InHort
INSTYTUT OGRODNICTWA

INSTYTUT OGRODNICTWA

Metodyka integrowanej ochrony buraka ćwikłowego

(materiały dla producentów)

SKIERNIEWICE 2013

Instytut Ogrodnictwa w Skierniewicach

OPRACOWANIE ZBIOROWE
pod redakcją dr Zbigniewa Anyszki

AUTORZY METODYKI:
dr Zbigniew Anyszka
dr Kazimierz Felczyński
prof. dr hab. Józef Robak
dr Maria Rogowska

ZDJĘCIA WYKONALI:
Zbigniew Anyszka, Józef Robak,Maria Rogowska, Joanna Golian

Projekt okładki: Instytut Ochrony Roślin - PIB w Poznaniu.

ISBN 978-83-89800-36-7

©Instytut Ogrodnictwa, Skierniewice 2013r., **aktualizacja 2017**
© Ministerstwo Rolnictwa i Rozwoju Wsi

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

SPIS TREŚCI

I. WSTĘP 4

II. AGROTECHNIKA W INTEGROWANEJ OCHRONIE BURAKA ĆWIKŁOWEGO 4

III. PROFILAKTYKA W OGRANICZANIU ORGANIZMÓW SZKODLIWYCH 8

IV. OCHRONA PRZED CHWASTAMI 8
- 4.1. Występowanie chwastów w uprawach buraka ćwikłowego 8
- 4.2. Zapobieganie i zwalczanie chwastów w buraku ćwikłowym 12

V. OCHRONA PRZED CHOROBAMI 15
- 5.1. Choroby występujące w buraku ćwikłowym 15
- 5.2. Niechemiczne metody ograniczania chorób buraka ćwikłowego 17
- 5.3. Metoda chemiczna 18

VI. OCHRONA PRZED SZKODNIKAMI 19
- 6.1. Opis szkodliwych gatunków 19
- 6.2. Metody zwalczania szkodników w integrowanej ochronie buraka ćwikłowego 28
- 6.3. Monitoring szkodników w uprawach buraka ćwikłowego 31
- 6.4. Zasady stosowania zoocydów 32
- 6.5. Ochrona organizmów pożytecznych i stwarzanie warunków sprzyjających ich rozwojowi 33
- 6.6. Odporność szkodników na insektycydy i metody jej ograniczania 34
- 6.7. Zasady ochrony roślin bezpiecznej dla pszczół i innych owadów zapylających 34

VII. DOBÓR TECHNIK APLIKACJI ŚRODKÓW OCHRONY ROŚLIN 35
- 7.1. Kalibracja opryskiwacza 36
- 7.2. Przygotowywanie cieczy użytkowej środków ochrony roślin 38
- 7.3. Technika i warunki opryskiwania w uprawach polowych warzyw 38

VIII. PRZECHOWYWANIE ŚRODKÓW OCHRONY ROŚLIN 40

IX. EWIDENCJA ZABIEGÓW ŚRODKAMI OCHRONY ROŚLIN 40

X. FAZY ROZWOJOWE ROŚLIN BURAKA W SKALI BBCH 41

XI. LITERATURA 43

I. WSTĘP

Nowoczesne technologie stosowane w produkcji rolniczej mają za zadanie dostarczenie odpowiedniej jakości żywności, zapewnienie bezpieczeństwa jej wytwórcom i konsumentom, a także ochronę środowiska przyrodniczego. Jednym z podstawowych elementów technologii produkcji warzyw jest integrowana ochrona roślin przed organizmami szkodliwymi.

Integrowana ochrona roślin (z ang. Integrated Pest Management – IPM) jest sposobem ochrony przed organizmami szkodliwymi, polegającym na wykorzystaniu wszystkich dostępnych metod, w szczególności nie chemicznych, 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 pasożytów organizmów szkodliwych, a także posługuje się ich introdukcją.

Obowiązek stosowania zasad integrowanej ochrony przez profesjonalnych użytkowników środków ochrony roślin wprowadzono od 2014 roku. Narzędziami pomocnymi w stosowaniu integrowanej ochrony roślin są: - metodyki integrowanej ochrony; - progi ekonomicznej szkodliwości; - systemy wspomagania decyzji; - dostęp do odpowiedniej wiedzy fachowej i odpowiednio wykwalifikowanej kadry doradczej.

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

www.minrol.gov.pl – Ministerstwo Rolnictwa i Rozwoju Wsi,
www.inhort.pl – Instytut Ogrodnictwa w Skierniewicach,
www.ior.poznan.pl – Instytut Ochrony Roślin – PIB w Poznaniu,
www.piorin.gov.pl – Państwowa Inspekcja Ochrony Roślin i Nasiennictwa, Główny Inspektorat w Warszawie,
www.cdr.gov.pl – Centrum Doradztwa Rolniczego
www.coboru.pl – Centralny Ośrodek Badania Odmian Roślin Uprawnych w Słupi Wielkiej.
www.ios.edu.pl – Instytut Ochrony Środowiska – PIB
www.imgw.pl – Instytut Meteorologii i Gospodarki Wodnej – PIB

Informacje o dopuszczonych w Polsce środkach ochrony roślin oraz możliwości ich stosowania w uprawach warzyw zamieszczane są w programach ochrony przed agrofagami, zawieszonymi na stronie internetowej Instytutu Ogrodnictwach (**www.inhort.pl**) oraz w wyszukiwarce środków ochrony roślin MRiRW:
(www.minrol.gov.pl/informacje-branzowe/wyszukiwarka-srodkow-ochrony-roslin)

II. AGROTECHNIKA W INTEGROWANEJ OCHRONIE BURAKA ĆWIKŁOWEGO

Stanowisko i zmianowanie

- Burak ćwikłowy jest rośliną klimatu umiarkowanego i najlepiej rośnie w temperaturze 15-18°C. Może być uprawiany na terenie całego kraju, dobrze rośnie na większości typów gleb występujących w Polsce, ale najbardziej odpowiednie są średniozwięzłe gleby piaszczysto-gliniaste i gliniaste, a także gleby bogate w próchnicę, jak: czarnoziemy, czarne ziemie, mady średnie i lessy.
- Nie nadają się gleby bardzo ciężkie, podmokłe i kwaśne. Posiada umiarkowane wymagania wodne. Burak jest warzywem o dużej skłonności do gromadzenia azotanów, a także do kumulacji metali ciężkich, zwłaszcza kadmu i ołowiu.

- Dobrymi przedplonami dla buraka ćwikłowego są zboża, rośliny bobowate, dyniowate, czosnkowate i astrowate. Nieodpowiednie są stanowiska po roślinach kapustowatych, rdestowatych, selerowatych i ziemniakach.
- Buraka nie należy uprawiać po sobie oraz po szpinaku, na tym samym polu częściej niż co 4 lata, aby nie dopuścić do rozwoju i rozprzestrzeniania groźnych szkodników i chorób, zwłaszcza mątwika burakowego i parcha zwykłego.

Tabela 1. Rośliny zalecane i nie zalecane jako przedplon dla buraka ćwikłowego

Rośliny zalecane	Rośliny nie zalecane
– zboża, – kukurydza – koniczyna, lucerna – cebula, por – ogórek, - pomidor – sałata – groch, wyka, peluszka, bób, bobik – facelia – gorczyca - tylko odmiany Maxi i Metex – rzodkiew oleista – tylko odmiany Pegletta, Adagio, Resal	– buraki cukrowe i pastewne – szpinak – kapusta, kalafior, brokuł – rzepak, rzepik – rzodkiew, rzodkiewka – gorczyca – rabarbar – marchew, seler – pietruszka – ziemniak

Uprawa roli i przygotowanie gleby do siewu

- Burak ćwikłowy wytwarza głęboko sięgający system korzeniowy, potrzebuje więc głębokiej i starannej uprawy gleby, w celu zerwania podeszwy płużnej utrudniającej penetrację korzeni w głąb gleby.
- Przygotowanie gleby pod buraki rozpoczyna się bezpośrednio po zbiorze przedplonu. Jeżeli burak uprawiany jest po zbożach, to najlepiej bezpośrednio po zbiorze wykonać podorywkę lub talerzowanie oraz bronowanie, a następnie wysiać roślinę poplonową na zielony nawóz, np. facelię lub facelię z wyką.
- Wapnowanie gleby najlepiej wykonać bezpośrednio na ściernisko, przed podorywką lub talerzowaniem.
- Wiosenna uprawa gleby pod buraki ogranicza się do uprawek lekkim agregatem uprawowym. Wiosną należy unikać głębokiego i częstego spulchniania gleby, aby nie dopuścić do jej przesuszania i rozpylania.

Dobór odmian

- Odmiany buraka ćwikłowego różnią się między sobą: kształtem korzeni spichrzowych (spłaszczone, kuliste, wydłużone); długością okresu wegetacji (wczesne, średnio-wczesne, późne); zawartością suchej masy, cukrów i innych składników pokarmowych; wybarwieniem miąższu (zawartością barwników betalainowych); odpornością na choroby; skłonnością do „pośpiechowatości”; skłonnością do gromadzenia azotanów oraz metali ciężkich i innymi cechami.
- Odmiany do uprawy integrowanej powinny odznaczać się: niską skłonnością do kumulacji azotanów i metali ciężkich, wysoką odpornością na choroby, dobrą plennością i trwałością przechowalniczą oraz odpowiednią jakością, zgodną z wymaganiami konsumentów i przemysłu przetwórczego.
- Dobra odmiana buraka ćwikłowego powinna odznaczać się także dużym udziałem plonu handlowego w plonie ogólnym oraz brakiem skłonności do szybkiego przerastania. Na ogół najbardziej pożądaną frakcją są korzenie o średnicy 5-8 cm.

- Barwa i intensywność miąższu zależy od zawartości w korzeniach barwników betalainowych, tj. betaniny i wulgaksantyny oraz ich wzajemnego stosunku, który waha się dla różnych odmian od 2 do 5. O smaku buraków w dużej mierze decyduje zawartość w nich cukrów.
- Odmiana do uprawy wczesnej powinna odznaczać się małą skłonnością do przedwczesnego wybijania w pędy kwiatostanowe, a także dużą odpornością na choroby, a zwłaszcza chwościka burakowego.
- Do uprawy na wczesny zbiór pęczkowy szczególnie polecana jest odmiana Wodan F_1, a także Action F_1, Egipski i Crosby. Do produkcji suszu wymagane są odmiany o dużej zawartości suchej masy, np. odmiany: Nochowski, Czerwona Kula i Opolski.
- Do produkcji naturalnych barwników spożywczych największą przydatnością odznaczają się odmiany Nochowski, Ceryl, Bicores i Chrobry, ale bardzo przydatne są również Patryk, Crosby i Okrągły Ciemnoczerwony.
- Do konserwowania w postaci plastrów najlepsze są odmiany o wydłużonym, cylindrycznym kształcie takie jak: Alto, Taunus, Opolski i Rywal.

Metody i terminy uprawy

- Burak ćwikłowy uprawiany jest z siewu, na płask, systemem pasowo-rzędowym lub rzędowym - w integrowanej uprawie zaleca się system pasowo-rzędowy.
- Buraki ćwikłowe wysiewa się, gdy temperatura gleby osiągnie co najmniej 8°C. Termin i gęstość siewu zależą przede wszystkim od przeznaczenia plonu i odmiany.
- W zależności od rodzaju uprawy i terminu zbioru buraki wysiewa się:
  - na zbiór pęczkowy- w kwietniu,
  - na bezpośrednie spożycie - od końca kwietnia do połowy maja,
  - na przechowywanie - od końca maja do początku lipca,
  - do przemysłu przetwórczego (do konserwowania całych korzeni o średnicy 2-5 cm) - w pierwszej połowie lipca.
- W integrowanej uprawie buraka, do siewu należy używać kłębków o wysokiej wartości siewnej, wolnych od chorób, szkodników i nasion chwastów, oraz o wysokiej zdolności kiełkowania. Im lepsze nasiona, tym szybsze i bardziej wyrównane są wschody.

Tabela 2. Normy wysiewu kłębków i terminy zbioru buraków, w zależności od przeznaczenia plonu i pożądanej średnicy korzeni.

Przeznaczenie plonu	Pożądana średnica korzeni w cm	Termin zbioru	Liczba kłębków na 1 mb rzędu (szt.)	Norma wysiewu w tys. szt./ha
Zbiór pęczkowy	powyżej 2,0	VI - VII	40 - 50	600 - 1000
Do bezpośredniego spożycia w lecie i jesienią	4,0 - 10,0*	VII - IX	20 - 25	500 – 700
Dla przetwórstwa:				
a/ konserwowanie w całości	2,5 - 5,0	koniec IX	30 – 40	600 – 800
b/ inne przetwory	4,0 - 8,0	koniec IX	25 - 30	300 – 500
Do długotrwałego przechowania	4,0 - 10,0*	k. IX - pocz X	20 - 25	400 – 600

*- najbardziej pożądane są korzenie o średnicy 6,0 – 8,0 cm

Nawożenie buraka ćwikłowego

- Wymagania pokarmowe buraka ćwikłowego określane są jako wysokie, w odniesieniu do azotu i potasu, jednak ze względu na silny i głęboko sięgający system korzeniowy (pojedyncze korzenie penetrują glebę do głębokości przekraczającej nawet 2 metry), jego potrzeby nawozowe są umiarkowane.
- Z plonem całkowitym (korzenie + liście) wynoszącym 100 t/ha burak pobiera z gleby 270 kg N, 46 kg P, 460 kg K i 46 kg Mg. Optymalne zawartości poszczególnych składników pokarmowych dla buraka ćwikłowego (w mg/dm^3 gleby) mieszczą się w następujących granicach: 70-90 N (NO_3+NH_4); 50-70 P; 170-250 K; 60-80 Mg i 1000-2000 Ca.
- Nawożenie powinno być prowadzone w oparciu o wyniki analizy gleby i roślin. Podstawą racjonalnego nawożenia jest określenie zasobności gleby w przyswajalne formy podstawowych składników pokarmowych.
- **Burak ćwikłowy ma dużą skłonność do nadmiernego gromadzenia azotanów w korzeniach spichrzowych,** nawożenie azotem powinno być prowadzone w sposób racjonalny. Burak jest również wrażliwy na niedobór boru, który objawia się zgorzelą liści sercowych i suchą zgniliznę korzeni.
- Dla buraka ćwikłowego optymalny odczyn gleby mineralnej mieści się w granicach pH 6-7,5, a gleb torfowych pH 5,5-6. Optymalny poziom zawartości dostępnego wapnia dla buraka ćwikłowego wynosi 1000-2000 mg/dm^3 gleby. Wysoki poziom wapnia w glebie ogranicza pobieranie metali ciężkich, a także kumulację azotanów w korzeniach spichrzowych buraka.
- Dopuszczalny poziom azotanów w korzeniach buraka ćwikłowego wynosi 1500 mg NO_3/kg św.m. Burak ćwikłowy źle rośnie na glebie świeżo wapnowanej. Jednorazowa dawka nawozów wapniowych, w przeliczeniu na CaO, nie powinna przekraczać 1,0–1,5 t/ha na glebach lekkich, 2 t/ha na średnich i 2,5 t/ha na glebach ciężkich.
- W uprawie buraka ćwikłowego nawożenie mineralne powinno być uwarunkowane zasobnością gleby w dostępne dla roślin formy poszczególnych składników pokarmowych. Przy niskiej lub nieznanej zasobności gleby w składniki pokarmowe, zaleca się pod buraki ćwikłowe następujące dawki nawozów, w przeliczeniu na czysty składnik: N – 70-100 kg/ha; P_2O_5 – 60-80 kg/ha; K_2O – 150-250 kg/ha.
- Burak ćwikłowy łatwo kumuluje azotany, których zawartość w korzeniach spichrzowych zależy od wysokości dawki azotu, ale także od jego formy i terminu zastosowania. Na glebach bogatych w próchnicę, a także po przedplonie z roślin bobowatych, zwłaszcza wieloletnich jak lucerna lub koniczyna, dawki azotu należy obniżyć, nawet o 50%.
- Nawozy azotowe najlepiej zastosować w całości przed siewem buraka, co częściowo ogranicza kumulację azotanów. Nawozy wieloskładnikowe z mikroelementami są szczególnie polecane na glebach, na których istnieje obawa wystąpienia ich niedoboru, zwłaszcza w gospodarstwach nie stosujących obornika lub innych nawozów naturalnych.
- Burak ćwikłowy wymaga gleb zasobnych w magnez, który hamuje pobieranie i kumulację metali ciężkich. Z mikroelementów największe straty w uprawie buraka powoduje niedobór boru, którego niedobór występuje najczęściej na glebach o odczynie zasadowym, przy pH powyżej 7,5.

Nawadnianie

- Burak ćwikłowy ma duże wymagania co do zawartości wody w glebie. Optymalna wilgotność gleby dla uprawy buraków to 60-75% polowej pojemności wodnej. Największe zapotrzebowanie na wodę jest w okresie od wschodów do wykształcenia 2-3 liści. Później rośliny buraków dzięki silnie rozwiniętemu i głęboko sięgającemu systemowi korzeniowemu dobrze znoszą niezbyt długo trwające okresy suszy.

III. PROFILAKTYKA W OGRANICZANIU ORGANIZMÓW SZKODLIWYCH

Negatywne skutki powodowane przez organizmy szkodliwe w uprawach buraka 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 lokalnych warunków glebowo-klimatycznych, nawożenie dostosowane do wymagań pokarmowych rośliny uprawnej i zasobności gleby, właściwe terminy siewu lub sadzenia, odpowiednie zagęszczenie roślin, nawadnianie w okresach niedoborów i dużego zapotrzebowania na wodę, staranną pielęgnację roślin.

Środki higieny fitosanitarnej w uprawie buraka- umożliwiają zapobieganie występowaniu i rozprzestrzenianiu się organizmów szkodliwych:

- Staranny zbiór rośliny przedplonowej, który zapobiega pozostawieniu na polu nasion roślin uprawnych i chwastów lub organów wegetatywnych,
- Usuwanie z pola przeznaczonego pod uprawę buraka resztek pożniwnych porażonych przez choroby pochodzenia grzybowego, bakteryjnego i wirusowego,
- Unikanie stosowania źle przefermentowanego obornika, gdyż mogą się w nim znajdować zdolne do kiełkowania nasiona chwastów oraz różne patogeny roślinne,
- Używanie ziemi kompostowej wolnej od chorób, szkodników i nasion chwastów,
- Systematyczne czyszczenie i usuwanie resztek roślinnych z pojazdów, maszyn i narzędzi, wykorzystywanych do produkcji buraka, które mają największy udział w przenoszeniu organizmów szkodliwych (np. nicienie, nasiona chwastów, wirusy),
- Zapobieganie przedostawaniu się nasion chwastów na plantacje buraka z terenów sąsiednich i nie dopuszczanie do kwitnienia i wydania nasion przez chwasty na miedzach, skarpach, poboczach,
- Lustracje plantacji buraka i rozpoznawanie występujących organizmów szkodliwych oraz określanie nasilenia i obszaru ich występowania,
- Wysadzanie roślin chwytnych na obrzeżach plantacji.

IV. OCHRONA PRZED CHWASTAMI

4.1. Występowanie chwastów w uprawach buraka ćwikłowego

Burak ćwikłowy należy do gatunków średnio wrażliwych na zachwaszczenie, jednak straty powodowane przez chwasty mogą być znaczne. W buraku nie odchwaszczanym straty w plonie mogą dochodzić nawet do 80%, w zależności od stopnia zachwaszczenia i warunków glebowo-klimatycznych. Do obniżenia plonów dochodzi na skutek zbyt późno wykonanego odchwaszczania. Chwasty wytwarzają dużą masę, lepiej wykorzystują pobieraną z gleby wodę i składniki pokarmowe, silnie zacieniają młode rośliny buraka i powodują znaczne osłabienie ich wzrostu. Świeża masa chwastów po 45 dniach od siewu dochodzi do 8 t/ha. Największe zagrożenie dla buraka stanowią chwasty w okresie od wschodów do 2-6 tygodni po wschodach. Jest to krytyczny okres konkurencji, w którym nie powinno być chwastów na plantacji buraka, należy je usuwać wszelkimi dostępnymi metodami.

W buraku ćwikłowym występują zarówno chwasty wymagające do kiełkowania niższych temperatur, takie jak: komosa biała, tasznik pospolity, tobołki polne, gwiazdnica pospolita, gorczyca polna, rdest plamisty, rdestówka powojowata, fiołek polny, przytulia czepna, chwasty rumianowate, a także gatunki o wyższych wymaganiach termicznych jak np. żółtlica drobnokwiatowa, szarłat szorstki, chwastnica jednostronna. Źródłem zachwaszczenia są nasiona znajdujące się w glebie, przenoszone z sąsiednich plantacji, a także z pól położonych

w znacznej odległości. Nasiona chwastów mogą być przenoszone: przez wiatr, z wodą, przez zwierzęta, samorzutnie, przez człowieka. Wiele gatunków chwastów jak np. komosa biała, żółtlica drobnokwiatowa, gorczyca polna, tobołki polne, tasznik pospolity, fiołek polny, może pojawiać się w różnych okresach sezonu wegetacyjnego, niezależnie od warunków atmosferycznych. Stanowią one często główny składnik zachwaszczenia wtórnego. Zachwaszczenie wtórne sprzyja porażeniu buraka przez choroby, utrudnia stosowanie środków ochrony roślin i przeprowadzenie mechanicznego zbioru.

Gatunki chwastów częściej występujące w uprawach buraka ćwikłowego

Komosa biała (*Chenopodium album*)

Żółtlica drobnokwiatowa (*Galinsoga parviflora*)

Gwiazdnica pospolita (*Stellaria media*)

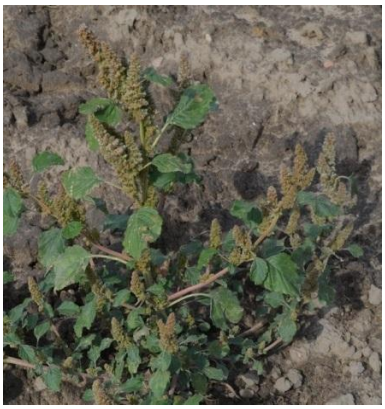
Jasnota różowa (*Lamium amplexicaule)*

Pokrzywa żegawka (*Urtica urens*)

Starzec zwyczajny (*Senecio vulgaris*)

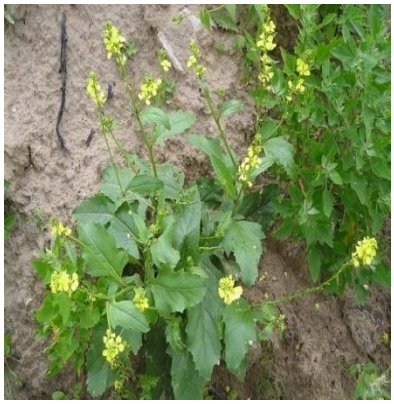
Rdestówka powojowata (*Fallopia convolvulus*)

Tobołki polne (*Thlaspi arvense*)



Szarłat szorstki (*Amaranthus retroflexus*)

Przytulia czepna (*Galium aparine*)



Tasznik pospolity (*Capsella bursa-pastoris*)

Rzodkiew świrzepa (*Raphanus raphanistrum*)

Iglica pospolita (*Erodium cicutarium*)

Chwastnica jednostronna (*Echinochloa crus-galli*)

4.2. Zapobieganie i zwalczanie chwastów w buraku ćwikłowym

Zapobieganie i zwalczanie chwastów metodami agrotechnicznymi

W integrowanej ochronie buraka przed chwastami, podstawowe znaczenie mają metody agrotechniczne, co wiąże się ograniczonym asortymentem herbicydów oraz znacznym postępem w opracowywaniu nowoczesnych maszyn i narzędzi, przydatnych do skutecznego zwalczania chwastów. Do metod agrotechnicznych zaliczamy m.in. właściwe zmianowanie, zapobiegające zjawisku kompensacji gatunków chwastów, dobór odpowiedniej odmiany dostosowanej do lokalnych warunków glebowo-klimatycznych, staranna uprawa gleby, nawożenie w oparciu o analizy potrzeb nawozowych rośliny uprawnej i zasobności gleby, nawadnianie w okresach niedoborów wody, staranna pielęgnacja roślin.

- Plantacje buraka najlepiej zakładać na polach w dobrej kulturze, o niewielkim zachwaszczeniu - unikać pól zachwaszczonych chwastami wieloletnimi (np. powój polny, rzepicha leśna i in.), z których szczególnie groźny jest skrzyp polny. Gatunek ten korzeni się bardzo głęboko, a zabiegi mechaniczne lub głęboszowanie przed uprawą buraka uszkadzają rośliny skrzypu i pobudzają do dalszego rozrastania się.
- Wiosną należy niszczyć wschodzące chwasty zabiegami mechanicznymi.
- W okresie suszy, przed siewem buraka 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 płytko działającego agregatu uprawowego, które niszczą kiełki nasion i siewki chwastów, a jednocześnie przygotowują glebę do sadzenia.
- Nie można dopuścić do zakwitnięcia i wydania nasion przez chwasty, gdyż zwiększony zapas żywotnych nasion w glebie powoduje większe zachwaszczenie plantacji w latach następnych. Kwitnące chwasty wabią szkodniki zasiedlające burak.
- Uprawa w międzyplonach lub poplonach ścierniskowych takich roślin jak: gorczyca biała, żyto ozime, facelia błękitna, rzodkiew oleista, gryka. Rośliny te ograniczają występowanie niektórych gatunków chwastów.

Mechaniczne zwalczanie chwastów w uprawie buraka ćwikłowego

- Przed uprawą buraka chwasty można niszczyć zabiegami mechanicznymi, wykonywanymi w warunkach odpowiedniej wilgotności gleby. Częste zabiegi uprawowe, wykonywane w glebie przesuszonej lub w okresie suszy, mogą doprowadzić do zbyt dużego 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.
- W uprawie buraka do mechanicznego zwalczania chwastów w międzyrzędziach można wykorzystywać narzędzia bierne z nożami kątowymi i gęsiostópkami, najlepiej w połączeniu z międzyrzędowymi wałkami strunowymi lub inne narzędzia, np. międzyrzędowe glebogryzarki wolnoobrotowe, których części robocze pracują w odległości nie mniejszej niż 5 cm od roślin buraka.
- Nowe rozwiązanie techniczne, stosowane obecnie przy opracowywaniu narzędzi, umożliwiają niszczenie chwastów blisko rośliny uprawnej, a także w rzędach roślin. Do takich narzędzi zaliczamy pielniki szczotkowe (brush weeder), palcowe (finger weeder) czy szczotkowo–palcowe, a także pielnik torsyjny (torsior weeder).
- Ręczne i mechaniczne odchwaszczanie można wykonywać już w około 2 tygodnie po wschodach buraka, po pojawieniu się chwastów, najlepiej po deszczu lub nawadnianiu i po przeschnięciu gleby.
- Zabiegi mechaniczne należy wykonywać możliwie płytko, na jednakową głębokość w poszczególnych zabiegach (zwykle 2-3 cm), gdy chwasty są małe i trudniej się ukorzeniają. Zabiegi wykonywane zbyt głęboko mogą uszkadzać system korzeniowy buraka i powodować przemieszczenie nasion chwastów do górnej warstwy gleby.
- Liczba zabiegów mechanicznych zależy od dynamiki pojawiania się chwastów i warunków atmosferycznych. W uprawie buraka najczęściej wykonuje się 1-2 zabiegi mechaniczne, a w warunkach korzystnych dla rozwoju chwastów należy liczyć się z potrzebą wykonania trzeciego zabiegu.
- Po użyciu herbicydów, zabiegi mechaniczne i ręczne należy wykonywać, gdy chwasty nie są skutecznie zniszczone, zwykle zachodzi potrzeba wykonania 1 zabiegu.

Termiczne zwalczanie chwastów

- Chwasty można niszczyć wypalaczami (pielnikami) płomieniowymi, spalającymi gaz z butli (propan). Zabieg taki można wykonać na całej powierzchni pola, przed siewem buraka, jeśli po uprawie gleby pojawią się chwasty. Możliwe jest też wypalanie chwastów przed wschodami buraka.
- Aby zniszczyć więcej chwastów można glebę uprawić i odczekać 3-4 dni z wykonaniem siewu, wówczas liczba zniszczonych chwastów w trakcie zabiegu, przed wschodami buraka, będzie większa.
- Chwasty traktowane wysoką temperaturą giną po kilku dniach, ale zabieg ten nie chroni przed wschodami następnych chwastów. Przyjmuje się, że płomieniowe niszczenie chwastów przesuwa pielenie o około 2 tygodnie, czyli efekt zabiegu jest zbliżony do zastosowania środków zawierających glifosat.

Chemiczne zwalczanie chwastów

Do odchwaszczania buraka herbicydy mogą być stosowane w różnych fazach rozwojowych. Dobór herbicydów do odchwaszczania buraka i liczba zabiegów zależą od stopnia i struktury zachwaszczenia, dynamiki występowania chwastów, a także od warunków atmosferycznych i wilgotności gleby. Zasady doboru środków w ochronie buraka:

- Dobór herbicydów do odchwaszczania buraka powinien być uzależniony od gatunków chwastów i ich nasilenia.
- Należy stosować herbicydy zarejestrowane i dopuszczone do odchwaszczania buraka, zgodnie z zaleceniami zamieszczonymi w etykiecie środka.

- Przed uprawą buraka chwasty wieloletnie i perz właściwy można zwalczać herbicydami zwierającymi substancję czynną glifosat. Zabieg można wykonać jesienią, w roku poprzedzającym uprawę lub wiosną.
- Herbicydy doglebowe stosować na glebę dobrze uprawioną, o wyrównanej powierzchni i odpowiedniej wilgotności. Na glebach zwięzłych, o dużej zawartości próchnicy należy stosować wyższe z zalecanych dawek należy stosować, a na glebach lekkich niższe. Na glebach zawierających bardzo duże ilości substancji organicznych, np. torfowych, skuteczność działania herbicydów doglebowch jest słaba lub brak efektów działania.
- Każdy środek ma określony optymalny zakres temperatur, w których działa najskuteczniej i nie stanowi zagrożenia dla rośliny uprawnej. Optymalna temperatura dla większości herbicydów mieści się w przedziale 10-20°C, dla niektórych jest wyższa, np. graminicydów nie należy stosować w temperaturze powyżej 27˚C. W okresie wysokich temperatur zabiegi należy przeprowadzać w godzinach popołudniowych lub rano.
- Wilgotność gleby ma duży wpływ na działanie herbicydów doglebowych, w glebie o niskiej wilgotności ich skuteczność obniża się. Wilgotność powietrza ma większy wpływ na herbicydy nalistne. Przy bardzo niskiej wilgotności powietrza ciecz na liściach szybciej wysycha i wnikanie środków do roślin jest ograniczone, a przy bardzo wysokiej wilgotności może dochodzić do spływania cieczy użytkowej po liściu.
- Herbicydy należy stosować podczas bezdeszczowej pogody. Mały opad po użyciu herbicydów doglebowych jest korzystny, natomiast intensywne opady mogą spowodować przemieszczenie się środka w glebie i doprowadzić nawet do uszkodzeń rośliny uprawnej. Po zabiegu nalistnym opad może powodować zmywanie środka z liści i osłabienie jego działania.
- Dodatek adiuwantów (środki wspomagające) do cieczy użytkowej niektórych herbicydów nalistnych poprawia skuteczność ich działania i zmniejsza zużycie.

Następstwo roślin po zastosowaniu herbicydów

- Herbicydy różnią się między sobą długością okresu działania i utrzymywania się w glebie i należy to uwzględniać przy planowaniu upraw następczych.
- W etykietach stosowania herbicydów wymieniane są gatunki roślin, które mogą być uprawiane w roku stosowania środka, po pełnym okresie uprawy rośliny przedplonowej.
- Większość herbicydów nie stanowi zagrożenia dla upraw następczych, ale niektóre dłużej utrzymują się w glebie i mogą być przyczyną wystąpienia objawów fitotoksyczności na uprawianych następczo roślinach.
- W razie konieczności wcześniejszej likwidacji plantacji traktowanej herbicydem, należy uprawiać rośliny, w których zaleca się ten środek lub gatunki, które nie wykazują negatywnych reakcji na substancję czynną stosowanego środka. Uprawę roślin powinno jednak poprzedzić wykonanie orki średniej lub głębokiej. Po zastosowaniu mieszanin herbicydów należy przestrzegać zaleceń następstwa roślin dla składników mieszaniny.

Odporność chwastów na herbicydy i metody jej ograniczania

- Powszechne stosowanie herbicydów sprzyja zwiększaniu się liczby odpornych osobników danego gatunku w populacji chwastów, a w konsekwencji prowadzi do uodpornienia się tego gatunku na herbicydy. Szybkość i trwałość tego procesu zależy od częstotliwości stosowania herbicydów, należących do tych samych grup chemicznych. Zagrożenie uodparniania się chwastów w uprawach warzyw jest jednak mniejsze niż w innych gatunkach roślin. Do grup herbicydów narażonych w większym stopniu na wytworzenie odporności należą graminicydy.
- Wystąpieniu lub znacznemu opóźnieniu uodparniania się chwastów na herbicydy zapobiegają m.in.: zmianowanie, przemienne stosowanie środków z różnych grup chemicznych, stosowanie mieszanin herbicydów o różnych mechanizmach działania,

stosowanie herbicydów na chwasty w okresie ich największej wrażliwości, stosowanie herbicydów w dawkach gwarantujących całkowite zniszczenie chwastów, dodatek adiuwantów do cieczy użytkowej w przypadku obniżenia dawek, uwzględnienie w systemie zwalczania chwastów zabiegów mechanicznych, stosowanie herbicydów nieselektywnych przed wschodami rośliny uprawnej.

V. OCHRONA PRZED CHOROBAMI

5.1. Choroby występujące w buraku ćwikłowym

Chwościk buraka *(Cercospora beticola)*
Sprawca choroby jest najgroźniejszym patogenem buraków. Źródłem infekcji wiosną jest grzybnia, która może przetrwać zimę w resztkach roślin żywicielskich pozostałych na polu a także obornik, jako następstwo spasania bydła porażonymi liśćmi buraków. Do roślin żywicielskich oprócz rodzaju *Beta* i *Spinacea* mogą należeć *Atriplex* i *Amaranthus* z rodziny *Chenopodiaceae*. Optymalnymi warunkami do infekcji i rozwoju grzyba są temperatura 22-30°C oraz wilgotność powietrza 90-95%. Choroba jest szczególnie niebezpieczna we wczesnej fazie wzrostu roślin buraka ćwikłowego (faza wschodów i liścieni), w uprawach na boćwinę. Siewki odmian podatnych na chwościka w warunkach sprzyjających dla rozwoju patogena zamierają. Na liściach porażonych roślin pojawiają się okrągłe, szarobrunatne plamy, ze srebrzysto-popielatym środkiem, otoczone czerwonobrunatną obwódką. Plamy z czasem wysychają a martwa tkanka wykrusza się w wyniku czego w liściach powstają otwory. Choroba na starszych roślinach nie powoduje strat a jej chemiczne zwalczanie rzadko jest uzasadnione. Niektóre nowe odmiany buraka ćwikłowego wykazują szczególną podatność na tą chorobę. Tolerancyjną odmianą na chwościka buraka z odmian krajowych jest np. Czerwona kula.

Chwościk buraka

Profilaktyka i zwalczanie

- Przestrzegać 3-4 letniej przerwy w uprawie buraków na tym samym polu. Wysiewać nasiona zdrowe zaprawione kompleksowo fungicydami. Uprawiać odmiany odporne na chwościka.
- Chronić rośliny zwłaszcza w fazie wschodów, po ukazaniu się pierwszych liścieni. Z chwilą pojawienia się pierwszych objawów choroby należy rośliny opryskiwać 1-4 krotnie środkami z grupy benzimidazoli i ditiokarbaminaianów zalecanymi w programie ochrony warzyw.

Mączniak prawdziwy buraka *(Erysiphe betae)*
Sprawca mączniaka prawdziwego jest pasożytem obligatoryjnym, który atakuje rośliny najczęściej w porze suchej i wysokiej temperaturze powietrza. Patogen występuje na roślinach z rodzajów *Beta* i *Chenopodium.* W naszych warunkach uprawy choroba pojawia się dopiero pod koniec okresu wegetacji. Na liściach i ogonkach liściowych pojawiają się początkowo pojedyncze i stopniowo zlewające białe plamy mączystego nalotu składającego się z grzybni i zarodników konidialnych. Przy dużym nasileniu choroby, zwłaszcza podczas ciepłych i suchych dni, może dochodzić do 80% ograniczenia powierzchni asymilacyjnej liści, co ma bezpośredni wpływ na wysokość plonu handlowego.
Profilaktyka i zwalczanie

- Utrzymywanie roślin w dobrej kondycji, a w miarę zagrożenia rośliny opryskiwać środkami zalecanymi w aktualnym programie ochrony warzyw. Obecnie są to środki należące do grup chemicznych: aniliny i strobiluryny a także benzimidazole.

Mączniak prawdziwy

Uwaga: *nie stosować środków ochrony, zalecanych w uprawach buraków cukrowych i pastewnych*

Parch zwykły buraka *(Streptomyces scabies*)
Sprawcą choroby jest bakteria, promieniowiec, która oprócz buraka ćwikłowego atakuje marchew, buraki pastewne i cukrowe, ziemniaki, brukiew, rzodkiew, pasternak i inne. Optymalna temperatura do rozwoju bakterii to 25-28°C. Bakteria może zimować na pozostawionych w polu resztkach porażonych bulw ziemniaków i buraków przez okres 1-2 lat. Istnieje zróżnicowana podatność odmian buraków na parcha zwykłego.
Na korzeniach pojawiają się charakterystyczne skorkowaciałe wzniesienia. Parch zwykły występuje na glebach lekkich, suchych i alkalicznych lub świeżo wapnowanych.
Profilaktyka i zwalczanie

- Nawadnianie buraków dokonywać tylko w warunkach konieczności.
- Nie wapnować gleb bezpośrednio przed uprawą buraków oraz unikać uprawy po roślinach wrażliwych. Uprawiać odmiany odporne na parcha zwykłego.
- Nie uprawiać buraków po ziemniakach, marchwi i innych roślinach żywicielskich.
- Nie używać na paszę ziemniaków z objawami tej choroby.

Parch zwykły buraka

5.2. Niechemiczne metody ograniczania chorób buraka ćwikłowego

Metoda agrotechniczna

Płodozmian

- Podstawowy element utrzymywania równowagi mikrobiologicznej w glebie. Nie dopuszczać do nadmiernego pojawiania się patogenów pochodzenia glebowego.

Lokalizacja plantacji

- Buraki ćwikłowe należy lokalizować na stanowiskach wolnych od patogenów glebowych, występujących na roślinach okopowych, w tym głównie ziemniaków i marchwi, na których mogą występować sprawcy następujących chorób: parch zwykły, zgnilizna twardzikowa, rizoktonioza korzeni, sucha zgnilizna i inne.
- Buraków nie należy uprawiać na stanowiskach świeżo wapnowanych, nawożonych obornikiem, o wysokim odczynie i zawartości wapnia w glebie. Czynniki te sprzyjają rozwojowi parcha zwykłego i niektórych chorób fizjologicznych.

Uprawa mechaniczna gleby

- Terminowo wykonywane zabiegi agrotechniczne, w tym stosowanie pogłębiaczy do likwidacji podeszwy płużnej, wpływa na likwidację zastoisk wodnych na polu i ogranicza występowanie patogenów pochodzenia glebowego jak np. sprawców gnicia i zgorzeli korzeni powodowanych przez organizmy grzybopodobne z rodzaju *Pythium* i *Phytophthora*.

Regulowanie terminów siewu

- Zbyt długie przetrzymywanie roślin na polu, w okresie przedzbiorczym, sprzyja występowaniu mączniaka prawdziwego i suchej zgnilizny korzeni, jak również obniża zdolność przechowalniczą korzeni i pogarsza jakość przetwórczą.

Nawożenie

- Właściwe odżywianie roślin ma wpływ na kondycję i zdrowotność buraka i zwiększa jego potencjał obronny oraz zdolności regeneracyjne.
- Nawożenie niektórymi nawozami dolistnymi, zawierającymi związki fosforynowe i związki krzemu indukuje biochemiczną odporność na mączniaka rzekomego i prawdziwego buraków ćwikłowych.

Metoda hodowlana

- W integrowanej ochronie ważnym kryterium doboru odmian jest ich odporność lub tolerancja w stosunku do najgroźniejszych chorób (np. chwościk buraka), mała podatność na niekorzystne czynniki klimatyczne, silne korzenienie się i zdolność do dobrego wykorzystywania składników pokarmowych oraz długotrwałego przechowania.

Metoda biologiczna

- Ochrona biologiczna jest bardziej efektywna i powszechnie stosowana w uprawach warzyw pod osłonami a mało wykorzystywana w uprawach polowych.
- W ochronie integrowanej buraka należy unikać niszczenia organizmów pożytecznych, występujących na polu, gdyż mogą one ograniczać występowanie niektórych agrofagów.
- Perspektywicznie w ochronie biologicznej buraka przed chorobami będzie można stosować środki oparte na organizmach: *Pythium oligandrum, Trichoderma* spp, *Coniothyrum minitans* i *Bacillus subtilis*.

5.3. Metoda chemiczna

Zasady stosowania środków ochrony roślin w uprawie buraka ćwikłowego

- **metoda profilaktyczna**: polega na zastosowaniu środka przed pojawieniem się chorób na polu (zaprawianie nasion, stosowanie granulatów doglebowych, np. przy zwalczaniu zgnilizny twardzikowej marchwi).
- **metoda interwencyjna**: polega na stosowaniu środków w okresie występowania chorób lub według wskazań urządzeń sygnalizacyjnych.

Podejmowanie decyzji o wykonaniu zabiegów ochrony

- Termin rozpoczęcia zabiegów ochronnych może być ustalany na podstawie sygnalizacji urządzeń działających w oparciu o pomiary temperatury, wilgotności powietrza, czasu zwilżenia liści i innych czynników niezbędnych do wystąpienia optymalnych warunków do infekcji roślin przez sprawców chorób
- W praktyce warzywniczej podstawową metodą wykrywania wielu chorób roślin warzywnych musi być częsta i dokładna lustracja plantacji z umiejętnością poprawnej diagnozy pierwszych symptomów chorób w oparciu o dostępne metodyki zawierające barwne fotografie i opisy morfologiczne.

Zaprawianie nasion

- Przedsiewne zaprawianie nasion jest podstawowym zabiegiem ochronnym buraka ćwikłowego, którego celem jest ochrona roślin w okresie wschodów i wczesnych fazach wzrostu przed chorobami zgorzelowymi i chwościkiem buraka.
- Aktualnie wszystkie nasiona buraka (jeżeli nie są fabrycznie zaprawione) powinny być przed siewem zaprawione zalecanym środkiem z grupy ditiokarbaminianów.

Charakterystyka środków stosowanych w ochronie buraka przed chorobami

- Metoda integrowanej ochrony przed chorobami nie wyklucza stosowania fungicydów do zwalczania chorób pochodzenia infekcyjnego.
- Zalecane w integrowanym systemie ochrony środki 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 oraz bezpieczniejszą formą użytkową.
- Bardzo ważny jest okres karencji. Krótki okres karencji powinny mieć środki stosowane do zabiegów interwencyjnych w okresie osiągania przez buraki ćwikłowe dojrzałości zbiorczej.
-

Odporność sprawców chorób na fungicydy i metody jej ograniczania

- Efektem stosowania środków chemicznych jest wywieranie presji selekcyjnej na powstawanie odpornych lub tolerancyjnych nowych ras lub szczepów. Proces ten może zachodzić po krótszym lub dłuższym okresie stosowania tych samych substancji czynnych, z tej samej grupy chemicznej lub środków o podobnym mechanizmie działania.
- Zapobieganie lub znaczne opóźnianie uodparniania się sprawców chorób na środki ochrony roślin wymaga stosowania stałej reguły - przemiennego ich stosowania.

UWAGA: ***Zabronione jest stosowanie środków ochrony zalecanych w buraku cukrowym i pastewnym oraz przeznaczonych na botwinę.***

VI. OCHRONA BURAKA ĆWIKŁOWEGO PRZED SZKODNIKAMI

6.1 Opis szkodliwych gatunków

Ze względu na częste zmiany w wykazie środków ochrony roślin, przy opisach poszczególnych gatunków szkodników i metod ich zwalczania nie zamieszczano nazw zalecanych zoocydów. Aktualne wykazy środków zarejestrowanych do zwalczania poszczególnych fitofagów znajdują się w programach ochrony warzyw, publikowanych przez czasopisma branżowe lub na stronie internetowej Ministerstwa Rolnictwa i Rozwoju Wsi (**http://www.minrol.gov.pl**).

Śmietka ćwiklanka (*Pegomyia hyoscyami*)
Rośliny żywicielskie. Szkodnik występuje na buraku pastewnym, cukrowym i liściowym oraz na chwastach z rodziny szarłatowatych (komosowatych).
Szkodliwość. Stadium szkodliwym są larwy, które po wylęgu z jaj wgryzają się pomiędzy dolną i górną skórkę liścia i wygryzają jego miękisz. Następstwem tego są duże, nieregularne plamy na liściach zwane minami. Skórki dolna i górna liścia są nienaruszone. Silne opanowane rośliny, zwłaszcza siewki, żółkną i zamierają. Larwy trzeciego pokolenia uszkadzają tylko lisie zewętrzne.

Objawy żerowania larw śmietki ćwiklanki

Morfologia. Muchówka jest szarej lub szarozielonej barwy z dwoma jasnożółtymi skrzydłami i trzema parami żółtych odnóży z czarnymi stopami. Dorasta do około 7 mm długości. Larwa jest beznoga, kremowej barwy i długości do 7,5 mm. Jaja są białe, wrzecionowatego kształtu, długości około 1 mm.
Biologia. Zimują poczwarki w bobówkach, w glebie na głębokości do 20 cm. Wylot much pierwszego pokolenia następuje w maju. Samica składa jaja w złożach, po kilka sztuk, na spodniej stronie liści – na młodszych liściach wzdłuż głównego nerwu, a na starszych liściach bliżej brzegu liścia. Larwy po wylęgnięciu wgryzają się do tkanki liścia i minują go. Występuje w trzech pokoleniach w ciągu pełnego sezonu wegetacyjnego. Muchówki drugiego pokolenia pojawiają się od końca czerwca do połowy lipca, a trzeciego od końca sierpnia do połowy września.
Profilaktyka i zwalczanie.

- Wczesny siew ogranicza lub eliminuje szkody powodowane przez śmietkę ponieważ w okresie gdy pojawia się śmietka, buraki są już w fazie wzrostu, bardziej tolerancyjne na uszkodzenia.
- Podczas wykonywania uprawek międzyrzędowych część bobówek jest wyrzucana na powierzchnię gdzie ginie.
- Opóźnienie przerywki przyczyni się do zniszczenia jaj, które samica składa na młodych liściach.
- Zwalczać chwasty, których nektar jest pokarmem dla muchówek. Zwalczanie chemiczne należy prowadzić wg zaleceń programu ochrony warzyw.

Mszyca burakowa (*Aphis fabae*)
Rośliny żywicielskie. Buraki ćwikłowe, cukrowe i liściowe, bób, rabarbar, fasola, pomidor, szpinak, konopie, lucerna oraz chwasty z wielu rodziny botanicznych.

Szkodliwość. Mszyca burakowa wyrządza szkody bezpośrednie i pośrednie. Do bezpośrednich szkód zalicza się ogładzanie roślin. W wyniku żerowania mszyc liście buraków są łyżkowato wygięte w stronę koloni mszyc. Buraki zaatakowane w okresie wschodów mogą zamierać. Szkody pośrednie to przenoszenie wirusów powodujących mozaikę i żółtaczkę buraka.

Kolonia mszycy burakowej

Odbarwienie liści w miejscu żerowania mszyc

Morfologia. Dorosłe uskrzydlone i bezskrzydłe mszyce oraz ich larwy są czarne. Nimfy, ostatnie stadium larwalne przed pojawieniem się postaci uskrzydlonej, jest również czarna lecz na stronie grzbietowej ma dwa podłużne jasne pasy złożone z białych, woskowych plamek. Bezskrzydłe dzieworódki mają wielkość od 1,5 do 3 mm, a morfy uskrzydlone od 1,3 do 2,5 mm.

Biologia. Jest gatunkiem dwudomnym. Zimują jaja przytwierdzonych do kory pnia i gałązek żywiciela pierwotnego, którym jest trzmielina, kalina oraz jaśminowiec. Wiosną na tych krzewach rozwija od 2 do 4 pokoleń. Następnie uskrzydlone mszyce przelatują na żywiciela wtórnego, którymi są buraki, bób, rabarbar, fasola, pomidor, szpinak, konopie, lucerna, a z chwastów m.in. komosa i ostrożeń polny.

Profilaktyka i zwalczanie.

- Izolacja przestrzenna plantacji buraka ćwikłowego w odległości co najmniej 1 km od upraw będących żywicielami mszycy burakowej.
- Utrzymywanie plantacji buraka w stanie wolnym od chwastów, które są dla niej roślinami żywicielskimi,
- W wypadku wystąpienia mszyc w dużym nasileniu, szczególnie we wczesnej fazie rozwoju roślin, albo gdy na roślinach obserwuje się jednocześnie objawy mozaiki lub żółtaczki buraka, zaleca się stosowanie preparatów selektywnych, działających tylko na mszyce aby nie niszczyć naturalnie występującej w koloniach mszyc fauny pożytecznej.
- **Buraki na botwinę można zbierać po upływie okresu karencji.**

Pchełka burakowa (*Chaetocnema concinna*)

Rośliny żywicielskie. Chrząszcze żerują na burakach cukrowych, pastewnych, ćwikłowych, liściowych, rabarbarze, szczawiu, gryce oraz chwastach z rodziny szarłatowatych (komosowatych), rdestowatych, i pokrzywowatych. Larwy żerują na korzeniach chwastów szarłatowatych.

Szkodliwość. Szkody wyrządzają chrząszcze, które po opuszczeniu zimowiska żerują na siewkach i młodych roślinach. Wyjadają one miękisz na górnej strony liścia. Skórka od dolnej strony pozostaje nienaruszona i powstają tzw. okienka. W miarę wzrostu liścia "okienko"

pęka i powstają niewielkie dziury. Okienka mogą być otoczone czerwonobrunatną obwódką. Pchełka burakowa największe szkody powoduje podczas suchej i upalnej pogody.

Morfologia. Dorosły chrząszcz czarny z brązowym lub zielonkawym połyskiem, dorastający do 2,3 mm długości. Larwa, długości około 2 mm, jest kremowa z białą głową i trzema parami odnóży.

Pchełka burakowa

Biologia. W ciągu roku rozwija się tylko jedno pokolenie. Zimują chrząszcze pod opadłymi liśćmi lub zaschniętą trawą wśród zarośli. Wiosną, gdy temperatura wynosi około 10°C chrząszcze wychodzą z zimowisk. Początkowo żerują na chwastach, później przelatują na plantacje buraków. W czerwcu samice składają jaja do gleby, larwy po wylęgnięciu pozostają w glebie. W końcu sierpnia wychodzą młode chrząszcze, które po krótkim żerowaniu przechodzą na zimowanie.

Profilaktyka i zwalczanie.

- Umożliwić burakom szybki, silny i niczym nie zakłócony wzrost.
- Zwalczać chwasty na których pchełka może żerować.
- Zwalczanie chemiczne - zabieg można ograniczyć do brzegów pola.

Drobnica burakowa (*Atomaria linearis*)

Rośliny żywicielskie. Burak ćwikłowy, cukrowy, pastewny i liściowy, rabarbar, rzodkiewka, mak oraz chwasty z rodziny szarłatowatych, rdestowatych i goździkowatych.

Szkodliwość. Chrząszcze żerują na liścieniach, liściach i ogonkach liściowych i przy szyjce korzeniowej - wygryzają dziurki. W okresie wschodów uszkadzają kiełki co jest przyczyną przerzedzenia wschodów. Larwy żerują na korzeniach przybyszowych, co powoduje osłabienie roślin.

Morfologia. Chrząszcz jest jasno lub ciemnobrunatny, do 1,5 mm długości. Larwa jest brudno biała z wyraźnie zaznaczoną segmentacją ciała, długość około 3 mm i mocnym zwężeniem ciała ku tyłowi.

Biologia. Zimują chrząszcze w wierzchniej warstwie gleby, na głębokości do 10 cm, pod resztkami roślin lub w zaschniętej trawie. Wczesną wiosną, gdy temperatura przekroczy 5°C, chrząszcze wychodzą z zimowisk i zasiedlają buraki. Żerują głównie roślinach rosnących na brzegach pola.

Profilaktyka i zwalczanie.

- Dokładnie usuwać z zagonów resztki buraków pozostałych po zbiorze, w których zimują chrząszcze.
- W rejonach gdzie szkodnik licznie występuje, zalecany jest na brzegach pola gęstszy siew.
- Uprawki międzyrzędowe wykonane po wschodach buraków niszczą jaja i larwy.

Omarlica czarna (*Blitophaga undata*)

Rośliny żywicielskie. Burak ćwikłowy, cukrowy, pastewny i liściowy, rzepak oraz chwasty z rodziny szarłatowatych (komosowatych).

Szkodliwość. Szkody wyrządzają chrząszcze i larwy. Szkodnik bardzo groźny dla siewek i młodych roślin. Przy dużym nasileniu mogą je niszczyć całkowicie. Wygryzają w liściach nieregularne dziury. W wypadku dużego nasilenia szkodnik może powodować gołożery, pozostawiając tylko główne nerwy na liściach.

Morfologia. Chrząszcz jest czarny bez połysku, długości do 16 mm. Pokrywy skrzydeł chropowate i wyraźnie żeberkowane. Larwa długości od 3 do 17 mm, jest czarna.

Biologia. Zimują w stadium dorosłym w zaschniętych trawach, pod zeschłymi resztkami roślin, w ściółce leśnej i w mchu, Na początku kwietnia przechodzą na rośliny zielne i po żerowaniu uzupełniającym samice składają jaja do gleby, w pobliżu rośliny żywicielskiej, tak by larwy miały łatwy dostęp do pokarmu. Po przepoczwarczeniu pojawiają się osobniki dorosłe, które przechodzą na zimowanie.
Profilaktyka i zwalczanie. Zwalczać jak drobnicę burakową.

Tarczyk mgławy (*Cassida nebulosa*)
Rośliny żywicielskie. Burak ćwikłowy, cukrowy, pastewny i liściowy oraz chwasty z rodziny szarłatowatych (komosowatych).
Szkodliwość. Chrząszcze i larwy tarczyka uszkadzają liście buraków. Początkowo widać na liściach tzw. „okienka". Później szkodnik wygryza małe lub większe dziury w liściach. Przy masowym wystąpieniu może powodować gołożery.
Morfologia. Chrząszcz ma silnie spłaszczone ciało, długości około 7 mm. Tułów i pokrywy skrzydłowe nadają ciału kształt owalnej tarczki, spod której widoczne są tylko czułki i odnóża. Larwa ma ciało wyraźnie spłaszczone, barwy żółtozielonej i długości około 9 mm. Jej ciało pokryte jest kolczastymi wyrostkami i szczecinami.
Biologia. W ciągu roku występuje w dwóch pokoleniach. Zimują chrząszcze w wierzchniej warstwie gleby lub pod zeschniętymi resztkami roślin. Wczesną wiosną chrząszcze opuszczają zimowiska i przechodzą na chwasty i wschodzące buraki na żer uzupełniający. Po krótkim żerowaniu samica składa jaja w złożach do 80 sztuk (jedna samica może złożyć do 1000 jaj). Larwy po wyjściu z jaj żerują na liściach i tu również się przepoczwarczają. Na przełomie czerwca i lipca pojawiają się chrząszcze drugiego pokolenia.
Profilaktyka i zwalczanie.

- Chwasty usuwane mechanicznie należy zaraz po wyrwaniu zebrać z pola, ponieważ tarczyk z chwastów przechodzi na buraki.

Objawy żerowania tarczyka

Tarczyk mgławy

Szarek komośnik (*Bothynoderes punctiventris*)
Rośliny żywicielskie. Burak ćwikłowy, cukrowy, pastewny, liściowy oraz chwasty z rodziny szarłatowatych (komosowatych) i rdestowatych.
Szkodliwość. Szkody wyrządzają larwy i chrząszcze. Larwy żerują wyłącznie na korzeniach gdzie wygryzają niewielkie jamki i odgryzają korzenie boczne. Chrząszcze żerują na łodygach młodych roślin i na szyjce korzeniowej.
Morfologia. Chrząszcz jest szarobrunatny, około 16 mm długości. Larwa jest biała, beznoga z wyraźnie zaznaczoną brunatną głową, dorasta do 30 mm długości.
Biologia. Zimują w glebie na głębokości do 30 cm osobniki dorosłe, ale mogą również zimować larwy i poczwarki. Wiosną pojawiają się chrząszcze. Początkowo żerują na chwastach, później przechodzą na buraki. Samice składają jaja w glebę w pobliżu roślin.
Profilaktyka i zwalczanie.

- Prawidłowa agrotechnika umożliwiająca burakom szybki, niczym nie zakłócony wzrost.

Mątwik burakowy (*Heterodera schachtii*)
Rośliny żywicielskie. Groźny szkodnik niemal wszystkich roślin uprawnych i dziko żyjących z rodziny kapustowatych i szarłatowatych (komosowatych). Występuje również w niektórych roślinach z rodziny goździkowatych, bobowatych (motylkowatych), rdestowatych, szarłatowatych i wargowych.
Szkodliwość. Enzymy, które wprowadza mątwik do rośliny zaburza jej fizjologiczny rozwój. Zaatakowane rośliny mają zahamowany wzrosti żółknące liście. System korzeniowy jest nadmiernie rozwinięty, tworzy tzw. "brodę" z ciągle wyrastających nowych korzeni przybyszowych. Szkodnika należy identyfikować przez specjalistów analizując glebę lub roślinę.
Morfologia. Samica jest biała, kształtu cytrynkowatego, a samiec jest cienki, robakowaty. Larwa inwazyjna (drugie stadium) jest cienka, długości około 0,5 mm.

Objawy żerowania mątwika burakowego

Biologia. Mątwik burakowy, należy do wewnętrznych osiadłych pasożytów roślin. Larwa inwazyjna wnika do korzeni roślin żywicielskich, gdzie następuje jej dalszy rozwój do postaci dorosłej. Po ostatniej wylince, samica jest dojrzała płciowo i jest tak zgrubiała, że nie mieszcząc się wewnątrz korzenia przerywa go i wydostaje się cała na zewnątrz. Jest to czas zapłodnienia i składania jaj, które w większości zostają w ciele samicy. Samice po śmierci przekształcają się w wypełnione jajami cysty. Cysty mogą przetrwać w glebie wiele lat. Wyląg jaj następuje pod wpływem stymulacji wydzielinami roślin żywicielskich.
Profilaktyka i zwalczanie.

- Na polach gdzie występuje mątwik zalecana jest co najmniej 4 letnia przerwa w uprawie rośliny żywicielskiej. Okres zależy od stopnia porażenia. W tym czasie należy uprawiać zboża, kukurydzę, lucernę lub cebulę.
- Konieczne jest zwalczanie chwastów oraz intensywne nawożenie azotem i potasem lub nawożenie organiczne.
- W zwalczaniu pierwszeństwo mają środki biologiczne zawierające nicienie – *Steinernema feltiae.*

Drutowce
Są to larwy chrząszczy z rodziny sprężykowatych.
Rośliny żywicielskie. Chrząszcze uszkadzają nadziemne części różnych gatunków roślin uprawnych i dziko rosnących. Larwy uszkadzają części podziemne.
Szkodliwość. Szkody wyrządzają larwy zwane **drutowcami,** które podgryzają i zjadają części podziemne roślin. Larwy wyrządzają szkody przez cały okres wegetacji. Wiosną żerują na kiełkujących nasionach przerzedzając wschody. Później żerują na młodych roślinach powodując ich zamieranie. W korzeniach buraka wyżerają głębokie dziury i korytarze, czasami na wylot. W miejscu uszkodzenia tkanka gnije, ponieważ uszkodzenia ułatwiają wnikanie do środka bakteriom i grzybom. Buraki nie nadają się do przechowywania. Znacznie większe szkody są powodowane w lata wilgotne.
Morfologia. W Polsce występuje około 120 gatunków i 30 rodzajów drutowców. Wiele z nich jest groźnymi szkodnikami. Najważniejsze gatunki: dwójkowiec kruszcowy, osiewnik ciemny, osiewnik rolowiec, osiewnik skibowiec i nieskor czarny.
Chrząszcze mają ciało wydłużone, małą głowę z 11-członowymi czułkami. Przewrócone na plecy mogą się podnieść dzięki aparatowi skokowemu. Larwy (drutowce) są długie do 25

mm, równowąskie, walcowate lub spłaszczone, okryte twardym oskórkiem chitynowym, barwy od jasnożółtej do brązowej.

Biologia. Rozwój jednego pokolenia trwa 4-5 lat, zależy od gatunku. Z jaj złożonych przez samicę do gleby, wylęgają się larwy, które cały swój rozwój przechodzą w glebie. Przepoczwarczają się jesienią i wiosną wychodzą chrząszcze. Powodują duże straty obniżając jakość plonu handlowego.

Profilaktyka i zwalczanie:

- Na plantacjach o małej powierzchni można wykładać przynęty z bulw ziemniaka lub marchwi, pokrojonych na małe części i zagrzebanych w ziemi na głębokość 10-15 cm. Wykłada się je dopiero wtedy, gdy temperatura gleby przekroczy 12°C. Pułapki zakłada się w rzędach co 2 m, a odległość między rzędami pułapek powinna wynosić 4 m. Miejsca z przynętą należy oznaczyć. Pułapki należy przeglądać co kilka dni przez 2 tygodnie, niszczyć drutowce i wymieniać, w miarę potrzeby, przynęty na świeże.
- Zabiegi opryskiwania insektycydami są nieskuteczne.

Drutowce

Buraki uszkodzone przez drutowce

Pędraki:

Rośliny żywicielskie. Żerują na wielu gatunkach roślin.

Szkodliwość. Szkody wyrządzają larwy, zwane **pędrakami.** Pędraki wygryzają w korzeniach rany, przez które wnikają bakterie i grzyby chorobotwórcze, co jest przyczyną gnicia.

Morfologia. Larwy (pędraki) opisanych gatunków są do siebie podobne, różnią się tylko rozmiarami ciała. Są one koloru białego, łukowato wygięte, ze zgrubiałym niebiesko sinym końcem, z brązową głową i trzema parami odnóży. Najważniejsze gatunki:

Chrabąszcz majowy (*Melolontha melolontha*). Chrząszcz długości 20-30 mm. Pierwsza para skrzydeł (pokrywy) ma barwę brunatną. Pędraki ostatniego stadium w zależności od gatunku osiągają wielkość od 20 do 50 mm, mają trzy pary odnóży, ciało białawe, łukowato wygięte, głowę i nogi brązowe. Zimują chrząszcze w glebie. Na przełomie kwietnia i maja wychodzą z kryjówek i żerują na drzewach. Larwy przez cały okres rozwoju, który trwa 4 lata, przebywają w glebie. Największe szkody powodują w trzecim roku żerowania.

Pędrak

Chrabąszcz kasztanowiec (*Melolontha hippocastani*). Chrząszcz długości 20-25 mm. Pędrak bardzo podobny do pędraka chrabąszcza majowego. Rozwój trwa 4-5 lat.

Ogrodnica niszczylistka (*Phyllopertha horticola*). Chrabąszcz ma wielkość 8-12 mm, grzbiet jest pokryty włoskami, przedplecze metaliczno zielone, a pokrywy rdzawobrunatne. Pędraki są białe, osiągają wielkość do 20 mm, mają trzy pary nóg, łukowato wygięte, głowę i nogi brązowe. Zimują pędraki w glebie.

Guniak czerwczyk (*Amphimallus solstitialis*). Chrabąszcz ma długość 15-20 mm, jest pokryty gęstymi jasnymi włoskami. Pokrywy są jasnobrunatne. Pędraki są podobne do małego pędraka chrabąszcza majowego. Rozwój larw trwa 2-3 lata w zależności od warunków klimatycznych.

Biologia. Wychodzące masowo po zimowaniu chrząszcze tworzą tzw. „rójki". Rójka chrabąszczy ma miejsce w okresie od końca kwietnia do końca maja, a guniaka i ogrodnicy w czerwcu i lipcu. Po 3–6 tygodniach od złożenia jaj wylęgają się pędraki, które najpierw żerują gromadnie, a potem rozchodzą się w glebie. Pędraki żerują na głębokości do 25 cm. Rozwój stadiów larwalnych u chrabąszcza trwa najczęściej 4 lata, u guniaka - 2, a u ogrodnicy 1 rok. Larwy po osiągnięciu stadium L_4, pod koniec lata lub jesienią, schodzą na głębokość 30-40 cm, gdzie następuje ich przepoczwarczenie.

Profilaktyka i zwalczanie

- Jeżeli na okolicznych uprawach stwierdzano wcześniej uszkodzenia powodowane przez pędraki to przed założeniem uprawy, wiosną należy wykonać kilka odkrywek glebowych wielkości około 100x100x25 cm (16 szt./ha) i dokładnie przejrzeć (przesiać) wykopaną glebę. Progiem zagrożenia jest obecność 2-3 pędraków na $1m^2$.
- Podstawową metodą ograniczania liczebności pędraków jest prawidłowo prowadzona agrotechnika. Zabiegami ograniczającym liczebność pędraków są uprawki mechaniczne: podorywka oraz głęboka orka jesienna. Podczas tych zabiegów znaczna część szkodników ginie uszkodzona mechanicznie lub jest zjadana przez ptaki. Kultywatorowanie lub wzruszanie ziemi przy słonecznej i suchej pogodzie znacznie ogranicza liczebność pędraków w stadium jaja i młodych larw, ponieważ są one wrażliwe na brak wilgoci i giną wyrzucone na powierzchnie gleby. Bardziej wrażliwe na przesuszenie są pędraki mniejszych gatunków, m.in. ogrodnicy niszczylistki i guniaka czerwczyka, które nie potrafią tak głęboko zagrzebywać się w ziemi jak chrabąszcz majowy (do 80 cm).
- Można również w płodozmianie uwzględnić gatunki roślin działające odstraszająco lub wręcz szkodliwie na pędraki, jak np. gorczyca lub gryka. Stwierdzono, że jeśli na dokładnie odchwaszczonym polu zasieje się grykę, pędraki nie mając innego pożywienia, będą żywić się jej korzeniami, co prowadzi do podtrucia toksycznymi dla tych szkodników związkami (głównie taninami). Uprawa gryki nie jest metodą, która powoduje śmiertelność pędraków w bardzo krótkim czasie, ale jej działanie jest długotrwałe i zaburza rozwój owadów.
- W przypadku zaobserwowania uszkodzeń powodowanych przez pędraki, po stwierdzeniu przekroczenia progu zagrożenia można zastosować zabieg opryskiwania lub podlewania środkami biologicznymi, zawierającymi owadobójcze nicienie z gatunków: *Heterorhabditis bacteriophora, Heterohabditis megidis* i *Steinernema kraussei*. W zależności od liczebności szkodników zaleca się dawkę od 0,5 do 1 mln nicieni/m^2. Zabieg należy przeprowadzać na wilgotną glebę i utrzymywać podwyższoną wilgotność przez okres kilku dni, co zwiększa przeżywalność nicieni w glebie i ułatwia im poszukiwanie ofiar.

Rolnice

Rośliny żywicielskie. Polifagi. Uszkadzają wiele gatunków roślin uprawnych i dziko rosnących.

Szkodliwość. Motyle żywią się nektarem kwiatów, spadzią mszyc. Szkody wyrządzają gąsienice, które żerują na wielu gatunkach roślin. Młodsze gąsienice żerują na nadziemnych

częściach roślin, podcinają je u nasady, wciągają do swoich podziemnych kryjówek i tam je zjadają. Starsze gąsienice uszkadzają podziemne i nadziemne części roślin, w ciągu dnia kryją się w glebie (można je znaleźć w ziemi do głębokości 10 cm) i tam żerują uszkadzając podziemne części roślin, zaś nocą wychodzą na powierzchnię, podgryzają rośliny, które przewracają się. Wiosną jedna gąsienica może zniszczyć kilka roślin, co przy licznym ich wystąpieniu na plantacji powoduje przerzedzenie zasiewów oraz powstawanie tzw. łysin. Latem, aż do pierwszych przymrozków, można ponownie zaobserwować szkody wyrządzane przez rolnice. Uszkadzają korzenie buraka przegryzając je na wylot we wszystkich kierunkach lub wygryzając głębsze lub płytsze nieregularne dziury, przeważnie w górnej części korzenia. Młodsze rośliny są podgryzane i częściowo wciągane do ziemi. Na plantacjach buraków żerują od wiosny aż do zbiorów, chociaż szczytowe okresy uszkodzeń obserwowane są w maju i czerwcu, a później w sierpniu i we wrześniu (dwa pokolenia).
Morfologia. Motyle są krępe, z brązowawym tułowiem i przeważnie jaśniejszym, silnie segmentowanym odwłokiem. W zależności od gatunku, rozpiętość skrzydeł dochodzi do 45 mm. Przednie skrzydła są ciemniejsze od tylnych i posiadają w różnym kształcie rysunki; okrągłe, owalne lub nerkowate. Gąsienice o różnych kolorach, dochodzą do długości 50 mm i posiadają osiem par odnóży. Dotknięte zwijają się w kłębek. Najważniejsze gatunki rolnic:

Burak uszkodzony przez gąsienice rolnicy

Gąsienice rolnic

Rolnica zbożówka (*Agrotis segetum*). Dotychczas największe szkody wyrządzała w Polsce centralnej i północnej. Gąsienice są ciemnooliwkowe o zielonkawym odcieniu z ciemniejszymi liniami wzdłuż ciała. Mają długość 45–50 mm. Najchętniej żerują na zbożach ozimych, ziemniakach, cebuli i marchwi. Na plantacjach pojawiają się w czerwcu i sierpniu. Może mieć jedno lub dwa pokolenia rocznie.
Rolnica gwoździówka (*Agrotis ypsilon*). Występuje na terenie całego kraju. Gąsienica jest ciemnozielona, matowa, z rudawą linią od strony grzbietowej, długości do 5 cm. Występuje na kukurydzy, burakach, tytoniu, grochu, marchwi, kapuście. Najliczniej pojawia się w sierpniu. Zimują gąsienice i motyle. Występują dwa pokolenia w ciągu roku.
Rolnica czopówka (*Agrotis exclamationis*). Licznie występuje na terenach wschodnich województw. Gąsienice są brunatnoszare, z jasną linią wzdłuż ciała, długości 35-50 mm. Wyrządza szkody w zbożach ozimych, ziemniakach, burakach, warzywach korzeniowych i kapustnych przez cały sezon wegetacyjny. Zimują gąsienice. Może wystąpić jedno lub dwa pokolenia w ciągu roku.
Rolnica panewka (*Agrotis c-nigrum*). Jest to rolnica występująca w Polsce pospolicie, ale jej szkodliwość jest mniejsza niż rolnicy zbożówki. Gąsienice są szarozielone lub brązowe, długości do 35 mm. Spotyka się je w zbożach i warzywach korzeniowych. Zimują gąsienice. Występują dwa pokolenia w ciągu roku.
Biologia. Rolnice mają na ogół jednoroczny cykl rozwojowy. W Polsce u wielu gatunków rolnic rozwija się tylko jedno pokolenie, u niektórych – dwa.

Zimują dorosłe gąsienice na głębokości 10–15, a czasami 20 cm. Zaczynają żerować wczesną wiosną, kiedy temperatura gleby przekroczy $10^{o}C$. Motyle latają wieczorem i w nocy, a w czasie dnia kryją się pod roślinami, między kamieniami, w ściółce. Samice składają jaja w ilości od 400 do 2000 na dolnych liściach lub wprost do ziemi. Po 5–15 dniach wylęgają się młode gąsienice, które początkowo żerują na roślinach zeskrobując miękisz. Po trzeciej wylince gąsienice w dzień siedzą w glebie, a na powierzchnię wychodzą w nocy. W drugiej połowie maja w miejscu żerowania budują sobie jamki, w których przepoczwarczają się. Okres ten może, zależnie od przebiegu pogody, trwać od 10 do 40 dni. Motyle pojawiają się pod koniec maja lub na początku czerwca.

Profilaktyka i zwalczanie

- Podstawową metodą ograniczania liczebności rolnic jest prawidłowo prowadzona agrotechnika. Jeżeli na okolicznych uprawach stwierdzano wcześniej uszkodzenia powodowane przez rolnice to przed założeniem uprawy, wiosną należy wykonać kilka odkrywek glebowych o powierzchni około $1m^2$ (10-16 szt./ha) na głębokość do 25 cm. Progiem zagrożenia jest obecność 4-6 gąsienic na $1m^2$. Jeżeli ich liczebność jest większa, należy liczyć się z koniecznością przeprowadzenia zabiegów chemicznych i stratami w plonie. Przy stwierdzeniu dużej liczby gąsienic na danym polu lepiej zaniechać uprawy buraka ze względu na trudności w zwalczaniu rolnic.
- Zabiegami ograniczającym liczebność rolnic są uprawki mechaniczne: podorywka wykonana bezpośrednio po zbiorze roślin przedplonowych oraz głęboka orka jesienna. Podczas tych zabiegów znaczna część gąsienic ginie uszkodzona mechanicznie lub jest zjadana przez ptaki, drapieżne chrząszcze biegaczowatych itp.
- W rejonach, gdzie stwierdzono występowanie rolnic, należy zaorywać nieużytki stwarzające doskonałe warunki do rozmnażania się tych szkodników.
- W sezonie wegetacyjnym na plantacjach i w ich pobliżu należy niszczyć kwitnące chwasty będące źródłem pokarmu dla motyli.
- Zwalczanie chemiczne. W przypadku stwierdzenia uszkodzeń na roślinach spowodowanych żerowaniem rolnic należy zastosować opryskiwanie interwencyjne insektycydami zarejestrowanymi do zwalczania rolnic. Ze względu na „placowy" charakter występowania rolnic, pierwszy zabieg można ograniczyć do miejsc, w których stwierdzono uszkodzenia roślin.

Gryzonie

Są to niewielkie ssaki, które jeśli wystąpią licznie mogą wyrządzić znaczne straty. Z wysoką liczebnością gryzoni należy się liczyć, jeśli w pobliżu plantacji znajdują się odłogi, nieużytki i zaniedbane rowy melioracyjne. Nasilenie szkód powodowanych przez gryzonie występuje podczas suchej, ciepłej długiej jesieni oraz po śnieżnej zimie bez odwilży i gołoledzi oraz ciepłej wiośnie. Brak drapieżnych ptaków i ssaków oraz nieterminowo wykonane zabiegi agrotechniczne przyczyniają się do masowego pojawu gryzoni.

W burakach największe szkody wyrządza **nornik polny** (*Microtus arvalis*). Zimuje w norach budowanych na nieużytkach, w zadrzewieniach śródpolnych i na skrajach lasów. Najliczniej pojawia się na glebach lekkich, ciepłych. Na plantacjach buraków żeruje jesienią. Może wyrządzać szkody w kopcach.

Karczownik ziemnowodny buduje nory na glebach zwięzłych i wilgotnych. Jesienią w poszukiwaniu pokarmu migrują z nad wód na plantacje.

Szkody mogą również wyrządzać: **mysz domowa, mysz polna.**

Profilaktyka i zwalczanie:

- Likwidowanie nieużytków, zaorywanie ugorów, wykaszanie traw na miedzach i rowach przydrożnych.

- Terminowe wykonywanie zabiegów agrotechnicznych.
- Dla drapieżnych ptaków należy ustawić na polu tyczki wysokości około 2-3 metrów z poprzeczką u góry. Ptaki siadają na poprzeczce i wypatrują gryzoni.

6.2. Metody zwalczania szkodników w integrowanej ochronie buraka ćwikłowego

Metoda agrotechniczna

Lokalizacja plantacji.

- Przestrzeganie izolacji przestrzennej.
- Unikanie bezpośredniego sąsiedztwa upraw zasiedlanych przez ten sam gatunek szkodnika, np. szczawiu, szpinaku, na których również żeruje śmietka ćwiklanka.
- Nie należy uprawiać w bezpośrednim sąsiedztwie wieloletnich plantacji z koniczyną, lucerną oraz innych nektarodajnych upraw, także jednorocznych, ponieważ na nich koncentrują się szkodniki przywabione kolorem kwiatów i nektarem. Po pobraniu pokarmu (nektaru i wody), samice m.in. śmietki ćwiklanki oraz motyli (rolnice i błyszczka jarzynówka), składają masowo jaja na pobliskich uprawach będącymi roślinami żywicielskimi dla ich larw.
- Wieloletnie plantacje stanowią doskonałe schronienie i bazę pokarmową dla szkodników glebowych.
- Zachowanie izolacji przestrzennej od żywicieli pierwotnych na których zimują i rozwijają się wiosenne pokolenia szkodników np. mszycy burakowej (kalina, trzmielina, jaśminowiec – burak).

Płodozmian

- Przerwa w uprawie roślin żywicielskich - minimum 4 lata;
- Niewskazana jest uprawa buraka po wieloletnich roślinach bobowatych (motylkowatych), ze względu na ryzyko występowania szkodników wielożernych (rolnice, pędraki),
- Przy dużej liczebności pędraków i drutowców należy uwzględnić w płodozmianie gatunki roślin mało atrakcyjne pod względem pokarmowym, jak np. gorczyca, gryka, rzepak, len, groch, fasola.

Uprawa mechaniczna gleby.

- Terminowe wykonywanie zabiegów agrotechnicznych (orka, kultywatorowanie, bronowanie i inne) ma wpływ na liczebność szkodników.
- Orka głęboka niszczy znaczny procent pędraków, drutowców, gąsienic rolnic oraz bobówek śmietki ćwiklanki.
- Głębokie przyoranie resztek pożniwnych utrudnia wyjście z ziemi śmietce ćwiklance. Natomiast ugniatanie gleby ciężkimi maszynami sprzyja porażeniu przez mątwiki, które są również przenoszone na narzędziach i kołach maszyn na sąsiednie pola.

Regulowanie terminów siewu, sadzenia i zbiorów.

- Dobór odpowiedniego terminu siewu nasion sprzyja zmniejszaniu szkód wyrządzanych przez szkodniki we wczesnej fazie rozwojowej upraw.
- Wczesny wysiew nasion buraka ogranicza szkody spowodowane żerowaniem larw śmietki ćwiklanki na siewkach, która może całkowicie zniszczyć plantację.
- Na skutek opóźnienia przerywki zostaną zniszczone jaja, które samica składa na młodych liściach.

Nawożenie.

- Właściwe nawożenie ma wpływ na zdrowotność roślin i zwiększa jej potencjał obronny oraz zdolności regeneracyjne.
- Korzystny wpływ ma obornik, ponieważ razem z nim wprowadzane są do gleby drapieżne nicienie i roztocze, które odżywiają się nicieniami roślinożernymi

- Nadmierne nawożenie azotem prowadzi do słabego wykształcenia się tkanki mechanicznej, co powoduje, że soczysta tkanka jest chętniej atakowana przez szkodniki (np. mszyce).
- Nawożenie fosforowe i potasowe sprzyja silnemu rozwojowi tkanki mechanicznej, co utrudnia szkodnikom żerowanie (np. mszycom).

Zwalczanie chwastów.

- Zachwaszczenie pól sprzyja pojawom wielu szkodników.
- Pogarsza, a nawet niweczy to, co powinniśmy uzyskać stosując prawidłowe zmianowanie, ponieważ chwasty są również roślinami żywicielskimi wielu gatunków zoofagów.
- Kwitnące chwasty są źródłem nektaru dla osobników dorosłych.

Metoda fizyczna ma zastosowanie w monitorowaniu nalotu oraz odstraszaniu szkodników. Żółte tablice lepowe służą do monitoringu nalotu uskrzydlonych mszyc.

Metoda mechaniczna

- Na małych powierzchniach stosuje się zbieranie lub odławianie szkodników z roślin lub ich otoczenia.
- W celu ograniczania szkód wyrządzanych przez drutowce, rolnice, pędraki lub ślimaki zaleca się rozkładanie przynęt pokarmowych.
- Usuwanie pierwotnych roślin żywicielskich, czyli miejsca zimowania i rozwoju wiosennych pokoleń szkodników np. jaśminowiec na którym zimuje mszyca burakowa.
- Do odławiania motyli z rodziny sówkowatych (rolnice) stosuje się pułapki chwytne, samołówki.

Metoda biotechniczna. Polega na odstraszaniu, przywabianiu, zniechęcaniu do żerowania i składania jaj lub monitorowaniu szkodników. Wykorzystywane są atraktanty, arestanty (zatrzymują szkodnika w obrębie rośliny), repelenty, antyfidanty, stymulatory oraz chemiczne informatory owadów: feromony (informatory wewnątrzgatunkowe), kairomony (substancje korzystne dla odbiorcy, a niekorzystne dla emitującego je), allomony (substancje korzystne dla emitującego je, pełnią funkcje obronne), hormony (substancje endogenne: juwenilne i linienia, wpływające na rozwój organizmu i jego zachowanie). Syntetycznie uzyskane związki feromonowe służą do wabienia m.in. rolnic.

Pułapka feromonowa do odławawiania samców rolnic

Metoda biologiczna. Na plantacjach wśród wrogów szkodników dużą grupę stanowią owady. W okresie letnim redukują one liczebność mszyc nawet o 90%. Istotne znaczenie w obniżaniu liczebności szkodników, których cykl rozwojowy jest związany z podłożem, np. śmietki ćwiklanki, rolnic, odgrywają drapieżne chrząszcze z rodziny biegaczowatych i kusakowatych a także liczne gatunki drapieżych pająków, szczególnie kosarze. Z biegaczowatych duże znaczenie mają: niestrudki, zwinniki, szykonie oraz latacze. Z kusakowatych dominującym gatunkiem jest rydzenica. Zoofagi te atakują i zjadają szkodniki w każdym stadium rozwojowym, od jaja do postaci dorosłej.

Biedronka siedmiokropka

Larwa biedronki

Złotook pospolity

Larwa złotooka

Mumie – mszyce spasożytowane przez mszycarza

Larwa bzyga

Larwa skorka

Biedronka szukająca mszyc

Drapieżny chrząszcz z rodziny biegaczowatych

Metoda chemiczna

- Decyzję o zastosowaniu zoocydów należy podjąć w oparciu o progi szkodliwości i według lustracji lub monitoringu.
- Jest to metoda nadzorowanego zwalczania.
- W lustracjach również należy uwzględnić stopień porażenia przez pasożyty i obecność drapieżców.

Tabela 3. Progi szkodliwości dla najważniejszych gatunków szkodników występujących na buraku ćwikłowym (wg Szwejdy)

Gatunek szkodnika	Progi zagrożenia	Termin lustracji i zwalczania	Szkodliwe stadium
Śmietka ćwiklanka	Dwa złoża jaj na liściach na 1 mb rzędu roślin* lub 1 mina na liściach na 1 mb rzędu roślin*	maj, czerwiec	larwa
Mszyca burakowa	Około 20% opanowanych roślin*	pierwsze kolonie mszyc na liściach	owad dorosły, larwa
Błyszczka jarzynówka	10 gąsienic na 1m^2 uprawy*	czerwiec	gąsienica
Drobnica burakowa	20% uszkodzonych roślin na plantacji*	okres wschodów	owad dorosły
Rolnice	6 gąsienic lub uszkodzone rośliny na 1 m^2 uprawy*	marzec - wrzesień kwiecień, maj	gąsienica
Drutowce	5-6 drutowców na 1 m^2 uprawy do głębokości 20 cm**	marzec-wrzesień	larwa
Pędraki	od 2 do 3 pędraków na 1m^2 uprawy do głębokości 20 cm**	marzec-wrzesień	larwa

* liczba obserwacji: od 3 do 5 w zależności od powierzchni uprawy
** wykonanie analizy w 2-3 miejscach z widocznymi uszkodzeniami roślin

6.3. Monitoring szkodników w uprawach buraka ćwikłowego

W uprawie buraka ćwikłowego do monitorowania nalotu szkodników na plantacje są stosowane różne metody. Często są to metody pracochłonne i wymagające posiadania specjalistycznej wiedzy z zakresu biologii owadów. Dotyczy to przede wszystkim metody

hodowlanej polegającej na zbieraniu form przetrwalnikowych szkodnika (bobówki, poczwarki) i umieszczeniu ich w izolatorach.

Termin rozpoczęcia zabiegów ochronnych ustalany jest na podstawie wylotu osobników dorosłych. Inną metodą jest okresowe odławianie owadów przy użyciu różnego rodzaju pułapek chwytnych, w których wykorzystuje się zdolność owadów do reagowania na długość fal świetlnych oraz reagowanie na różnego rodzaju zapachy.

Pułapki barwne. Do sygnalizacji pojawu szkodników używa się żółte i niebieskie tablice lepowe. Tablice o rozmiarach 20x20 cm powinny być tak umocowane aby 1/3 tablicy wystawała ponad wierzchołki roślin. Do odławiania muchówek, stosowane są żółte naczynia Moerick'a. Wadą obu pułapek jest równoczesne odławianie innych, licznych owadów oraz konieczność identyfikacji odłowionych gatunków.

Pułapki zapachowe. Łatwiejsze w stosowaniu oraz skuteczniejsze w odławianiu szkodników są pułapki, zawierające różne chemiczne substancje wabiące, jak atraktanty, stymulanty czy feromony (wykorzystana jest zdolność owada reagowania na zapach). Najprostszymi pułapkami zapachowymi są pułapki pokarmowe. Zakopane w ziemi na głębokość 10-15 cm, w odległości co 2 m kawałki ziemniaka lub marchwi skutecznie wabią drutowce, pędraki i rolnice. Pułapki należy kontrolować co 3-4 dni, a gnijące wymieniać na świeże. Świeży obornik koński wabi turkucie, a piwo ślimaki.

Pułapki feromonowe. Najczęściej wykorzystywane w ochronie są feromony płciowe - wydzielane przez osobniki jednej płci wabią osobniki płci przeciwnej oraz feromony agregacyjne, które powodują gromadzenie osobników w określonym celu np. żerowania, zimowania itp. Feromony te zostały zidentyfikowane chemicznie, a w pułapkach są wykorzystywane ich syntetycznie zamienniki. W uprawach warzyw przy pomocy pułapek feromonowych określany jest termin rozpoczęcia nalotu szkodnika na rośliny, jego przebieg oraz maksimum lotu. Monitoring pojawu szkodników przy użyciu pułapek feromonowych jest podstawą do precyzyjnego ustalenia terminów zagrożenia plantacji przez określone gatunki szkodników. Wykorzystanie feromonów do sygnalizacji umożliwia wykonywanie zabiegów, które są ekonomicznie uzasadnione.

Obecnie dostępne są pułapki feromonowe do odłowu rolnic – zbożówki, panewki, czopówki, gwoździówki i błyszczki jarzynówki. W ustalonych terminach – najczęściej dwa razy w tygodniu kontroluje się i liczy odłowione owady. Z powodu wietrzenia substancji zapachowej dyspenser należy wymieniać średnio co 4-5 tygodni.

6.4. Zasady stosowania zoocydów

- Wszystkie zabiegi ochrony roślin należy wykonywać w warunkach optymalnych dla ich działania i w taki sposób, aby w maksymalnym stopniu wykorzystać ich biologiczną aktywność, przy jednoczesnej minimalizacji dawek.
- Sposób przeprowadzania zabiegów jak najbezpieczniejszy dla organizmów pożytecznych, np. ograniczając użycie pestycydów do okresu, gdy rośliny są jeszcze młode, stosując je w formie zapraw nasiennych lub podlewanie rozsady.
- Precyzyjne stosowanie, tylko w miejscu występowania szkodnika.
- Unikać corocznego stosowania tych samych substancji aktywnych w danym obiekcie, gdyż może to powodować wystąpienie „zjawiska kompensacji", lub też pojawienia się biotypów uodpornionych.
- Podczas wykonywania zabiegu temperatura powietrza w czasie opryskiwania, dla większości środków, powinna wynosić 10-20°C. W dniach o wyższej temperaturze, zabieg należy wykonać w późnych godzinach popołudniowych.
- Zabiegi zwalczające mszyce należy wykonać w okresie do 10 dni po pojawieniu się pierwszych mszyc na roślinach – po tym okresie pojawiają się jej wrogowie naturalni, dla których insektycydy są zabójcze.

6.5. Ochrona organizmów pożytecznych i stwarzanie warunków sprzyjających ich rozwojowi

Ochrona pożytecznych organizmów, m.in. pasożytniczych i drapieżnych owadów, pająków (sieciowe i kosarze), nicieni, ptaków polega na stworzeniu im korzystnych warunków do rozwoju, m.in. na zapewnieniu biologicznej bioróżnorodności wokół gospodarstwa. Dobre efekty uzyskuje się tworząc środowiska zwane refugiami, gdzie obok rośliny uprawnej uprawia się gatunki roślin dostarczających owadom duże ilości nektaru i pyłku, które zapewniają potrzebne do prawidłowego rozwoju cukry i białko roślinne. Namnażaniu wrogów naturalnych szkodników sprzyja pozostawienie remiz dla entomofagów w postaci drzew i krzewów w otulinie pól oraz wieszanie skrzynek lęgowych dla ptaków. Znajomość biologii szkodnika i jego wrogów naturalnych pozwala na ustalenie takiego terminu zwalczania, by zabijając szkodnika nie szkodzić jego wrogom. Należy pamiętać, że jajo i larwy owadów pasożytniczych, oraz jajo i poczwarka owadów drapieżnych są mniej wrażliwe niż pozostałe ich formy rozwojowe.

Zabiegi zwalczające mszyce należy wykonywać w okresie do 10 dni po pojawieniu się pierwszych mszyc na roślinach – po tym okresie pojawiają się jej wrogowie naturalni dla których insektycydy są zabójcze. W ciągu 2 tygodni mszyce tworzą małe kolonie i pojawia się pasożytnicza błonkówka *Diaeretiella rapae*.

Wśród zoocydów stosowanych w zwalczaniu szkodników pierwszeństwo mają środki biologiczne i środki selektywne, czyli takie, które działają na określoną grupę organizmów. W uprawach warzyw zarejestrowane są biopreparaty zawierające patogeny pochodzenia bakteryjnego (bakterie zarodnikujące – *Bacillus thuringiensis,* np. przeciwko gąsienicom stosuje się Dipel WG), oraz nicienie – *Steinernema feltiae.*

Należy unikać zabiegów w formie opryskiwania, ponieważ mają bezpośredni wpływ na organizmy pożyteczne. Bardziej bezpieczne dla organizmów pożytecznych są środki stosowane w formie podlewania, granulatów, zaprawiania, zatrutych przynęt.

Kierunki działań ochronnych. Introdukcja zoofagów stosowana jest przede wszystkim w uprawach pod osłonami. Na polach uprawnych występują liczne gatunki drapieżnej i pasożytniczej fauny. Z gatunków drapieżnych owadów najliczniej występują m.in. chrząszcze biegaczowatych, kusakowatych), biedronkowatych i omomiłkowatych, z sieciarek - złotooki oraz pluskwiaki różnoskrzydłe, z rodziny tasznikowatych i zażartkowatych, muchówki z rodziny bzygowatych, rączycowatych, pryszczarkowatych i łowikowatych. Do drapieżców należą również pająki. Wśród pasożytniczych gatunków pospolicie występują: błonkówki z rodziny gąsienicznikowatych, męczelkowatych i bleskotkowatych. Liczebność śmietki ćwiklanki ograniczają błonkówki oraz drapieżne chrząszcze z rodzaju rydzenic. Szereg gatunków roślinożerców m.in. śmietki, chowacze, pchełki, gąsienice redukowana jest przez patogeniczne grzyby - owadomorki.

Zasady ochrony gatunków pożytecznych:

- Stosowanie środków ochrony roślin w oparciu o realne zagrożenie uprawy przez szkodniki, oceniane na podstawie monitoringu ich występowania i nasilenia. Należy unikać insektycydów o szerokim spektrum działania i zastępować je środkami selektywnymi.
- Rezygnacja z zabiegu w przypadku małej liczebności szkodników, gdy nie zagrażają one wyraźnemu obniżeniu plonów, a występują z nimi liczne gatunki pożyteczne.
- Stosowanie zabiegów brzegowych lub punktowych, jeżeli szkodnik nie występuje na całej plantacji.
- Ograniczanie liczby wjazdów na pole i zmniejszenie mechanicznego uszkadzania roślin, poprzez zalecanie przebadanych mieszanin środków ochrony roślin i nawozów płynnych.
- Termin zabiegu dobierać tak, aby nie powodować zatruć i wysokiej śmiertelności owadów pożytecznych.

- Stosowanie zapraw nasiennych, które nie są groźne, ale często eliminują konieczność opryskiwania roślin w początkowym okresie wegetacji.
- Świadomość faktu, że chroniąc zapylacze oraz wrogów naturalnych szkodników, chroni się także inne obecne na polu gatunki pożyteczne.
- Pozostawienie miedz, remiz śródpolnych i innych użytków ekologicznych w krajobrazie rolniczym, gdyż są one miejscem bytowania wielu gatunków owadów pożytecznych.
- Przed opryskiwaniem należy dokładnie zapoznawać się z treścią etykiety-instrukcji stosowania, dołączonej do każdego środka ochrony roślin oraz przestrzegać informacji w niej zawartych.

6.6. Odporność szkodników na insektycydy i metody jej ograniczania

Powstawanie potencjalnej odporności u szkodników zależy od wielu czynników. Każda populacja zawiera osobniki genetycznie odporne, których nasilenie może się w odpowiednich warunkach zwiększać. Szkodniki występują w większej liczbie pokoleń w ciągu roku, dlatego też częściej narażone są na stosowanie insektycydów. Powstawanie odporności zależy m.in. od toksyczności zoocydu i jego dawki, występowania grubej kutykuli i wosku, stosowania zoocydów w niepełnych (subletalnych) dawkach, pobierania i szybkości wydalania trucizny w niezmienionej postaci, gromadzenia przez szkodniki trujących związków w ciałach tłuszczowych i ściankach przewodu pokarmowego, obecności enzymów hydrolitycznych utleniających lub rozkładających trucizny, częstotliwości zabiegów i brak rotacji stosowanych zoocydów. Proces powstawania odporności przebiega szybciej u owadów roślinożernych niż zoofagów, gdyż mają one więcej enzymów zdolnych do rozkładania trucizn. Powstawaniu odpornych ras sprzyja też wyższa temperatura.

Metody przeciwdziałania odporności na insektycydy. Związane są z właściwościami insektycydów, sposobami ich stosowania. Można je podzielić na trzy grupy: metody umiarkowane, radykalne i wielokierunkowej presji.

Metody umiarkowane to: - obniżanie dawek insektycydów; - mniejsza częstotliwość zabiegów; - nie stosowanie środków persystentnych (długotrwałych); - unikanie wolno, ale długotrwale działających form użytkowych; - zwalczanie jednego stadium, przede wszystkim imago; - nie stosowanie insektycydów na dużych powierzchniach; - nie zwalczanie mało licznych pokoleń; - ochrona refugiów (miejsca schronienia i zimowania dla wielu gatunków wrogów naturalnych szkodników), - stosowanie zabiegu tylko po przekroczeniu progu szkodliwości. Metody umiarkowane są bardzo korzystne dla środowiska, są mniej szkodliwe dla wrogów naturalnych szkodników, ale są bardzo trudne do zaakceptowania przez producentów, gdyż mogą powodować zmniejszenie plonów lub pogorszyć ich jakość.

Metody radykalne to: - stosowanie wysokich dawek insektycydów w celu zniszczenia odpornych genotypów; - stosowanie insektycydów w rotacji (przemiennie).

Metody wielokierunkowej presji to przede wszystkim stosowanie insektycydów zawierających kilka substancji aktywnych (mieszaniny). Mieszaniny powinny być stosowane przed wystąpieniem odporności na którykolwiek ze składników.

6.7. Zasady ochrony roślin bezpiecznej dla pszczół i innych owadów zapylających

Rozporządzenie Ministra Zdrowia z 29.10.2004 roku klasyfikuje środki ochrony roślin ze względu na zagrożenie stwarzane dla pszczół na podstawie oceny poziomu ryzyka, zgodnie z wytycznymi Europejskiej i Śródziemnomorskiej Organizacji Ochrony Roślin (EPPO) PP 3/10. Są one klasyfikowane na dwie grupy toksyczności:

1. Bardzo toksyczne dla pszczół (w przypadku wysokiego ryzyka)
2. Toksyczne dla pszczół (w przypadku średniego ryzyka)

Pestycydy (środki do zwalczania agrofagów), które nie są zakwalifikowane do 1. lub 2. grupy toksyczności, nie są klasyfikowane pod względem toksyczności dla pszczół z powodu niskiego lub nieistotnego dla nich zagrożenia i stosowane w warunkach polowych są dla nich bezpieczne. Do tych środków należą takie, z którymi pszczoły nie mają kontaktu np. zaprawy nasienne, środki doglebowe (za wyjątkiem środków systemicznych), środki stosowane w pomieszczeniach zamkniętych lub pod osłonami, jeśli nie są wykorzystywane owady zapylające oraz środki stosowane jako przynęty gryzoniobójcze. Podział zależy od tego do jakiej grupy chemicznej należy substancja aktywna. O stopniu toksyczności dla pszczoły miodnej informuje podany na etykiecie okres prewencji dla pszczół.

PREWENCJA DLA PSZCZÓŁ - jest to okres jaki musi upłynąć od zabiegu do momentu, kiedy kontakt pszczoły z opryskaną rośliną jest bezpieczny

Należy pamiętać, że nie ma środków ochrony roślin, które byłyby bezpieczne dla pszczół.
Zasady ochrony roślin bezpiecznej dla pszczół i innych owadów zapylających:

1. Nie stosować środków w okresie kwitnienia roślin. Zasada dotyczy również środków mało toksycznych dla pszczół (okres prewencji pszczół – nie dotyczy) oraz nawozów dolistnych. Każdy środek (nawet ten „bezpieczny" dla pszczół) ma specyficzny zapach i pszczoła pokryta taką substancją jest nie wpuszczana przez strażniczki do ula ponieważ pachnie inaczej niż pszczoły z tej rodziny.
2. Nie wykonywać zabiegów ochronnych na plantacjach, na których występują kwitnące chwasty, które chętnie są odwiedzane przez pszczoły. Dotyczy to również plantacji zbóż i roślin okopowych.
3. Stosować środki mało toksyczne dla pszczół.
4. Przestrzegać okresów prewencji.
5. Stosować osłony zapobiegające znoszeniu cieczy podczas zabiegu.
6. Zabiegi wykonywać późnym wieczorem lub nocą gdy owady zakończyły loty.

Jeśli istnieje zagrożenie dla uli podczas wykonywania zabiegu należy je zabezpieczyć. Pszczoły podlegają ochronie, dlatego producenci, którzy przez nierozmyślne lub celowe działanie powodują śmierć pszczół podlegają karze. Kontrolę nad poprawnym stosowaniem środków ochrony roślin sprawują Odziały Państwowej Inspekcji Ochrony Roślin i Nasiennictwa, które muszą reagować na każde zgłoszenie informujące o zagrożeniu dla pszczół. Producent, który nieprawidłowo wykonał zabieg podlega karze mandatem lub jest zobowiązany do pokrycia strat w przypadku wytrucia rodzin pszczelich.

Bardzo niebezpieczne są zatrucia dzikich owadów zapylających (trzmiele, pszczoły samotnice, murarki) wiosną, kiedy samice zakładają gniazda. Śmierć samicy jest przyczyną braku następnego pokolenia owada. Czasem niewłaściwie wykonany jeden zabieg insektycydem niszczy pożyteczną entomofaunę w okolicy na wiele lat.

VII. DOBÓR TECHNIK APLIKACJI ŚRODKÓW OCHRONY ROŚLIN

- Opryskiwana powierzchnia powinna być dokładnie i równomiernie pokryta cieczą użytkową. 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.
- Środki stosowane doglebowo 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.

- Znoszenie cieczy użytkowej przez wiatr na sąsiednie plantacje lub jej przenoszenie przez prądy konwekcyjne powietrza, w okresie bezwietrznym, nawet na znaczne odległości może powodować uszkodzenia 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 właściwego ustawienia parametrów jego pracy. Wybór opryskiwacza dla gospodarstwa jego wyposażenia zależą od gatunków chronionych roślin uprawnych, wielkości plantacji zwalczanych agrofagów.
- Szerokość robocza opryskiwacza powinna obejmować swym zasięgiem parzystą liczbę rzędów i zapewniać równomierne pokrycie cieczą użytkową opryskiwanego pasa.
- Najlepsze pokrycie traktowanej powierzchni uzyskuje się przez wytworzenie drobnych kropel cieczy, jednak przy zmiennym, a zwłaszcza zbyt silnym wietrze może dochodzić do znoszenia cieczy i nierównomiernego jej rozłożenia na glebie lub roślinie. 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. Zabieg opryskiwaczami bez PSP można wykonywać przy sile wiatru do 5 m/s, a z PSP przy wietrze dochodzącym do 8 m/s.

7.1. Kalibracja opryskiwacza

- 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).
- 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. Obliczenie 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 4.
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. Pomiary należy powtarzać do czasu uzyskania założonego wypływu cieczy.

Rozpylacze różnią się kolorami i mają określone kody cyfrowe, które określają wydatek jednostkowy rozpylacza (intensywność wypływu cieczy w jednostce czasu). 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.

Tabela 4. 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
Brązowy		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

* do oznaczania rozpylaczy stosuje się międzynarodowe kody ISO
Źródła danych: informatory firm produkujących rozpylacze

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

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 lub inne, z aktywnym biologicznie podłożem, w którym następuje biodegradacja środków ochrony roślin.
- 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 mieszadłem), uzupełnić wodą do potrzebnej ilości i dokładnie wymieszać, a opróżnione opakowania przepłukać wodą i popłuczyny wlać do zbiornika opryskiwacza z cieczą.
- 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.
- **Obliczanie ilości środka** jaką należy wlać do zbiornika opryskiwacza, według wzoru:

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

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.
- Zakresy dawek cieczy użytkowej dla opryskiwaczy konwencjonalnych i z pomocniczym strumień 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 późniejszych 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 temperaturze do 20°C, wilgotności powietrza powyżej 50% i zalecanej prędkości wiatru.

- Do ograniczenia znoszenia cieczy użytkowej można wykorzystać rozpylacze przeciwznoszeniowe (antydryftowe).
- Fungicydy i zoocydy można stosować przy użyciu rozpylaczy wirowych, natomiast herbicydy stosuje się opryskiwaczami wyposażonymi w standardowe belki polowe z niskociśnieniowymi lub średniociśnieniowymi rozpylaczami płaskostrumieniowymi.
- Belka polowa opryskiwacza powinna być prowadzona na jednakowej wysokości nad opryskiwaną powierzchnią. Niektóre opryskiwacze wyposażone są w stabilizatory belki polowej, które zapewniają jej utrzymywanie w poziomie, nawet na niewyrównanej powierzchni pola.
- 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.
- Dla opryskiwaczy bez pomocniczego strumienia powietrza (PDSP) optymalna prędkość robocza mieści się w przedziale 4-7 km/godz., a dla opryskiwacza z rękawem i PSP optymalny zakres przyjmuje się 8-12 km/godz.
- Należy pozostawić nie opryskiwaną część pola lub na części pola wykonać opryskiwanie z większą prędkością, aby rozprowadzić na niej ciecz użytkową, pozostałą po zabiegu oraz popłuczyny.

Warunki bezpiecznego stosowania środków ochrony roślin

- Środki ochrony roślin powinny być stosowane na rośliny suche, w dobrej kondycji, bez objawów uszkodzeń czy stresu wywołanego niekorzystnymi warunkami atmosferycznymi.
- 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 resztki cieczy użytkowej należy rozcieńczyć wodą i wypryskać na nie opryskiwanym 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 winnych roślinach lub przed zabiegami innymi środkami. Do mycia najlepiej stosować specjalne środki, produkowane na bazie fosforanów lub podchlorynu sodowego.
- Nnajlepszym 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.
- Niezużyte środki ochrony roślin i opakowania należy traktować jako odpad niebezpieczny. Opróżnione opakowania po środkach 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.

- Przeterminowane 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

- 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 mineralnychi organiczno-mineralnych* (Dz. U. Nr 99, poz. 896).
- Środki należy przechowywać w magazynie, który powinien być dobrze zabezpieczony, zamykany na kłódkę i wewnętrzny zamek w drzwiach oraz oznakowany tablicą ostrzegawczą.
- Pomieszczenie magazynowe powinno być ogrzewane, a utrzymywana w nim temperatura nie mniejsza niż 10^0C. 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.
- Powinna być prowadzona ewidencja środków przyjmowanych i zużywanych.
- Przeterminowane środki ochrony roślin muszą być odpowiednio zabezpieczone i umieszczane w metalowych szafach lub pojemnikach drewnianych. Środki te powinny być okresowo przekazywane do utylizacji. Systematycznie sprawdzać ważność środków.
- Aby ustrzec się przed **środkami podrobionymi** należy: - kupować je 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. EWIDENCJA ZABIEGÓW ŚRODKAMI OCHRONY ROŚLIN

- Właściciele i użytkownicy gruntów zobowiązani są do prowadzenia ewidencji wykonywanych zabiegów środkami ochrony roślin, niezależnie od tego czy zabiegi wykonują sami, czy wykonuje je uprawniona jednostka, rozumiana jako użytkownik profesjonalny pestycydów.
- Ewidencji podlegają wszystkie zabiegi ochrony roślin wykonywane w gospodarstwie, które muszą być systematycznie zapisywane.
- Dokumentacja dotycząca zabiegów środkami ochrony roślin musi być przechowywana przez okres co najmniej 3 lat.
- Przykładowa tabela do prowadzenia ewidencji zabiegów środkami ochrony roślin przedstawiona jest poniżej.

Tabela 5. Przykładowa tabela do prowadzenia ewidencji zabiegów środkami ochrony roślin w gospodarstwie

L.p.	Data zabiegu	Roślina uprawna (odmiana)	Powierzchnia, na której wykonano zabieg [ha]	Numer pola	Użyty środek ochrony roślin			Przyczyna użycia środka (nazwa choroby, szkodnika lub chwastu)	Faza rozwojowa rośliny uprawnej	Warunki pogodowe podczas zabiegu	Skuteczność zabiegu
					Nazwa handlowa	Nazwa substancji czynnej	Dawka [l,kg/ha]; Stężenie [%]				
1.											
2.											
3.											

X. FAZY ROZWOJOWE ROŚLIN BURAKA 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 kilka 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 podejmowania decyzji o potrzebie i terminie wykonania zabiegu herbicydami. Dzięki temu możemy uzyskać większą skuteczność działania środka, stosując go w fazie największej wrażliwości chwastów, i zapobieganie uszkodzeniom roślin uprawnych. Oprócz użycia skali przy stosowaniu herbicydów, może ona być wykorzystywania przy stosowaniu fungicydów i insektycydów do określania faz rozwojowych roślin y uprawnej.

Klucz do określenia wybranych faz rozwojowych buraka ćwikłowego

KOD OPIS

Główna faza rozwojowa 0: Kiełkowanie

00 Kłębki suche
01 Początek pęcznienia, kłębki zaczynają pobierać wodę
03 Koniec pęcznienia kłębków (pękanie łupiny nasiennej)
05 Korzeń zarodkowy wydostaje się z nasienia
07 Kiełek wydostaje się z nasienia
19 Kiełek przedostaje się na powierzchnię gleby

Główna faza rozwojowa 1: Rozwój liści

10 Liścienie ułożone horyzontalnie: widoczny pierwszy liść właściwy (wielkość łebka od szpilki)
11 Widoczna pierwsza para jeszcze nie rozwiniętych liści (wielkość grochu)
12 Rozwinięte dwa liście właściwe (pierwsza para), faza 2 liści
14 Faza 4 liści (2 pary)
15 Faza 5 liści
1.. Fazy trwają aż do…
19 Faza 9 lub więcej liści

Główna faza rozwojowa 3: Rozwój rozety (zakrywanie międzyrzędzi)

31 Początek zakrywania międzyrzędzi: liście pokrywają 10% powierzchni gleby
32 Liście zakrywają 20% powierzchni gleby
33 Liście zakrywają 30% powierzchni gleby
34 Liście zakrywają 40% powierzchni gleby
35 Liście zakrywają 50% powierzchni gleby
36 Liście zakrywają 60% powierzchni gleby
37 Liście zakrywają 70% powierzchni gleby
38 Liście zakrywają 80% powierzchni gleby
39 Całkowite zakrycie międzyrzędzi: liście zakrywają 90% powierzchni gleby

Główna faza rozwojowa 4: Wzrost korzeni (organów wegetatywnych rośliny przeznaczonych do zbioru)

49 Korzeń osiąga wielkość wymaganą do zbioru

Główna faza rozwojowa 5: Rozwój pędów i kwiatostanu (drugi rok wzrostu)

51 Początek wzrostu pędu głównego
52 Pęd główny osiąga długość 20 cm
53 Na pędzie głównym widoczne miejsca powstawania pędów bocznych
54 Na pędzie głównym bardzo dobrze widoczne pędy boczne
55 Widoczne pierwsze pojedyncze pąki kwiatowe na pędach bocznych
59 Widoczne pierwsze liście przysadkowe (podkwiatowe), pąki kwiatowe nadal zamknięte

Główna faza rozwojowa 6: Kwitnienie

60 Otwarte pierwsze kwiaty
61 Początek fazy kwitnienia: 10% otwartych kwiatów
63 30% otwartych kwiatów
64 40% otwartych kwiatów

65 Pełnia fazy kwitnienia: 50% otwartych kwiatów
67 Końcowa faza kwitnienia: 70% otwartych kwiatów, kwiaty zaczynają usychać
69 Koniec fazy kwitnienia: wszystkie kwiaty suche, widoczne zawiązki owoców

Główna faza rozwojowa 7: Rozwój kłębków (owoców)
71 Początek rozwoju kłębków, widoczne kłębki w owocostanie
75 Owocnia zielona, owoce się rozwijają, bielmo nasion konsystencji mlecznej, owocnia barwy beżowej

Główna faza rozwojowa 8: Dojrzewanie
81 Początek dojrzewania: kłębki zielono-brązowe, łupina nasienna jasnobrązowa
85 Kłębki jasnobrązowe, łupina nasienna czerwono-brązowa
87 Kłębki twarde, łupina nasienna ciemnobrązowa
89 Pełna dojrzałość: okrywa owocowo-nasienna o typowym zabarwieniu, charakterystycznym dla odmiany i gatunku, kłębki twarde

Główna faza rozwojowa 9: Zamieranie
92 Początek przebarwiania liści
93 Większość liści żółta
95 50% liści brązowych
97 Liście zamierają
99 Kłębki zebrane, okres spoczynku

XI. LITERATURA

Adamczewski K., Dobrzański A. 1997. Regulowanie zachwaszczenia w integrowanych programach uprawy roślin. Prog. Plant Prot./Post. Ochr. Roślin 37 (1): 58-65.

Adamczewski K. 2000. Rozwój metod zwalczania i perspektywy ograniczania chwastów. Prog. Plant Prot./Post. Ochr. Roślin 40 (1): 101–112.

Adamczewska-Sowińska K., Adamicki F., Biesiada A., Borowy A., Dąbrowska B., Frąszczak B., Gajewski M., Hołubowicz R, Kaniszewski S., Knafewski M., Kołota E., Krawiec M., Mazur S., Piróg J., Rekowska E., Siwek P., Słodkowski P., Spiżewski T. 2007. Ochrona przed chwastami. W: Ogólna uprawa warzyw. Pod redakcją Knafewskiego M., PWRiL Poznań: 263-278.

Adamczewski K., Dobrzański A. 2008. Znaczenie i możliwości wykorzystania metod agrotechnicznych i niechemicznych do regulowania zachwaszczenia w ekologicznej uprawie roślin. W: Poszukiwanie nowych rozwiązań w ochronie roślin ekologicznych (E. Matyjaszczyk, red.). IOR – PIB, Poznań: 221–241.

Anyszka Z., Dobrzański A. 2002. Zmiany w zachwaszczeniu warzyw wczesnych wywołane osłanianiem włókniną polipropylenową. Prog. Plant Prot./Post. Ochr. Roślin 42 (1): 383-391.

Anyszka Z., Dobrzański A. 2010. Integrowana ochrona warzyw kapustowatych przed chwastami – stan obecny i perspektywy. W: Ogólnopolska Nauk. Konf. Warzywnicza nt. Postęp w integrowanej produkcji warzyw kapustowatych. 21.09., Skierniewice: 20-23.

Dobrzański A., Anyszka Z., Pałczyński J. 2002. Udział Chenopodium album w strukturze zachwaszczenia w zależności od gatunków warzyw i jego reakcja na niektóre herbicydy. Pam. Puławski: Zesz. specjalny 129: 141-149.

Dobrzański A. 1994. Wpływ niektórych czynników środowiska ze szczególnym uwzględnieniem wilgotności, na zachwaszczenie upraw warzyw. XVII Krajowa Konf. Przyczyny i źródła zachwaszczenia pól uprawnych. ART Olsztyn: 117-124.

Dobrzański A. 1996. *Galinsoga parvifora* Cav. w uprawie warzyw i jej zwalczanie. Zesz. Nauk. Akad. Tech-Roln. w Bydgoszczy. Nr 196 – Rolnictwo 38: 137-143.

Dobrzański A. 1996. Krytyczne okresy konkurencji chwastów, a racjonalne stosowanie herbicydów w uprawie warzyw. Prog. Plant Prot./Post. Ochr. Roślin, 36 (1): 110-116.

Dobrzański A. 1998. Rola różnych metod ochrony przed chwastami w integrowanym systemie produkcji warzyw. Mat. Ogólnopol. Konf. Nauk. Ekologiczne aspekty produkcji ogrodniczej, 17-18 listopad, Poznań: 85-93.

Dobrzański A., Adamczewski K. 1998. Fazy rozwojowe roślin, a racjonalne zwalczanie chwastów. Prog. Plant Prot./Post. Ochr. Roślin 38 (1): 56-63.

Dobrzański A. 1999. Ochrona warzyw przed chwastami. PWRiL, Warszawa.

Dobrzański A., Anyszka Z., Pałczyński J. 2003. Biomasa chwastów w zależności od gatunku roślin warzywnych i sposobu uprawy. Pamiętnik Puławski Vol. 134: 51-58.

Doruchowski G., Dobrzański A. 2000. Rozpylacze do zabiegów chemicznych w uprawach warzyw. Owoce Warz. Kwiaty, nr 11: 14-15.

Kryczyński S.,Weber Z. 2011. Fitopatologia, t.2 PWRiL. s. 457.

Rola H., Rola J. 2002. Progi szkodliwości chwastów w programach decyzyjnych ochrony roślin zbożowych. Progress in Plant Protection 41: 322-339.

Szwejda J. 1998. Stan zagrożenia przez szkodniki ze szczególnym uwzględnieniem muchówek (Diptera). Biul. Warz. Skierniewice, 48 : 57-63.

Weston L.A. 1996. Utilization of allelopathy for weed management in agroecosystems. Agronomy Journal 88: 860-866.

Woźnica Z. 2008. Herbologia. Podstawy biologii, ekologii i zwalczania chwastów. PWRiL, Poznań, ss. 430.