



PAŃSTWOWA INSPEKCJA OCHRONY ROŚLIN I NASIENICTWA  
GŁÓWNY INSPEKTORAT

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

---

# **METODYKA INTEGROWANEJ PRODUKCJI SZPINAKU**

(wydanie pierwsze)

**Zatwierdzona**

na podstawie art. 57 ust. 2 pkt 2 ustawy z dnia 8 marca 2013 r. o środkach ochrony roślin  
(Dz.U. z 2015 r., poz. 547, z późn. zm.)

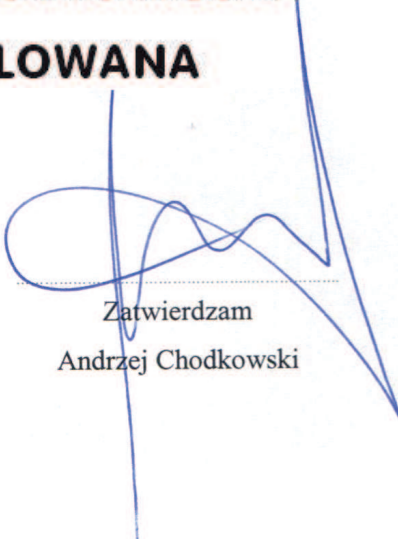
**przez**

**Głównego Inspektora Ochrony Roślin i Nasiennictwa**

Warszawa, wrzesień 2016 r.



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



Zatwierdzam  
Andrzej Chodkowski



**Instytut Ogrodnictwa**

**Dyrektor – Prof. dr hab. Małgorzata Korbin**

**Opracowanie zbiorowe**

**Instytutu Ogrodnictwa w Skierniewicach**

**pod kierunkiem prof. Dr. hab. Józefa Robaka**

Zespół autorów:

Dr Zbigniew Anyszka (część herbologiczna)

Mgr Joanna Golian (część herbologiczna)

Dr Aneta Chałańska (część nematologiczna)

Prof. dr hab. Gabriel Łabanowski (część entomologiczna)

Mgr Robert Wrzodak (część entomologiczna)

Prof. dr hab. Józef Robak (rozdziały: Wstęp, Agrotechnika, część fitopatologiczna)

Dr Jan Sobolewski (część fitopatologiczna)



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”.

## Spis treści

|   |    |
|---|----|
| I. WSTĘP .....  | 5  |
| II. AGROTECHNIKA SZPINAKU .....   | 6  |
| 2.1. Stanowisko i zmianowanie .....   | 7  |
| 2.2. Uprawa roli i przygotowanie gleby do siewu .....                                     | 7  |
| 2.3. Dobór odmian .....   | 8  |
| 2.4. Metody i terminy uprawy szpinaku .....   | 9  |
| 2.5. Nawożenie .....  | 10 |
| 2.6. Zabiegi pielęgnacyjne .....  | 10 |
| 2.7. Zbiór szpinaku .....   | 11 |
| III. OCHRONA PRZED ORGANIZMAMI SZKODLIWYMI .....  | 11 |
| 3.1. Profilaktyka w ograniczaniu organizmów szkodliwych szpinaku .....                    | 13 |
| 3.2. Monitoring i systemy diagnozowania agrofagów .....                                   | 14 |
| IV. INTEGROWANA OCHRONA SZPINAKU PRZED CHWASTAMI .....                                    | 15 |
| 4.1. Występowanie i szkodliwość chwastów dla szpinaku .....                               | 15 |
| 4.2. Gatunki chwastów częściej występujące w uprawach szpinaku .....                      | 17 |
| 4.3. Zapobieganie i zwalczanie chwastów metodami agrotechnicznymi .....                   | 18 |
| 4.4. Mechaniczne zwalczanie chwastów .....  | 19 |
| 4.5. Termiczne zwalczanie chwastów .....  | 20 |
| 4.6. Chemiczne zwalczanie chwastów .....  | 21 |
| V. INTEGROWANA OCHRONA SZPINAKU PRZED CHOROBIAMI .....                                    | 22 |
| 5.1. Niechemiczne metody ograniczania chorób szpinaku .....                               | 22 |
| 5.2. Metoda hodowlana .....   | 23 |
| 5.3. Metoda biologiczna .....   | 23 |
| 5.4. Zaprawianie nasion .....   | 23 |
| 5.5. Charakterystyka środków ochrony stosowanych w uprawie szpinaku przed chorobami ..... | 24 |
| 5.6. Podejmowanie decyzji o wykonaniu zabiegów ochrony .....                              | 25 |
| 5.7. Opis chorób szpinaku i ich sprawców oraz zapobieganie i zwalczanie .....             | 26 |
| VI. INTEGROWANA OCHRONA SZPINAKU PRZED SZKODNIKAMI .....                                  | 31 |

|   |    |
|---|----|
| 6.1. Niechemiczne metody ograniczania szkodników szpinaku .....                                       | 31 |
| 6.1.1. Metoda agrotechniczna.....   | 31 |
| 6.1.2. Metoda fizyczna .....  | 32 |
| 6.1.3. Metoda mechaniczna.....  | 33 |
| 6.1.4. Metoda hodowlana .....   | 33 |
| 6.1.5. Metoda biologiczna .....   | 33 |
| 6.1.6. Metoda chemiczna.....  | 34 |
| 6.1.7. Zasady stosowania zoocydów .....   | 34 |
| 6.2. Najważniejsze szkodniki występujące na szpinaku.....   | 34 |
| VII. DOBÓR TECHNIK APLIKACJI ŚRODKÓW OCHRONY ROŚLIN.....  | 43 |
| 7.1. Kalibracja opryskiwacza .....  | 45 |
| 7.2. Przygotowywanie cieczy użytkowej środków ochrony roślin .....                                    | 47 |
| 7.3. Technika i warunki opryskiwania w uprawach polowych warzyw .....                                 | 49 |
| 7.4. Warunki bezpiecznego stosowania środków ochrony roślin i postępowanie po wykonaniu zabiegu ..... | 50 |
| VIII. PRZECHOWYWANIE ŚRODKÓW OCHRONY ROŚLIN.....  | 51 |
| IX. DOKUMENTACJA ZABIEGÓW ŚRODKAMI OCHRONY ROŚLIN I ORGANIZMÓW SZKODLIWYCH.....                       | 53 |
| X. FAZY ROZWOJOWE ROŚLIN SZPINAKU W SKALI BBCH.....   | 54 |
| XI. ZASADY HIGIENICZNO-SANITARNE.....   | 56 |
| XII. OGÓLNE ZASADY WYDAWANIA CERTYFIKATÓW W INTEGROWANEJ PRODUKCJI ROŚLIN .....                       | 57 |

## I. WSTĘP

Integrowana Produkcja Roślin (IP) jest nowoczesnym systemem jakości żywności wykorzystującym w sposób zrównoważony postęp techniczny i biologiczny w uprawie, ochronie roślin i nawożeniu oraz zwracającym szczególną uwagę na ochronę środowiska i zdrowie ludzi. Podstawowym elementem systemu jest stosowanie zasad integrowanej ochrony roślin, obowiązujących wszystkich profesjonalnych użytkowników środków ochrony roślin od 1 stycznia 2014 roku. Dotyczą one szczególnie priorytetu w wykorzystaniu metod niechemicznych, które powinny być uzupełniane stosowaniem pestycydów wówczas, gdy przewidywane straty ekonomiczne powodowane przez agrofagi będą wyższe niż koszt zabiegów.

Stosowanie IP daje m.in.: gwarancję produkcji żywności bezpiecznej i wysokiej jakości (wolnej od przekroczeń dopuszczalnych pozostałości substancji szkodliwych), zmniejszenie nakładów na produkcję w porównaniu do systemu konwencjonalnego (stosowanie nawozów na podstawie faktycznego zapotrzebowania roślin na składniki pokarmowe, określonego na podstawie analiz gleby lub roślin), a środki ochrony roślin są stosowane tylko w przypadku zagrożenia uprawy, co ogranicza zanieczyszczenia środowiska zwiększając bioróżnorodność w agrocenozie. System integrowanej produkcji roślin zwiększa świadomość społeczną konsumentów i producentów owoców i warzyw. Jego certyfikację prowadzą jednostki certyfikujące upoważnione i kontrolowane przez wojewódzkich inspektorów ochrony roślin i nasiennictwa.

Przepisy prawne dotyczące Integrowanej Produkcji Roślin reguluje ustawa z dnia 8 marca 2013 r. o środkach ochrony roślin (Dz.U. z 2015, poz. 547, z późn. 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), 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 2013 r., poz. 760) i rozporządzenie Ministra Rolnictwa i Rozwoju Wsi z dnia 8 maja 2013 r. w sprawie szkoleń w zakresie środków ochrony roślin (Dz.U. z 2013 r., poz. 554).

Podstawowym warunkiem przyznania certyfikatu IP jest m.in. prowadzenie produkcji zgodnie z niniejszą metodyką zatwierdzoną przez Głównego Inspektora Ochrony Roślin i Nasiennictwa.

Metodyka Integrowanej Produkcji Szpinaku obejmuje wszystkie zagadnienia związane z uprawą, ochroną i nawożeniem szpinaku, od przygotowania gleby i wysiewu nasion, poprzez zabiegi agrotechniczne i ochronę przed agrofagami, aż do zbiorów. Metodyka również uwzględnia zasady higieniczno-sanitarne, jakie należy przestrzegać w trakcie zbiorów oraz przygotowania do sprzedaży produktów rolnych wyprodukowanych w systemie integrowanej produkcji roślin oraz ogólne zasady wydawania certyfikatów w integrowanej produkcji roślin.

Niniejszą metodykę opracowano w oparciu o wyniki własnych badań oraz na podstawie najnowszych danych z literatury, zgodnie z wytycznymi Dyrektywy 2009/128/WE Parlamentu Europejskiego, Międzynarodowej Organizacji Biologicznego i Integrowanego Zwalczenia Szkodliwych Organizmów i Chwastów (IOBC), a także Międzynarodowego Towarzystwa Nauk Ogrodniczych.

## **II. AGROTECHNIKA SZPINAKU**

**Szpinak** (*Spinacia oleracea*) jest rośliną jednoroczną, bardzo zmienną, należącą do rodziny komosowatych (*Chenopodiaceae*). Nie posiada swojego odpowiednika w stanie dzikim. Najprawdopodobniej pochodzi z Persji, skąd przybył do Europy i stał się bardzo popularnym warzywem. Jego powszechność wynika zarówno z bogactwa składników odżywczych, znajdujących się liściach, jak również łatwej i taniej uprawy oraz dostępności niemalże przez cały rok. Szpinak jest rośliną zazwyczaj dwupienną, o pokroju wzniesionym, osiągającą wysokość do około 30-60 cm. Liście mają kształt od strzałkowatych po owalne, są gładkie lub pomarszczone, skupione w rozety. Kwiaty męskie są zebrane w kłosa, żeńskie rosną pojedynczo w kątach liści. Częścią podziemną jest korzeń palowy osiągający głębokość nawet do 150-180 cm. Z uwagi na krótki okres wegetacji jest to typowa roślina uprawiana jako przedplon lub poplon.

Szpinak to bardzo cenne i niskokaloryczne warzywo, którego częścią jadalną są liście. Roślina ta jest cennym źródłem białka, błonnika, witamin A, B1, B2, C, E oraz soli mineralnych: żelaza, potasu, fosforu, magnezu, sodu, jodu, cynku i kwasu foliowego. Zawiera też dużo wapnia i fosforu, wśród warzyw stanowi jedno z najlepszych źródeł wapnia. W liściach szpinaku znajduje się aż 60-80 mg witaminy C oraz dużo karotenu. Ze względu na zawartość kwasu szczawowego większych ilości liści nie powinny spożywać osoby starsze oraz osoby ze schorzeniami nerek i wątroby. Szpinak korzystnie wpływa na organizm człowieka, wspomaga trawienie, pomaga w zaparciach, ma właściwości

przeciwnotworowe. Jednak nie można przesadzać z ilością spożywanego szpinaku, ze względu na obecność szczawianów, kwasu szczawowego oraz azotanów. Kwas szczawiowy i szczawiany wiążą wapń zawarty w roślinie co sprawia, że jest on niedostępny dla organizmu człowieka. Ze względu na swoje walory smakowe oraz wartość odżywczą, szpinak znalazł szerokie zastosowanie. Może być spożywany na świeżo bądź po przetworzeniu, stanowi także doskonały dodatek do makaronów, naleśników, zup, sałatek.

## **2.1. Stanowisko i zmianowanie**

Szpinak jest rośliną klimatu chłodnego, nasiona kiełkują już w temperaturze 2-3°C, młode siewki dobrze znoszą spadki temperatur do - 6°C. Optymalna temperatura wzrostu tej rośliny wynosi 15-18°C. Z tego względu szpinak można wysiewać już bardzo wczesną wiosną. Szpinak jest rośliną dnia krótkiego, co oznacza, że nie należy go uprawiać w okresie lata. Wysoka temperatura i niska wilgotność powietrza w okresie letnim sprawiają, że szpinak wydaje dużo pędów kwiatostanowych i traci na wartości. Przy długości dnia powyżej dwunastu godzin, w połączeniu z wysoką temperaturą, nawet słabo ulistnione rośliny przedwcześnie wytwarzają pędy nasienne. Wcześniejszemu wybijaniu w pędy kwiatostanowe sprzyja też susza, która powoduje, że roślin słabo rosną i tworzą skórzaste liście co obniża jakość surowca.

Szpinak jest rośliną o krótkim okresie wegetacji, silnie reaguje na długość dnia co sprawia, że roślina ta jest uprawiana jako przedplon lub poplon. Wczesna uprawa szpinaku, z przeznaczeniem na zbiór wiosenny, do końca maja, pozwala na uprawę innych roślin w plonie głównym. Po szpinaku można uprawiać ogórki, pomidory, kapustą pekińską, zaś szpinak jako poplon może być uprawiany po wczesnych ziemniakach, cebuli z dymki, kapuście wczesnej, kalafiorach, marchwi wczesnej, grochu zielonym, fasoli szparagowej, itd. Nie należy uprawiać szpinaku po roślinach z tej samej rodziny (burak, szczaw), a także po sałacie ze względu na wspólne choroby i szkodniki. Najlepszym stanowiskiem dla szpinaku są rośliny uprawiane na oborniku lub nawozach zielonych.

## **2.2. Uprawa roli i przygotowanie gleby do siewu**

Szpinak ma wysokie wymagania odnośnie żyzności gleby, zasobności w próchnicę i wilgotności gleby. Najlepiej uprawiać go na glebach cięższych, piaszczysto-gliniastych, żyznych, niezakwaszonych, umiarkowanie wilgotnych. Dobrze rośnie na stanowiskach lekko zacienionych, zacisznych szybko nagrzewających się, o odczynie obojętnym. Uprawia się go w pierwszym lub drugim roku po oborniku. W uprawie w pierwszym roku po oborniku często

nie ma potrzeby dodatkowego zasilania roślin nawozami mineralnymi, oprócz azotu. Pod uprawę szpinaku nie nadają się gleby ciężkie, zlewne, zaskorupiające się. Szpinaku nie należy też uprawiać na glebach o odczynie lekko kwaśnym, najlepiej gdy pH wynosi 6-7. Nie lubi też świeżo wapnowanych gleb.

Uprawa gleby pod szpinak powinna być głęboka i staranna, a powierzchnia pola przygotowywanego pod siew szpinaku dokładnie wyrównana, bez brył i kamieni. Sposób przygotowania pola pod uprawę szpinaku w głównej mierze zależy od rośliny przedplonowej, warunków glebowych i terminu uprawy. W szpinaku wysiewanym wczesną wiosną uprawa gleby ogranicza się najczęściej do kultywatorowania i jednorazowego zabiegu agregatem uprawowym, z uwagi na konieczność jak najwcześniejszego wysiewu. W szpinaku wysiewanym w okresie letnim można wykonać więcej zabiegów służących zarówno przygotowaniu gleby, jak i ograniczeniu zachwaszczenia. W produkcji integrowanej ilość zabiegów uprawowych odwracających glebę powinna być ograniczona, gdyż wykonywane zbyt często prowadzą do szybszego spalania materii organicznej, a tym samym zmniejszania ilości próchnicy w glebie. Należy wykonać tylko tyle zabiegów ile jest konieczne do dobrego przygotowania stanowiska i zabezpieczenia prawidłowego rozwoju roślin w czasie wegetacji.

### **2.3. Dobór odmian**

Odmiany szpinaku różnią się pokrojem roślin, kształtem i stopniem pomarszczenia liści, szybkością wzrostu, wrażliwością na długość dnia, wytrzymałością na mróz oraz odpornością na choroby, głównie mączniaka rzekomego. Poszczególne odmiany różnią się także zawartością szczawianów, zwykle odmiany mieszańcowe zawierają mniej szczawianów.

- **Matador 30** – odmiana średnio - wczesna, wolno rosnąca, średnio plenna. Pokrój lekko wzniesiony, polecana do uprawy wiosennej i do uprawy jesiennej jako surowiec dla zamrażalnictwa.
- **Olbrzym zimowy** - odmiana odpowiednia na uprawę na zimowanie. Charakteryzuje się pół-wzniesionym pokrojem, liście duże, trójkątne - strzałkowe, jasnozielone do zielonych. Nadaje się do uprawy z siewu jesiennego, ale także z wiosennego.
- **Monnopa** - odmiana charakteryzująca się ciemnozieloną barwą podłużnych liści, doszła do siewu jesiennego, a więc uprawy zimowej. Wykazuje odporność na choroby.
- **Uniwersal** - odmiana nadająca się do uprawy wiosennej, jesiennej i ozimej. Liście średniej wielkości, zielone, owalne, delikatnie karbowane. Odmiana należy do dość odpornych na mrozy.



- **Norman** - odmiana charakteryzująca się półwzniesionym pokrojem, gładkimi, ciemnozielonymi liśćmi. Doskonala do uprawy wiosennej i jesiennej o wysokich walorach smakowych.
- **Markiza F<sub>1</sub>** - odmiana o dużej dynamice wzrostu i długim okresem utrzymywania dojrzałości technologicznej. Bardzo plenna, dobrze zimuje.
- **Asta F<sub>1</sub>** - polska odmiana, przydatna zwłaszcza z siewu na jesienny zbiór, stanowi dobry surowiec do mrożenia.
- **Wobli** - odmiana holenderska, plenna, odporna na mączniaka rzekomego, odmiana przydatna do uprawy wiosennej, zalecana do uprawy integrowanej.
- **Butterflay** - odmiana holenderska o wniesionym pokroju. Liście duże jasnozielone. Odmiana odporna, zalecana do integrowanej uprawy.

#### **2.4. Metody i terminy uprawy szpinaku**

Szpinak jest warzywem o krótkim okresie wegetacji, uprawianym głównie jako poplon bądź przedplon. Zależnie od potrzeb, nasiona szpinaku można wysiewać w kilku terminach:

- w marcu (pod osłonami) lub na początku kwietnia, na zbiór wiosenny, przypadający w okresie maj – czerwiec,
- na początku sierpnia na zbiór jesienny (październik – listopad),
- na przełomie sierpnia/września z przeznaczeniem na przezimowanie oraz zbiór i spożycie w kwietniu – maju następnego roku.

Nasiona szpinaku należy wysiewać na głębokość 1,5-2,0 cm, stosując normę siewu 20–40 kg na 1 ha i odległość między rzędami 15–30 cm. Najczęściej jednak szpinak wysiewa się w rzędy w rozstawie 20 cm. Zalecany jest gęsty wysiew tak, aby liście nie miały miejsca na rozłożenie, stały prosto, a rośliny nie ulegały zabrudzeniu. Gęsty wysiew uniemożliwia też rozwój chwastów. Siewki powinny pojawić się po 10-14 dniach. Dla każdego terminu siewu należy wybierać odpowiednią odmianę szpinaku. W przypadku siewu szpinaku na przezimowanie należy wybierać odmiany odporne na mróz lub rośliny pozostawić na zimę pod okryciem, np. agrowłókniną, słomą, itp., zwłaszcza jeżeli zima jest bezśnieżna. Wiosną można przyspieszyć rozwój szpinaku okrywając zagony folią perforowaną, co powoduje przyspieszenie zbioru o około tydzień i wzrost plonu o około 20%. Folię należy zdjąć po 3-4 tygodniach, najlepiej w pochmurny dzień. Najlepiej sprawdza się uprawa jesienna, gdyż w uprawie wiosennej istnieje ryzyko zbyt szybkiego wybijania pędów kwiatostanowych, zwłaszcza przy opóźnionym siewie. Prace pielęgnacyjne przy szpinaku polegają na spulchnianiu gleby, podlewaniu i odchwaszczaniu.

## **2.5. Nawożenie**

W integrowanej uprawie szpinaku istotne znaczenie ma nawożenie organiczne jako źródło próchnicy glebowej i składników pokarmowych dla roślin. Szpinak należy uprawiać w pierwszym lub w drugim roku po oborniku. W uprawie w pierwszym roku po oborniku często nie ma potrzeby dodatkowego zasilania roślin nawozami mineralnymi, z wyjątkiem azotu. Szpinak dobrze reaguje na nawozy organiczne, dlatego też nawozy mineralne stosuje się tylko dla uzupełnienia niedoborów składników w glebie. Dawki nawozów mineralnych należy ustalać w oparciu o aktualną zasobność gleby określoną w trakcie analizie chemicznej wykonanej przed uprawą szpinaku. Stosownie do wyników analizy należy dokonać bilansu składników w glebie oraz ustalić dawki uzupełniającego nawożenia mineralnego. W czasie nawożenia należy pamiętać, że szpinak jest wrażliwy na niedobór manganu. Szpinak nie lubi też świeżo wapnowanych gleb, dlatego też wapno należy zastosować w roku poprzedzającym uprawę. Przy uprawie wiosennej nie należy stosować nawożenia pogłównego ze względu na kumulowanie się azotu.

Pod szpinak uprawiany w drugim roku po oborniku stosuje się przeciętnie 150-200 kg NPK na 1 ha. Ze względu na krótki okres wegetacji szpinaku nawożenie azotem nie powinno przekroczyć całkowitej dawki 80-90 kg na 1 ha. Nawożenie pogłowne szpinaku należy stosować tylko w przypadku uprawy ozimej, wówczas wiosną stosujemy ok. 30-40 kg na 1ha. W stosunku do fosforu i potasu wymagania szpinaku są umiarkowane, dawki tych składników powinny wynosić: 30-60 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> oraz 80-150 K<sub>2</sub>O na 1 ha.

## **2.6. Zabiegi pielęgnacyjne**

W czasie wegetacji zabiegi pielęgnacyjne w uprawie szpinaku ograniczają się głównie do odchwaszczania, deszczowania i spulchniania gleby wokół roślin. Deszczowanie przeprowadza się dawkami wody ok. 20-25 mm, przy czym zwykle zachodzi potrzeba wykonania 2-3-krotnego deszczowania plantacji szpinaku. Deszczowanie dostarcza wodę w okresie największego zapotrzebowania, w okresie intensywnego przyrostu masy liściowej. Deszczowanie szpinaku wysiewanego wiosną opóźnia wybijanie w pędy kwiatostanowe, a przy siewie szpinaku w okresie sierpień-wrzesień deszczowanie w okresie wschodów pozwala na uzyskanie równomiernych wschodów roślin, co wpływa na jednakowy wzrost i wyrównanie masy liściowej. Szpinak dobrze reaguje też na spulchnianie gleby wokół roślin.

## 2.7. Zbiór szpinaku

Szpinak zbiera się przeważnie po 6–8 tygodniach od wysiewu ścinając wykształcone rozety liści. Do zbioru należy przystąpić, gdy szpinak wytworzy 6-7 liści. Liście należy bezwzględnie zbierać przed rozpoczęciem wybijania w pędy kwiatostanowe. Rośliny, które wytworzyły nawet początkowe stadium pędu kwiatostanowego są gorzkie i mają niski poziom witaminy C i karotenu. Takie rośliny praktycznie tracą wartość handlową. Szpinak najlepiej zbierać w dni pochmurne, o małym nasłonecznieniu, gdyż ogranicza to więdnienie ścinanych liści. Można go też zbierać rano lub wieczorem. Warunki pogodowe nie wpływają znacząco na więdnienie liści przy zbiorze mechanicznym, bowiem masa liściowa jest szybko przewożona do schładzania. Ze względu na szybkie więdnienie liści, masę liściową należy bezpośrednio po zbiorze szybko schłodzić. W uprawie amatorskiej można wrywać całe rośliny szpinaku lub obrywać zewnętrzne liście, aby umożliwić lepszy wzrost liści środkowych. Zbieranie zewnętrznych liści powoduje niewielkie opóźnienie kwitnienia.

## III. OCHRONA PRZED ORGANIZMAMI SZKODLIWYMI

Organizmy szkodliwe (choroby, szkodniki i chwasty), inaczej agrofagi, występują powszechnie w roślinach uprawnych i powodują duże straty w plonach. Ochrona roślin ma zapobiegać obniżaniu plonów przez agrofagi, a także ich przenoszeniu i rozprzestrzenianiu się na obszary, na których dotychczas nie występowały. Okres intensywnego rozwoju ochrony roślin i powszechnego stosowania środków chemicznych spowodował wystąpienie wielu zagrożeń dla zdrowia ludzi, zwierząt i środowiska przyrodniczego. Określenie rodzaju zagrożeń oraz dążenia konsumentów i licznych organizacji społecznych doprowadziły do wprowadzenia zasad zrównoważonego stosowania środków ochrony roślin. Obecne regulacje prawne preferują wykorzystywanie niechemicznych metod ochrony przed agrofagami oraz działania zmierzające do ograniczenia ilości stosowanych środków chemicznych. Działania te znalazły wyraz w ustawodawstwie europejskim, przede wszystkim w przyjętym w 2009 roku tzw. „pakiecie pestycydowym”, który obejmuje następujące akty prawne:

1. Dyrektywę Parlamentu Europejskiego i Rady Europy 2009/128/WE *ustanawiającą ramy wspólnotowego działania na rzecz osiągnięcia zrównoważonego stosowania pestycydów* (Dz.U. L 309 z 24.11.2009 r.);
2. Rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady (WE) nr 1107/2009 *w sprawie wprowadzania do obrotu środków ochrony roślin, uchylające dyrektywy Rady 79/117/WE i 91/414/EWG* (Dz.U. L 309 z 24.11.2009 r.);

3. Dyrektywę Parlamentu Europejskiego i Rady 2009/127/WE, *zmieniającą dyrektywę 2006/42/WE w odniesieniu do maszyn do stosowania pestycydów* (Dz.U. L 310 z 25.11.2009 r.);
4. Rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady (WE) nr 1185/2009 *w sprawie statystyki środków ochrony roślin.*

Podstawowym polskim aktem prawnym z zakresu ochrony roślin jest ustawa o środkach ochrony roślin z dnia 8 marca 2013 roku (Dz.U. z 2015 r., poz. 547, z późn. zm.). Ustawa ta wdraża postanowienia dyrektywy Parlamentu Europejskiego i Rady 2009/128/WE z 21 października 2009 r.

Dążenia do zapewnienia roślinom uprawnym odpowiedniej i opłacalnej ekonomicznie ochrony przed agrofagami, podniesienia bezpieczeństwa żywności i ochrony środowiska, doprowadziły do opracowania podstaw integrowanej ochrony roślin.

Integrowana ochrona roślin (z ang. Integrated Pest Management – IPM) jest sposobem ochrony przed organizmami szkodliwymi polegającym na wykorzystaniu wszystkich dostępnych metod, w szczególności niechemicznych, w sposób minimalizujący zagrożenie dla zdrowia ludzi, zwierząt oraz dla środowiska. Integrowana ochrona roślin wykorzystuje wiedzę o organizmach szkodliwych, w szczególności o ich biologii i szkodliwości, w celu określenia optymalnych terminów zwalczania. Wykorzystuje też naturalnie występujące organizmy pożyteczne, w tym drapieżców i pasożyty organizmów szkodliwych, a także posługuje się ich introdukcją.

Informacje z zakresu ochrony roślin i doboru odmian, w tym metodyki integrowanej ochrony warzyw przed organizmami szkodliwymi oraz informacje o dostępnych systemach wspomagania decyzji w ochronie, zamieszczane są na następujących stronach internetowych:

**[www.minrol.gov.pl](http://www.minrol.gov.pl)** – Ministerstwo Rolnictwa i Rozwoju Wsi

**[www.inhort.pl](http://www.inhort.pl)** – Instytut Ogrodnictwa w Skierniewicach

**[www.ior.poznan.pl](http://www.ior.poznan.pl)** – Instytut Ochrony Roślin – PIB w Poznaniu

**[www.piorin.gov.pl](http://www.piorin.gov.pl)** – Państwowa Inspekcja Ochrony Roślin i Nasiennictwa

**[www.coboru.pl](http://www.coboru.pl)** – Centralny Ośrodek Badania Odmian Roślin Uprawnych w Słupi Wielkiej

**[www.agrofagi.com.pl](http://www.agrofagi.com.pl)** – Platforma Sygnalizacji Agrofagów - Instytut Ochrony Roślin – PIB w Poznaniu

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 również wyszukiwarka środków ochrony roślin.

Rejestr, etykiety i wyszukiwarka środków ochrony roślin dostępne są na stronie Ministerstwa Rolnictwa i Rozwoju Wsi pod adresem <https://bip.minrol.gov.pl/Informacje-Branzowe/Produkcja-Roslinna/Ochrona-Roslin>.

Lista środków ochrony roślin do integrowanej produkcji jest corocznie opracowywana przez Instytut Ogrodnictwa w Skierniewicach i publikowana w Programie Ochrony Roślin Warzywnych. Wykaz zalecanych do IP środków ochrony roślin jest również publikowany na stronie internetowej Instytut Ogrodnictwa.

Informacja dotycząca środków ochrony roślin do integrowanej produkcji podana jest także w Zaleceniach Ochrony Roślin wydawanych przez Instytut Ochrony Roślin – Państwowy Instytut Badawczy w Poznaniu.

### **3.1. Profilaktyka w ograniczaniu organizmów szkodliwych szpinaku**

Technologia uprawy szpinaku obejmuje szereg następujących po sobie zabiegów uprawowych i pielęgnacyjnych, które w różnym stopniu wpływają na organizmy szkodliwe. Negatywne skutki powodowane przez organizmy szkodliwe w uprawach szpinaku można ograniczać poprzez stworzenie roślinie uprawnej odpowiednich warunków wzrostu i rozwoju, wzmocnienie jej mechanizmów obronnych, zwiększenie odporności na patogeny, ułatwienie roślinom konkurencji z chwastami, a także zwiększenie populacji organizmów pożytecznych. Profilaktyka obejmuje takie elementy jak: właściwe zmianowanie, staranną uprawę gleby, dobór odmian dostosowanych do warunków glebowo-klimatycznych, nawożenie dostosowane do wymagań pokarmowych rośliny i zasobności gleby, właściwe terminy siewu, odpowiednie zagęszczenie roślin, nawadnianie w okresach niedoborów i dużego zapotrzebowania na wodę, a także staranną pielęgnację roślin w czasie wegetacji. Zapobieganie występowaniu i rozprzestrzenianiu się organizmów szkodliwych występujących w uprawach szpinaku wiąże się ze stosowaniem środków higieny fitosanitarnej, do których zaliczamy następujące zabiegi:

- Staranny zbiór rośliny przedplonowej, który zapobiega pozostawieniu na polu nasion roślin uprawnych i chwastów, czy też organów wegetatywnych roślin (np. korzenie, bulwy). Osypane nasiona chwastów są źródłem zwiększonego zachwaszczenia pola, natomiast nasiona niektórych roślin uprawnych mogą stanowić problem w uprawach następczych, np. samosiewy rzepaku.
- Usuwanie z pola resztek poźniwnych porażonych przez choroby pochodzenia grzybowego, bakteryjnego i wirusowego. Zapobiega to namnażaniu się sprawców chorób w glebie.

- Szybkie i dokładne przykrycie resztek poźniwnych po zbiorze przedplonu, co przyspiesza proces ich rozkładu przez mikroorganizmy glebowe. Resztki roślinne mogą być miejscem zimowania wielu sprawców chorób czy szkodników np. zimują i kryją się w nich rolnice.
- Unikanie stosowania źle przefermentowanego obornika, w którym mogą znajdować się nasiona zdolnych do kiełkowania chwastów i różne patogeny roślinne. Nawożenie pola obornikiem powoduje z reguły wzrost zachwaszczenia, gdyż nie wszystkie nasiona chwastów są niszczone w przewodzie pokarmowym zwierząt (np. komosa biała, szarłat szorstki, gwiazdnica pospolita, perz właściwy), czy też nie zamierają w trakcie fermentacji. Obornik stosowany jesienią w mniejszym stopniu zachwaszcza pole, w porównaniu do terminu wiosennego, gdyż chwasty niszczone są mechanicznie w trakcie uprawy jesiennej lub wiosennej, a ponadto część siewek chwastów zamiera w okresie zimy. Nawożenie obornikiem i nawozami organicznymi może też wpływać na zwiększenie nasilenia występowania organizmów pożytecznych.
- Systematyczne czyszczenie i usuwanie resztek roślinnych z pojazdów, maszyn i narzędzi, wykorzystywanych do produkcji rozsady, uprawy i pielęgnacji roślin, które mają największy udział w przenoszeniu organizmów szkodliwych (np. nicienie, nasiona chwastów, wirusy).
- Zapobieganie przedostawaniu się nasion chwastów na plantacje szpinaku z terenów sąsiednich i nie dopuszczanie do zakwitnięcia i wydania nasion przez chwasty na miedzach, skarpach, poboczach. Jest to szczególnie ważne w przypadku gatunków, których nasiona mogą być łatwo przenoszone przez wiatr lub zwierzęta. Kwitnące chwasty mogą zwabiać szkodniki zasiedlające szpinak, a ich nektar jest źródłem pokarmu, natomiast nasiona chwastów są źródłem zwiększonego zachwaszczenia pola w latach następnych.
- Systematyczne obserwacje plantacji szpinaku i rozpoznawanie występujących organizmów szkodliwych oraz określanie nasilenia i obszaru ich występowania.

### **3.2. Monitoring i systemy diagnozowania agrofagów**

Występowanie agrofagów w nasileniu zagrażającym roślinie uprawnej wiąże się z koniecznością podejmowania decyzji o metodach i sposobach ochrony, aby zapobiec stratom plonów i obniżeniu jakości części konsumpcyjnych. Do prowadzenia skutecznej ochrony przed agrofagami niezbędne są informacje o ich występowaniu, np. liczebności

szkodników, porażeniu przez choroby, rodzaju zachwaszczenia, a także ocena powodowanych przez nie potencjalnych zagrożeń. Informacje takie dostarcza monitoring prowadzony w gospodarstwie, na określonym obszarze czy na terenie całego kraju. **Monitoring** to regularne obserwacje występowania organizmów szkodliwych (chorób, szkodników czy chwastów) na plantacjach oraz zachodzących w nich zmian w określonym czasie. Monitoring wymaga określenia organizmu szkodliwego, który będzie poddany obserwacji, wyboru metody i częstotliwości obserwacji.

Państwowa Inspekcja Ochrony Roślin i Nasiennictwa (PIORiN) prowadzi internetowy system sygnalizacji agrofagów w ważnych gospodarczo gatunkach roślin na terenie całego kraju. Na wyznaczonych plantacjach Inspekcja dokonuje obserwacji występujących agrofagów i oceny wywoływanych przez nie uszkodzeń. W oparciu o te dane prognozuje się występowanie i nasilenie agrofagów w nadchodzącym sezonie, w różnych rejonach kraju.

Szpinak uprawiany jest w Polsce na małej powierzchni, dlatego też nie jest objęty ogólnopolskim monitoringiem. Dla potrzeb tej grupy producentów monitoring powinni prowadzić doradcy w rejonach uprawy szpinaku, jak i sami producenci tej rośliny. Zapobieganie i zwalczanie agrofagów w uprawach szpinaku należy prowadzić w oparciu o sygnalizację ich pojawu. Obecnie podejmowane są prace nad opracowaniem komputerowych programów diagnozowania agrofagów i określania potrzeby ich zwalczania. Należy oczekiwać, że programy takie będą opracowane także dla niektórych agrofagów szpinaku.

## **IV. INTEGROWANA OCHRONA SZPINAKU PRZED CHWASTAMI**

### **4.1. Występowanie i szkodliwość chwastów dla szpinaku**

Szpinak należy do gatunków średnio wrażliwych na zachwaszczenie z uwagi na krótki okres wschodów, gęsty siew, szybki wzrost i dobre zakrywanie międzyrzędzi przez liście, jednak ochrona przed chwastami ma bardzo duże znaczenie dla tej rośliny. Szpinak może być uprawiany na świeży rynek, do bezpośredniego spożycia, ale najczęściej zbierany jest mechanicznie i przeznaczany do przetwórstwa i zamrażalnictwa. Chwasty znajdujące się w masie szpinaku przeznaczonego na świeży rynek mogą być usuwane w czasie pakowania i przygotowywania do sprzedaży, natomiast w szpinaku dla przetwórstwa czy zamrażalnictwa nie może być chwastów, gdyż obniżają one lub całkowicie dyskwalifikują wartość handlową takiego surowca. Przy zbiorze mechanicznym szpinaku nie można usunąć chwastów z masy surowca, a ich obecność znacznie pogarsza jakość, bowiem niektóre gatunki chwastów mogą

powodować nieprzyjemny zapach surowca, a niektóre mogą nawet być trujące, np. blekot pospolity, psianka czarna. Chwasty rosną szybko, lepiej wykorzystują pobieraną z gleby wodę i składniki pokarmowe i mogą powodować obniżenie plonu, zwłaszcza jeśli występują w dużym nasileniu. Straty w plonach szpinaku na skutek zachwaszczenia mogą dochodzić do 20-30%. Zanieczyszczenie szpinaku chwastami generuje dodatkowe koszty związane z jego oczyszczaniem, bądź koniecznością zbioru ręcznego.

Zagrożenia dla szpinaku, powodowane przez chwasty, wynikają przede wszystkim z konkurencji o wodę, światło, substancje pokarmowe oraz oddziaływania allelopatycznego, które polega na wydzielaniu przez chwasty substancji chemicznych niekorzystnie działających na roślinę uprawną. Ponadto obecność chwastów wpływa na pogorszenie warunków fitosanitarnych na plantacji, utrudnia wykonywanie zabiegów środkami ochrony roślin. Stan i stopień zachwaszczenia na plantacji szpinaku zależą głównie od terminu siewu. Szpinak jest rośliną dnia krótkiego, dlatego też uprawiany jest jako przedplon lub poplon. Uprawiany jako poplon na zbiór jesienią lub jako forma ozima na zbiór wiosną, jest z reguły mniej zachwaszczany niż uprawiany wczesną wiosną jako przedplon.

Najgroźniejsza dla szpinaku jest obecność chwastów w okresie od 5-7 dni po wschodach do zakrycia międzyrzędzi przez liście. Okres ten nazywany krytycznym okresem konkurencji chwastów określa bezwzględny czas, w którym nie powinno być chwastów na plantacji. Zagrożenie dla szpinaku zwiększa się w okresie suszy, gdyż chwasty pobierają znaczne ilości wody i zacieniają glebę, co przyczynia się nawet do obniżenia jej temperatury i opóźnienia plonowania. Silne zachwaszczenie może powodować objawy niedoborów składników pokarmowych. Rośliny są przejaśnione, niższe, mogą być bardziej kruche, a plony obniżone, gorszej jakości. Struktura populacji chwastów pojawiających się w okresie siewu wiosennego szpinaku różni się od struktury populacji z późniejszego terminu siewu, w lipcu/sierpniu na zbiór jesienny oraz w szpinaku ozimym.

W uprawach szpinaku mogą występować roczne i wieloletnie gatunki chwastów, a dynamika ich pojawiania się i skład gatunkowy zachwaszczenia zależą m.in. od regionu uprawy, zapasu nasion w glebie, terminu siewu, warunków siedliskowych, przebiegu warunków pogodowych. Nasiona chwastów mogą być przenoszone: przez wiatr (anemochoria), z wodą (hydratochoria), przez zwierzęta (zoochoria), samorzutnie (autochoria), przez człowieka (antropochoria). Minimalna temperatura kiełkowania szpinaku wynosi 3°C, a pierwsze wschody pojawiają się z reguły po 10-14 dniach od siewu, dlatego wraz z wiosennymi wschodami szpinaku pojawiają się liczne siewki chwastów. Najbardziej szkodliwe dla szpinaku wysiewanego wczesną wiosną są chwasty o małych wymaganiach



termicznych, kiełkujące już w niskich temperaturach (średnia dobowo 1-5°C), takie jak m.in.: tasznik pospolity, tobołki polne, komosa biała, gwiazdnica pospolita, gorczyca polna, rdestówka powojowata, jasnota różowa, pokrzywa żegawka, starzec zwyczajny, maruna bezwonna i chwasty rumianowate. Przy wczesnym terminie siewu zagrożenia nie stanowią takie chwasty jak: chwastnica jednostronna, żóltlica drobnokwiatowa czy szarłat szorstki. Wiele gatunków chwastów może pojawiać się w różnych okresach sezonu wegetacyjnego, niezależnie od warunków atmosferycznych, dlatego też mogą one pojawiać się zarówno w szpinaku wysiewanym wiosną, latem na zbiór jesienny, jak i w szpinaku na przezimowanie. Dla szpinaku uprawianego na zbiór jesienny szkodliwe są takie gatunki chwastów jak: komosa biała, tasznik pospolity, tobołki polne, szarłat szorstki, gwiazdnica pospolita, fiołek polny, starzec zwyczajny, rdesty, pokrzywa żegawka, jasnota różowa, chwastnica jednostronna, wiechlina roczna. Może też występować żóltlica drobnokwiatowa, ale w odróżnieniu od wielu gatunków warzyw w uprawach szpinaku cechuje się mniejszą szkodliwością. W szpinaku uprawianym jako poplon zachwaszczenie jest z reguły mniejsze, gdyż część chwastów jest niszczone w trakcie zabiegów przedsiewnych, a ponadto presja chwastów na roślinę uprawną jest w tym okresie mniejsza z uwagi na porę roku (cykl rozwojowy, biologia chwastów i wiążąca się z tym długość okresu wegetacji). W szpinaku wysiewanym we wrześniu, uprawianym na zbiór wiosenny, mogą występować liczne gatunki chwastów, z których część może przezimować (np. gwiazdnica pospolita, chaber bławatek) i wiosną stanowią duży problem już po ruszeniu wegetacji roślin.

Pole przeznaczone pod uprawę szpinaku powinno być wolne od uciążliwych chwastów wieloletnich, gdyż są one trudne do zwalczania w trakcie uprawy. Brak jest możliwości chemicznego niszczenia tych gatunków, a usuwane ręcznie czy mechanicznie odrastają, niektóre nawet silniej niż przed zabiegiem.

#### 4.2. Gatunki chwastów częściej występujące w uprawach szpinaku

- Komosa biała (*Chenopodium album*)
- Gwiazdnica pospolita (*Stellaria media*)
- Tasznik pospolity (*Capsella bursa-pastoris*)
- Tobołki polne (*Thlaspi arvense*)
- Rdest plamisty (*Polygonum persicaria*)
- Rdestówka powojowata (*Fallopia convolvulus*)

- Starzec zwyczajny (*Senecio vulgaris*)
- Szarłat szorstki (*Amaranthus retroflexus*)
- Jasnota różowa (*Lamium amplexicaule*)
- Pokrzywa żegawka (*Urtica urens*)
- Żółtlica drobnokwiatowa (*Galinsoga parviflora*)
- Chwastnica jednostronna (*Echinochloa crus-galli*)

#### 4.3. Zapobieganie i zwalczanie chwastów metodami agrotechnicznymi

W integrowanej ochronie szpinaku przed chwastami, profilaktyka i zabiegi agrotechniczne pozwalają na utrzymanie zachwaszczenia na niskim poziomie, a zabiegi mechaniczne na skuteczne eliminowanie chwastów z plantacji. W uprawach szpinaku zalecane są następujące metody agrotechniczne:

- plantacje szpinaku zaleca się zakładać na polach w dobrej kulturze, dobrze doprawionych, o niewielkim zachwaszczeniu;
- pól zachwaszczonych chwastami wieloletnimi (np. skrzyp polny, powój polny, rzepicha leśna, rdest ziemnowodny i in.) nie należy przeznaczать pod uprawę szpinaku, gdyż nie ma możliwości chemicznego zniszczenia tych gatunków w trakcie uprawy. Szczególne zagrożenie stanowi skrzyp polny, gdyż chwast ten korzeni się głęboko, a jego kłącza przerastają glebę na głębokość 1-2 m. Na polach zachwaszczonych tym gatunkiem nie należy wykonywać głęboszowania, gdyż zabieg ten pobudza skrzyp i inne chwasty wieloletnie do silnego rozmnażania się;
- szpinaku, zwłaszcza ozimego, nie należy uprawiać po rzepaku, gdyż zwalczanie samosiewów tej rośliny jest trudne, pracochłonne i kosztowne. W pierwszym roku po uprawie rzepaku samosiewy mogą pojawiać się w dużym nasileniu i mogą być nawet groźniejsze od chwastów właściwych. Nasiona osypane w czasie zbioru zachowują w glebie zdolność kiełkowania przez długi okres i mogą zachwaszczać szpinak nawet po kilku latach od uprawy rzepaku;
- w okresie suszy, przed siewem szpinaku na zbiór jesienny lub szpinaku ozimego, należy wykonywać tylko niezbędne zabiegi uprawowe, aby nie doprowadzić do rozpylenia gleby i pogorszenia jej struktury;
- dobrym sposobem ograniczania zachwaszczenia jest deszczowanie pola, które pobudza chwasty do kiełkowania, a po ok. 7-10 dniach wykonanie bronowania lub zastosowanie

agregatu uprawowego, które niszczą kiełki nasion i siewki chwastów, a jednocześnie przygotowują glebę do sadzenia;

- nie należy dopuszczać do zakwitnięcia i wydania nasion przez chwasty, zarówno w uprawie szpinaku jak i przed uprawą w kolejnych latach zmianowania, gdyż zwiększony zapas żywotnych nasion w glebie powoduje większe zachwaszczenie plantacji w latach następnych. Kwitnące chwasty wabią też szkodniki zasiedlające szpinak;
- przed uprawą szpinaku na zbiór jesienny lub szpinaku ozimego należy wziąć pod uwagę działanie następcze herbicydów stosowanych w przedplonie. Niektóre z nich mogą dłużej zalegać w glebie, a ich pozostałości negatywnie wpływać na rośliny szpinaku, np. linuron, chlomazon, metrybuzyna czy flurochloridon. Zagrożenia dla szpinaku nie stwarzają herbicydy o krótkim okresie działania czy zalegania w glebie, jak np. bentazon;
- przed uprawą szpinaku zaleca się uprawę mieszanek w plonie głównym, międzyplonów lub poplonów ścierniskowych złożonych z takich roślin jak: gorczyca biała, żyto ozime, facelia, rzodkiew oleista, gryka, na przyoranie jako nawóz zielony, gdyż wpływają one na zmniejszaniu potencjalnego zachwaszczenia.

#### **4.4. Mechaniczne zwalczanie chwastów**

Zabiegi mechaniczne wykonywane w okresie poprzedzającym siew szpinaku służą do wytworzenia odpowiedniej struktury gleby, niszczą siewki chwastów i wpływają na zmniejszenie zawartości ich nasion w glebie. Zabiegi takie mogą być wykonywane w szpinaku wysiewanym w terminie późniejszym z przeznaczeniem na zbiór jesienny lub na zbiór wiosną następnego roku. Kilkakrotne zabiegi mogą być przeprowadzane po zbiorze przedplonu i po wschodach chwastów, należy jednak pamiętać, aby nie rozpylić zbyt wiele gleby i nie pogorszyć jej struktury, zwłaszcza jeśli występuje okresowa susza. W szpinaku wysiewanym wczesną wiosną nie ma możliwości ograniczenia zachwaszczenia zabiegami mechanicznymi, gdyż jest zbyt krótki okres od rozmarznięcia gleby do siewu.

Mechaniczne odchwaszczanie w trakcie uprawy szpinaku jest znacznie utrudnione ze względu na wąskie międzyrzędzia. Do mechanicznego zwalczania chwastów w czasie uprawy szpinaku można wykorzystywać jedynie narzędzia o wąskich elementach roboczych, które należy prowadzić ostrożnie, w pobliżu rzędów szpinaku. Zastosowanie narzędzi biernych w międzyrzędziach wymaga jednak uzupełniającego pielenia ręcznego w rzędach roślin. Nowe rozwiązania techniczne stosowane obecnie przy opracowywaniu narzędzi do pielenia dają szersze możliwości niszczenia chwastów. Mogą być bowiem stosowane

w międzyrzędziach, blisko rośliny uprawnej, a także do niszczenia chwastów w rzędach roślin. Do takich narzędzi zaliczamy pielniki szczotkowe (brush weeder) czy pielnik torsyjny (torsior weeder). Wymienione elementy można łączyć z wąskimi nożami kątowymi czy gęsiostópkami, aby skuteczniej niszczyć chwasty. Jedne z bardziej efektywnych to pielniki wyposażone w elementy torsyjne, stanowiące specjalnie wyprofilowane pręty stalowe, „wyczesujące” chwasty z rzędów roślin. Obecnie dostępny jest coraz szerszy asortyment nowoczesnych pielników do odchwaszczania, a ponadto projektowane są nowe pielniki, które wykorzystują systemy elektroniczne i zdalnego sterowania. Dzięki nowoczesnym rozwiązaniom technicznym uszkodzenia roślin podczas mechanicznego odchwaszczania są coraz mniejsze, dlatego też rola tych zabiegów jest coraz większa. Zasady wykonywania zabiegów mechanicznych w uprawach szpinaku:

- rozstawa rzędów szpinaku powinna być dostosowana do rozstawu kół ciągnika i narzędzi, którymi będą wykonywane zabiegi mechaniczne;
- ręczne i mechaniczne pielenia można wykonywać po pojawieniu się chwastów, najlepiej po deszczu lub nawadnianiu i po przeschnięciu gleby;
- zabiegi mechaniczne w szpinaku można wykonywać po wschodach rośliny uprawnej (gdy dobrze widoczne są rzędy roślin) i po pojawieniu się siewek chwastów (najlepiej od fazy liścieni do 2-4 liści), a kolejne w zależności od ponownych wschodów chwastów, do czasu zakrycia międzyrzędzi przez liście szpinaku. Po zakryciu międzyrzędzi przez liście szpinaku chwasty należy usuwać tylko ręcznie;
- zabiegi mechaniczne należy wykonywać płytko, na jednakową głębokość, zwykle 2-3 cm, gdy chwasty są małe i trudniej się ukorzeniają. Zabiegi wykonywane zbyt głęboko są energochłonne, mogą uszkadzać system korzeniowy szpinaku i powodować przemieszczenie do górnej warstwy gleby nasion chwastów zdolnych do kiełkowania;
- liczba zabiegów mechanicznych zależy od dynamiki pojawiania się chwastów i warunków pogodowych. W szpinaku zachodzi potrzeba wykonania 2, a niekiedy 3 zabiegów mechanicznych, uzupełnionych pieleniem ręcznym.

#### **4.5. Termiczne zwalczanie chwastów**

Chwasty w szpinaku można też zwalczać pielnikami płomieniowymi (gazowymi), które spalając gaz propan z butli umieszczonych na pielniku, wytwarzają płomień powodujące wypalanie chwastów. Zabieg taki można wykonać na całej powierzchni pola, bezpośrednio przed wschodami szpinaku, po wschodach chwastów. Chwasty traktowane wysoką

temperaturą giną po kilku dniach, jednak zabieg ten nie chroni przed wschodami następných chwastów. Przyjmuje się, że płomieniowe niszczenie chwastów przesuwają następnę odchwaszczenie o około 2-3 tygodnie. Wypalanie chwastów jest dość kosztowne, polecane jest głównie w uprawach ekologicznych. Bardziej opłacalne są zabiegi mechaniczne.

#### **4.6. Chemiczne zwalczanie chwastów**

Chwasty wieloletnie przed uprawą szpinaku można zwalczać herbicydami zawierającymi substancję czynną glifosat. W szpinaku wysiewanym wczesną wiosną herbicyd ten stosuje się w okresie jesiennym, po zbiorze przedplonu, natomiast przed uprawą na zbiór jesienny lub w uprawie ozimej, z późniejszych terminów siewu, może być stosowany latem zaraz po zbiorze przedplonu. Środki te niszczą prawie wszystkie gatunki chwastów, z wyjątkiem skrzypu polnego, ale stosuje się je głównie do zwalczania perzu właściwego i innych chwastów wieloletnich. W czasie zabiegu chwasty powinny być w okresie intensywnego wzrostu. Większość herbicydów zawierających glifosat zalecana jest w dawkach przeznaczonych do stosowania w ilości wody 200-300 l/ha lub w dawkach niższych, stosowanych w ilości wody 100-150 l/ha. Dla zwiększenia skuteczności tych środków do cieczy użytkowej można dodawać siarczan amonowy w ilości 5 kg/ha lub odpowiedni adiuwant. Po użyciu środków zawierających glifosat przed siewem szpinaku, zabiegi uprawowe można rozpocząć, gdy na zwalczanych chwastach występują objawy działania środka (wędnięcie, żółknięcie), ale nie wcześniej niż po 5–7 dniach, a najlepiej po 2–3 tygodniach.

**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 zamieszczane są w etykietach. Narzędziem pomocniczym przy wyborze pestycydów jest również wyszukiwarka środków ochrony roślin.

Rejestr, etykiety i wyszukiwarka środków ochrony roślin dostępne są na stronie Ministerstwa Rolnictwa i Rozwoju Wsi pod adresem <https://bip.minrol.gov.pl/Informacje-Branzowe/Produkcja-Roslinna/Ochrona-Roslin>.

Lista środków ochrony roślin do integrowanej produkcji jest corocznie opracowywana przez Instytut Ogrodnictwa w Skierniewicach i publikowana w Programie Ochrony Roślin Warzywnych. Wykaz zalecanych do IP środków ochrony roślin jest również publikowany na stronie internetowej Instytut Ogrodnictwa.

Informacja dotycząca środków ochrony roślin do integrowanej produkcji podana jest także w Zaleceniach Ochrony Roślin wydawanych przez Instytut Ochrony Roślin – Państwowy Instytut Badawczy w Poznaniu.

## **V. INTEGROWANA OCHRONA SZPINAKU PRZED CHOROBIAMI**

Szpinak w uprawie polowej należy do roślin warzywnych o stosunkowo krótkim okresie wegetacji i jest atakowany przez nieliczną grupę agrofagów pochodzenia grzybowego. Z uwagi na specyficzne prozdrowotne cechy szpinaku stosowanie jakichkolwiek środków ochrony nawet zgodnie z programem ochrony powinno być tylko w razie konieczności i zgodnie z regułą „tak dużo jak to jest konieczne i tak mało jak to jest możliwe”.

### **5.1. Niechemiczne metody ograniczania chorób szpinaku**

#### **Metoda agrotechniczna**

**Płodozmian i zmianowanie.** Jednym z ważniejszych elementów integrowanej ochrony jest uprawa szpinaku w płodozmianie. Najważniejszym zadaniem płodozmianu jest utrzymywanie gleby w wysokiej kulturze, poprawianie jej struktury, zapobieganie nadmiernej mineralizacji i degradacji oraz utrzymywanie wysokiej zdrowotności. Dobrze ułożony płodozmian stwarza warunki do ograniczenia występowania chorób. Na glebach lżejszych powinien obejmować 3 lub 4 gatunki, a na glebach cięższych 4 albo 5 gatunków. Dobrymi przedplonami dla szpinaku są ogórki, pomidory, kapusta pekińska, wczesne ziemniaki, fasola i kalafior.

**Lokalizacja plantacji.** Stanowi ważny czynnik w zapobieganiu i rozprzestrzenianiu się agrofagów, głównie chorób stanowiących epidemiczne zagrożenie np. mączniak rzekomy, szara pleśń na szpinaku. W celu zapobiegania występowaniu wymienionych zagrożeń chorobowych należy unikać stanowisk zacienionych, otoczonych krzewami, drzewami, położonych blisko zbiorników wodnych, łąk, gdzie w godzinach porannych mogą utrzymywać się mgły – zachodzi wtedy długotrwałe zwilżenie liści, które stanowi główny warunek sprzyjający infekcji i rozwojowi groźnych chorób pochodzenia infekcyjnego.

**Zachwaszczenie.** Zachwaszczenie pól sprzyja rozwojowi wielu chorób, głównie mączniaka rzekomego i szarej pleśni. Utrzymywanie plantacji szpinaku wolnych od zachwaszczenia jest

jedną z podstawowych zasad higieny i zabiegów fitosanitarnych. Wolna od chwastów plantacja to lepszy dostęp światła, co sprzyja szybszemu osuszaniu powierzchni roślin i zapobiega porażeniu przez patogeniczne organizmy oraz stanowi warunek kombajnowego zbioru szpinaku.

**Stosowanie higieny fitosanitarnej.** Usuwanie resztek poźniwnych jest podstawowym warunkiem zapobiegawczym w zwalczaniu większości chorób roślin warzywnych. Ważne jest, aby usuwać porażone resztki roślin po zbiorach, ponieważ są one miejscem zimowania wielu sprawców chorób.

## **5.2. Metoda hodowlana**

W integrowanej ochronie szpinaku ważnym kryterium doboru odmian jest ich odporność lub tolerancja w stosunku do najgroźniejszych chorób, mała podatność na niekorzystne czynniki klimatyczne, silne korzenienie się i zdolność do dobrego wykorzystywania składników pokarmowych. Liczba odmian i typów szpinaku uprawianych aktualnie w Polsce jest liczna, są wśród nich także odmiany mieszańcowe o dobrych cechach użytkowych i odpornych na mączniaka rzekomego.

## **5.3. Metoda biologiczna**

W ochronie integrowanej ważnym jest unikanie niszczenia organizmów pożytecznych będących w zasięgu naszego pola. Można to uzyskać w ochronie wielu gatunków warzyw w tym perspektywnie także w uprawie szpinaku. Należą do nich organizmy: *Pythium oligandrum*, *Trichoderma* spp, *Coniothyrium minitans* i *Bacillus subtilis* i inne będące w badaniach Instytutu Ogrodnictwa. Przemienne stosowanie środków biologicznych ze środkami konwencjonalnymi i uprawa odmian odpornych będzie stanowić ważne ogniwo integrowanej produkcji i ochrony.

## **5. 4. Zaprawianie nasion**

Nasiona szpinaku trzeba przed siewem zaprawiać przeciwko chorobom, niezależnie od terminu uprawy. Przedsiębiorne zaprawianie nasion jest podstawowym zabiegiem ochronnym, ze względu na znikome zużycie środków chemicznych i dobre zabezpieczenie rośliny przed chorobami zgorzelowymi w okresie kiełkowania i wczesnych fazach wzrostu. Aktualnie wszystkie nasiona szpinaku powinny być zaprawione odpowiednimi środkami chemicznymi przez producentów nasion, a informacje o użytych zaprawach podane na opakowaniach. Dalsze postępowanie z nasionami uzależnione jest od rodzaju zastosowanych zapraw. Gdy

nasiona nie były wcześniej zaprawione, należy je zaprawić, zgodnie zaleceniami, podanymi w programie ochrony warzyw.

**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 zamieszczane są w etykietach. Narzędziem pomocniczym przy wyborze pestycydów jest również wyszukiwarka środków ochrony roślin.

Rejestr, etykiety i wyszukiwarka środków ochrony roślin dostępne są na stronie Ministerstwa Rolnictwa i Rozwoju Wsi pod adresem <https://bip.minrol.gov.pl/Informacje-Branzowe/Produkcja-Roslinna/Ochrona-Roslin>.

Lista środków ochrony roślin do integrowanej produkcji jest corocznie opracowywana przez Instytut Ogrodnictwa w Skierniewicach i publikowana w Programie Ochrony Roślin Warzywnych. Wykaz zalecanych do IP środków ochrony roślin jest również publikowany na stronie internetowej Instytut Ogrodnictwa.

Informacja dotycząca środków ochrony roślin do integrowanej produkcji podana jest także w Zaleceniach Ochrony Roślin wydawanych przez Instytut Ochrony Roślin – Państwowy Instytut Badawczy w Poznaniu.

## **5.5. Charakterystyka środków ochrony stosowanych w uprawie szpinaku przed chorobami**

Metoda integrowanej ochrony szpinaku przed chorobami nie wyklucza stosowania fungicydów do zwalczania chorób pochodzenia infekcyjnego. Środki zalecane w integrowanym systemie ochrony powinny spełniać następujące warunki: charakteryzować się niską toksycznością w stosunku do ludzi i zwierząt, szybką dynamiką rozkładu i nie kumulowaniem się w środowisku, selektywnością w stosunku do owadów pożytecznych, bezpieczną formą użytkową oraz posiadać szerokie spektrum zwalczania wielu chorób jednocześnie. Bardzo ważny jest okres karencji. Krótki okres karencji powinny mieć środki stosowane do zabiegów interwencyjnych w okresie osiągnięcia przez szpinak dojrzałości konsumpcyjnej. Często ten sam środek ma wyznaczone różne okresy karencji dla różnych



gatunków warzyw. Szpinak wymaga starannej i terminowej ochrony profilaktycznej, od okresu wschodów do zakończenia wegetacji. Głównym zagrożeniem są choroby takie jak: mączniak rzekomy, antraknoza, alternarioza i szara pleśń. W ochronie szpinaku przed chorobami pochodzenia grzybowego dopuszczona jest obecnie tylko jedna grupa fungicydów, zawierająca piraklostrobinę i boskalid. Do ochrony szpinaku zabrania się stosowania środków niezarejestrowanych.

**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.**

Środki chroniące rośliny szpinaku przed chorobami trzeba stosować różnymi metodami:

- **metoda zapobiegawcza, profilaktyczna:** polega na zastosowaniu środka przed pojawieniem się chorób (zaprawianie nasion). Nasiona szpinaku zaprawione substancją czynną metalaksyl są całkowicie chronione przed mączniakiem rzekomym w okresie wegetacji.
- **metoda interwencyjna:** polega na stosowaniu środków w okresie pojawienia się pierwszych objawów choroby na pojedynczych roślinach szpinaku na danej plantacji lub w najbliższej okolicy lub według wskazań urządzeń sygnalizacyjnych. Dotyczy to głównie mączniaka rzekomego szpinaku.

## **5.6. Podejmowanie decyzji o wykonaniu zabiegów ochrony**

W przypadku ochrony roślin przed chorobami mamy do czynienia z mikroorganizmami, sprawcami chorób widzianymi tylko pod mikroskopem oraz objawami etiologicznymi na roślinie wywołanymi przez te organizmy, stąd prawidłowe diagnozowanie przyczyn chorobowych bywa w praktyce trudne.

**Monitoring.** Nowoczesna uprawa szpinaku wymaga ciągłego monitorowania pól i roślin. Trzeba także określić stopień zachwaszczenia pola, szczególnie chwastami trwałymi. Po stwierdzeniu nadmiernej ilości szkodliwych organizmów trzeba jeszcze spokojnie przeprowadzić niezbędne zabiegi, aby gleba pod uprawę szpinaku była w najwyższej kulturze agrotechnicznej.

Lustracje pola zalecamy prowadzić przynajmniej 2-3 razy w tygodniu. Niezalenie od tego dobrze jest śledzić serwis informacyjny odnośnie interesujących nas organizmów

szkodliwych, np. mączniaków prawdziwych. Wczesne wykrycie choroby lub szkodnika pozwoli na przygotowanie się do przeprowadzenia ewentualnych zabiegów interwencyjnych. Decyzję o przeprowadzeniu ich można podjąć dopiero po określeniu nasilenia zagrożenia chorobami. Niekiedy zachodzi konieczność dokładnej identyfikacji organizmu szkodliwego występującego na naszej plantacji. Jest to bardzo trudne i odpowiedzialne zadanie. Bez właściwego określenia czynnika sprawczego nie można podjąć decyzji o jego prawidłowym zwalczaniu. Z tego względu identyfikacje organizmów szkodliwych winny wykonywać odpowiednie instytucje przygotowane profesjonalnie.

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 również wyszukiwarka środków ochrony roślin.

Rejestr, etykiety i wyszukiwarka środków ochrony roślin dostępne są na stronie Ministerstwa Rolnictwa i Rozwoju Wsi pod adresem <https://bip.minrol.gov.pl/Informacje-Branzowe/Produkcja-Roslinna/Ochrona-Roslin>.

Lista środków ochrony roślin do integrowanej produkcji jest corocznie opracowywana przez Instytut Ogrodnictwa w Skierniewicach i publikowana w Programie Ochrony Roślin Warzywnych. Wykaz zalecanych do IP środków ochrony roślin jest również publikowany na stronie internetowej Instytut Ogrodnictwa.

Informacja dotycząca środków ochrony roślin do integrowanej produkcji podana jest także w Zaleceniach Ochrony Roślin wydawanych przez Instytut Ochrony Roślin – Państwowy Instytut Badawczy w Poznaniu.

### **5.7. Opis chorób szpinaku i ich sprawców oraz zapobieganie i zwalczanie**

Ochrona roślin przed chorobami jest działem fitopatologii służącym bezpośrednio produkcji rolniczej – ogrodniczej, opartym na podstawach teoretycznych, obejmującym symptomatologię i diagnostykę, patogenezę i epidemiologię chorób roślin.

Bez znajomości podstaw wiedzy teoretycznej z tego zakresu, ochrona roślin sprowadza się do zabiegów wykonywanych według gotowych instrukcji, z pominięciem ścisłej współzależności zachodzących pomiędzy środowiskiem, rośliną i jej patogenem. Zabiegi ochronne szczególnie w ochronie szpinaku przed chorobami bez takiej wiedzy są mało skuteczne, kosztowne i mogą wywierać ujemny wpływ na środowisko i zdrowie człowieka.

## Mączniak rzekomy szpinaku

Systematyka

Rząd: *Peronosporales*

Rodzina: *Peronosporaceae*

Gatunek: *Peronospora effusa* (syn. *Pernospora spinacie*)

**Biologia.** Organizm grzybopodobny powodujący chorobę, stanowi główne zagrożenie chorobowe upraw szpinaku, najczęściej w jesiennym i wczesnowiosennym cyklu uprawy. Poraża także niektóre chwasty z rodziny komosowatych. Mączniak zimuje w szpinaku ozimym i w nasionach w postaci grzybni, znacznie rzadziej w postaci zarodni przetrwalnikowych - oospor. Temperatura optymalna dla zakażenia roślin wynosi 9°C. Infekcja może nastąpić tylko w warunkach dużej wilgotności powietrza i długotrwałego okresu zwilżenia liści w ciągu dnia. Dlatego dłużej trwające okresy niepogody bardzo sprzyjają rozwojowi głównie mączniaka rzekomego i szarej pleśni.

**Opis uszkodzeń i szkodliwość.** Na górnej stronie liści szpinaku pojawiają się duże, żółtawe plamy o niewyraźnych brzegach. Porażone tkanki liścia szybko zamierają i w wilgotnych warunkach gniją. Na dolnej stronie liści w miejscu plam widoczny jest gęsty, szarofioletowy nalot. Siewki mogą ulec systemicznemu porażeniu. Siewki takie rosną słabo i mają jasnozieloną barwę, a na spodzie ich liści występuje gęsty nalot. Porażeniu ulegają również kwiaty i nasiona.

**Metodyka obserwacji.** Choroba pojawia się najczęściej w jesiennym okresie uprawy szpinaku (BBCH 41). Obserwacje nasilenia choroby należy przeprowadzić w okresie pojawiania się pierwszych objawów choroby (BBCH 42), oceniając stopień porażenia w procentach porażonej powierzchni liści i główek. Ocenę porażenia trzeba wykonać w 4 miejscach na plantacji na próbie 30 roślin, stosując 7-stopniową skalę:

- 0 – brak objawów choroby
- 1 – porażenie 5% (pierwsze objawy chorobowe na roślinie)
- 2 – porażenie od 6% do 10% porażonej powierzchni roślin
- 3 – porażenie od 11% do 25%
- 4 – porażenie od 26% do 50%
- 5 – porażenie od 50% do 75%
- 6 – porażenie > 75%

**Zwalczanie.** Plantacje szpinaku zakładać na stanowiskach przewiewnych, otwartych, z dala od zbiorników wodnych łąk i lasów. Wysiewać nasiona zdrowe, zaprawione środkami grzybobójczymi zgodnie z programem ochrony. Nie siać zbyt gęsto nasion szpinaku.

Nie przenażać azotem. Po zakończonym zbiorze resztki roślin zebrać i zniszczyć, a na wiosnę usunąć z plantacji szpinaku ozimego wszystkie porażone rośliny. W okresie wegetacji opryskiwać rośliny od momentu pojawienia się pierwszych objawów choroby, stosując preparaty zgodnie z aktualnym programem ochrony szpinaku. Inne choroby pochodzenia grzybowego występują sporadycznie i nie stanowią zagrożenia w uprawach szpinaku.

### **Antraknoza szpinaku (syn. nekrotyczna plamistość szpinaku)**

Systematyka

Rząd: *Phyllachorales*

Rodzina: *Phyllachoraceae*

Gatunek: *Colletotrichum spinacie* Ellis i Halsted

**Biologia.** Sprawca choroby może zasiedlać nasiona i prawdopodobnie może zimować w resztkach roślinnych, a także może przetrwać w roślinach szpinaku - zimowych odmianach. W okresie wiosennym infekcje pierwotne zachodzą poprzez rozprzestrzenianie się zarodników konidialnych. Chorobę można już zauważyć na roślinach w fazie siewek w postaci małych ciemnooliwkowych wodnistych plamek o średnicy 10-20 mm. Zakażenie roślin i rozwój choroby wymaga wysokiej wilgotności powietrza. Chorobę stwierdzono po raz pierwszy w Australii i opisano ją na kilku odmianach szpinaku. Badania wykazały, że zakres gospodarzy patogenu obejmuje takie gatunki roślin warzywnych, jak burak, pomidor i cebula dymka.

**Opis uszkodzeń i szkodliwość.** Początkowe symptomy choroby stanowią małe, okrągłe, wodniste plamki na młodych liściach. Porażone starsze liście stają się cienkie i papierowe, a następnie chlorotyczne i martwe. W warunkach wysokiej wilgotności w strefie porażonej powierzchni tkanki mogą być obserwowane acerwulusy z licznymi szczecinkami.

**Metodyka obserwacji.** Obserwacje nasilenia choroby przeprowadzić w okresie pojawiania się pierwszych objawów choroby (BBCH 12), oceniając stopień porażenia w procentach porażonej powierzchni liści i główek. Dalsze obserwacje powinny być kontynuowane co 7 dni, szczególnie w czasie wilgotnej pogody. Ocenę porażenia trzeba wykonać w 4 miejscach na plantacji na próbie 30 roślin, stosując 7-stopniową skalę:

- 0 – brak objawów choroby
- 1 – porażenie 5% (pierwsze objawy chorobowe na roślinie)
- 2 – porażenie od 6% do 10%
- 3 – porażenie od 11% do 25%
- 4 – porażenie od 26% do 50%

5 – porażenie od 50% do 75%

6 – porażenie > 75%

**Zwalczanie.** W przypadku stwierdzenia choroby na danej plantacji wymagane jest zaniechanie upraw szpinaku, przez co najmniej dwa lata. Nasiona przeznaczone do produkcji powinny być wolne od sprawcy choroby. Rutynowe zaprawianie nasion środkiem ochrony roślin zawierającym tiuramem zabezpiecza przez chorobą. Należy przestrzegać zasad agrotechnicznych przy wysiewie z uwzględnieniem niezbyt gęstego wysiewu nasion. Resztki roślin powinny być w miarę możliwości zebrane i zniszczone z uwagi na zimowanie patogenu w pozostawionym materiale roślinnym. W okresie wegetacji opryskiwać rośliny od momentu pojawienia się pierwszych objawów choroby stosując preparaty zgodnie z aktualnym programem ochrony szpinaku.

### **Alternarioza szpinaku**

Rząd: *Pleosporales*

Rodzina: *Pleosporaceae*

Gatunek: *Alternaria alternata* (Fr.) Keissler

**Biologia.** Grzyb *A. alternata* jest saprotrofem, obficie wytwarza konidia pojedynczo lub w krótkich łańcuszkach. Dotąd nie poznano teleomorfy tego sprawcy. Grzybnia rozgałęziona z przegrodami. Zarodniki konidialne grzyba unoszone przez prądy powietrza. Okres inkubacji wynosi 7 dni. Optymalne warunki dla rozwoju patogenu są przy temperaturze 25-30°C oraz przy wilgotności względnej 98-100%. Okres jesienny sprzyja rozwojowi choroby. Żywicielem grzyba są różne gatunki roślin użytkowych, szczególnie rzepak. Patogen pierwszy raz został opisany w Arabii Saudyjskiej w 2009 roku. Choroba w Polsce jest mało znana.

**Objawy.** Patogen tworzy na liściach szpinaku małe, okrągłe plamki z koncentrycznym strefowaniem, następnie przekształcając się w nieregularne czarne powierzchnie, wyraźnie odgraniczone od zdrowej tkanki liścia. Z upływem czasu plamy pokrywają coraz większą powierzchnię liści. Choroba najlepiej rozwija się na jesieni.

**Metodyka obserwacji.** Obserwacje nasilenia choroby przeprowadzić w okresie pojawiania się pierwszych objawów choroby (skala BBCH 20), oceniając stopień porażenia w procentach porażonej powierzchni liści i główek. Dalsze obserwacje powinny być kontynuowane co 7-10 dni, szczególnie w czasie wilgotnej i ciepłej pogody. Ocenę porażenia trzeba wykonać w 4 miejscach na plantacji na próbie 30 roślin, stosując 7-stopniową skalę:

0 – brak objawów choroby

- 1 – porażenie 5% (pierwsze objawy chorobowe na roślinie)
- 2 – porażenie od 6% do 10%
- 3 – porażenie od 11% do 25%
- 4 – porażenie od 26% do 50%
- 5 – porażenie od 50% do 75%
- 6 – porażenie > 75%

**Zwalczanie.** Brak jest pełnego programu ochrony szpinaku przed *A. alternata*, ponieważ alternarioza szpinaku jest nową chorobą w Polsce. Teoretycznie zaniechanie uprawy szpinaku na tym samym polu przez kilka lat ogranicza chorobę. Profilaktyka obejmuje: zaniechanie upraw szpinaku, przez co najmniej dwa lata, pozyskiwanie nasion wolnych od sprawcy choroby, zaprawianie nasion tiuramem. Istotne jest uwzględnianie zasad agrotechnicznych eliminujące nadmierne zagęszczenie roślin. Z uwagi na zimowanie patogenu w pozostawionym materiale roślinnym resztki roślin powinny być w miarę możliwości zebrane i zniszczone. W okresie wegetacji opryskiwać rośliny od momentu pojawienia się pierwszych objawów choroby, stosując preparaty zgodnie z aktualnym programem ochrony szpinaku.

### **Biała rdza szpinaku**

Rząd: *Peronosporales*

Rodzina: *Peronosporaceae*

Gatunek: *A. occidentalis*. G.W. Wilson, (1907)

**Biologia.** W Polsce choroba praktycznie nie jest opisana, ale już spotyka się objawy tej choroby na szpinaku. *A. occidentalis* jest pasożytem bezwzględny. Patogen zimuje albo w formie grzybni w korzeniach lub w postaci oospor, czyli zarodników przetrwalnikowych. Na wiosnę na roślinach systemicznie zakażonych *A. occidentalis* tworzą się złoża zarodników konidialnych, które przenoszone na sąsiednie rośliny powodują infekcje wtórne. W kontakcie z wodą i w przy optymalnej temperaturze 15°C zarodniki te pęcznieją i zamieniają się w zarodnie pływkowe. Z nich uwalniają się zarodniki pływkowe, które wnikają do roślin przez aparaty szparkowe. Okres inkubacji choroby trwa 6-8 dni. Organizm tworzy kuliste, żółtawo-brązowe oospory o średnicy 44-62 µm. Biorą one udział w rozwoju choroby w kolejnym sezonie. Infekcje pierwotne zachodzą na liściach niżej położonych, będących w bezpośrednim kontakcie z ziemią. Oospory kiełkują i infekują rośliny przez otwarte aparaty szparkowe. Biała rdza, spowodowana przez organizm grzybopodobny *A. occidentalis* jest

główną chorobą szpinaku w Stanach Zjednoczonych. Zakres roślin żywicielskich ogranicza się do gospodarza szpinaku i kilku gatunków *Chenopodium*.

**Objawy.** Początkowe objawy białej rdzy są w postaci małych, chlorotycznych plamek na górnej powierzchni liści. W miarę rozwoju choroby, na spodniej stronie liścia, czasami na górnej powierzchni, pojawiają się małe białe i błyszczące krostowate wzniesienia. Są owalne, nieregularnie, a ich wielkość może wynosić od 0,5 do 2 mm średnicy i 3 do 4 mm długości.

**Metodyka obserwacji.** Obserwacje nasilenia choroby przeprowadzić w okresie pojawiania się pierwszych objawów choroby (skala BBCH 41), oceniając stopień porażenia w procentach porażonej powierzchni liści i główek. Dalsze obserwacje powinny być kontynuowane, co 14 dni, szczególnie w czasie wilgotnej i ciepłej pogody. Ocenę porażenia trzeba wykonać w 4 miejscach na plantacji na próbie 30 roślin, stosując 7-stopniową skalę:

0 – brak objawów choroby

1 – porażenie 5% (pierwsze objawy chorobowe na roślinie)

2 – porażenie od 6% do 10%

3 – porażenie od 11% do 25%

4 – porażenie od 26% do 50%

5 – porażenie od 50% do 75%

6 – porażenie > 75%

**Zwalczanie.** W Polsce choroba jest obecna na szpinaku, ale praktycznie nie jest opisana, co jest powodem braku programu ochrony szpinaku przed białą rdzą. Choroba aktualnie nie stanowi problemu w uprawie tego gatunku rośliny warzywnej, aczkolwiek w miarę upływu czasu nasilenie białej rdzy może powodować zauważalne straty gospodarcze. Obecnie podstawowym działaniem jest profilaktyka, na którą składa się unikanie uprawy szpinaku w monokulturze. Istotna jest też częsta lustracja plantacji w celu usuwania roślin z objawami choroby w początkowym stadium rozwoju. Konieczne jest zaprawianie nasion dopuszczonymi fungicydami.

## VI. INTEGROWANA OCHRONA SZPINAKU PRZED SZKODNIKAMI

### 6.1. Niechemiczne metody ograniczania szkodników szpinaku

#### 6.1.1. Metoda agrotechniczna

**Płodozmian i zmianowanie.** Jednym z najważniejszych elementów poprawnej uprawy szpinaku, uwzględniającej założenia integrowanej ochrony roślin, jest jej odpowiednie umiejscowienie w płodozmianie. Jego poprawne zaplanowanie w znacznym stopniu pozwala na utrzymaniu roślin w wysokiej zdrowotności, a także na uniknięcie zjawiska akumulacji

szkodników na uprawianym obszarze. Istotne jest by uprawa miała miejsce w płodozmianie co najmniej 2-3 lata po burakach, boćwinie i szpinaku. Szczególnie jeśli na danym polu obserwowana była śmietka ćwiklanka.

**Lokalizacja plantacji.** Uprawa powinna znajdować się w miejscu wolnym od szkodników zimujących w glebie takich jak drutowce i pędraki oraz w odpowiedniej odległości od innych upraw szpinaku i buraków. Zminimalizuje to zagrożenie ze strony osobników zasiedlających szpinak. Z tego też powodu rozważyć należy umiejscowienie uprawy na polu znajdującym się pod wiatr w stosunku do obszarów będących potencjalnie miejscem skąd nalatują szkodniki. Ze względu na zagrożenie ze strony mszycy burakowej zaleca się umiejscawiać uprawę z dala od krzewów będących żywicielami pierwotnymi (kaliny, trzmieliny i jaśminowca).

**Stosowanie higieny fitosanitarnej.** Zachowanie higieny fitosanitarnej pozwala na ograniczenie ilości szkodników zimujących w polu oraz przenoszenia ich z jednego obszaru na drugi. Polega ona głównie na dokładnym zbiorze rośliny przedplonowej oraz czyszczeniu maszyn roboczych z resztek roślinnych i grudek ziemi.

**Uprawa gleby.** Poprawne wykonywanie uprawek mechanicznych gleby pozwala na redukcję stadiów zimujących szkodników. Ważne jest stosowanie podorywki zaraz po zbiorze roślin. Pozwala to wydobyć na powierzchnię szkodniki zimujące w glebie. Wówczas wiele z nich może zostać zjedzone przez ptaki lub w przypadku suchej pogody zostaną przesuszone co istotnie wpłynie na ich śmiertelność. Głęboka orka wiosną zalecana jest szczególnie jako metoda redukcji obecnych w glebie poczwerek śmietki.

**Termin siewu i zbioru.** Wcześniejszy siew roślin oraz ich wcześniejszy zbiór minimalizuje zagrożenie zasiedlania przez mszyce. Przyspieszenie zbioru dodatkowo minimalizuje zasiedlenie szpinaku przez śmietkę i różne gatunki gąsienic.

**Nawożenie.** Powinno być obliczone w oparciu o analizę gleby na zawartość składników pokarmowych. Oszacowane tak by rośliny miały zapewnione optymalne warunki pokarmowe. Jednakże szczególnie unikać należy przენawożenia azotem, gdyż zwiększa to atrakcyjność roślin dla szkodników, w związku z czym są chętniej przez nie zasiedlane.

**Zachwaszczenie.** Ze względu na zwabianie przez kwitnące rośliny wielu gatunków szkodników dbać należy o uprawę wolną od chwastów. Istotne jest także likwidowanie kwitnących chwastów wokół badanej uprawy.

### **6.1.2. Metoda fizyczna**

Stosowanie żółtych i niebieskich tablic lepowych pozwala na monitorowanie obecności stadiów ruchomych wielu gatunków szkodników. Stosowanie ich większej liczby na



jednostkę powierzchni może posłużyć jako metoda redukcji liczebności populacji zasiedlającej rośliny. Przykładem jest stosowanie żółtych tablic lepowych celem masowego odławiania mszyc.

### **6.1.3. Metoda mechaniczna**

W przypadku szkodnika, którego łatwo znaleźć oraz który wystąpi w niewielkim nasileniu (np. gąsienice błyszczki jarzynówki) rozważyć można metodę jego ręcznego zbierania. Stosowanie wszelkiego rodzaju barier, takich jak gęste siatki wokół pola, ogranicza zasiedlanie roślin przez szkodniki nalatujące na uprawę z obszarów z nią sąsiadujących. Ściółkowanie utrudnia zasiedlenie roślin przez uskrzydłone formy mszyc jednakże spełnione muszą być 3 podstawowe warunki: szczelność siatki, materiał musi znajdować się ponad rosnącymi roślinami oraz brak szkodników w obszarze, na którym jest założona osłona.

### **6.1.4. Metoda hodowlana**

Metoda hodowlana polega na odpowiednim doborze odmiany, przede wszystkim o optymalnych wymaganiach dla warunków, w których będzie uprawiana. W celu ograniczenia zagrożenia szkodników warto jednak wziąć pod uwagę dodatkowe ich cechy. W przypadku odmian posiadających odporność ekologiczną pozwalają one na wystąpienie niezgodności fenologicznej rozwoju rośliny i szkodnika. Odmiana taka może być wysiana lub/ oraz zebrana wcześniej z pola unikając okresu, w którym ma miejsce zasiedlanie przez szkodnika. Odporność genetyczna odmiany na określony gatunek lub grupę szkodników może polegać na np. niestymulującym do składania jaj pokroju rośliny, nieodpowiednim składzie lub o nieodpowiedniej budowie tkanek dla żerującego na niej szkodnika. Wówczas skład rośliny może zawierać także związki niekorzystnie wpływające na funkcje życiowe szkodnika. Odporność genetyczna odmiany może powodować określoną reakcję rośliny na zasiedlenie przez szkodnika. Przykładowo w momencie żerowania w tkankach roślinnych zachodzić mogą zmiany, które zniechęcają go do dalszego żerowania. W przypadku nicieni mechanizm ten polegać może na np. korkowaceniu tkanek wokół miejsca, w którym żeruje nicień.

### **6.1.5. Metoda biologiczna**

Opiera się ona przede wszystkim na stworzeniu korzystnych warunków dla drapieżców i parazytoidów, które są w stanie istotnie ograniczać rozwój populacji szkodników. Nadrzędną zasadą metody biologicznej jest ocena wpływu na organizmy pożyteczne każdego

planowanego zabiegu chemicznego. Szczególnie dotyczy to stosowania insektycydów. W sytuacji, kiedy liczebność szkodnika w polu jest niewielka należy oszacować możliwość regulacji jego liczebności przez organizmy pożyteczne. Przykładowo na początku sezonu wystąpienie mszycy na szpinaku zbiegać się może z licznym pojawieniem się biedronek, które będą w stanie znacząco ograniczyć populację mszyc. Obecność biegaczowatych, kusakowatych, pajaków i kosarzy jest szczególnie istotna w kontrolowaniu liczebności szkodników, których rozwój związany jest ze środowiskiem glebowym. Jest to wyjątkowo ważne w obecnej sytuacji braku skutecznych metod ochrony upraw w sezonie przed szkodnikami takimi jak rolnice, pędraki i drutowce. Także jako metodę biologiczną rozumie się introdukowanie organizmów pożytecznych. Za przykład posłużyć może wprowadzanie na uprawę złotooków we wczesnym okresie zasiedlania uprawy przez mszyce.

#### **6.1.6. Metoda chemiczna**

W wyborze środka ochrony roślin, poza jego skutecznością, istotne powinny być: niska toksyczność, okres rozkładu w środowisku i zalegania w uprawie oraz jego selektywność. Decyzję o zastosowaniu środka ochrony roślin opierać należy przede wszystkim o progi szkodliwości.

#### **6.1.7. Zasady stosowania zoocydów**

Niedopuszczalne jest stosowanie środków, których okres karencji nie zakończy się przed zbiorem roślin. W celu uniknięcia powstania ras odpornych należy stosować środki zawierające substancje aktywne z różnych grup chemicznych. Jest to szczególnie istotne w przypadku szkodników występujących licznie, o krótkim okresie rozwojowym i dużej płodności.

### **6.2. Najważniejsze szkodniki występujące na szpinaku**

**NICIENIE** (Nematoda) - rodzina Heteroderidae

**Mątwik burakowy** (*Heterodera schachtii*)

Nicień ten żeruje na roślinach z rodziny szarłatowatych i kapustowatych oraz niektórych z rodziny goździkowatych. Do najczęściej uszkodzonych roślin uprawnych należy: burak, szpinak, kapusta, rzepa, brukiew, rzepak, rzepik, gorczyca biała, rzodkiew i rabarbar.

**Rodzaj uszkodzeń.** Przy dużej liczebności nicieni, objawy ich żerowania na korzeniach są widoczne w postaci zahamowania wzrostu części nadziemnych, rośliny często ulegają skarłowaceniu. Zewnętrzne liście żółkną i przedwcześnie zasychają. Rośliny zasiedlone przez

nicienie, są bardzo wrażliwe na okresowe niedobory wody i często więdną w upalne dni. Przy mniejszej liczebności nicieni zewnętrzne objawy uszkodzenia roślin, ze względu na krótki cykl wegetacji, mogą być nie widoczne. Na korzeniach roślin, od czerwca, widoczne są samice mątwika w postaci białych kuleczek wielkości łebka od szpilki, które później brunatnieją. Nicienie uszkadzają korzenie, w których żerują, a mechanizmem obronnym rośliny jest wytwarzanie nowych korzeni, wskutek czego tworzy się charakterystyczna „broda”. Nicień na polu występują placowo i często objawy jego żerowania zauważalne są dopiero przy większej liczebności mątwika.

Szkody w plonie są przy liczebności 400-1000 jaj i larw mątwika lub 6-10 cyst w 100 gramowej próbce gleby. Próg zagrożenia, od którego notuje się spadek plonu handlowego, dla szpinaku nie jest znany.

**Opis szkodnika.** Samice mątwika mają kształt cytryny. W jej przednim końcu widoczna jest szyjka, a w tylnym – stożek płciowy, w którym znajduje się wulwa i otwór odbytowy. Samice w korzeniach są kremowo-białe, a po obumarciu brunatnieją tworząc cystę. Na wielkość cysty ma wpływ wiele warunków środowiskowych. Jej długość mieści się w przedziale 0,5-1,0 mm, a szerokość 0,4-0,8 mm. Brunatne cysty są wypełnione jajami mątwika, które są owalne, długości około 0,11 mm. W jednej cyście może znajdować się od kilkunastu do kilkudziesięciu jaj. W jajach dojrzewa pierwsze stadium larwalne (J1), a cystę opuszcza osobnik młodociany drugiego stadium (J2). Stadia juwenilne oraz samce mają kształt robakowaty. Samiec osiąga długość 1,2-1,6 mm, a larwa 0,4-0,5 mm.

**Zarys biologii.** W ciągu roku rozwijają się zwykle dwa pokolenia. Pierwsze - między drugą połową czerwca a pierwszą połową lipca oraz druga generacja - między drugą połową sierpnia a pierwszą połową września. W przypadku szpinaku rozwój pokoleń zależy nie tylko od przebiegu pogody, ale także od cyklu uprawy rośliny żywicielskiej. Długość rozwoju samicy trwa 30-56 dni w zależności od warunków środowiskowych. Zimują cysty w glebie oraz larwy, które jesienią wniknęły do korzeni i nie zdążyły utworzyć cysty. Wiosną, gdy temperatura gleby osiągnie 10-12°C, z cyst zaczynają wychodzić larwy, których największa aktywność w glebie jest w temperaturze 21-26°C. Cysty mątwika burakowego mogą zachować żywotność ok. 10 lat.

**Profilaktyka i zwalczanie.** Larwy wylęgają się z jaj wewnątrz cyst pod wpływem wydzielin korzeni szpinaku, wnikają do korzeni, grubieją i tracą ruchliwość w trakcie dalszego rozwoju. W przypadku szpinaku uprawianego wiosną (za wyjątkiem uprawy na nasiona), samice zwykle nie osiągają dojrzałości płciowej ze względu na zbyt krótki okres wegetacji. Stąd wiosenna uprawa szpinaku na polu, gdzie występuje mątwik, prowadzić będzie

w konsekwencji do redukcji jego populacji, czyli szpinak może być traktowany jako roślina pułapkowa.

Przed rozpoczęciem uprawy szpinaku, należy pobrać próbę gleby w celu stwierdzenia obecności mątwika burakowego. Glebę do analiz należy pobierać z głębokości 20-30 cm, odrzucając jej warstwę wierzchnią. Z powierzchni 1 ha należy pobrać około 50-60 prób, przemieszczając się na polu zygzakiem, a także w miejscach z nietypowym wyglądem roślin. Pobraną glebę należy dokładnie wymieszać i pobrać 0,2-0,5 kg do badań laboratoryjnych. Z pól, na których w poprzednim sezonie uprawiano różne gatunki bądź odmiany roślin lub pole jest zróżnicowane pod kątem rodzaju gleby, próby należy pobierać oddzielnie. Nie należy pobierać prób podczas suszy lub nadmiaru wody. W celu pobrania próby korzeni należy wykopać całą bryłę korzeniową rośliny i koniecznie pobrać z niej bardzo drobne korzenie.

#### **Guzak północny** (*Meloidogyne hapla*)

Nicień ten pasożytuje głównie na korzeniach roślin dwuliściennych, m.in. ziemniaku, marchwi, selerze, pomidorze oraz na szeregu roślin ozdobnych i chwastów. Guzaki występują w glebach przewiewnych, piaszczystych i organicznych.

**Rodzaj uszkodzeń.** Pasożytowanie nicieni wewnątrz korzeni powoduje tworzenie kilkumilimetrowych wyrosli z wyrastającymi drobnymi korzeniami bocznymi. Przy dużej liczebności korzenie są często skrócone i zniekształcone. Deformacja korzeni powoduje utrudnienie przewodzenia wody i substancji odżywczych w roślinie. Rośliny zasiedlone przez guzaka są bardziej wrażliwe na nasłonecznienie i posuchę, szybko tracą turgor i więdną. Na polach silnie porażonych obserwuje się opóźnienie wschodów siewek. Przy silnym zainfekowaniu gleby guzakiem na polu widoczne są skupiska skarłałych roślin wykazujących objawy więdnienia.

**Opis szkodnika.** Samice guzaka mają kształt gruszkowaty, ich długość mieści się w przedziale 0,42-0,85 mm. Nie mają one zdolności do przemieszczania się. Samce są kształtu robakowatego, długości 1,0-1,3 mm, z głową wyraźnie oddzieloną od reszty ciała. Sztylet samców jest dłuższy niż samic, ma długość 19,4-21,6  $\mu$ m. Długość nicieni w stadium J2 mieści się w przedziale 0,35-0,45 mm.

**Zarys biologii.** W cyklu rozwojowym występuje stadium jaja, cztery stadia młodociane (juwenilne) oraz osobniki dorosłe. W glebie występują tylko osobniki J2, które stanowią stadium inwazyjne. Pozostałe stadia J3 i J4 rozwijają się w korzeniach. Zapłodnione samice składają jaja do przyczepionych do tylnej części ich ciała galaretowatych worków jajowych.

Jedna samica w ciągu życia produkuje od 300 do 1000 jaj. W jaju odbywa się pierwsze linienie larw J1 do J2. Larwy inwazyjne opuszczają jaja i wnikają do korzeni. Tam następują kolejne linienia, do uzyskania dojrzałości płciowej. Samce opuszczają korzenie, natomiast samice grubieją i pozostają nieruchome w tkankach korzenia. Tkanki otaczające samice intensywnie dzielą się i rozrastają tworząc charakterystyczne zgrubienia-wyrośla. Czas rozwoju pokolenia guzaka uzależniony jest w znacznej mierze od temperatury. W naszych warunkach klimatycznych rozwój pierwszego pokolenia guzaka trwa od 9-13 tygodni. Przy uprawie szpinaku w cyklu wiosennym (z pominięciem uprawy na nasiona) samice, w terminie zbioru roślin, nie osiągają dojrzałości płciowej, dzięki czemu liczebność guzaka na polu spada.

Wylęganie się larw stadium J2 następuje zwykle w temperaturze 12°C, a wnikanie do korzeni i dalszy rozwój w temperaturze gleby 18-21°C. Optymalna wilgotność gleby dla rozwoju guzaka wynosi 40-80%.

**Profilaktyka i zwalczanie.** Przed rozpoczęciem uprawy należy pobrać próby gleby pod kątem obecności larw inwazyjnych guzaka północnego. Analizę należy wykonać na przełomie kwietnia i maja, kiedy następuje wylęganie larw inwazyjnych J2, a kolejną na przełomie sierpnia i września. Próby glebowe należy pobrać z głębokości 30 cm. Z pola o powierzchni 1 ha należy pobrać próby z 10-30 punktów przemieszczając się na polu zygzakiem. Pobraną ziemię należy wymieszać i z niej 0,5-1 kg przekazać do analizy laboratoryjnej. Z pól, na których w poprzednim sezonie uprawiane były różne gatunki lub odmiany roślin lub gleba wykazuje zróżnicowanie pod kątem rodzaju gleby, próby należy z tych miejsc pobrać oddzielnie. Nie należy pobierać prób podczas suszy lub nadmiaru wody. W sezonie wegetacyjnym należy wykonać także analizę korzeni, co pozwala na wykrycie guzaka w postaci wyrośli. W tym celu należy wykopać całą bryłę korzeniową rośliny, pobierając bardzo drobne korzenie. Próg szkodliwości, czyli liczebność nicieni, od której notuje się spadek plonu handlowego szpinaku, nie jest znany. Biorąc pod uwagę fakt, że wiosenna uprawa szpinaku może redukować liczebność populacji, szpinak można traktować jako roślinę pułapkową.

**NICIENIE** - rodzina Anguinidae

**Niszczyk zjadliwy** (*Ditylenchus dipsaci*)

Nicień ten żeruje na wielu roślinach uprawnych i dziko rosnących. Największe szkody powoduje w uprawach: żyto, pszenica, jęczmień, owies, kukurydza, buraki, ziemniaki, marchew, szpinak, koniczyna, lucerna, łubin, cebula, truskawki. Uszkadza też rośliny

ozdobne, takie jak tulipan, narcyz, hiacynt, płomyk oraz wiele chwastów. Żeruje na wielu trawach, w tym na perzu, także na szczawiu, komosie, powoju, babce i wielu innych roślinach ruderalnych.

**Rodzaj uszkodzeń.** Uszkodzone siewki szpinaku mają zgrubiałe łodygi, wcześniej i licznie zasiedlone zamierają. Siewki słabiej zasiedlone przez niszczyka rozwijają się dalej, ale ich liście są zniekształcone, często ze zgrubiałymi ogonkami liściowymi. Rośliny w końcowym stadium rozwoju są skarłowaciałe i zniekształcone. Objawy na polu występują placowo i często zauważalne są dopiero przy licznych zasiedleniu gleby przez niszczyka. Szkody w plonie mogą wystąpić przy liczebności przekraczającej 10 osobników w 0,5 kg gleby.

**Opis szkodnika.** W obrębie gatunku *D. dipsaci* wyróżnia się kilkanaście ras, których osobniki nie różnią się wyglądem, a jedynie tym, że pasożytują na innych roślinach.

**Zarys biologii.** W ciągu roku niszczyk zjadliwy może mieć kilka pokoleń. Larwy, które nie znajdą odpowiedniej rośliny żywicielskiej przy sprzyjających warunkach środowiskowych, giną po 1-1,5 roku. Osobniki juwenilne, które zapadły w stan życia utajonego, mogą przetrwać nawet ponad 20 lat.

**Opis szkodnika.** Nicienie są stosunkowo duże, o długości ciała 1,0-1,3 mm, kształtu wrzecionowatego. Głowa jest mała, prawie nie oddzielona od reszty ciała. Sztylet długości 10-12  $\mu\text{m}$ . Ogon jest ostro zakończony. Pole boczne złożone z 4 lini. Woreczek zapochwowy u samic sięga do połowy odległości pomiędzy wulwą a otworem odbytowym, a torebka kopulacyjna samców nie dochodzi do końca ogona. Występują 4 stadia juwenilne podobne do osobników dorosłych, wielkość i poziom rozwoju organów rozrodczych zależy od stadium. Jaja niszczyka są owalne, długości 70-95  $\mu\text{m}$  i szerokości 30-35  $\mu\text{m}$ .

**Zarys biologii.** W glebie, resztkach roślinnych i nasionach zimują larwy ostatniego stadium rozwojowego L4, które jest fizjologicznie przystosowane do przechodzenia w stan anabiozy i przetrwania niekorzystnych warunków życia. Stadium larwalne L4 wiosną wnika w tkanki młodych roślin, gdzie osiąga dojrzałość płciową. Dorosłe osobniki żyją 45-73 dni, a zapłodnione samice w tym czasie składają 200-500 jaj. W trakcie rozwoju w jajku formuje się larwa pierwszego stadium L1, która liniejąc przechodzi w larwę L2. W dalszym rozwoju larwa L2 linieje jeszcze dwukrotnie przechodząc stadium L3 i L4, aż do osiągnięcia dojrzałości płciowej. Rozwój niszczyka zjadliwego rozpoczyna się w temperaturze powyżej 4°C, a optymalną temperaturą do rozwoju jest 13-18°C. W temperaturze poniżej 1°C i powyżej 36°C czynności życiowe nicieni zostają zahamowane.

**Profilaktyka i zwalczanie.** Przed rozpoczęciem uprawy szpinaku należy pobrać próby gleby pod kątem sprawdzenia obecności niszczyka zjadliwego. Glebę do analiz należy pobierać

z głębokości 30 cm, odrzucając jej warstwę wierzchnią. Z powierzchni 1 ha należy pobrać 50-60 prób, przemieszczając się na polu zygzakiem, a także w obrębie nietypowo wyglądających roślin. Próbkę gleby należy dokładnie wymieszać, a następnie pobierać 0,2-0,5 kg i przekazać do badań laboratoryjnych. Z pól, na których w poprzednim sezonie uprawiano różne gatunki lub odmiany roślin bądź gleba wykazuje zróżnicowanie pod kątem rodzaju gleby, próby należy pobierać oddzielnie. Próby nie należy pobierać w warunkach suszy lub nadmiaru wody. W celu wykonania analiz obecności nicieni w tkankach roślin (korzeniach, częściach nadziemnych) należy wykopać i przekazać do laboratorium całe rośliny.

**MSZYCE** - rodzina mszycowate (*Aphididae*)

**Mszyca brzoskwiniowa** (*Myzus persicae*)

Występuje pospolicie na terenie całego kraju. Zasiadła niemal wszystkie gatunki roślin uprawnych, w tym także szpinak. Jest gatunkiem dwudomnym, żywicielem pierwotnym są krzewy i drzewa liściaste z rodziny różowatych, a żywicielem wtórnym rośliny zielne należące do ponad 20 rodzin botanicznych.

**Rodzaj uszkodzeń.** Mszyce żerują głównie na dolnej stronie najmłodszych liści w rozproszeniu, szczególnie groźne są w okresie wschodów. Wysysają sok roślinny powodując zahamowanie wzrostu roślin, a liście wskutek żerowania są zniekształcone. Mszyca brzoskwiniowa jest wektorem ponad 100 wirusów, na szpinak może przenosić m.in. wirusa mozaiki ogórka (CMV) i wirusa mozaiki rzepy (TuMV). Szpinak zasiedlony przez mszyce i zanieczyszczony ich wylinkami lub rosą miodową traci wartość handlową, nie nadaje się do konsumpcji.

**Opis szkodnika.** Bezskrzydłe dzieworódki są owalne, długości 1,2-2,6 mm, barwy żółtawej. Czułki dochodzą do nasady syfonów. Guzki czołowe dobrze rozwinięte, zbieżne. Syfony rurkowate, lekko rozdęte od wewnątrz, dłuższe 1,9-2,5 razy od ogonka, jasne lub na końcach lekko zaciemnione. Dzieworódki uskrzydłone długości 1,8-2,1mm. Głowa i tułów ciemnobrązowe, odwłok żółtawozielony do żółtego z ciemnobrązową plamą na stronie grzbietowej. Czułki długość ciała, na III członie ułożonych w rzędzie na całej długości 6-17 rynarii wtórnych. Syfony dłuższe od ogonka, ciemne. Larwy mniejsze, o syfonach cylindrycznych i krótkich, barwy żółtej, zielonej lub różowej. Nimfy z zaczątkami skrzydeł, barwy czerwonej.

**Zarys biologii.** Zimuje w postaci jaj na żywicielu pierwotnym, różnych gatunkach drzew z rodzaju *Prunus*, najczęściej na brzoskwini oraz przez cały rok w różnych stadiach na

roślinach w szklarniach. Wiosną dzieworódki uskrzydłone przelatują na żywiciela wtórnego, różne gatunki roślin zielnych należące do wielu rodzin botanicznych, w tym na szpinak uprawiany w polu. Rozwój jednego pokolenia trwa 10-12 dni stąd, w korzystnych warunkach, może wystąpić kilkanaście pokoleń w ciągu roku. Samica żyje 23-41 dni i rodzi w tym czasie kilkadziesiąt larw. Optymalna temperatura rozwoju wynosi 23°C, a wilgotność względna 75%.

**Profilaktyka i zwalczanie.** Uprawę szpinaku należy lustrować co kilka dni od momentu pojawienia się pierwszych liści w celu wykrycia pierwszych dzieworódek uskrzydłych lub pierwszych larw na dolnej stronie liści. W 10 losowo wybranych miejscach na polu przeglądamy po 10 roślin. Progiem zagrożenia dla młodych roślin jest wykrycie średnio co najmniej jednej mszycy na roślinę, a dla starszych roślin trzech mszyc na roślinę. Nalot dzieworódek uskrzydłych na uprawę szpinaku można także obserwować na żółtych tablicach lepowych.

Przy nielicznej populacji mszyc na polu jej liczebność obniża deszczowanie, które jednocześnie sprzyja występowaniu organizmów pożytecznych, takich jak biedronki, bzygowate czy złotooki. Przekroczenie progu zagrożenia daje podstawę do wykonania zabiegu środkami chemicznymi lub o działaniu mechanicznym. Do zwalczania mszyc należy użyć zarejestrowanych środków pochodzenia naturalnego.

### **Mszyca burakowa (*Aphis fabae*)**

Występuje pospolicie na terenie całego kraju na wielu roślinach zielnych i zdrewniałych, uprawnych i dziko rosnących. Jest gatunkiem dwudomnym, żywicielem pierwotnym są krzewy: trzmielina europejska, jaśminowiec wonny i kalina koralowa, zaś żywicielem wtórnym przedstawiciele kilku rodzin botanicznych: astrowatych, bobowatych, dyniowatych, komosowatych, psiankowatych i rdestowatych. Spośród warzyw znana jako groźny szkodnik bobu, buraka ćwikłowego i liściowego, rabarbaru oraz w mniejszym stopniu szkodliwa dla szpinaku.

**Rodzaj uszkodzeń.** Żerują dzieworódki bezskrzydłe i larwy w koloniach na najmłodszych liściach powodując ich zniekształcenie i zanieczyszczenie wylinkami i rosą miodową.

**Opis szkodnika.** Dzieworódki bezskrzydłe długości 1,5-2,9 mm, barwy matowo-czarnej z odcieniem zielonym lub brązowym. Czułki nieznacznie krótsze od ciała, włoski na członach czułek bardzo długie. Guzki czołowe słabo rozwinięte. Ogonek i syfony ciemne, syfony stożkowate prawie dwa razy krótsze od ogonka. Dzieworódki uskrzydłone długości 1,8-2,7 mm, barwy czarnej, błyszczące. Na III członie czułka 10-25 rynarii wtórnych. Nimfy



matowoczarne z białym woskowym wzorem plam na stronie grzbietowej odwłoku. Larwy są czarne.

**Zarys biologii.** Zimują jaja na pędach krzewów: jaśminowcu wonnym, kalinie koralowej i trzmieliny pospolitej. Wiosną wylęgają się larwy tworząc liczne kolonie na młodych liściach i pędach. Formy uskrzydłone pojawiają się w maju lub czerwcu i przenoszą się na rośliny zielne, w tym na szpinak, gdzie rozwija się kilka pokoleń. Jesienią wracają na krzewy, na których rozwija się pokolenie płciowe i samice tego pokolenia składają jaja zimowe. Dzieworódki bezskrzydłe żyją 45-52 dni i rodzą w tym czasie około 30 larw. Rozwój larw wynosi 8-15 dni.

**PLUSKWIAKI** (Hemiptera) - rodzina tasznikowate (Miridae)

**Zmienik ziemniaczak** (*Lygus pratensis*)

Występuje na wielu gatunkach roślin zielnych należące do wielu rodzin botanicznych, najczęściej z chwastów przelatuje na rośliny uprawne, w tym na szpinak. Roślinami żywicielskimi są przedstawiciele rodzin: bobowatych (fasola), dyniowatych (ogórek, dynia, melon, kawon), kapustowatych i rzepowatych, psiankowatych (papryka), komosowatych (burak ćwikłowy i liściowy, szpinak), selerowatych (marchew, pietruszka, seler i koper).

**Rodzaj uszkodzeń.** Larwy i osobniki dorosłe żerują na najmłodszych liściach. Pod wpływem enzymów zawartych w ślinie na liściach tworzą się nekrotyczne plamy, które z czasem wykruszają się i tworzą się drobne, nieregularne dziury.

**Opis szkodnika.** Osobniki dorosłe długości 5,8-6,7 mm, barwy zmiennej, ale najczęściej brązowe z jasnymi smugami na przedpleczu i białymi plamami na końcu przedniej pary skrzydeł. Tarczka (scutellum) w kształcie podkowy, barwy białej. Larwy kolejnych 4 stadiów są zielone z 5 okrągłymi, ciemnymi plamkami na stronie grzbietowej. Ostatnie, piąte stadium - nimfa ma zaczątki skrzydeł.

**Zarys biologii.** W ciągu roku rozwija się około 5 pokoleń. Zimują owady dorosłe pod opadłymi liśćmi i resztkami roślin. Wiosną, w marcu-kwietniu przelatują na chwasty, gdzie żerują i rozmnażają się. Osobniki uskrzydłone jednego z kolejnych pokoleń przenoszą się w maju na szpinak, gdzie samice składają jaja głęboko w tkankę ogonków liściowych, widoczne jest na zewnątrz tylko wieczko. Po 8-10 dniach wylęgają się larwy, które żerują i po 2-3 tygodniach przekształcają się w osobniki dorosłe. Larwy przechodzą 5 stadiów.

**Profilaktyka i zwalczanie.** Występowanie zmienika na szpinaku ogranicza zachowanie izolacji przestrzennej uprawy od roślin żywicielskich. Na polu ze szpinakiem eliminacja roślin żywicielskich zmienika poprzez regularne odchwaszczanie zmniejsza szkody. Zabiegi

chemiczne należy ograniczyć do obrzeża pola, gdyż tam zatrzymują się nalatujące osobniki dorosłe. Zwalczanie należy przeprowadzić po stwierdzeniu pierwszych osobników dorosłych lub pierwszych uszkodzeń na liściach. Zabieg najlepiej wykonać wcześniej rano, kiedy owady są jeszcze mało ruchliwe, środkami dopuszczonymi do zwalczania zmieników.

**MUCHÓWKI** (Diptera) - rodzina śmietkowate (*Anthomyiidae*)

**Śmietka ćwiklanka** (*Pegomyia hyoscyami*)

**Śmietka burakowa** (*Pegomyia betae*)

Obydwa gatunki śmiatek występuje na terenie całej Polski na roślinach z rodziny komosowatych, w tym na szpinaku. Innymi roślinami żywicielskimi z tej rodziny spośród warzyw jest burak ćwikłowy i liściowy, a także chwasty (komosa biała).

**Rodzaj uszkodzeń.** Larwy tych muchówek bezpośrednio po wylęgnięciu wgryzają się pomiędzy dolną i górną skórę liści i zjadają miękisz drążąc długie i kręte korytarze (mina korytarzowa) lub wyjadając w jednym miejscu na liściu tkankę w formie nieregularnego placu (mina placowa). Miny początkowo są jasnozielone wypełnione grudkami odchodów, później brązowieją i zasychają. Przy dużej liczbie min na liściu wzrost roślin jest zahamowany, duże zagrożenie stanowi rozwój pierwszego i drugiego pokolenia.

**Opis szkodnika.** Muchówki długości do 7mm, barwy szarej. Na głowie dość duże, czerwone oczy złożone. Na tułowiu jedna para skrzydeł błoniastych i druga para silnie zredukowana w postaci przemieszek oraz trzy pary żółtych odnóży z czarnymi stopami. Larwy są beznogie typu czerwi, długości do 7,5 mm, barwy kremowej lub żółtawej. Jaja długości ok. 1 mm, barwy białej, wrzecionowatego kształtu, o siateczkowatej powierzchni tzw. chorionie. Bobówka długości do 5 mm, barwy ciemnobrązowej.

**Zarys biologii.** W ciągu roku rozwijają się trzy pokolenia. Zimują poczwarki pod postacią bobówki w glebie. Wiosną wylatują muchówki i samice składają jaja na spodniej stronie liści. Młode larwy wgryzają się w liście żerując w miękiszu. Po osiągnięciu dojrzałości larwa wysuwa się z liścia i spada na glebę, w której przepoczwarza się. Stadium poczwarki trwa 2-4 tygodnie, a poczwarki ostatniego pokolenia zimują.

**Profilaktyka i zwalczanie.** Szkody wyrządzane przez śmietki można znacznie ograniczyć odchwaszczając pole i nie dopuszczając tym samym do ich zakwitania. Uprawę szpinaku należy prowadzić w oddaleniu od pól z uprawą buraków. Pojawianie się osobników dorosłych śmiatek można obserwować na żółtych tablicach lepowych. Po wykryciu pierwszych min na liściach należy wykonać zabieg środkiem chemicznym, który zaleca się powtórzyć po 7 dniach.

**MOTYLE** (Lepidoptera) - rodzina sówkowate (Noctuidae)

**Błyszczka jarzynówka** (*Autographa gamma*)

Występuje powszechnie na obszarze całego kraju na wielu roślinach uprawnych i dziko rosnących należących do kilkunastu rodzin botanicznych.

**Rodzaj uszkodzenia.** Gąsienice żerują na liściach wygryzając duże, nieregularne dziury i zanieczyszczając rośliny odchodami.

**Opis szkodnika.** Motyle o rozpiętości skrzydeł 40-45mm, przednia para barwy brązowo-żółtej z centralnie umiejscowioną srebrną plamką w kształcie greckiej litery gamma. Skrzydła tylne są jasnobrązowe z przyciemnionym brzegiem. Gąsienice długości 35-40 mm, barwy zielonej z jasnymi 6 podłużnymi liniami wzdłuż grzbietu; włoski wyrastające z brodawek długie i czarne. Głowa jest mała, jasnożółta, a za nią trzy wąskie segmenty ciała, kolejne znacznie szersze. Mają trzy pary nóg z przodu ciała, dwie pary nóg odwłokowych i jedną parę nóg analnych (posuwki). Poczwarzka długości ok. 20 mm czarna lub czarniawobrazowa, błyszcząca, kremaster buławkowaty z dwoma zakrzywionymi na zewnątrz hakami. Jaja kształtu półkolistego średnicy ok. 0,6 mm z podłużnie, nieregularnie ułożonymi żeberkami chorionu, barwy srebrzystobiałej.

**Zarys biologii.** Samica składa do 1500 jaj na spodniej części liści w złożach liczących od 2 do 6 jaj. Rozwój jaj trwa do 7 dni. Rozwój larwy trwa przeważnie od 16 do 25 dni. Przepoczwarczenie następuje w kokonie w szczytowych częściach roślin lub częściowo zwiniętych krawędziach liści. Jesienią przepoczwarczenie może następować na resztkach roślinnych na poziomie gleby. Szkodnik zimuje w stadium larwy lub poczwarki. Rozwój jednego pokolenia trwa od 25 do 45 dni.

**Profilaktyka i zwalczanie.** W celu wczesnego wykrycia jaj lub gąsienic należy przeglądać losowo wybrane rośliny. Próg zagrożenia wynosi więcej niż 1 gąsienica lub złożę jaj w przeliczeniu na jedną roślinę. Do obserwacji pierwszych motyli i śledzenia dynamiki lotu należy umieścić w polu pułapki tunelowe lub typu Delta wyposażone w dyspenser feromonu płciowego samicy. Na polu ze szpinakiem jak i w otoczeniu należy zwalczać chwasty, szczególnie kwitnące, które są źródłem nektaru dla motyli.

## **VII. DOBÓR TECHNIK APLIKACJI ŚRODKÓW OCHRONY ROŚLIN**

Efektywność zabiegów chemicznych w uprawach polowych warzyw zależy od użytego środka ochrony roślin, terminu wykonania, doboru i sprawności aparatury użytej do opryskiwania, a także precyzji wykonania zabiegu. Opryskiwana powierzchnia powinna być

dokładnie i równomiernie pokryta cieczą użytkową. Środki stosowane dogłębowo przedostają się na powierzchnię gleby prawie w całości, a krople cieczy użytkowej dobrze pokrywają jej powierzchnię. Jedynie niewielka ilość cieczy jest znoszona lub podlega parowaniu. Duże straty powstają w przypadku środków stosowanych nalistnie, gdyż na roślinę naniesiona zostaje część cieczy. Niekiedy tylko 3% środka pokrywa powierzchnię rośliny chronionej, pozostała część zostaje na powierzchni gleby. Ilość utraconej cieczy zależy od wielkości opryskiwanych roślin i ich pokroju.

Szczególnie groźne jest znoszenie cieczy użytkowej przez wiatr na sąsiednie plantacje lub jej przenoszenie przez prądy konwekcyjne powietrza, w okresie bezwietrznym, nawet na znaczne odległości. Często dochodzi wtedy do uszkodzeń roślin uprawnych na sąsiednich polach. Coraz większą uwagę zwraca się obecnie na **skażenia miejscowe**, które powstają najczęściej w miejscach przechowywania środków, przygotowywania cieczy użytkowej i mycia opryskiwaczy, składowania opakowań oraz w mniejszym stopniu w miejscach nieprawidłowo przeprowadzanych zabiegów chemicznych. Wykonywanie zabiegów środkami ochrony roślin wymaga odpowiedniego opryskiwacza i właściwego ustawienia parametrów jego pracy. Wybór opryskiwacza dla gospodarstwa i jego wyposażenia zależą od gatunków chronionych roślin uprawnych, wielkości plantacji i zwalczanych agrofagów.

Szerokość robocza opryskiwacza powinna obejmować swym zasięgiem parzystą liczbę rzędów i zapewniać równomierne pokrycie cieczą użytkową opryskiwanego pasa. Nie dostosowanie rozstawy rzędów rośliny uprawnej do szerokości roboczej opryskiwacza może spowodować na skrajnych rzędach słabsze pokrycie roślin cieczą użytkową (omijaki), mniejszą skuteczność działania środka lub przekroczenie wysokości dawki.

Najlepsze pokrycie traktowanej powierzchni uzyskuje się przez wytworzenie drobnych kropeł cieczy (opryskiwanie drobnokropliste), jednak przy zmiennym, a zwłaszcza zbyt silnym wietrze, może dochodzić do znoszenia cieczy i nierównomiernego jej rozłożenia na glebie lub roślinie. Dlatego też opryskiwanie drobnokropliste należy wykonywać w dni bezwietrzne lub przy małym wietrze. Zastosowanie opryskiwaczy z pomocniczym strumieniem powietrza (PSP) zapobiega tym niekorzystnym efektom, jak również umożliwia zmniejszenie ilości cieczy zużywanej na hektar (wytwarzają drobne krople), zwiększenie szybkości przejazdu ciągnika. PSP polepsza rozpylenie cieczy i zwiększa jej prędkość po wypływie z rozpylaczy, dzięki czemu przeciwdziała znoszeniu na sąsiednie uprawy.

Na posiadaczach m.in. opryskiwaczy ciąży obowiązek przeprowadzania okresowych badań potwierdzających sprawność techniczną sprzętu. Pierwsze badanie nowego sprzętu przeprowadza się nie później niż po upływie 5 lat od dnia jego nabycia.

### 7.1. Kalibracja opryskiwacza

W gospodarstwie wykonywane są zabiegi różnymi środkami ochrony roślin, które wymagają odmiennych parametrów roboczych opryskiwania, uwzględniających rodzaj stosowanego środka, opryskiwanego obiektu (roślina lub gleba), warunków atmosferycznych i agrotechnicznych. Ustalanie parametrów opryskiwania w czasie regulacji określane jest jako kalibrowanie opryskiwacza. **Umiejętność kalibracji opryskiwacza ma podstawowe znaczenie dla prawidłowego stosowania środków ochrony roślin.**

Kalibrację opryskiwacza należy obowiązkowo przeprowadzić przed rozpoczęciem sezonu opryskiwań, a także w przypadku wymiany elementów i podzespołów opryskiwacza (np. rozpylacze, manometr, urządzenie sterujące), zmiany rodzaju stosowanych środków (np. z herbicydu na fungicyd), zmiany dawki cieczy użytkowej oraz ustawienia parametrów pracy opryskiwacza (ciśnienie, wysokość belki polowej). Wykonywanie zabiegów środkami wymagającymi podobnych parametrów roboczych nie wymaga regulacji opryskiwacza.

Kalibracja opryskiwacza ma za zadanie ustalenie takich parametrów pracy, które zapewnią równomierne pokrycie gleby lub powierzchni roślin cieczą użytkową w czasie zabiegu. W czasie kalibracji należy ustalić typ i wielkość rozpylaczy oraz ciśnienie robocze, uwzględniając przyjętą dawkę cieczy na hektar oraz prędkość roboczą opryskiwania.

**Kalibracja opryskiwacza** obejmuje wykonanie następujących czynności:

1. Określenie rodzaju planowanego zabiegu (np. nalistny, doglebowy) oraz wybór typu i rozmiaru rozpylaczy oraz wartości ciśnienia roboczego.
2. Ustalenie dawki środka oraz dawki wody na hektar, na podstawie etykiety środka, w zależności od rodzaju opryskiwania (drobnokroplisty, średniokroplisty, grubokroplisty).
3. Ustalenie prędkości przejazdu opryskiwacza na polu, poprzez pomiar czasu przejazdu określonego odcinka, np. 100 m (dla wybranych biegów ciągnika i obrotów silnika) i obliczenie prędkości według następującego wzoru (dla przejazdu 100 m):

$$V = \frac{360}{t}$$

gdzie: V – prędkość jazdy ciągnika w km/godz.

t – czas przejazdu odcinka 100 m w sekundach;

4. Obliczanie natężenia wypływu cieczy z jednego rozpylacza, który zapewni uzyskanie planowanej ilości cieczy na hektar, według następującego wzoru:

$$q = \frac{Q \cdot V \cdot S}{600 \cdot n}$$

gdzie: q – wydatek cieczy z jednego rozpylacza w l/min

Q – dawka cieczy użytkowej w l/ha

V – prędkość jazdy ciągnika w km/godz.

S – szerokość robocza opryskiwacza w metrach

n – liczba rozpylaczy na belce polowej

5. Wybór rozpylacza, którego wydatek cieczy jest najbardziej zbliżony do wyniku uzyskanego w obliczeniach. Wydatek cieczy poszczególnych rozpylaczy, przy określonym ciśnieniu podany jest w Tabeli 1.
6. Montaż wybranych rozpylaczy na belkę polową, uruchomienie opryskiwacza i sprawdzenie w czasie pracy natężenia wypływu wody z rozpylaczy, przy ustalonym ciśnieniu. Wypływającą ciecz z rozpylaczy zbierać do podstawionych pod każdy rozpylacz zbiorniczków i zmierzyć jej objętość. Różnice między natężeniem wypływu cieczy z poszczególnych rozpylaczy nie mogą przekraczać 5%, a średnia ze wszystkich rozpylaczy powinna być zbliżona do wydatku cieczy z jednego rozpylacza, jaką przyjęto przed kalibrowaniem. W przypadku wyraźnych różnic należy zmienić jeden z parametrów opryskiwania, najczęściej ciśnienie i ponownie wykonać pomiar natężenia wypływu cieczy, przynajmniej z 3 rozpylaczy. Pomiar należy powtarzać do czasu uzyskania założonego wypływu cieczy.

Międzynarodowa norma ISO określa standardowe, ujednoczone oznakowanie wydatku rozpylaczy, poprzez stosowanie różnych kolorów i kodów cyfrowych (Tab. 1), dzięki czemu można łatwo określić wydatek jednostkowy rozpylacza (intensywność wypływu cieczy w jednostce czasu, przy tym samym ciśnieniu roboczym). Intensywność wypływu cieczy opisana jest cyframi: 015; 02; 03; 04; 05, itd. Przy wymianie rozpylaczy należy zawsze zakładać ten sam numer i kolor rozpylacza, gdyż jest to podstawowy warunek poprawnego dawkowania cieczy na hektar.

Sprawny opryskiwacz, wyposażony w precyzyjne rozpylacze o znanym wydatku cieczy użytkowej, gwarantuje zastosowanie właściwej dawki środka ochrony roślin i uzyskanie odpowiedniej skuteczności biologicznej. Z rodzajem rozpylaczy wiąże się też zalecana wielkość kropli cieczy użytkowej. Do stosowania fungicydów i zoocydów zaleca się najczęściej opryskiwanie drobnokropliste (ponad 10% kropel o średnicy poniżej 100 μ) lub

średniokropliste (5-10% kropel o średnicy poniżej 100 $\mu$ ), dla herbicydów doglebowych – średniokropliste i grubokropliste (mniej niż 5% kropel o średnicy poniżej 100  $\mu$ ), a dla nalistnych - średniokropliste.

Tabela 1. Wydatek cieczy standardowych rozpylaczy płaskostrumieniowych

| Kolor rozpylacza | Oznaczenie* | Wydatek cieczy w l/min. przy ciśnieniu |        |        |         |
|------------------|-------------|--|--------|--------|---------|
|                  |             | 2 bary                                 | 3 bary | 4 bary | 5 barów |
| Pomarańczowy     | 01          | 0,32                                   | 0,39   | 0,45   | 0,51    |
| Zielony          | 015         | 0,48                                   | 0,59   | 0,68   | 0,76    |
| Żółty            | 02          | 0,65                                   | 0,80   | 0,92   | 1,03    |
| Fioletowy        | 025         | 0,81                                   | 0,99   | 1,15   | 1,28    |
| Niebieski        | 03          | 0,97                                   | 1,19   | 1,38   | 1,53    |
| Czerwony         | 04          | 1,30                                   | 1,59   | 1,83   | 2,05    |
| Brazowy          | 05          | 1,61                                   | 1,97   | 2,28   | 2,55    |
| Szary            | 06          | 1,94                                   | 2,37   | 2,74   | 3,05    |
| Biały            | 08          | 2,60                                   | 3,20   | 3,70   | 4,10    |
| Jasno-niebieski  | 10          | 3,27                                   | 4,00   | 4,62   | 5,16    |

Zróżdła danych: informatory firm produkujących rozpylacze

\* Do oznaczania rozpylaczy stosuje się międzynarodowe kody ISO

## 7.2. Przygotowywanie cieczy użytkowej środków ochrony roślin

Ciecz użytkową środków ochrony roślin należy przygotowywać bezpośrednio przed zabiegiem. Można to robić bezpośrednio na polu lub na terenie gospodarstwa, na podłożu nieprzepuszczalnym, uniemożliwiającym skażenie środowiska, w przypadku rozlania cieczy czy rozsypania środka. Do przygotowania cieczy użytkowej, napełniania opryskiwacza i jego mycia po zabiegu, można wykorzystać stanowisko typu biobed, z aktywnym biologicznie podłożem, w którym następuje biodegradacja środków ochrony roślin.

Miejsce napełniania zbiornika opryskiwacza w obrębie siedliska gospodarstwa powinno być utwardzone lub w inny sposób zabezpieczone przed przedostawaniem się środków do wód powierzchniowych, powinno też umożliwiać zatrzymywanie wyciekających cieczy użytkowych, rozsypanych czy rozlanych środków. W takim miejscu powinien być też umieszczony pojemnik do zbierania pustych opakowań. Przed zabiegiem należy przygotować taką ilość cieczy użytkowej jaka jest niezbędna do opryskiwania plantacji. Należy dokładnie ustalić potrzebną ilość środka, odmierzyć ją i wlać do zbiornika opryskiwacza częściowo napełnionego wodą (z włączonym miesadłem), uzupełnić wodą do potrzebnej ilości i dokładnie wymieszać, a opróżnione opakowania przepłukać wodą i popłuczyny wlać do zbiornika opryskiwacza z cieczą użytkową. W przypadku przerw w opryskiwaniu, przed ponownym przystąpieniem do pracy, ciecz użytkową należy dokładnie wymieszać

w zbiorniku opryskiwacza. Ciecz użytkowa nie powinna być przetrzymywana w zbiornikach opryskiwacza, gdyż mogą wytrącić się poszczególne składniki lub powstać związki szkodliwe dla rośliny.

Stosując mieszaniny środków w formie płynnej do zbiornika opryskiwacza należy wlać odmierzoną ilość jednego środka, wymieszać przy pomocy mieszadła, następnie wlać odmierzoną ilość drugiego środka i uzupełnić zbiornik wodą, dokładnie mieszając. W przypadku stosowania mieszaniny herbicydu w formie płynnej z herbicydem w formie stałej (proszek, granulaty), do zbiornika opryskiwacza należy wlać środek w formie płynnej, wymieszać przy pomocy mieszadła, a następnie wlać zawiesinę środka w formie stałej, sporządzoną w oddzielnym naczyniu, zgodnie z instrukcją stosowania, a następnie zbiornik uzupełnić wodą do potrzebnej ilości, ciągle mieszając. Stosując mieszaniny środków w formie proszków czy granulatów, każdy z nich należy rozmieszać w oddzielnym naczyniu i wlewać kolejno do zbiornika, przy włączonym mieszadle. **Mieszanie środków ochrony roślin odbywa się wyłącznie na odpowiedzialność wykonującego zabiegi.**

**Ilość środka** jaką należy wlać do zbiornika opryskiwacza można obliczyć według wzoru:

$$P = \frac{G \cdot C}{Q}$$

gdzie: P – oznacza ilość środka jaka ma być dodana do wody w opryskiwaczu

G – dawka środka na hektar

C – objętość cieczy w zbiorniku

Q – dawka cieczy na hektar (l/ha)

**Dawki cieczy użytkowej.** Dawki cieczy użytkowej na hektar należy dobierać w zależności od stosowanych środków, rodzaju opryskiwacza, zwalczanego agrofaga, terminu zabiegu. W etykietach środków podane są szczegółowe zalecenia stosowania, zwłaszcza wysokości dawki i wielkości kropli. Zakresy dawek cieczy użytkowej dla opryskiwaczy konwencjonalnych i z pomocniczym strumieniem powietrza (PSP), różnią się dla poszczególnych grup środków. Najczęściej zalecana obecnie ilość cieczy użytkowej dla herbicydów doglebowych wynosi 200-300 l/ha dla opryskiwaczy konwencjonalnych i 100-150 l/ha dla opryskiwaczy z pomocniczym strumieniem powietrza (PSP), a dla herbicydów nalistnych odpowiednio 150-250 l/ha i 75-150 l/ha. Do opryskiwania fungicydami i zoocydami roślin nie zakrywających międzyrzędzi, zaleca się dla opryskiwaczy konwencjonalnych 200-400 l/ha



cieczy, a z PSP - 100-150 l/ha, natomiast w późniejszym okresie, gdy rośliny są silniej rozrośnięte, odpowiednio 400-600 i 100-200 l/ha.

### **7.3. Technika i warunki opryskiwania w uprawach polowych warzyw**

Opryskiwanie zaleca się wykonywać w warunkach sprzyjających wysokiej skuteczności działania stosowanych środków, w zalecanej temperaturze, odpowiedniej wilgotności gleby i prędkości wiatru. Fungicydy i zoocydy można stosować przy użyciu rozpylaczy wirowych, natomiast herbicydy stosuje się opryskiwaczami wyposażonymi w standardowe belki polowe z niskociśnieniowymi lub średnociśnieniowymi rozpylaczami płaskostrumieniowymi. Nie należy używać rozpylaczy wirowych, gdyż nie zapewniają one równomiernego rozkładu cieczy użytkowej na opryskiwanej powierzchni, co może wpływać na skuteczność działania stosowanych środków.

Belka polowa opryskiwacza powinna być prowadzona na jednakowej wysokości nad opryskiwaną powierzchnią (gleba lub roślina). Niektóre opryskiwacze wyposażone są w stabilizatory belki polowej, które zapewniają jej utrzymywanie w poziomie nawet na niewyrównanej powierzchni pola. Zwykle jednak opryskiwacze, zwłaszcza te mniejsze, nie mają stabilizatorów i wówczas należy zadbać o dokładne wyrównanie pola i nie pozostawiać bruzd, aby ograniczyć wahania belki polowej.

Zabieg należy wykonywać ze stałą prędkością jazdy. Zmiana prędkości w czasie zabiegu powoduje zmianę dawki środka na hektar. Zbyt duża prędkość przejazdu opryskiwacza może spowodować nierównomierne pokrycie cieczą użytkową opryskiwanej powierzchni i zwiększyć jej znoszenie. Do ograniczenia znoszenia cieczy użytkowej można wykorzystać rozpylacze przeciwnoszeniowe (antydryftowe). Dla opryskiwaczy bez pomocniczego strumienia powietrza optymalna prędkość robocza powinna mieścić się w przedziale 4-7 km/godz. Przy większej prędkości następują zawirowania rozpylonej cieczy i pojawiają się różnice w rozkładzie środka na powierzchni uprawy. Opryskiwacz z rękawem i pomocniczym strumieniem powietrza może poruszać się z prędkością do 12 km/godz., przy czym jako optymalny zakres przyjmuje się 8-12 km/godz.

Odpowiednie dostosowanie rozstawy rzędów do szerokości opryskiwacza zapobiega występowaniu omijaków lub przekroczeniu dawki środka na skrajnych rzędach roślin. Aby zapobiec nakładaniu się cieczy na uwrociach opryskiwacz powinien być wyłączony podczas zawracania, a pasy na końcach pola należy opryskiwać po wykonaniu zabiegu wzdłuż pola. Pozostawienie nieopryskanej części pola lub opryskanie części pola z większą prędkością daje możliwość rozprowadzenia na niej cieczy użytkowej pozostałej po zabiegu oraz popłuczyn,

które należy wlać do zbiornika opryskiwacza i wypryskać na pozostawionej nieopryskiwanej powierzchni pola.

Zastosowanie środków ochrony roślin, głównie herbicydów, może czasami spowodować wystąpienie uszkodzeń na roślinie chronionej. Uszkodzenia te mogą powstać w wyniku niewłaściwego doboru środka i jego dawki, zbyt wczesnego wykonania zabiegu, niekorzystnych warunków atmosferycznych, a także niewłaściwej techniki wykonania zabiegu, do której można zaliczyć: zastosowanie nieodpowiedniej aparatury, zanieczyszczony opryskiwacz, złe wymieszanie cieczy w zbiorniku, nierównomierne dawkowanie cieczy, niewłaściwa kalibracja, zły dobór rozpylaczy i parametrów opryskiwania (np. ciśnienie robocze). Zabiegi środkami ochrony roślin powinny przeprowadzać tylko osoby przeszkolone przez jednostki organizacyjne upoważnione przez wojewódzkiego inspektora ochrony roślin i nasiennictwa.

#### **7.4. Warunki bezpiecznego stosowania środków ochrony roślin i postępowanie po wykonaniu zabiegu**

Środki ochrony roślin powinny być stosowane na rośliny suche, w dobrej kondycji, bez objawów uszkodzeń czy stresu wywołanego niekorzystnymi warunkami atmosferycznymi, przy czym należy uwzględnić zalecenia zawarte w etykietach tych środków. Opryskiwanie należy wykonywać w odpowiedniej temperaturze, najlepiej wieczorem lub rano, jeśli nie ma rosy. Przekroczenie zakresu temperatur może spowodować zmniejszenie skuteczności owadobójczej niektórych insektycydów czy uszkodzenia rośliny uprawnej przez herbicydy. Zabiegi środkami ochrony roślin należy wykonywać w odpowiedniej odzieży ochronnej, rękawicach ochronnych i okularach. Podczas zabiegu nie wolno jeść, pić ani palić tytoniu. Należy unikać zanieczyszczenia skóry i oczu i nie wdychać rozpylonej cieczy użytkowej. W razie połknięcia środka należy niezwłocznie zasięgnąć porady lekarza, a dla identyfikacji wchłoniętej substancji pokazać opakowanie lub etykietę środka. W etykiecie środka podane są adresy ośrodków toksykologicznych, do których należy się zwrócić, jeśli wymagana jest specjalistyczna pomoc medyczna.

Po zakończeniu opryskiwania zawsze pozostają pewne ilości cieczy użytkowej w zbiorniku, pompie i innych elementach opryskiwacza. Resztki te należy rozcieńczyć wodą i wypryskać na powierzchni poprzednio opryskiwanej pełną dawką lub na nieopryskiwanym pasie pola pozostawionym do pozbycia się resztek cieczy. Niedopuszczalne jest wylewanie pozostałej po zabiegu cieczy na glebę czy do systemu ściekowo-kanalizacyjnego oraz wylewanie w jakimkolwiek innym miejscu uniemożliwiającym jej zebranie.

Opryskiwacz po zabiegu powinien być dokładnie umyty, zwłaszcza przed jego użyciem w innych roślinach lub przed zabiegami innymi środkami. Do mycia najlepiej stosować specjalne środki produkowane na bazie fosforanów lub podchlorynu sodowego. Wodę użytą do mycia aparatury należy wypryskać na powierzchni uprzednio traktowanej lub na pozostawionym nieopryskiwanym pasie, stosując środki ochrony osobistej takie jak przy opryskiwaniu. Jednak najlepszym sposobem zużycia resztek cieczy jest ich wylewanie na stanowisku typu biobed, które może służyć też do napełniania opryskiwacza, przygotowania cieczy użytkowej i mycia opryskiwaczy. Stanowisko biobed to odpowiednio przygotowane miejsce, z aktywnym biologicznie podłożem, z którego resztki cieczy czy środków nie przedostają się do środowiska. Stanowisko takie można wykonać w gospodarstwie lub w wybranym miejscu dla kilku lub kilkunastu gospodarstw. Stanowisko takie jest najlepszym dla środowiska miejscem biodegradacji pestycydów.

Niezużyte środki ochrony roślin i opakowania należy traktować jako odpad niebezpieczny. Opróżnione opakowania po środkach ochrony roślin należy zwrócić sprzedawcy, u którego został zakupiony środek. Zabrania się spalania opakowań po środkach we własnym zakresie, wykorzystywania opróżnionych opakowań po środkach do innych celów, w tym także do traktowania ich jako surowce wtórne. Przetknięte środki wraz z opakowaniami należy poddać utylizacji przez specjalistyczne firmy, które mają odpowiednio przygotowane spalarnie odpadów niebezpiecznych lub dostarczają środki do takich spalarni.

## **VIII. PRZECHOWYWANIE ŚRODKÓW OCHRONY ROŚLIN**

Środki ochrony roślin należy przechowywać w takich warunkach, aby utrzymać ich odpowiednią jakość, nie dopuścić do skażenia miejscowego ani do narażenia użytkownika i innych osób, zwłaszcza dzieci, na bezpośredni kontakt ze środkiem lub inne zagrożenia. Do zapewnienia właściwych warunków przechowywania środków chemicznych konieczne są odpowiednie pomieszczenia, spełniające określone wymagania, a także ustalony tryb postępowania w zakresie sposobu rozładunku środków, przygotowywania cieczy użytkowych, napełniania zbiornika opryskiwacza, postępowania po wykonaniu zabiegu. Warunki przechowywania środków ochrony roślin określa rozporządzenie Ministra Rolnictwa i Rozwoju Wsi z dnia 24 czerwca 2002 r. w *sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy stosowaniu i magazynowaniu środków ochrony roślin oraz nawozów mineralnych i organiczno-mineralnych* (Dz.U. Nr 99, poz. 896, z późn. zm.) oraz rozporządzenie Ministra

Rolnictwa i Rozwoju Wsi z dnia 22 maja 2013 r. w sprawie sposobu postępowania przy stosowaniu i przechowywaniu środków ochrony roślin (Dz. U. z 2013 r., poz. 625).

Środki należy przechowywać w magazynie, który powinien być dobrze zabezpieczony, zamykany na kłódkę i wewnętrzny zamek w drzwiach oraz oznakowany tablicą ostrzegawczą „MAGAZYN ŚRODKÓW OCHRONY ROŚLIN”. Powinien być wyposażony w regały z półkami do ustawiania środków, umywalkę z wodą, zawieszoną instrukcję BHP. W magazynie powinien znajdować się sprzęt do otwierania paczek lub przesyłek, odzież ochronna (rękawice, fartuch i okulary ochronne), notatnik do zapisywania uwag. Pomieszczenie magazynowe powinno być ogrzewane, a utrzymywana w nim temperatura nie mniejsza niż 10<sup>0</sup>C. Magazyn musi mieć też zamontowany wymuszony (aktywny) system wentylacji włączany na czas przebywania użytkownika w magazynie. Zabezpieczenie przeciwpożarowe magazynu środków ochrony roślin i pomieszczeń, w których wykonuje się prace ze środkami, stanowią gaśnice przeciwpożarowe, okresowo kontrolowane i poddawane legalizacji.

Środki ochrony roślin, lub inne substancje chemiczne, powinny być przyjmowane do magazynu i przechowywane w oryginalnych, szczelnie zamkniętych opakowaniach. Wyładunek środków dokonuje się w taki sposób, aby nie uszkodzić opakowania i nie zanieczyścić magazynu lub terenu wokół magazynu. Powinna być prowadzona ewidencja środków, np. na podstawie karty magazynowej, dokumentująca przychody i rozchody środków. Ilość środka pobranego do sporządzania cieczy użytkowych zapisywana jest w karcie magazynowej jak również w karcie opryskiwania. Otwarte opakowania ze środkami ochrony roślin powinny być odpowiednio zabezpieczone, po pobraniu środka.

**Przeterminowane środki ochrony roślin**, które nie zostały wykorzystane w okresie ważności środka, muszą być odpowiednio zabezpieczone (np. płyny zabezpieczone nakrętką i dodatkowo owinięte folią, proszki i granulaty zaklejane taśmą) i umieszczane w metalowych szafach lub pojemnikach drewnianych czy kartonach papierowych, które są ustawiane w wydzielonym dla tych środków i odpowiednio oznaczonym sektorze magazynu. Środki te powinny być okresowo przekazywane firmie zajmującej się przewożeniem substancji chemicznych do utylizacji. Należy systematycznie sprawdzać ważność środków

Duży problem stanowią w ostatnich latach **środki podrobione**, a także nielegalny import. Stosowanie takich środków naraża producenta na straty, może być przyczyną uszkodzenia roślin uprawnych, obniżenia ich skuteczności lub braku działania, a także zanieczyszczenia środowiska. Aby ustrzec się przed takimi produktami należy:

- środki kupować w sprawdzonych punktach sprzedaży;

- żądać dowodu zakupu;
- sprawdzać opakowanie i etykietę produktu (etykieta musi być w języku polskim i trwale przytwierdzona do opakowania);
- unikać specjalnych ofert cenowych.

## **IX. DOKUMENTACJA ZABIEGÓW ŚRODKAMI OCHRONY ROŚLIN I ORGANIZMÓW SZKODLIWYCH**

Posiadacze gruntów i użytkownicy środków ochrony roślin zobowiązani są do prowadzenia dokumentacji wykonywanych zabiegów środkami ochrony roślin, niezależnie od tego czy zabiegi wykonują sami, czy wykonuje je inny profesjonalny użytkownik pestycydów. Wymagania te wynikają z art. 67 ust. 1 rozporządzenia Parlamentu Europejskiego i Rady (WE) nr 1107/2009 z dnia 21 października 2009 r. (Dz.U. L 309 z 24.11.2009, str. 1). Dla upraw prowadzonych w systemie integrowanej produkcji roślin należy prowadzić notatnik integrowanej produkcji roślin, którego wzór został określony w rozporządzeniu Ministra Rolnictwa i Rozwoju Wsi 24 czerwca 2013 r. w sprawie *dokumentowania działań związanych z integrowaną produkcją roślin* (Dz. U. z 2013 r., poz. 788). Dokumentowaniu podlegają wszystkie zabiegi ochrony roślin wykonywane w gospodarstwie, które muszą być zapisywane w notatniku integrowanej produkcji roślin. Ewidencjonowanie obejmuje takie informacje jak: data zabiegu, nazwa uprawianej rośliny i jej faza rozwojowa, powierzchnia na jakiej wykonano zabieg, nazwa zastosowanego środka, termin stosowania, dawka środka i ilość wody użytej do opryskiwania, przyczynę zastosowania, środka ochrony roślin (zwalczany organizm szkodliwy), warunki pogodowe w czasie zabiegu i in. W notatniku integrowanej produkcji roślin należy również ewidencjonować przeprowadzane obserwacje. Dokumentacja dotycząca zabiegów środkami ochrony roślin musi być przechowywana przez okres co najmniej 3 lat i musi być udostępniana jednostkom kontrolującym, które dokonują m.in. przeglądu plantacji, maszyn, urządzeń, pomieszczeń i środków ochrony, wykorzystywanych w integrowanej ochronie, a także sprawdzają prawidłowość prowadzonej przez producenta dokumentacji i ewidencji dotyczącej ochrony danego gatunku warzyw przed agrofagami. Dokumentacja prowadzona w gospodarstwie stanowi też źródło informacji, które może służyć rolnikowi w kolejnych latach i ułatwiać prowadzenie ochrony przed agrofagami. Przydatne dla rolnika mogą być też rozszerzone informacje na temat substancji aktywnej stosowanych środków, ich sposobu i mechanizmu działania, skuteczności działania zastosowanych środków.

Oprócz zapisywania zabiegów środkami ochrony roślin rolnik powinien też gromadzić informacje dotyczące występowania organizmów szkodliwych, ich nasilenia i terminu pojawu w poszczególnych latach oraz przebiegu warunków atmosferycznych. Zbieranie i zapisywanie takich informacji wymaga znajomości agrofagów oraz powodowanych przez nie objawów uszkodzeń i potencjalnych strat.

## **X. FAZY ROZWOJOWE ROŚLIN SZPINAKU W SKALI BBCH**

Określanie faz rozwojowych roślin uprawnych i chwastów w formie opisowej często jest mało precyzyjne i stanowi utrudnienie przy dokonywaniu dokładnych opisów roślin czy, np. podawaniu precyzyjnych zaleceń stosowania środków ochrony roślin, w ściśle określonym terminie. W końcu lat 90. XX wieku opracowano uniwersalną skalę BBCH, w której kody liczbowe przypisano poszczególnym etapom wzrostu i rozwoju rośliny. Skala BBCH jest skalą dziesiętną, w której cały okres rozwoju rośliny w okresie wegetacyjnym został podzielony na dziesięć głównych, wyraźnie różniących się faz rozwojowych i podrzędne fazy rozwojowe. Główne fazy wzrostu i rozwoju opisano stosując numerację od 0 do 9. Kody te są takie same dla każdego gatunku rośliny uprawnej, a w przypadku braku występowania określonej fazy, są pomijane. Skala dziesiętna BBCH oparta jest w dużym stopniu na skali Zadoks'a, która została opracowana dla zbóż. Obecnie Skala BBCH jest najbardziej popularną skalą opisującą rozwój roślin. Aby dokładnie wyznaczyć termin zabiegu lub datę wykonania oceny czy pomiarów należy podać numer głównej i numer podrzędnej fazy rozwojowej, np. 09. Do określenia kilku faz rozwojowych w ramach tej samej fazy głównej, można je zapisać używając znaku [-], np. BBCH 12-14, a do określenia faz zaliczanych do dwóch faz głównych należy je zapisać ze znakiem [/], np. BBCH 09/10.

Rozpoznawanie chwastów oraz precyzyjne określanie faz rozwojowych rośliny uprawnej i chwastów mają duże znaczenie w integrowanej ochronie, są bowiem pomocne przy podejmowaniu decyzji o potrzebie i terminie wykonania zabiegu herbicydami. Dzięki temu możemy uzyskać większą skuteczność działania środka, stosując go w fazie największej wrażliwości chwastów i zapobiec uszkodzeniom roślin uprawnych. Oprócz użycia skali przy stosowaniu herbicydów może ona być wykorzystywana przy stosowaniu fungicydów i insektycydów do określania faz rozwojowych rośliny uprawnej.

## Klucz do określenia wybranych faz rozwojowych szpinaku

KOD OPIS

---

### Główna faza rozwojowa 0: Kiełkowanie

- 00 Suche nasiona
- 01 Początek pęcznienia nasion
- 03 Koniec pęcznienia nasion
- 05 Korzeń zarodkowy wyrasta z nasienia
- 07 Hypokotyl z liścieniami (kiełek) przebija okrywą nasienną
- 09 Liścienie przebijają się na powierzchnię gleby

### Główna faza rozwojowa 1: Rozwój liści (główny pęd)

- 10 Liścienie całkowicie rozwinięte, widoczny punkt wzrostu pierwszego liścia właściwego
- 11 Rozwinięty pierwszy liść właściwy
- 12 Faza 2 liścia
- 13 Faza 3 liścia
- 1. Fazy trwają aż do...
- 19 Faza 9 lub więcej liści

### Główna faza rozwojowa 4: Rozwój części roślin przeznaczonych do zbioru

- 41 początek rozwoju główki kalafiora, szerokość wierzchołka  $>1 \text{ cm}^3$
- 43 główka osiąga 30% typowej wielkości
- 45 Główka osiąga 50% typowej średnicy
- 46 Główka osiąga 60% typowej wielkości
- 47 Główka osiąga 70% typowej średnicy
- 48 Główka osiąga 80% typowej średnicy
- 49 Główka osiągnęła typową wielkość i kształt, ciasno zamknięta

### Główna faza rozwojowa 5: Rozwój kwiatostanu

- 51 Pędy kwiatostanu zaczynają się wydłużać
- 55 Widoczne pierwsze pojedyncze pąki kwiatowe
- 59 Widoczne pierwsze płatki kwiatów, kwiaty nadal zamknięte

### Główna faza rozwojowa 6: Kwitnienie

- 60 Otwarte pierwsze kwiaty (sporadycznie)
- 61 Początek fazy kwitnienia, 10% otwartych kwiatów
- 62 20% otwartych kwiatów
- 63 30% otwartych kwiatów
- 64 40% otwartych kwiatów
- 65 Pełnia fazy kwitnienia, 50% otwartych kwiatów
- 67 Końcowa faza kwitnienia, większość płatków opadła i zaschła
- 69 Koniec fazy kwitnienia

### **Główna faza rozwojowa 7: Rozwój owoców**

- 71 Powstają pierwsze owoce
- 72 20% owoców osiąga typową wielkość
- 73 30% owoców osiąga typową wielkość
- 74 40% owoców osiąga typową wielkość
- 75 50% owoców osiąga typową wielkość
- 76 60% owoców osiąga typową wielkość
- 77 70% owoców osiąga typową wielkość
- 78 80% owoców osiąga typową wielkość
- 79 Wszystkie owoce osiągnęły typową wielkość

### **Główna faza rozwojowa 8: Dojrzewanie owoców i nasion**

- 81 Początek dojrzewania, 10% owoców dojrzało
- 85 50% owoców dojrzało
- 89 Pełna dojrzałość: wszystkie nasiona w typowym kolorze, twarde

### **Główna faza rozwojowa 9: Zamieranie**

- 92 Liście i pędy zaczynają się przebarwiać
- 95 50% liści żółknie i zamiera
- 97 Cała roślina lub części nadziemne zamierają
- 99 Zebrane owoce, nasiona, okres spoczynku

## **XI. ZASADY HIGIENICZNO-SANITARNE**

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

### **A. Higiena osobista pracowników**

1. Osoby pracujące przy zbiorze i przygotowaniu do sprzedaży warzyw powinny:
  - a) nie być nosicielem, ani nie chorować na choroby mogące przenosić się przez żywność i posiadać stosowną książeczkę zdrowia;
  - b) utrzymywać czystość osobistą, przestrzegać zasad higieny, a w szczególności często w trakcie pracy myć dłonie;
  - c) nosić czyste ubrania, a gdzie konieczne ubrania ochronne;
  - d) skaleczenia i otarcia skóry opatrywać wodoszczelnym opatrunkiem.
2. Producent warzyw zapewnia osobom pracującym przy zbiorze i przygotowaniu do sprzedaży owoców:
  - 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 owoców rolnych przygotowywanych do sprzedaży**

Producent roślin podejmuje odpowiednio do potrzeb działania zapewniające:

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

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

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) eliminowanie organizmów szkodliwych (agrofagów roślin i organizmów niebezpiecznych dla ludzi) mogących być przyczyną powstających zanieczyszczeń lub zagrożeń zdrowia ludzi np. mykotoksynami;
- d) nieskładowanie odpadów i substancji niebezpiecznych razem z przygotowywanymi do sprzedaży owocami rolnymi.

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

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

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

- ukończenie szkolenia z zakresu IP;
- prowadzenie produkcji zgodnie z metodykami zatwierdzonymi przez Głównego Inspektora Ochrony Roślin i Nasiennictwa;

- nawożenie;
- dokumentowanie procesu produkcji;
- przestrzeganie zasad higieniczno-sanitarnych;
- pobieranie próbek i kontrolę najwyższych dopuszczalnych pozostałości (NDP) środków ochrony roślin oraz poziomów azotanów, azotynów i metali ciężkich w roślinach i produktach roślinnych.

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

Badania przeprowadza się w laboratoriach posiadających akredytację w odpowiednim zakresie udzieloną w trybie przepisów ustawy z dnia 13 kwietnia 2016 r. o systemach oceny zgodności i nadzoru rynku lub przepisów rozporządzenia nr 765/2008 lub w laboratoriach Państwowej Inspekcji Ochrony Roślin i Nasiennictwa.

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

Aktualnie obowiązujące wartości najwyższych dopuszczalnych poziomów pozostałości pestycydów na obszarze Wspólnoty Europejskiej publikowane są pod adresem internetowym: [http://ec.europa.eu/food/plant/pesticides/eu-pesticides-database-redirect/index\\_en.htm](http://ec.europa.eu/food/plant/pesticides/eu-pesticides-database-redirect/index_en.htm)

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:

- 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;

- 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;
- stosuje nawożenie na podstawie faktycznego zapotrzebowania roślin na składniki pokarmowe, określone w szczególności na podstawie analiz gleby lub roślin;
- dokumentuje prawidłowo prowadzenie działań związanych z integrowaną produkcją roślin;
- przestrzega przy produkcji roślin zasad higieniczno-sanitarnych, w szczególności określonych w metodykach;
- 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;
- przestrzega przy produkcji roślin wymagań z zakresu ochrony roślin przed organizmami szkodliwymi, w szczególności określonych w metodykach.

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

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