziach plantacji, głównie młodych. Powierzchnia utrzymywana w ten sposób, określana jest mianem czarnego lub mechanicznego ugoru. Uprawę gleby podczas wegetacji roślin przeprowadza się z różną częstotliwością (od 10 dni do 4 tygodni), przy użyciu różnego rodzaju narzędzi i maszyn. Glebogryzarki aktywne, z nożami na obrotowym wale są narzędziami skutecznymi, ale szybko naruszają strukturę gleby, co prowadzi do spadku zawartości substancji organicznej i żyzności. Celowe jest ich zastąpienie przez glebogryzarki samonapędowe lub narzędzia pasywne, z takim elementami roboczymi jak zęby, gęsiostópki i redliczki (typ kultywator), często łączone z wałem strunowym lub brony talerzowe. W skład agregatu uprawowego mogą wchodzić gwiazdy palcowe, które w znacznym stopniu zmechanizują zwalczanie chwastów w rzędzie borówki. Uprawki są wykonywane po masowych wschodach chwastów, obfitych opadach deszczu i powstaniu tzw. skorupy glebowej. W okresie wegetacji roślin glebę uprawia się płytko, na głębokość kilku centymetrów. Liczba zabiegów wykonywanych wiosną i latem – do sierpnia, nie powinna być większa niż 4-6 w sezonie, aby ograniczyć degradację i erozję gleby. Na starszych plantacjach, z niekompletnymi (zużyтыми) ściółkami, do koszenia zbędnej roślinności w rzędach krzewów (pod ich koronami), przeznaczone są podkaszarki (wykaszacze) podkoronowe, a ich elementami tnącymi mogą być noże, żyłki lub nożyce. Koszenie jest szczególnie ważne w drugiej połowie lata, aby ograniczyć rozsiewanie nasion chwastów. Płytką uprawa mechaniczna i koszenie nie zwalczają skutecznie głęboko korzeniących się i rozłogowych chwastów trwałych, takich jak powój polny i skrzyp polny.

### **4. Rośliny okrywowe**

Rośliny okrywowe, najczęściej murawy z wieloletnich traw łąkowych – kostrzewy czerwonej (zarówno form kępkowych, jak i rozłogowych), wiechlina łąkowej oraz życicy trwałej (rajgras angielski), są optymalnym sposobem utrzymania międzyrzędzi na plantacji. Murawę mogą stanowić mieszaniny wymienionych gatunków lub mieszaniny ekotypów (odmian) w obrębie jednego gatunku, także innego niż wymienione, odpowiedniego do lokalnych warunków. Trawy wysiewane są z reguły w trzecim roku od posadzenia krzewów i koszone po osiągnięciu 15 cm wysokości, przeciętnie 6-8 razy w sezonie. Częstotliwość koszenia zależy od składu murawy, warunków pogodowych i typu kosiarek – rotacyjne, bębnowe lub bijakowe. Dwa ostatnie typy charakteryzuje możliwość niskiego, a przez to i rzadkiego koszenia porostu. Dopuszczone jest także tzw. naturalne zadarnienie międzyrzędzi, szczególnie jeśli rozwijają się w nim trawy np. wiechlina roczna oraz słabo rosnące chwasty dwuliścienne, np. bodziszki, stokrotki, przetaczniki, jastrzębce, pępawy, krwawnik pospolity. Obecność mniszka pospolitego nie jest pożądana, ze względu na jego ekspansję w obrębie całej plantacji oraz dużą uciążliwość. Na terenach pagórkowatych, aby ograniczyć erozję gleby oraz na glebach bardzo żyznych, murawa jest zakładana w pierwszym roku prowadzenia plantacji.

### **5. Ściółkowanie gleby**

Najkorzystniejszym i zalecanym sposobem utrzymania gleby w rzędach roślin, jest użycie ściółek pochodzenia naturalnego, takich jak trociny, igliwie i kora z drzew iglastych lub torf (z torfowiska wysokiego), które zakwaszają glebę. Przydatne są również zrębki roślinne, węgiel brunatny, kompost,

wytłoki owocowe, słoma zbożowa i rzepakowa. Słoma zwiększa ryzyko osiedlenia się gryzoni. Ściółki pochodzenia naturalnego są wykładane wiosną, po usunięciu chwastów. Przed użyciem ściółek organicznych bogatych w celulozę (kora, trociny, słoma, zrębki) należy przeprowadzić dodatkowo nawożenie azotowe, zwiększając jego dawkę o 1/3 w stosunku do zalecanej. Ściółki organiczne ograniczają wschody chwastów, udeptywanie gleby, wyrównują temperaturę i wilgotność gleby i w miarę mineralizacji dostarczają roślinom substancji pokarmowych. Warstwa ściółki powinna być systematycznie uzupełniana do grubości 5-10 cm. Przez ściółki organiczne przerastają chwasty trwałe i należy się liczyć z potrzebą ich dodatkowego, chemicznego lub mechanicznego (pielenie) zwalczania.

Do redukcji zachwaszczenia na plantacjach są również wykorzystywane ściółki syntetyczne – czarna folia polietylenowa, czarna agrotkanina i włóknina polipropylenowa. Folia i włókniny są wykładane najczęściej w nowo zakładanych plantacjach, na wcześniej uformowane niskie wały (zagony). Po wkopaniu powinny mieć one szerokość około 1,2 m. Żywotność ściółek syntetycznych wynosi kilka lat, po czym wymagają one kłopotliwej utylizacji (zbieranie i przetwarzanie lub spalanie w spalarniach).

#### **IV. NAWADNIANIE BORÓWKI**

Ze względu na wymagania glebowe i przebieg pogody uprawa borówki wymaga dodatkowego nawadniania. Brak opadów znacznie ogranicza wysokość plonu i wielkość owoców borówki. W przypadku założenia 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. Borówki mogą być nawadniane za pomocą deszczowni i systemów nawadniania kropłowego. Wybór rodzaju nawadniania zależy przede wszystkim od dostępności wody i indywidualnych cech różnych rozwiązań technicznych. Przy deszczowaniu nawadniana powierzchnia zraszana jest przy pomocy zraszaczy o dużym wydatku co najmniej kilkaset litrów na godzinę i znacznym zasięgu - promień zraszania co najmniej kilka metrów. Rozstawa zraszaczy powinna być zbliżona do promienia zasięgu zraszania. Zraszacze umieszcza się ponad powierzchnią roślin i na ustawionych pionowo i odpowiednio stabilizowanych przewodach stalowych lub z PCV. Częstotliwość nawadniania zależy od przebiegu pogody i wielkości roślin. Pojedyncza dawka wody wynika z głębokości zalegania systemu korzeniowego i pojemności wodnej gleby. Na glebach bardzo lekkich jednorazowa dawka nie powinna przekraczać 20 mm a na glebach cięższych 30 mm (1 mm = 1 l/m<sup>2</sup> = 10 m<sup>3</sup>/ha). Deszczowanie należy wykonywać w godzinach porannych tak, aby liście mogły jak najszybciej wyschnąć. 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 przy intensywności zraszania 35 m<sup>3</sup>/ha/godzinę

**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.**

Z uwagi na bardzo oszczędne gospodarowanie wodą do nawadniania plantacji borówki można przede wszystkim polecać nawadnianie kropłowe. Stosuje się tu tzw. linie kropłujące, w których kropłowniki umieszczane są wewnątrz przewodów polietylenowych już w trakcie ich wytwarzania.

Rozstawy emiterów w liniach kroplujących 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. Rozstawa emiterów zależna jest od składu mechanicznego gleby i udziału w niej materii organicznej- zazwyczaj 30 do 50 cm. W roku sadzenia roślin linię kroplującą umieszczamy blisko osi rzędu roślin. Od 3 - 4 roku uprawy zalecane jest rozłożenie drugiej linii kroplującej. Linie kroplujące umieszczamy po obu stronach rzędu roślin w oddaleniu o około 15 – 20 cm od osi rzędu. Średnice instalacji hydraulicznej oraz pozostałych elementów systemu muszą uwzględniać zwiększenie przepływu wody po dodaniu nowych emiterów. Podstawowe zalety kroplowego nawadniania to: oszczędność wody i energii. Nawadnianie kroplowe nie zwilża liści, podczas nawadniania kroplowego można prowadzić prace polowe. Jest to system doskonale nadający się do zastosowania w terenie pagórkowatym. Podstawową wadą systemu kroplowego jest duża wrażliwość emiterów na zapychanie. Tabela 7 zawiera informację o wpływie jakości wody na prawdopodobieństwo zapchania się kroplowników.

Tabela 7. Ocena jakości wody do nawadniania kroplowego.

| Czynniki                        | Prawdopodobieństwo zapchania 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. Na dużych plantacjach montowane są także dozowniki (miksery) automatycznie regulujące zasolenie i odczyn pożywki nawozowej. Wskazane jest aby instalacja nawodnieniowa była wyposażona w systemy automatycznego pomiaru pH podawanej wody lub pożywki nawozowej. Każda instalacja nawodnieniowa powinna być zaopatrzona w zawór zwrotny, aby nie było możliwości zanieczyszczenia źródła wody kwasem i nawozami.

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 35 m<sup>3</sup> na hektar. Niestety w lata ekstremalnie suche dzienne potrzeby intensywnej plantacji borówki mogą przekraczać nawet 40 m<sup>3</sup>/ha. Do ustalania częstotliwości nawadniania przydatne są tensjometry lub czujniki do pomiaru wilgotności gleby za pomocą których, możemy ocenić poziom dostępności wody dla roślin i decydować o konieczności nawadniania. Elementy pomiarowe umieszczamy w glebie na głębokości około 15-20 cm w odległości 15-20 cm od kroplownika. Literaturę poświęconą nawadnianiu oraz szczegółowe zalecenia i informacje o potrzebach wodnych borówki wysokiej zawarte są w Serwisie Nawodnieniowym

**Zasady prawne regulujące przepisy związane z czerpaniem i użytkowaniem wody do nawadniania zawarte są w Prawie Wodnym <http://isap.sejm.gov.pl/>. Każdy właściciel systemu nawodnieniowego zobowiązany jest do posiadania dokumentów potwierdzających prawo do korzystania z zasobów wody.**

## **V. PIELEGNACJA ROŚLIN**

### **1. Cięcie roślin**

Odpowiednie cięcie krzewów borówki wysokiej pozwala na utrzymanie przez wiele lat regularnego, corocznego owocowania oraz uzyskanie dobrej jakości owoców. Plantacje produkcyjne zakłada się najczęściej z krzewów produkowanych w pojemnikach. Krzewy wówczas łatwo przyjmują się, ponieważ ich system korzeniowy nie ulega uszkodzeniu podczas przesadzania z pojemnika na miejsce stałe. Najlepszym terminem cięcia krzewów borówki wysokiej jest koniec zimy i początek wiosny, przed rozpoczęciem wegetacji. Dobrze wyrosnięte krzewy z silnym systemem korzeniowym powinny posiadać od 3 do 5 pędów, które lekko skracamy, odcinając ich część wierzchołkową z pąkami kwiatowymi. Pędy słabe i bardzo cienkie należy usunąć przy samej nasadzie. Natomiast krzewy, które posiadają słabe, krótkie przyrosty wymagają silniejszego cięcia po posadzeniu. W takich krzewach wybiera się najsilniejsze 2-3 pędy, które powinno się skrócić na wysokość około 20 cm od powierzchni ziemi. Pozostałe pędy należy wyciąć. W pierwszym roku po posadzeniu należy usunąć kwiatostany z pędów borówki, gdyż posadzone rośliny powinny dobrze się przyjąć i wydać kilka silnych pędów, a nie już owocować. W kolejnych latach, gdy rośliny będą powoli wchodziły w pełnię owocowania, cięcie powinno ograniczać się do systematycznego usuwania pędów słabych, połamanych, zacieniających, nadmiernie zagęszczających dolną część krzewów, pędów z objawami występowania różnych chorób oraz przemarzniętych wierzchołków pędów jednorocznych. Celem cięcia borówki wysokiej po wejściu roślin w pełnię owocowania jest utrzymywanie odpowiedniej liczby pędów w krzewie oraz ich odmładzanie. Należy wówczas usuwać pędy najstarsze, bardzo drobne gałązki oraz skracać pędy silniejsze, aby w każdym roku zachowywać właściwą równowagę między siłą wzrostu a owocowaniem roślin. Krzewy nie cięte mają tendencję do bardzo obfitego owocowania w jednym roku i bardzo słabego w następnym. Ponadto krzewy nie cięte nadmiernie zagęszczają się, co prowadzi do nierównomiernego dojrzewania owoców, a także do drobnienia owoców. Wycinając pędy stare o niskiej produktywności pobudzamy krzewy do intensywnego wzrostu. Po 4-5 latach od posadzenia krzewów rozpoczynamy cięcie prześwietlające. Z krzewów usuwamy pędy nadmiernie zagęszczające ich część środkową oraz pokładające się tuż nad ziemią. Krzewy po wykonanym cięciu powinny mieć dobry dostęp światła do wszystkich jego części.

Cięcie krzewów borówki wysokiej zależy od uprawianej odmiany, warunków glebowych w jakich rosną rośliny, a także od wielkości nawożenia i nawadniania. Borówka wysoka zawsze będzie rozwijała się lepiej gdy wykonamy silniejsze cięcie niż słabe. Borówka wysoka dosyć wcześnie rozpoczyna wegetację i dlatego jej cięcie należy wykonać w lutym-marcu.

## **VI. OCHRONA PRZED CHOROBIAMI**

### **1. Wykaz najważniejszych chorób i ich charakterystyka**

**Zgorzel pędów borówki wysokiej – *Godronia cassandrae* (anamorfa *Fusicoccum putrefaciens*).**

Sprawca choroby zimuje w porażonych pędach, na których tworzy w piknidiach zarodniki konidialne. W okresie od wiosny do jesieni zarodniki są rozprzestrzeniane wraz z deszczem i zakażają młode pędy, zarówno bezpośrednio przez skórę, pęknięcia kory, jak i przez uszkodzenia mechaniczne jak i ślady poliściowe. W miejscu infekcji, najczęściej w dolnej części jednorocznych pędów, tworzą się eliptyczne, nekrotyczne plamy długości od kilku milimetrów do około 5 cm, otoczone czerwopurpurową obwódką. W miarę upływu czasu powierzchnia nekroz staje się szara i pojawiają się na niej drobne, czarne, kuliste owocniki grzyba (piknidia). W czasie deszczu wydostają się z nich zarodniki konidialne, które porażają inne pędy. Jeśli zgorzel obejmuje cały obwód pędu, to prowadzi do jego zamierania. Zgorzel może także przechodzić na szyjkę korzeniową, powodując obumieranie całego krzewu. Większość uprawianych odmian borówki wysokiej jest podatna na tę chorobę.

#### **Szara pleśń borówki wysokiej – *Botryotinia fuckeliana* (anamorfa *Botrytis cinerea*).**

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 i kwiaty, a później owoce. Szczególnie podatne na zakażenie są młode, niezdrewniałe przed zimą wierzchołki pędów, które dodatkowo mogą być uszkodzone przez mróz. Wiosną zakażona część pędu ulega brunatnieniu i charakterystycznemu zakrzywieniu, następnie staje się srebrzysta i zamiera. Bardzo często porażone są także kwiaty i owoce, zwłaszcza w sezonach z dużą ilością opadów. Zakażone kwiaty brunatnieją i zasychają, a owoce gniją, co powoduje straty plonu. Czasami gnicie owoców występuje dopiero w trakcie obrotu handlowego lub przechowywania. Na porażonych liściach tworzą się duże, brunatne, nekrotyczne plamy. Przy wysokiej wilgotności powietrza wszystkie porażone organy borówki wysokiej pokrywają się charakterystycznym, szarym nalotem grzybni, trzonków i zarodników konidialnych.

#### **Zamieranie pędów borówki wysokiej – *Phomopsis* spp. (teleomorfa *Diaporthe* spp.).**

Grzyb zimuje na porażonych pędach, na których wiosną tworzy zarodniki konidialne rozprzestrzeniane z deszczem i zakażające pąki kwiatowe, kwiaty czy zranienia pędów. Natomiast jesienią do infekcji dochodzi poprzez ślady poliściowe. 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. Choroba częściej występuje na osłabionych roślinach (np. uszkodzonych przez mróz) lub rosnących w nieodpowiednich warunkach. Największe zagrożenie występuje w okresie wiosennym – od pęknięcia pąków do końca kwitnienia – kiedy grzyb obficie zarodnikuje.

#### **Antraknoza borówki wysokiej – *Glomerella* spp. (najczęściej *Glomerella acutata*, anamorfa *Colletotrichum acutatum sensu lato*).**

Sprawca choroby zimuje w porażonych pędach oraz opadłych owocach. Wiosną i latem, w warunkach wysokiej wilgotności powietrza zarodnikuje i zakaża pędy, liście, 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 różowołososiowe 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 struktury konidotwórcze grzyba tj. acerwulusy. Szkodliwość choroby jest duża w sezonach z dużą ilością opadów i wysokimi temperaturami, gdyż gnicie owoców istotnie zmniejsza plon.

#### **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 obwódka. 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 i Kanadzie, powodując zarówno zgorzel pędów, jak i gnicie owoców; u nas prawdopodobnie nie występuje, ale możliwość jej zawleczenia jest duża. 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 rozwijające się strzępki wrastają do załąźni. Owoce najpierw rozwijają się normalnie, ale w czasie dojrzewania nie ciemnieją tylko przybierają barwę łososiową. Porażone owoce opadają i przekształcają się w mumie.

#### **Rak bakteryjny – *Pseudomonas syringae*.**

Chorobę notuje się w Polsce od 2011 roku. Objawy występują najczęściej na liściach w postaci mniej lub bardziej regularnych, nekrotycznych plam. Choroba obserwowana jest zarówno na młodych roślinach (np. w szkółkach), jak i na plantacjach towarowych. W roku 2019 potwierdzono także występowanie raka bakteryjnego na sadzonkach borówki i młodych roślinach. Występowanie choroby na częściach szkieletowych w innych krajach obserwuje się na jednorocznych pędach, zwykle późną zimą lub wczesną wiosną, jako ciemnozielone, uwodnione plamy, zmieniające się na czerwono-brązowe do czarnych. Plamy mają wyraźną granicę, a powiększając się mogą objąć cały obwód pędu. Zazwyczaj fragment pędu powyżej zmian chorobowych zamiera, ale może także rozwijać się normalnie, w zależności od tego, czy wiązka przewodząca pędu została zaatakowana. Pąki na porażonych pędach zamierają. Bakterie przeżywają i namnażają się w pąkach bądź na powierzchni pędów jako epifity, a także na chwastach i trawach. Patogeniczność bakterii jest związana ze zdolnością do tworzenia ośrodków krystalizacji lodu, co powoduje, że nasilenie choroby jest zazwyczaj większe po wystąpieniu przymrozków, które dodatkowo uszkadzają młode pędy. Chłodna pogoda i duża wilgotność powietrza sprzyjają rozwojowi choroby. Bakterie mogą się przenosić na inne rośliny z wiatrem, kroplami deszczu, przez owady lub na narzędziach do cięcia. Tylko jednoroczne pędy są wrażliwe na porażenie.

#### **Zamieranie pędów borówki – *Botryosphaeria* spp. (*Botryosphaeria dothidea*).**

Choroba pojawiła się w kraju w ostatnich latach. Objawia się przedwczesnym przebarwianiem się liści na pojedynczych porażonych pędach. Wrotami infekcji są zranienia pędów powodowane przez owady, powstałe po cięciu roślin, mikrouszkodzenia, blizny poliściowe, jak również uszkodzenia mrozowe. Wokół miejsca infekcji powstaje czerwono-brązowa nekroza, drewno z czasem nabrzmiewa, a kora łuszczy się. Na przekroju podłużnym porażonego pędu widać wyraźnie jednolitą, jasnobrązową zgniliznę, rozszerzającą się w dół i w górę od miejsca infekcji. Wzrost grzybni w wiązkach przewodzących rośliny może doprowadzić do zamierania całego krzewu. Szczególnie podatne na chorobę są jedno- i dwuletnie krzewy. W zrakowaceniach grzyb wytwarza owocniki, z których przez cały rok uwalniane są zarodniki; jednak najczęściej do infekcji dochodzi wczesnym latem. Zarodniki grzyba są przenoszone z deszczem i wiatrem.

#### **Zgnilizna korzeni – *Phytophthora* spp. (najczęściej w Polsce *Phytophthora cactorum*).**

Zakażenia roślin dokonują zoospory patogena aktywnie poruszające się w wodzie i wnikające przez wszelkiego rodzaju uszkodzenia korzeni i szyjki korzeniowej. Pierwsze objawy choroby na podziemnych częściach roślin, to delikatne nekrozy na młodych korzeniach, z czasem powiększające się i prowadzące do gnicia głównych korzeni i znacznej redukcji systemu korzeniowego. W strefie

kambium pojawiają się czerwobrzazowe nekrozy rozciągające się na kilka centymetrów wzdłuż korzenia. Pierwsze widoczne objawy choroby na nadziemnych częściach roślin to przebarwienie na czerwono, więdnienie i zamieranie liści, brak nowych przyrostów, wreszcie skarłaty pokrój rośliny. Zdrowo wyglądające pędy nagle zamierają i zaginają się. Na przekroju podłużnym pędu wyraźnie widać granicę zdrowej (jasnej) i chorej (czerwobrzazowej) tkanki. Wilgotny, ciepły klimat i ulewne deszcze sprzyjają rozwojowi choroby. Patogen rozprzestrzenia się za pośrednictwem linii kroplujących, narzędzi i maszyn uprawowych. Infekcjom sprzyjają też źle zdrenowane, ciężkie, gliniaste gleby. Choroba może stanowić duży problem w szkółkach. Na plantacje towarowe patogen zazwyczaj dostaje się z porażonymi sadzonkami. Przy dużym nasileniu choroby na plantacji obserwuje się placowe zamieranie roślin w rzędach.

### **Rdza borówki – *Pucciniastrum vaccinii*.**

Choroba rzadko występuje w kraju. Sprawca choroby jest patogenem dwudomowym. Żywicielem ostatecznym jest borówka wysoka, natomiast pośrednim – choina kanadyjska (*Tsuga canadensis*), dlatego choroba występuje najczęściej na plantacjach zlokalizowanych w pobliżu lasów iglastych. Rozwojowi rdzy sprzyjają deszczowe okresy w połowie sezonu wegetacyjnego, a jej objawy zwykle uwidaczniają się na starszych liściach, u podstawy pędów. Wówczas na górnej stronie liści pojawiają się drobne, początkowo żółte, a potem czerwono-brązowe nekrotyczne plamy, a na spodniej stronie widoczne są żółtawe skupienia zarodników, które pod koniec sezonu przybierają barwę rdzawo-czerwoną. Zazwyczaj choroba ma niewielki wpływ na plon, niekiedy może jednak powodować przedwczesną defoliację krzewów, tym samym zwiększając podatność roślin na przemarzanie.

Na roślinach borówki wysokiej mogą także występować choroby powodowane przez wirusy i fitoplazmy. W Polsce dotychczas wykrywane były wirusy: **mozaiki borówki wysokiej** (*Blueberry mosaic associated virus*), **czerwonej plamistości pierścieniowej borówki wysokiej** (*Blueberry red ringspot virus*), **oparzeliny borówki wysokiej** (*Blueberry scorch virus*), **nitkowatości borówki wysokiej** (*Blueberry shoestring virus*), **rozetowatej mozaiki brzoskwini** (*Peach rosette mosaic virus*) i **pierścieniowej plamistości pomidora** (*Tomato ringspot virus*), co potwierdziły badania prowadzone w Instytucie Ogrodnictwa, SGGW oraz Uniwersytecie Rolniczym w Krakowie. Z uwagi na niewielkie nasilenie występowania tych wirusów, nie były prowadzone prace mające na celu określenie ich szkodliwości na plantacjach w Polsce.

## **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 prowadzona w okresie bezlistnym pozwala wykryć i usunąć objawy chorobowe występujące na pędach, ponieważ są one wtedy dobrze widoczne.

## **3. Sposoby zapobiegania chorobom**

Podstawą zachowania wysokiej zdrowotności borówki wysokiej jest profilaktyka. Najważniejszymi jej elementami są:

- Wybór odpowiedniego stanowiska pod plantację, zapewniającego prawidłowy wzrost krzewów. Rośliny słabe, w złej kondycji, są łatwiej atakowane przez różne patogeny. Są także częściej uszkodzane przez mróz, a przez to stają się bardziej podatne na zakażenie przez grzyby.

- Stanowisko pod borówkę wysoką powinno być dobrze zdrenowane; możliwe jest sadzenie roślin na zagonach lub uzupełnianie piaskiem terenów nisko położonych, na których dłużej utrzymuje się woda.
- 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).
- 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).
- Nawadnianie plantacji należy prowadzić systemem kroplowym, gdyż deszczowanie sprzyja roznoszeniu zarodników grzybów i rozwojowi chorób.
- Bardzo istotne jest usuwanie i niszczenie porażonych pędów. Zaniedbanie tego zabiegu może doprowadzić do wypadania całych krzewów. Warunkiem dobrej skuteczności tego zabiegu jest wycięcie pędu poniżej objawów chorobowych, 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, ponieważ na pozostawionych resztkach roślin grzyby będą się nadal rozwijały i stanowiły źródło zakażenia.
- Bardzo ważną rolę odgrywa regularna dezynfekcja narzędzi (piłki, sekatory) używanych do cięcia krzewów, zapobiegająca przenoszeniu sprawców niektórych chorób (bakterii, grzybów) z porażonych roślin na zdrowe.
- Owoce po zbiorze powinny być szybko schłodzone co opóźnia występowanie chorób rozwijających się na owocach po zbiorze i w obrocie handlowym (np. szara pleśń, antraknoza).

#### 4. Metoda biologiczna

Przed założeniem plantacji lub bezpośrednio po posadzeniu roślin zaleca się zastosować preparat zawierający komórki grzyba *Trichoderma asperellum*, który ogranicza występowanie patogenów z rodzaju *Fusarium* i *Phythium*, ponieważ konkuruje o przestrzeń w strefie korzeniowej i składniki pokarmowe, a także może pasożytować na grzybach chorobotwórczych dla roślin.

Do ochrony biologicznej przeciwko szarej pleśni i mączniakowi prawdziwemu zastosowanie znajdują antagonistyczne bakterie *Bacillus subtilis* szczep QST 713, które zakłócają rozwój grzybnii w wyniku kontaktu z patogenem na powierzchni roślin i wytwarzają substancje, które zakłócają funkcjonowanie błon komórkowych grzybów. *Bacillus subtilis* QST 713 konkuruje także z patogenami o przestrzeń życiową i składniki odżywcze oraz indukuje systemiczną odporność rośliny. W celu ograniczania występowania szarej pleśni zaleca się stosować także preparat oparty na antagonistycznych drożdżach *Aureobasidium pullulans*, które wykazują właściwości ograniczające wzrost grzyba *B. cinerea*. Z kolei do ochrony przed szarą pleśnią i antraknozą zaleca się stosować preparat oparty na *Pythium oligandrum*. Organizm ten, występujący naturalnie w glebach, zwiększa odporność roślin na infekcje. Mechanizm uaktywniający działania obronne roślin pod wpływem oligandryny, substancji wydzielanej przez *P. oligandrum*, nie jest jeszcze dobrze poznany.

Należy pamiętać, że preparaty biologiczne wykazują średni stopień zwalczania chorób lub działanie ograniczające ich występowanie. Dlatego nie we wszystkich przypadkach zastosowanie



takiego środka będzie wystarczające do skutecznej ochrony plantacji. Z tego też względu do przyjętego programu ochrony zaleca się włączenie także innych środków przeznaczonych do zwalczania danej choroby (stosowanie przemienne lub sekwencyjne).

## 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.**

Wykaz dopuszczonych w Polsce środków ochrony roślin jest publikowany w rejestrze środków ochrony roślin. Informacje o zakresie stosowania pestycydów w poszczególnych uprawach zamieszczone są w etykietach. Narzędziem pomocniczym przy wyborze pestycydów jest wyszukiwarka środków ochrony roślin. Aktualne informacje dotyczące stosowania środków ochrony roślin można znaleźć na stronach MRiRW pod adresem <https://www.gov.pl/web/rolnictwo/ochrona-roslin>.

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

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

### *Terminy i warunki stosowania fungicydów*

O skuteczności ochrony chemicznej decyduje przestrzeganie zalecanej dawki środka oraz dokładność wykonania zabiegu. Przy stosowaniu środków o działaniu powierzchniowym konieczne jest uwzględnienie możliwości zmycia użytego preparatu (rejestracja opadów) oraz szybkości przyrostu tkanek, np. liści i pędów. Przy doborze fungicydów warto także zwrócić uwagę na spektrum ich działania i możliwość wykonania jednego zabiegu przeciwko kilku chorobom. Obserwacja temperatury podczas przeprowadzania zabiegów ochrony roślin jest szczególnie ważna wczesną wiosną, kiedy mogą wystąpić chłody, podczas których wybrany środek nie zadziała. Optymalna temperatura do przeprowadzania zabiegów fungicydowych waha się zwykle od 12 do 20°C. Gdy np. jest ona zbyt niska, wówczas jego skuteczność może znacznie spaść, a środki podane w takich warunkach odznaczają się mniejszą szybkością reakcji chemicznej i wolniejszym przebiegiem procesów fizjologicznych w komórce rośliny. Ze względu na możliwość selekcji form odpornych niektórych patogenów np. *Botrytis cinerea*, fungicydy z poszczególnych grup chemicznych, zwłaszcza tych o specyficznym mechanizmie działania nie powinny być stosowane częściej niż 2 razy w sezonie, w rotacji z preparatami o innym mechanizmie działania.

## VII. OCHRONA PRZED SZKODNIKAMI

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

**Pędraki** uszkadzające borówkę to głównie larwy chrabąszcza majowego (*Melolontha melolontha* L.), chrabąszcza kasztanowca (*Melolontha hippocastani* L.) a sporadycznie ogrodnicy niszczylistki

(*Phyllopertha horticola* L.) 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, wydłużone, długości do 50 mm. Są one kremowo-białe, mają ciemniejszy odwłok, dużą brunatną głowę i trzy pary silnych nóg tułowiowych. Pełny rozwój szkodnika trwa 3-4 lata. Pędraki ogrodnicy niszczylistki są podobne do młodych pędraków chrabąszcza majowego i na polu nie sposób je odróżnić. Ich rozwój trwa jeden rok. Chrząszcz chrabąszcza majowego ma długość 20-25 mm, ciało cylindryczne, czarne. Pokrywy, czułki i nogi są brązowo-brunatne. Chrząszcze pojawiają się pod koniec kwietnia, ale głównie w maju i na początku czerwca. Żerują na liściach drzew i krzewów (szczególnie dębów). Samice składają jaja do gleby, a wylęgłe larwy żerując, zjadają drobne korzenie, oraz ogryzają korę z grubszych korzeni i z szyjki korzeniowej borówki, prowadząc do 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 bardzo duże pędraki, ale są to głównie larwy typowych 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* L.). Larwy są wydłużone, walcowatego kształtu, średnicy 3-5 mm, długości 20-25 mm, z niewielkimi nogami. Ich ciało okryte jest grubym, twardym oskórkiem chitynowym, barwy od jasnożółtej do jasno-brązowej, zależnie od gatunku. Pełny rozwój szkodnika trwa 4-5 lat. Ciało chrząszcza osiewnika jest wąskie i płaskie, długości 7,5-10 mm, z małą głową i brunatno-czarnymi pokrywami. Po położeniu go na grzbiecie, podskakuje, wydając przy tym charakterystyczny trzask 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, drążąc korytarze w korzeniach.

**Pryszczarek borówkowiec** (*Dasyneura vaccinii* Smith) jest maleńką 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 1,5-2,0 mm. Muchówki pojawiają się wiosną i składają jaja w skupiskach po kilka lub kilkanaście sztuk na górną stronę najmłodszych, zwiniętych jeszcze liści wierzchołkowych. Wylęgłe 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 pędów zasychają, zahamowany jest wzrost pędów, następuje nadmierne ich krzewienie się. Wyrośnięte 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. Larwy i poczwarki tego szkodnika mogą być przenoszone w doniczkach z sadzonkami borówki, gdyż wyrośnięte, po zakończonym żerowaniu spadają do gleby na przepoczwarczenie oraz zimowanie.

**Muszka płamoskrzydła** (*Drosophila suzukii* Matsumura) jest muchówką z rodziny wywilżnowatych (Drosophilidae). Gatunek inwazyjny, wykryty w 2014 roku. Jest to szkodnik wielożerny, uszkadza owoce różnych roślin w tym borówki wysokiej oraz dziko rosnących np. czarnego bzu, jagody leśnej. Uszkodzenie owoców w pewnym stopniu zależy od grubości ich skórki, jeśli samica *D. suzukii* przetnie skórkę swoim pokładelkiem, to złoży jaja do owocu.

Muchówka ma wielkość 3,2-3,4 mm, samce są nieco mniejsze od samic (2,6-2,8 mm). Muchówka ma duże, czerwone oczy, barwę żółtawą do brązowej, a na odwłoku widoczne są ciemne pasy. Cechą

charakterystyczną samca są pojedyncze ciemne plamki w dolnej części skrzydeł oraz czarne grzebienie na łączeniach segmentów przednich odnóży, a samicy silne, ząbkowane pokładełko. Larwa jest mlecznobiała, beznoga, wyrosnięta osiąga 5,5-6,0 mm. Poczwaraka ma cylindryczny kształt, barwę czerwono-brązową, długość do 3,5 mm i dwa małe wyrostki na końcu. W sezonie wegetacji w warunkach Polski może rozwijać się kilka pokoleń szkodnika. Uszkodzenia powodują larwy wylęgające się z jaj składanych przez samice do owoców dojrzewających na roślinie, ale także pozostających na lub pod roślinami po zbiorze. Larwy żywią się miąższem owoców, powodując ich gnicie i fermentację. Przepoczwarczenie ma miejsce w owocu lub na jego powierzchni, rzadziej w glebie.

Konieczny jest systematyczny monitoring obecności szkodnika. Na początku sezonu najlepiej jest zawiesić pułapki w sąsiedztwie plantacji, na żywopłotach, refugiach lub obrzeżach lasu. Pułapki należy zawieszać przy średniej temperaturze około 10°C, około metr na ziemię w miejscu zacienionym, co najmniej miesiąc przed początkiem dojrzewania owoców. Na początku sezonu nie należy zawieszać pułapek bezpośrednio na plantacjach by nie przywabiały muchówek szkodnika. Dopiero po odłowieniu większej liczby muchówek obok uprawy (refugia, lasy itp.), powinno się rozpocząć monitoring na plantacji. Należy umieścić co najmniej dwie pułapki na gatunku rośliny/odmianie, których owoce dojrzewają w tym samym czasie, zawieszając je od zacienionej strony rzędu, na wysokości owocowania pędów. Monitoring *D. suzukii* należy prowadzić do późnej jesieni, do listopada/ początku grudnia, lub dłużej zależnie od temperatury, aby na tej podstawie określić liczebność szkodnika i domniemać poziom jego zagrożenia w przyszłym roku. Pułapki należy kontrolować 1-2 razy w tygodniu (minimum 3-4 razy w miesiącu, zależnie od okresu roku), przelewać płyn z odłowionymi owadami przez gęste sitko (okazy poddać identyfikacji) a odzyskany płyn wlać ponownie do pułapki, uzupełniając go do poziomu (około 300 ml), zaznaczonego wcześniej na powierzchni pułapki. Co 2-4 tygodnie należy całkowicie wymienić płyn wabiący (atraktant) na nowy, lepiej wabiący szkodnika, zwłaszcza w miesiącach letnich.

**Szpecieli pączkowy borówki** (*Acalitus vaccinii* Keifer) – małe, niewidoczny gołym okiem roztocze, 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 szpecieli jest wektorem wirusów, powodujących choroby wirusowe borówki. Na nowe plantacje szpecieli przenoszony jest wraz z sadzonkami, natomiast na plantacji może być przenoszony przez wiatr, krople wody oraz owady i inne roztocze wędrujące po roślinach. Szpeciele zimują pod łuskami pąków borówki. Obecność szkodnika można stwierdzić przeglądając pąki, kwiaty i zawiązki owoców. Do oglądania szpecieli konieczny jest odpowiedni sprzęt powiększający, np. binokular lub lupa powiększająca minimum 10-20 razy.

**Mszyca trzmielinowo-burakowa** (*Aphis fabae* Scop.) jest czarna, niewielka, około 2 mm długości. Zasiedla liście i niezdrewniałe wierzchołki pędów borówki, tworząc na nich kolonie. Mszyce wysysają soki roślinne, ogładzają rośliny, wywołują deformację liści i pędów. Na wydzielanych obficie słodkich lepkich odchodach mszyc, rozwijają się grzyby sadzakowe, pokrywając borówkę czarnym nalotem grzybni. Mszyce zimują w formie jaj na trzmielinie, z której szkodnik przelatuje na borówkę w maju i do lipca rozwija na niej 2-4 pokolenia.

**Mszyca brzoskwińska** (*Nectarosiphon persicae* Sulz.) ma barwę od jasnozielonej do ciemnozielonej, długość ciała 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* Mason.) i inne gatunki mszyc. 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.

**Misecznik śliwowowiec** (*Parthenolecanium corni* Bche. = syn. *Lecanium corni* Bche.) ostatnio coraz częściej jest obserwowany na borówce wysokiej. Na borówce obserwowane są tylko samice, które są bezskrzydłe i beznogie, pokryte brązową stwardniałą i wypukłą owalną tarczką, długości 3-6 mm. Jaja są białe, owalne, maleńkie, pod tarczką samicy, zaś larwy początkowo zielonkawobiałe, płaskie, długości 0,3-0,4 mm i żerują na liściach, natomiast starsze brązowe, żerują na pędach. W drugiej połowie maja samice składają po 600-1000 jaj pod tarczki. W drugiej połowie czerwca wylęgają się larwy i zasiedlają dolną stronę liści, wysysają soki z komórek co powoduje żółknięcie liści a nawet zamieranie pędów. Żerują na liściach do końca września, następnie przechodzą na pędy i na nich zimują. Na słodkich, lepkich wydzielinach larw rozwijają się grzyby 'sadzakowe' ograniczające fotosyntezę. Owoce na uszkodzonych pędach drobnieją, a pokryte czarnym nalotem grzybów sadzakowych tracą wartość handlową. Lokalnie misecznik może mieć istotne znaczenie. Czasami obok miseczniaka śliwowego może pojawiać się **misecznik dwuguzek** (*Lecanium bituberculatum*), który powoduje podobne uszkodzenia. Obecność miseczniaków sprawdza się przeglądając pędy w okresie bezlistnym oraz liście od końca czerwca/początku lipca do jesieni.

**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 uprawnych i dzikorosnących przez cały sezon wegetacji. Żerują na najmłodszych organach roślin i na liściach, wysysając soki roślinne. Jeśli występują licznie, mogą powodować znaczne szkody, hamują wzrost pędów oraz redukują owocowanie. Dotychczas nie notowano istotnych strat na borówce, ale w dobie ocieplania się klimatu i pojawienia się wciornastka zachodniego, sytuacja może się zmienić. Szczególną uwagę na wciornastki należy zwracać w uprawie borówki pod osłonami. Obecność wciornastków można stwierdzić przeglądając najmłodsze, zwinięte liście (głównie dolną ich stronę), kwiaty oraz wierzchołki pędów. Można też strząsać je na podstawioną pod pędy płytkę. Przy poszukiwaniu i rozpoznawaniu wciornastków przydatna jest lupa.

**Zwójka różoweczka** (*Archips rosana* L.) to mały motyl, którego skrzydła mają rozpiętość około 20 mm i barwę oliwkowobrazową z ciemniejszym rysunkiem. Jaja są owalne, wielkości 0,7-0,9 mm, szarawo-zielonkawe, składane na pędach, w złożach, po kilkanaście lub kilkadziesiąt sztuk. Złoże jaj ma kształt owalnej, lekko wypukłej tarczki, średnicy 6-8 mm. Gąsienica jest zielona z ciemnobrązową głową i przedtułowiem, dorasta do 15-22 mm. Poczwarcka jest ciemnobrązowa, wielkości 9-11 mm. Zwójka różoweczka jest szkodnikiem wielożerem, 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 różoweczki najłatwiej stwierdzić wiosną, w okresie maj-początek czerwca. Przeglądając krzewy znajduje się uszkodzone liście i kwiatostany, a wewnątrz nich gąsienice szkodnika, natomiast później także poczwarki i motyle.

**Tutkarz cygarowiec** (*Byctiscus betulae* L.) 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 owalne, średnicy około 1,0-1,5 mm jaja, 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. Ich ciało ma barwę zieloną, brązową lub szarawą (zależnie od gatunku), z metalicznym połyskiem, wielkość od 3-6 mm, oraz długi, gruby ryjek. Chrząszcze uszkadzają liście, wyjadają ich tkankę na brzegu, pozostawiając charakterystyczne zakola na brzegach. Zwykle jednak nie wyrządzają 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* L.) – chrząszcz wielkości 10-12 mm, pokrywy mają barwę rudobrazową, zaś głowa, przedplecze i reszta ciała jest zielononiebieska, błyszcząca. Chrząszcze mogą nalatywać na plantację borówki w drugiej połowie maja i w czerwcu. Wyjadają tkankę liści, pozostawiając w nich nieregularne dziury. Mogą też uszkadzać owoce. Zwykle ich żerowanie nie trwa długo. Chrząszcze ogrodnicy można zauważyć przeglądając krzewy w końcu maja i w czerwcu. Ponadto można wykorzystać dostępne na rynku feromony, które umieszcza się w pułapkach, a te zawieszają się na plantacji i kontroluje co kilka dni. Pozwala to na monitoring lotu chrząszczy i wyznaczenie optymalnego terminu zwalczania, jeśli jest taka potrzeba.

**Opuchlaki.** Na plantacjach borówki może pojawić się kilka ich gatunków. **Opuchlak truskawkowiec** (*Otiorhynchus sulcatus* F.) – chrząszcz czarny, długości 7-10 mm, z charakterystycznym grubym ryjkiem, pokrywy brudkowane, czarne z żółtawobrunatnymi plamami. **Opuchlak chropawiec** (*O. raucus* F.) to chrząszcz szarobrazowy, długości około 7 mm, z krótkim, grubym ryjkiem. **Opuchlak rudonóg** (*O. ovatus* L.) – chrząszcz czarny, lekko błyszczący, wielkości 4,5-5,5 mm. Ciało chrząszcza pokryte delikatnymi, żółtawymi włoskami. 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 6-10 mm (zależnie od gatunku), żyją w glebie. Najłatwiej je zauważyć, gdy są już wyrosnięte (od maja do końca lata). Larwy szkodnika zjadają drobne i uszkadzają grubsze korzenie, ogryzając z nich korę. Chrząszcze opuchlaków można zauważyć przeglądając krzewy w okresie wegetacji, od kwietnia do lipca, a nawet na początku sierpnia i później. 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 osiąga lub przekracza próg ekonomicznego zagrożenia. Borówka uprawiana jest w Polsce na szeroką skalę od niedawna 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. Można też stosować specjalne pułapki do odławiania owadów dorosłych, np. z feromonem lub zapachowe. Szczegóły podano w charakterystyce szkodników.

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

Ocenę zagrożenia przez szkodniki żyjące w glebie najlepiej jest przeprowadzić w sierpniu, 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 szkodników na 1 m<sup>2</sup> pola. W przybliżeniu przyjmuje się,

że dla borówki progami zagrożenia jest występowanie jednego pędraka lub jednego drutowca na 2 m<sup>2</sup> powierzchni. Jeżeli liczebność szkodnika jest na poziomie lub wyższa niż próg zagrożenia, najlepiej wybrać inne, nie zasiedlone pole, lub przeprowadzić efektywne zwalczanie szkodników. Obecnie nie ma możliwości chemicznego zwalczania szkodników żyjących w glebie.

### 3. Niechemiczne metody ochrony roślin przed szkodnikami

W uprawie borówki duże znaczenie ma płodozmian. Wiadomo, że np. opuchlaki chętnie żerują na roślinach bobowatych, 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 i uszkadzają korzenie roślin. 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 przed uprawą borówki okresowo uprawiać grykę, która zawiera taniny hamujące rozwój pędraków. Można też zbierać i niszczyć pędraki podczas przygotowania pola pod uprawę.

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 zwójkówek, w okresie, kiedy żerują one w liściach.

Jeśli konieczne jest uzupełniające, zwalczanie szkodników żyjących w glebie, przed założeniem plantacji zaleca się stosować czynniki biologicznego zwalczania (CBZ), czyli nicienie lub grzyby entomopatogeniczne, ale zabieg należy wykonać na wilgotną i w miarę ciepłą glebę, by CBZ mogły łatwiej i szybciej namnażać się i przemieszczać (nicienie) w glebie. Najlepiej zwalczają szkodniki, kiedy przebywają w górnej warstwie gleby, np. wiosną, w okresie od końca kwietnia. Bezpośrednio po zastosowaniu czynników biologicznego zwalczania należy je wymieszać z glebą, np. pole zorać lub zabronować. Stosować je zgodnie z metodą podaną na etykiecie.

Do ochrony przed muszką plamoskrzydłą (*D. suzukii*) można stosować siatki z małymi oczkami (ok. 0,6x0,8 mm) do okrywania całej uprawy. Jest to jedna z najbardziej skutecznych metod, ale bardzo kosztowna. Można też stosować masowe odłowu *D. suzukii*, tzw. „mass trapping”\_metoda dość skuteczna, wymaga zawieszenia nie mniej niż 150-200 pułapek do odłowu muchówek szkodnika na 1 ha. Należy przestrzegać higieny na plantacjach, nie pozostawiać owoców na lub pod krzewami po zakończonym zbiorze. W przypadku obecności *D. suzukii* na plantacji zaleca się sortowanie owoców, podczas zbioru i/lub po zbiorze.

Do zwalczania gąsienic uszkadzających liście stosować preparaty mikrobiologiczne, a do zwalczania przędziorków, mszyc, miseczników preparaty o działaniu mechanicznym/fizycznym.

### 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.**

**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. Na plantacjach o dużym nasileniu szkodników w pierwszej kolejności zabiegi powinny być wykonywane przed kwitnieniem.

Wykaz dopuszczonych w Polsce środków ochrony roślin jest publikowany w rejestrze środków ochrony roślin. Informacje o zakresie stosowania pestycydów w poszczególnych uprawach zamieszczone są w etykietach. Narzędziem pomocniczym przy wyborze pestycydów jest wyszukiwarka środków ochrony roślin. Aktualne informacje dotyczące stosowania środków ochrony roślin można znaleźć na stronach MRiRW pod adresem <https://www.gov.pl/web/rolnictwo/ochrona-roslin>.

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

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

**Pruszczarek 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 neonicotynoidów, by zabezpieczyć krzewy przed szkodnikiem. Dozwolone środki do zwalczania mszyc także ograniczają przyszczarkę, jeśli są stosowane w okresie lotu muchówek i żerowania małych larw, zanim zwiną liście.

**Muszka plamoskrzydła** (*Drosophila suzukii*). Próg zagrożenia nie został jeszcze określony, jednak zwalczanie należy rozpocząć po wykryciu szkodnika na plantacji. W tym celu konieczne jest prowadzenie monitoringu i zwalczanie, by nie dopuścić do uszkodzenia owoców. Konieczne jest także przestrzeganie higieny i w miarę możliwości zbieranie owoców opadłych na ziemię lub opryskiwanie owoców pozostających na powierzchni gleby po zbiorze, by zniszczyć muchówki i ograniczyć składanie jaj i rozwój larw w opadłych owocach. Zwalczanie chemiczne prowadzi się na zagrożonych plantacjach. Zwalczanie nie jest łatwe, gdyż musi być prowadzone w okresie dojrzewania owoców. Konieczne jest przestrzeganie wszelkich zasad bezpieczeństwa owoców, by nie były narażone na pozostałości środków ochrony roślin. Można stosować tylko dozwolone środki, ściśle przestrzegając zasad podanych w etykiecie.

**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 można go zwalczać wczesną wiosną, w okresie pęknięcia pąków lub po zakończonym zbiorze owoców (podobnie jak inne szpeciele, preparatem zawierającym siarkę).

**Mszyce** powinny być zwalczane, kiedy występują na co najmniej 10% pędów. Zaleca się dozwolone środki z zachowaniem karencji.

**Misecznik śliwowy** powinien być zwalczany na zasiedlonych plantacjach w okresie wczesnej wiosny, w początkowym okresie żerowania larw, dozwolonymi środkami lub środkami wspomagającymi zawierającymi oleje roślinne lub związki silikonowe. Drugi termin zwalczania to koniec czerwca lub początek lipca, w okresie żerowania młodych larw na liściach. Zaleca się dozwolone środki chemiczne (uwaga na karencje) lub wspomagające ochronę. Trzeci termin to okres po zakończonym zbiorze owoców, koniec sierpnia - wrzesień, by zniszczyć larwy schodzące na zimowanie.

**Wciornastki** praktycznie nie występują na tyle licznie, by wymagały zwalczania. Preparaty stosowane w formie opryskiwania do zwalczania mszyc i przyszczarkę 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 tuż po wylęgu gąsienic zwójki różoweczki, lub w początkowym okresie żerowania gąsienic, zanim zwiną liście.

## **5. Ochrona pożytecznych stawonogów i owadów zapylających oraz ich introdukcja**

Na borówce bardzo ważna jest ochrona biedronek i innych owadów drapieżnych, które niszczą mszyce oraz owadów pasożytujących gąsienice zwójkówek. W zwalczaniu miseczników ważną rolę mogą odegrać również parazytoidy pasożytujące te szkodniki. 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.

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

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

## **6. Ochrona przed gryzoniami i ptakami**

Owadożerne i drapieżne kręgowce odgrywają ważną rolę w ograniczaniu niektórych gatunków szkodników. Szkodliwe gryzonie są redukowane przez drapieżne ssaki, jak kuny, łasice, tchórze, dlatego warto stwarzać im dobre warunki do bytowania na plantacjach np. małe stosy z kamieni na obrzeżach plantacji. Drapieżne ptaki (sikory, sowy, dzięcioły) redukują populacje wielu szkodliwych gatunków owadów i gryzoni. Dlatego też ważne jest, by w otoczeniu plantacji znajdowały się naturalne refugia oraz ostoje środowiska naturalnego, zadrzewienia i zakrzewienia, które są naturalnymi siedliskami dla zwierząt. Również można ustawiać na plantacji tyczki spoczynkowe dla wędrownych ptaków drapieżnych w ilości przynajmniej 1 na 5 ha.

Gryzonie na zagrożonych plantacjach należy zwalczać po zakończonym zbiorze owoców oraz jesienią.

W rejonach zagrożenia do ochrony przed ptakami celowe jest stosowanie siatek okrywających plantację. Mogą być wykorzystywane również inne sposoby odstraszenia nalatujących na plantację ptaków, np. na dużych plantacjach wykorzystanie dronów imitujących ptaki drapieżne.

## **VIII. 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;



- 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 do produktów rolnych przygotowywanych do sprzedaży**

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

### **C. Wymagania higieniczne w systemie integrowanej produkcji roślin w odniesieniu do opakowań i środków transportu oraz miejsc do przygotowywania produktów 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 produktami rolnymi.

## **IX. LISTA OBLIGATORYJNYCH CZYNNOŚCI I ZABIEGÓW W SYSTEMIE INTEGROWANEJ PRODUKCJI BORÓWKI WYSOKIEJ**

| Wymagania podstawowe (zgodność 100% tj. 14 punktów) |                                                                                                                                                                                                                                            |                                                     |           |
|-----------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|-----------|
| Lp.                                                 | Punkty kontrolne                                                                                                                                                                                                                           | TAK/NIE                                             | Komentarz |
| 1.                                                  | Wykonywanie analizy gleby pod kątem odczynu, zawartości materii organicznej oraz przyswajalnego fosforu, potasu i magnezu - na glebach lekkich minimum raz na 3 lata, a na glebach cięższych – minimum raz na 4 lata. (patrz rozdz. II. 1) | <input type="checkbox"/> / <input type="checkbox"/> |           |
| 2.                                                  | Stosowanie środków zakwaszających glebę, nawozów lub środków poprawiających właściwości gleby zawierających azot, fosfor, potas i/lub magnez, na                                                                                           | <input type="checkbox"/> / <input type="checkbox"/> |           |

|     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                            |  |
|-----|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|--|
|     | podstawie wyników analizy gleby, liści oraz oceny wizualnej kondycji roślin. (patrz rozdz. II. 3, 4, 5)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                            |  |
| 3.  | Stosowanie nawozów mineralnych zawierających niezbędne mikroskładniki na podstawie analizy liści lub oceny wizualnej liści. (patrz rozdz. II. 5)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | <input type="checkbox"/> / |  |
| 4.  | Stosowanie herbicydów tylko pod koronami krzewów. Szerokość pasów herbicydowych nie powinna być większa niż 2,0 m. (patrz rozdz. III. 2)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | <input type="checkbox"/> / |  |
| 5.  | Na plantacjach starszych niż trzyletnie zabronione jest stosowanie herbicydów doglebowych. (patrz rozdz. III. 2)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | <input type="checkbox"/> / |  |
| 6.  | Usuwanie porażonych pędów bądź całych porażonych roślin z objawami zgorzeli i zamierania (w przypadku wystąpienia choroby). (patrz rozdz. VI. 3)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | <input type="checkbox"/> / |  |
| 7.  | Włączenie do programu ochrony przed chorobami zarejestrowanych preparatów biologicznych <sup>1</sup> (przynajmniej jeden z zabiegów powinien być wykonany takim preparatem). (patrz rozdz. VI. 4)                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | <input type="checkbox"/> / |  |
| 8.  | Regularne monitorowanie od wczesnej wiosny szkodników (przędziorków, mszyc, czerwców, pryszczarka borówkowca, gąsienic uszkadzających liście, muszki płamoskrzydłej) w przypadku ich wystąpienia na plantacji. Częstotliwość i sposób monitorowania wykonywać w oparciu o wytyczne opisane w treści Metodyki Integrowanej Produkcji Borówki Wysokiej. (patrz rozdz. VII. 1, 2) Na plantacjach o dużym nasileniu szkodników wykonać w pierwszej kolejności zabiegi przed kwitnieniem. (patrz rozdz. VII. 3, 4) | <input type="checkbox"/> / |  |
| 9.  | Włączenie do zwalczania przędziorków, mszyc, miseczników preparatów o działaniu mechanicznym/fizycznym (przynajmniej jeden z zabiegów powinien być wykonany takim preparatem). (patrz rozdz. VII. 3)                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | <input type="checkbox"/> / |  |
| 10. | Włączenie do zwalczania gąsienic uszkadzających liście preparatów mikrobiologicznych <sup>1</sup> (przynajmniej jeden z zabiegów powinien być wykonany takim preparatem). (patrz rozdz. VII. 3)                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | <input type="checkbox"/> / |  |
| 11. | Stworzenie odpowiednich warunków do obecności ptaków drapieżnych, tj. ustawienie tyczek spoczynkowych w ilości przynajmniej 1 na 5 ha, a w przypadku większych plantacji – kilku sztuk. (patrz rozdz. VII. 6)                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | <input type="checkbox"/> / |  |
| 12. | Umieszczenie „domków” dla murarek lub kopców dla trzmieli w ilości przynajmniej 1 na 5 ha, a w przypadku większych plantacji – kilku sztuk. (patrz rozdz. VII. 5)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | <input type="checkbox"/> / |  |

<sup>1</sup> Jeżeli takie środki ochrony roślin są dopuszczone do obrotu

|                     |                                                                                                                             |                            |  |
|---------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|--|
| 13.                 | Notowanie sumy dobowych opadów w całym okresie stosowania środków ochrony roślin. (patrz rozdz. VI. 5)                      | <input type="checkbox"/> / |  |
| 14.                 | Notowanie wartości temperatury bezpośrednio przed rozpoczęciem i po zakończeniu zabiegu ochrony roślin. (patrz rozdz. V. 5) | <input type="checkbox"/> / |  |
| <b>Suma punktów</b> |                                                                                                                             |                            |  |

**Uwaga:**

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

## X. LISTA KONTROLNA

| Wymagania podstawowe (zgodność 100% tj. 28 punkty) |                                                                                                                                                    |                            |           |
|----------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|-----------|
| Lp.                                                | Punkty kontrolne                                                                                                                                   | TAK<br>/NIE                | Komentarz |
| 1.                                                 | Czy producent prowadzi produkcję i ochronę roślin według szczegółowych metodyk zatwierdzonych przez Głównego Inspektora?                           | <input type="checkbox"/> / |           |
| 2.                                                 | Czy producent posiada aktualne szkolenie IP potwierdzone zaświadczeniem z zastrzeżeniem art. 64 ust. 4, 5, 7 i 8 ustawy o środkach ochrony roślin? | <input type="checkbox"/> / |           |
| 3.                                                 | Czy producent stosuje środki ochrony roślin wyłącznie z wykazu środków zalecanych do IP                                                            | <input type="checkbox"/> / |           |
| 4.                                                 | Czy w gospodarstwie znajdują się i są przechowywane wszystkie wymagane dokumenty (np. metodyki, notatniki)?                                        | <input type="checkbox"/> / |           |
| 5.                                                 | Czy Notatnik IP jest prowadzony prawidłowo i na bieżąco?                                                                                           | <input type="checkbox"/> / |           |
| 6.                                                 | Czy producent systematycznie dokonuje obserwacji kontrolnych upraw i odnotowuje je w notatniku?                                                    | <input type="checkbox"/> / |           |
| 7.                                                 | Czy producent postępuje z pustymi opakowaniami po środkach ochrony roślin i środkami przeterminowanymi zgodnie z obowiązującymi przepisami prawa?  | <input type="checkbox"/> / |           |

|     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                            |  |
|-----|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|--|
| 8.  | Czy ochrona chemiczna roślin jest zastępowana metodami alternatywnymi wszędzie tam gdzie jest to uzasadnione?                                                                                                                                                                                                                                                                              | <input type="checkbox"/> / |  |
| 9.  | Czy ochrona chemiczna roślin jest prowadzona w oparciu o progi zagrożenia i sygnalizację organizmów szkodliwych (tam gdzie to jest możliwe)?                                                                                                                                                                                                                                               | <input type="checkbox"/> / |  |
| 10. | Czy zabiegi środkami ochrony roślin są wykonywane wyłącznie przez osoby posiadające aktualne, na czas wykonywania zabiegów, zaświadczenie o ukończeniu szkolenia w zakresie stosowania środków ochrony roślin lub doradztwa dotyczącego środków ochrony roślin, lub integrowanej produkcji roślin, lub innego dokumentu potwierdzającego uprawnienia do stosowania środków ochrony roślin? | <input type="checkbox"/> / |  |
| 11. | Czy aplikowane środki ochrony roślin są dopuszczone do stosowania w danej uprawie - roślinie?                                                                                                                                                                                                                                                                                              | <input type="checkbox"/> / |  |
| 12. | Czy każde zastosowanie środków ochrony roślin jest zanotowane w Notatniku IP z uwzględnieniem powodu stosowania, daty i miejsca stosowania oraz powierzchni uprawy, dawki preparatu i ilości cieczy użytkowej na jednostkę powierzchni?                                                                                                                                                    | <input type="checkbox"/> / |  |
| 13. | Czy zabiegi ochrony roślin były przeprowadzane w odpowiednich warunkach (optymalna temperatura, wiatr poniżej 4m/s)?                                                                                                                                                                                                                                                                       | <input type="checkbox"/> / |  |
| 14. | Czy przestrzega się rotacji substancji czynnych środków ochrony roślin wykorzystywanych do wykonywania zabiegów – jeżeli jest to możliwe?                                                                                                                                                                                                                                                  | <input type="checkbox"/> / |  |
| 15. | Czy producent ogranicza liczbę zabiegów i ilość stosowanych środków ochrony roślin do niezbędnego minimum ?                                                                                                                                                                                                                                                                                | <input type="checkbox"/> / |  |
| 16. | Czy producent posiada urządzenia pomiarowe pozwalające dokładnie określić ilość odmierzanego środka ochrony roślin?                                                                                                                                                                                                                                                                        | <input type="checkbox"/> / |  |
| 17. | Czy warunki bezpiecznego stosowania środków                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | <input type="checkbox"/> / |  |

|              |                                                                                                                                                                                                                                      |                                                     |  |
|--------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|--|
|              | określone w etykietach są przestrzegane?                                                                                                                                                                                             |                                                     |  |
| 18.          | Czy producent przestrzega zapisów etykiety dotyczących zachowania środków ostrożności związanych z ochroną środowiska naturalnego tj. np. zachowania stref ochronnych i bezpiecznych odległości od terenów nieużytkowanych rolniczo? | <input type="checkbox"/> / <input type="checkbox"/> |  |
| 19.          | Czy przestrzegane są okresy prewencji i karencji?                                                                                                                                                                                    | <input type="checkbox"/> / <input type="checkbox"/> |  |
| 20.          | Czy nie są przekraczane dawki oraz maksymalna liczba zabiegów w sezonie wegetacyjnym określona w etykiecie środka ochrony roślin?                                                                                                    | <input type="checkbox"/> / <input type="checkbox"/> |  |
| 21.          | Czy opryskiwacze wymienione w Notatniku IP są sprawne i mają aktualne badania techniczne?                                                                                                                                            | <input type="checkbox"/> / <input type="checkbox"/> |  |
| 22.          | Czy producent przeprowadza systematyczną kalibrację opryskiwacza/-y?                                                                                                                                                                 | <input type="checkbox"/> / <input type="checkbox"/> |  |
| 23.          | Czy producent posiada wydzielone miejsce do napełniania i mycia opryskiwacza?                                                                                                                                                        | <input type="checkbox"/> / <input type="checkbox"/> |  |
| 24.          | Czy postępowanie z resztkami cieczy użytkowej jest zgodne z zapisami w etykietach środków ochrony roślin?                                                                                                                            | <input type="checkbox"/> / <input type="checkbox"/> |  |
| 25.          | Czy środki ochrony roślin są przechowywane w oznakowanym zamkniętym pomieszczeniu w sposób zabezpieczający przed skażeniem środowiska?                                                                                               | <input type="checkbox"/> / <input type="checkbox"/> |  |
| 26.          | Czy wszystkie środki ochrony roślin są przechowywane wyłącznie w oryginalnych opakowaniach?                                                                                                                                          | <input type="checkbox"/> / <input type="checkbox"/> |  |
| 27.          | Czy producent IP przestrzega przy produkcji roślin zasad higieniczno-sanitarnych, w szczególności określonych w metodykach?                                                                                                          | <input type="checkbox"/> / <input type="checkbox"/> |  |
| 28.          | Czy są zapewnione odpowiednie warunki dla rozwoju i ochrony pożytecznych organizmów?                                                                                                                                                 | <input type="checkbox"/> / <input type="checkbox"/> |  |
| Suma punktów |                                                                                                                                                                                                                                      |                                                     |  |

| <b>Wymagania dodatkowe dla upraw sadowniczych (zgodność min. 50% tj. 6 punktów)</b> |                                                                                                                                          |                                                     |                  |
|-------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|------------------|
| <b>Lp.</b>                                                                          | <b>Punkty kontrolne</b>                                                                                                                  | <b>TAK/<br/>NIE</b>                                 | <b>Komentarz</b> |
| 1.                                                                                  | Czy uprawiane odmiany roślin zostały dobrane pod kątem integrowanej produkcji roślin?                                                    | <input type="checkbox"/> / <input type="checkbox"/> |                  |
| 2.                                                                                  | Czy zastosowany materiał nasadzeniowy posiada dokument potwierdzający jego zdrowotność?                                                  | <input type="checkbox"/> / <input type="checkbox"/> |                  |
| 3.                                                                                  | Czy każda kwatery/pole jest oznaczona zgodnie z wpisem w Notatniku IP?                                                                   | <input type="checkbox"/> / <input type="checkbox"/> |                  |
| 4.                                                                                  | Czy maszyny do stosowania nawozów są utrzymane w dobrym stanie technicznym?                                                              | <input type="checkbox"/> / <input type="checkbox"/> |                  |
| 5.                                                                                  | Czy maszyny do stosowania nawozów umożliwiają dokładne ustalenie dawki?                                                                  | <input type="checkbox"/> / <input type="checkbox"/> |                  |
| 6.                                                                                  | Czy każde nawożenie jest zanotowane z uwzględnieniem formy, rodzaju, daty stosowania, ilości oraz miejsca stosowania i powierzchni?      | <input type="checkbox"/> / <input type="checkbox"/> |                  |
| 7.                                                                                  | Czy producent zabezpiecza puste opakowania po środkach ochrony roślin przed dostępem osób postronnych?                                   | <input type="checkbox"/> / <input type="checkbox"/> |                  |
| 8.                                                                                  | Czy w sadzie notuje się występowanie roztoczy drapieżnych, złotooków, biedronek i innych drapieżców?                                     | <input type="checkbox"/> / <input type="checkbox"/> |                  |
| 9.                                                                                  | Czy producent posiada odpowiednio przygotowane miejsce do zbierania odpadów i odrzuconych owoców rolnych?                                | <input type="checkbox"/> / <input type="checkbox"/> |                  |
| 10.                                                                                 | Czy w pobliżu miejsc pracy (np. magazyny środków, pomieszczenia gospodarcze, chłodnia) znajdują się apteczki pierwszej pomocy medycznej? | <input type="checkbox"/> / <input type="checkbox"/> |                  |
| 11.                                                                                 | Czy producent korzysta z usług doradczych?                                                                                               | <input type="checkbox"/> / <input type="checkbox"/> |                  |
| <b>Suma punktów</b>                                                                 |                                                                                                                                          |                                                     |                  |

| <b>Zalecenia</b> (realizacja min. 20% tj. 2 punktów) |                                                                                                                                                                  |                                                     |                  |
|------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|------------------|
| <b>p.</b>                                            | <b>Punkty kontrolne</b>                                                                                                                                          | <b>TAK/<br/>NIE</b>                                 | <b>Komentarz</b> |
| 1.                                                   | Czy dla gospodarstwa są sporządzone mapy glebowe?                                                                                                                | <input type="checkbox"/> / <input type="checkbox"/> |                  |
| 2.                                                   | Czy nawozy nieorganiczne są magazynowane w pomieszczeniu suchym?                                                                                                 | <input type="checkbox"/> / <input type="checkbox"/> |                  |
| 3.                                                   | Czy wykonano analizę chemiczną nawozów organicznych na zawartość składników pokarmowych?                                                                         | <input type="checkbox"/> / <input type="checkbox"/> |                  |
| 4.                                                   | Czy w gospodarstwie jest system nawadniający zapewniający optymalne zużycie wody?                                                                                | <input type="checkbox"/> / <input type="checkbox"/> |                  |
| 5.                                                   | Czy woda używana do nawadniania jest badana laboratoryjnie na zanieczyszczenia mikrobiologiczne i chemiczne?                                                     | <input type="checkbox"/> / <input type="checkbox"/> |                  |
| 6.                                                   | Czy oświetlenie w pomieszczeniu gdzie przechowywane są środki ochrony roślin umożliwia odczytywanie informacji zawartych na opakowaniach środków ochrony roślin? | <input type="checkbox"/> / <input type="checkbox"/> |                  |
| 7.                                                   | Czy producent wie jak należy postępować w przypadku rozlania lub rozsypania się środków ochrony roślin?                                                          | <input type="checkbox"/> / <input type="checkbox"/> |                  |
| 8.                                                   | Czy producent ogranicza dostęp do kluczy i magazynu, w którym przechowuje środki ochrony roślin, osobom niemającym uprawnień w zakresie ich stosowania?          | <input type="checkbox"/> / <input type="checkbox"/> |                  |
| 9.                                                   | Czy producent pogłębia wiedzę na spotkaniach, kursach lub konferencjach poświęconych integrowanej produkcji roślin?                                              | <input type="checkbox"/> / <input type="checkbox"/> |                  |
| 10.                                                  | Czy w otoczeniu upraw producent zapewnia warunki sprzyjające przeżyciu wrogów naturalnych organizmów szkodliwych?                                                | <input type="checkbox"/> / <input type="checkbox"/> |                  |
| <b>Suma punktów</b>                                  |                                                                                                                                                                  |                                                     |                  |

## XI. 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 lub sadzeniem roślin, albo w przypadku roślin wieloletnich do dnia 1 marca każdego roku.

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.

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: <https://ec.europa.eu/food/plant/pesticides/eu-pesticides-database/start/screen/mrls>**

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 zbycia roślin jednak nie dłużej jednak niż na okres 12 miesięcy.

Producent roślin, który otrzymał certyfikat poświadczający stosowanie integrowanej produkcji roślin, może używać Znak 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.

## XII. ZAŁĄCZNIKI

### Załącznik 1. Krótka charakterystyka wybranych odmian borówki wysokiej polecanych do uprawy metodami zgodnie z wytycznymi Integrowanej Produkcji owoców.

| Odmiana                   | Kraj pochodzenia | Wzrost roślin | Pokrój krzewu        | Plenność         | Wielkość owoców | Nalot woskowy         | Wartość gospodarcza |
|---------------------------|------------------|---------------|----------------------|------------------|-----------------|-----------------------|---------------------|
| <b>1. wczesne</b>         |                  |               |                      |                  |                 |                       |                     |
| <b>Duke</b>               | USA              | silny         | średnio zwarty       | duża             | średnie         | obfity                | duża                |
| <b>Spartan</b>            | USA              | silny         | średnio zwarty       | duża             | duże            | średni                | duża                |
| <b>Earliblue</b>          | USA              | silny         | wzniosły             | duża             | duże            | obfity                | duża                |
| <b>Toro</b>               | USA              | średnio silny | średnio zwarty       | duża             | duże            | słaby                 | duża                |
| <b>2. średnio-wczesne</b> |                  |               |                      |                  |                 |                       |                     |
| <b>Bluecrop</b>           | USA              | silny         | kulisty, średnio     | duża do b. dużej | duże            | obfity do b. obfitego | b. duża             |
| <b>Bluegold</b>           | USA              | średni        | kulisty, zwarty      | duża             | duże            | b. obfity             | średnia             |
| <b>Draper</b>             | USA              | średnio       | zwarty               | duża             | duże            | średni                | duża                |
| <b>Chandler</b>           | USA              | średni        | zwarty               | duża             | b. duże         | obfity                | duża                |
| <b>3. późne</b>           |                  |               |                      |                  |                 |                       |                     |
| <b>Brigitta Blue</b>      | Australia        | średnio silny | kulisty, dość zwarty | średnia do dużej | duże            | b. obfity             | duża                |
| <b>Elliott</b>            | USA              | średnio silny | zwarty               | duża             | średnie         | b. obfity             | średnia             |

|                |     |       |                  |      |                |        |         |
|----------------|-----|-------|------------------|------|----------------|--------|---------|
| <b>Liberty</b> | USA | silny | lekko rozłożysty | duża | średnie i duże | obfity | duża    |
| <b>Nelson</b>  | USA | silny | zwarty           | duża | duże           | obfity | duża    |
| <b>Aurora</b>  | USA | słaby | lekko rozłożysty | duża | średnie        | średni | średnia |

## **Załącznik 2. Wykaz szkodników oraz sposobu ich zwalczania na plantacjach borówki prowadzonych metodą integrowaną**

| Szkodniki                     | Termin zabiegów i uwagi                                                                                                                                  |
|-------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Pędraki, drutowce i opuchlaki | Przed założeniem plantacji (od końca kwietnia do końca sierpnia). Bezpośrednio po zastosowaniu preparat zmieszać z glebą.                                |
| Pryszczarek borówkowiec       | Opryskiwać krzewy, po zauważeniu pierwszych uszkodzeń na liściach, ewentualnie zabieg powtórzyć po około 2 tygodniach.                                   |
| Muszka plamoskrzydła          | Opryskiwać krzewy po wykryciu much na plantacji. Liczba zabiegów zależy od długości okresu zbioru danej odmiany. Zachować bezpieczeństwo owoców.         |
| Miseczniki                    | Zwalczać na zagrożonych plantacjach, wczesną wiosną, pod koniec czerwca lub w pierwszych dniach lipca po wylęgu larw oraz po zakończonym zbiorze owoców. |
| Zwójka różoweczka             | Zbierać i niszczyć uszkodzone liście z gąsienicami.<br>Na silnie porażonych plantacjach zwalczanie chemiczne, wczesna wiosną, tuż po wylęgu gąsienic.    |
| Mszyce                        | Wiosną, przed kwitnieniem, po wylęgu larw.                                                                                                               |

**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.**

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

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

### **XIII. LITERATURA**

Atlas chorób i szkodników borówki. 2014. XX Zjazd Stowarzyszenia Plantatorów Borówki Amerykańskiej, nawożenie, fertygacja, ochrona, 20 tal doświadczenia. Kraków, Plantpress Sp. z o.o. pp. 86.

Bielenin A., Meszka B. 2009. Choroby krzewów owocowych. Kraków, Plantpress Sp. z o.o., pp. 146.

- Cieślińska M. 2019. Pierwsze wykrycie sprawcy mozaiki borówki wysokiej (*Blueberry associated virus*, BIMaV) w Polsce. Materiały Konferencyjne. XVIII Sympozjum Sekcji Wirusologicznej Polskiego Towarzystwa Fitopatologicznego. IOR-PIB Poznań, 4.09.2019. s. 13.
- Łabanowska B.H., Piotrowski W. 2015. The spotted wing drosophila, *Drosophila suzukii* (Matsumura, 1931) - monitoring and first records in Poland. *Journal of Horticultural Research*. 23(2): 49-57
- Łabanowska B.H. 2008. Szkodniki borówki wysokiej. Borówka wysoka. Jak rozpoznać choroby, szkodniki i niewłaściwe odżywianie. [Karwowska H., Karwowski J., Pliszka K., Ścibisz K., red.]. Oficyna Botanica Sp. z o.o. Kraków: 36-57.
- Łabanowska B.H. 2015. Roztocze roślinożerne – zagrożenia i możliwości zwalczania w uprawie roślin jagodowych. Informator: Biuletyn Związku Sadowników Rzeczypospolitej Polskiej, XI Międzynarodowa Konferencja Sadownicza w Kraśniku „Jagodowe Trendy 2015”, 13-14 lutego 2015: 22-25.
- Łabanowska B. H. 2013. *Drosophila suzukii* (Matsumura 1931) i inne ważne szkodniki borówki wysokiej. W: Przyrodnicze uwarunkowania uprawy borówki wysokiej (*Vaccinium corymbosum* L.) [Krupa T., red.] Hortpress, Warszawa, tom IV.: 53-63.
- Łabanowska B.H., Gajek D. 2013. Szkodniki krzewów owocowych. Plantpress Sp. z o.o., pp. 202.
- Łabanowska B.H., Piotrowski W. 2015. *Drosophila suzukii* stwierdzona w Polsce. *Truskawka Malina Jagody* 1: 16.
- Łabanowska B.H., Piotrowski W. 2016. *Drosophila suzukii* czyli muszka plamoskrzydła w Polsce, wyniki monitoringu i wskazówki dla praktyki. Plantpress Sp. z o.o., pp. 46.
- Paduch-Cichal E., Kalinowska E., Chodorska M., Sala-Rejczak K., Nowak B. 2011. Detection and identification of viruses of highbush blueberry and cranberry using serological ELISA test and PCR technique. *Acta Sci. Pol., Hortorum Cultus* 10(4): 201-215
- Piotrowski W., Tartanus M. 2018. Szkodniki groźne dla borówki. *Jagodnik*, 3: 76-80.
- Pluta S. 2017. Hodowla twórcza borówki wysokiej (typu północnego) w świecie i w Polsce. Materiały konferencyjne - V Międzynarodowa Konferencja Borówkowa 2017, „Jakość”, Ożarów Mazowiecki, 2-3.03 2017 r.
- Pluta S. 2018. Produkcja owoców borówki w Europie. *Jagodnik*, nr 6 (44) :70-74.
- Sadowski A., Nurzyński J., Pacholak E., Smolarz K. 1990. Określenie potrzeb nawożenia roślin sadowniczych. SGGW-AR, Warszawa.
- Seliga Ł., Pluta S. 2017. Wstępna ocena wzrostu i plonowania wybranych odmian borówki wysokiej (*Vaccinium corymbosum* L.). *Zeszyty Naukowe Instytutu Ogrodnictwa* 25: 105-114.
- Tartanus M., Malusa E., Sas D., Łabanowska B., 2018. Integrated control of *Lecanium scale* (*Parthenolecanium* sp.) on highbush blueberry in open field and protected crops. *Journal of Plant Protection Research* 58 (3): 291-303
- Whitworth J. 1995. Blueberry Helps: Fertilizing Blueberries. Issue 1. In: *Horticulture Tips*. Oklahoma State University Cooperative Extension. Stillwater, March.