



GŁÓWNY INSPEKTORAT OCHRONY ROŚLIN I NASIENICTWA

Metodyka
INTEGROWANEJ PRODUKCJI
BURAKA ĆWIKŁOWEGO
(wydanie czwarte zmienione)

Zatwierdzona

na podstawie art. 57 ust. 2 pkt 2 ustawy z dnia 8 marca 2013 r. o środkach ochrony roślin

(Dz.U. z 2020 r. poz. 2097 ze zm.)

przez

Głównego Inspektora Ochrony Roślin i Nasiennictwa

Warszawa, styczeń 2023 r.



Zatwierdzam
Andrzej Chodkowski
/podpisano elektronicznie/

Instytut Ogrodnictwa-Państwowy Instytut Badawczy
Dyrektor - prof. dr hab. Dorota Konopacka

Opracowanie zbiorowe pod kierunkiem
dr Zbigniewa Anyszki

Aktualizacja pod kierunkiem
dr hab. Mirosławy Cieślińskiej, prof. IO-PIB

Zespół autorów:

dr Zbigniew Anyszka
mgr Mikołaj Borański
dr hab. Grzegorz Doruchowski, prof. IO-PIB
dr Kazimierz Felczyński
dr Maria Grzegorzewska
dr Anna Jarecka-Boncela
dr Katarzyna Pochrząst
dr Magdalena Ptaszek
mgr Dariusz Rybczyński
dr Jan Sobolewski
dr hab. Grażyna Soika, prof. IO-PIB
dr inż. Natalia Skubij
dr Agnieszka Włodarek



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

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

SPIS TREŚCI

WSTĘP	5
I. AGROTECHNIKA W INTEGROWANEJ PRODUKCJI BURAKA ĆWIKŁOWEGO	6
1. Pochodzenie, znaczenie gospodarcze i wartość odżywcza	6
2. Wymagania klimatyczne i glebowe	6
3. Stanowisko i zmianowanie	7
4. Uprawa roli i przygotowanie gleby do siewu	8
5. Dobór odmian	9
6. Metody i terminy uprawy	9
II. NAWOŻENIE	11
1. Wymagania pokarmowe i potrzeby nawozowe	11
2. Odczyn gleby	12
3. Nawożenie mineralne	12
III. ZABIEGI PIELEGNACYJNE	14
1. Nawadnianie	14
2. Pielęgnacja roślin	14
IV. INTEGROWANA OCHRONA PRZED ORGANIZMAMI SZKODLIWYMI	14
V. OCHRONA PRZED CHWASTAMI	17
1. Występowanie i szkodliwość chwastów dla buraka ćwikłowego	17
2. Charakterystyka gatunków chwastów występujących w buraku ćwikłowym	19
3. Zapobieganie i zwalczanie chwastów metodami agrotechnicznymi	22
4. Ochrona chemiczna przed chwastami	24
VI. OCHRONA PRZED CHOROBYMI	26
1. Wykaz najważniejszych chorób, ich charakterystyka i zwalczanie	26
2. Niechemiczne metody ograniczania chorób buraka ćwikłowego	30
2.1. Metoda agrotechniczna	30
2.2. Metoda hodowlana	31
2.3. Metoda biologiczna	31
VII. OCHRONA PRZED SZKODNIKAMI	31
1. Opis szkodliwych gatunków, profilaktyka i zwalczanie	32
2. Metody niechemiczne zwalczania szkodników w uprawach buraka	38
2.1. Metoda agrotechniczna	38
2.2. Metoda mechaniczna	40
2.3. Metoda biotechniczna	40
2.4. Metoda hodowlana	40
2.5. Metoda biologiczna	40

3. Metoda chemiczna	41
3.1. Zasady stosowania zoocydów	41
VIII. TECHNIKA STOSOWANIA ŚRODKÓW OCHRONY ROŚLIN	42
IX. ZBIÓR I PRZECHOWYWANIE	45
1. Zbiór i warunki przechowywania	45
2. Sposoby przechowywania	45
2.1 Przechowywanie w kopcach ziemnych	45
2.2 Przechowywanie w przechowalniach	46
2.3 Przechowywanie w chłodniach	46
X. ZASADY HIGIENICZNO-SANITARNE	47
XI. OGÓLNE ZASADY WYDAWANIA CERTYFIKATÓW W INTEGROWANEJ PRODUKCJI ROŚLIN	48
XII. LISTA OBLIGATORYJNYCH CZYNNOŚCI I ZABIEGÓW W SYSTEMIE INTEGROWANEJ PRODUKCJI BURAKA ĆWIKŁOWEGO.....	49
XIII. LISTA KONTROLNA DLA WARZYW POLOWYCH	51
XIV. FAZY ROZWOJOWE ROŚLIN BURAKA W SKALI BBCH	56
XV. LITERATURA	58
XVI. ZAŁĄCZNIKI	60

WSTĘP

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

Stosowanie IP daje m.in.: gwarancje produkcji bezpiecznej i wysokiej jakości żywności (wolnej od przekroczeń dopuszczalnych pozostałości substancji szkodliwych), mniejszych nakładów na produkcję (stosowanie nawozów na podstawie faktycznego zapotrzebowania roślin na składniki pokarmowe, określonego w szczególności na podstawie analiz gleby lub roślin)

i racjonalnego stosowania środków ochrony roślin. Ponadto wpływa na ograniczenie zanieczyszczenia środowiska przez chemiczne środki ochrony roślin, zwiększa bioróżnorodność agrocenoz oraz podnosi świadomość społeczną konsumentów i producentów owoców i warzyw.

System certyfikacji w integrowanej produkcji roślin prowadzą jednostki certyfikujące upoważnione i kontrolowane przez wojewódzkich inspektorów ochrony roślin i nasiennictwa.

Przepisy prawne dotyczące Integrowanej Produkcji Roślin reguluje ustawa z dnia 8 marca 2013 r. o środkach ochrony roślin (Dz.U. z 2020 poz. 2097 ze zm.), rozporządzenie Ministra Rolnictwa i Rozwoju Wsi z dnia 24 czerwca 2013 r. w sprawie dokumentowania działań związanych z integrowaną produkcją roślin (Dz.U. z 2013 r. poz. 788) oraz rozporządzenie Ministra Rolnictwa i Rozwoju Wsi z dnia 24 czerwca 2013 r. w sprawie kwalifikacji osób prowadzących czynności kontrolne przestrzegania wymagań integrowanej produkcji roślin oraz wzoru certyfikatu poświadczającego stosowanie integrowanej produkcji roślin (Dz.U. z 2020 r. poz. 810 ze zm.) i rozporządzenie Ministra Rolnictwa i Rozwoju Wsi z dnia 8 maja 2013 r. w sprawie szkoleń w zakresie środków ochrony roślin (Dz.U. z 2022 r. poz. 824).

Podstawowym warunkiem przyznania certyfikatu IP jest m.in. prowadzenie produkcji zgodnie z niniejszą metodyką, zatwierdzoną przez Głównego Inspektora Ochrony Roślin i Nasiennictwa. Metodyka Integrowanej Produkcji buraka ćwikłowego obejmuje wszystkie zagadnienia związane z uprawą, ochroną i nawożeniem, od przygotowania gleby do siewu, poprzez zabiegi agrotechniczne i ochronę przed agrofagami, aż do zbiorów, przechowywania i przygotowania buraka ćwikłowego do sprzedaży. Metodyka uwzględnia również zasady higieniczno-sanitarne, jakie należy przestrzegać w trakcie zbiorów oraz przygotowania do sprzedaży płodów wyprodukowanych w systemie Integrowanej Produkcji Roślin oraz ogólne zasady wydawania certyfikatów w integrowanej produkcji roślin. Niniejszą metodykę opracowano w oparciu o wyniki własnych badań oraz najnowszych danych z literatury, zgodnie z wytycznymi Dyrektywy 2009/128/WE Parlamentu Europejskiego, Międzynarodowej Organizacji Biologicznego i Integrowanego Zwalczenia Szkodliwych Organizmów i Chwastów (IOBC), a także Międzynarodowego Towarzystwa Nauk Ogrodniczych.

I. AGROTECHNIKA W INTEGROWANEJ PRODUKCJI BURAKA ĆWIKŁOWEGO

1. Pochodzenie, znaczenie gospodarcze i wartość odżywcza

Burak ćwikłowy to podgatunek buraka zwyczajnego (*Beta vulgaris* L. subsp. *vulgaris*), uprawiany w Polsce od XVI wieku. Przodkiem buraka ćwikłowego jest dziko rosnący burak nadmorski (*Beta maritima*), spotykany obecnie na wybrzeżach Morza Północnego i Atlantyku, od Szwecji po Wyspy Kanaryjskie. Burak jest rośliną dwuletnią – w pierwszym roku uprawy tworzy korzeń spichrzowy i rozetę liści, a w drugim pęd kwiatostanowy. Tworzy jadalny, zwykle czerwony korzeń spichrzowy, którego kształt jest cechą odmianową. W ostatnich latach pojawiły się też odmiany o korzeniach białych. Burak wykształca liście w rozecie, trójkatne lub owalne, o zabarwieniu od jasnozielonego do brązowo lub fioletowo-czerwonego, osadzone na długich soczystych ogonkach liściowych. Błazki liściowe są pofałdowane lub pomarszczone na całej powierzchni lub tylko na brzegach. Intensywność zabarwienia liści zależy od zawartości barwnika – betaniny, a także fazy wzrostu rośliny i temperatur. Młode liście mogą zmienić zabarwienie na kolor czerwony w warunkach niskich temperatur, czyli zmniejszonego zużycia węglowodanów. Zmiana zabarwienia liści zachodzi też w okresie jesiennym, w czasie długich i chłodnych nocy.

Korzeń spichrzowy tworzy się z nadliścieniowej i podliścieniowej części pędu oraz górnego odcinka korzenia palowego, przy czym kształt korzenia zależy od udziału tych części w jego tworzeniu. Z części łodygowej powstają korzenie spłaszczone, natomiast przy większym udziale korzenia palowego są wydłużone. Odmiany o korzeniach wydłużonych mają zwykle dłuższy okres wegetacji niż odmiany o korzeniach kulistych lub płaskokulistych. Na przekroju poprzecznym korzenia widoczne są intensywnie zabarwione pierścienie miękiszu spichrzowego oraz jaśniejsze i cieńsze tkanki sitowo-naczyniowe.

Korzenia buraka ćwikłowego zawierają: 12–13,5% suchej masy, 1,5–2% białka, 4–8% cukrów, 1,1–4,5 % błonnika, sole mineralne wapnia, fosforu, magnezu i żelaza, witaminy z grupy B i witaminę C (ok. 10 mg), a także karoten. Burak ma szczególnie znaczenie dietetyczne dzięki zawartości błonnika, który wpływa dodatnio na trawienie (zwiększa perystaltykę jelit) i obniżenie poziomu cholesterolu we krwi oraz zawartości kwasów jabłkowego, cytrynowego, szczawiowego i winnego, które decydują o smaku. Sok ze świeżych buraków działa kojąco na gardło, a zmieszany z miodem w proporcji 1:1 stosuje się do leczenia nadciśnienia. Wywar buraczany pomaga w chorobach jelit, żołądka i wątroby. Burak ma działanie odkwaszające, niezależnie od formy spożycia. Betanina zawarta w burakach zabezpiecza przed nowotworami, a substancje pektynowe ułatwiają trawienie i hamują procesy gnilne w jelitach. Młode liście buraka są jadalne jako botwina, zawierają więcej białka i soli mineralnych aniżeli korzenie.

2. Wymagania klimatyczne i glebowe

Burak ćwikłowy wymaga do kiełkowania temperatury około 8°C, a do wschodów 11°C. Optymalna temperatura dla wzrostu roślin waha się w granicach 15–18°C, chociaż w temperaturze wyższej wzrost roślin przebiega również prawidłowo. Temperatura poniżej 10°C utrzymująca się przez kilkanaście dni może spowodować wytwarzanie pędów kwiatostanowych (pośpiechów), szczególnie u roślin już zaawansowanych we wzroście. Natomiast krótkotrwałe obniżenie temperatury nawet do 0°C nie wywołuje jaryzacji. Przymrozki są bardzo niebezpieczne dla roślin buraków, gdyż może nastąpić silne uszkodzenie młodych siewek, a w okresie zbiorów korzeni spichrzowych powodują gorsze ich przechowywanie.

Burak ćwikłowy wymaga odpowiednio wysokiego natężenia światła, a jego niedostatek powoduje zahamowanie wzrostu roślin i zmniejszenie wielkości korzeni. Pod uprawę tej rośliny wskazane jest wybieranie stanowisk dobrze nasłonecznionych.

Burak ćwikłowy dobrze rośnie na każdej glebie przydatnej pod rośliny warzywne. Gleba powinna odznaczać się dobrą strukturą i nie mieć skłonności do zaskorupiania się. Gleby piaszczysto-gliniaste, zawierające nawet poniżej 1,5 % substancji organicznej, ale dobrze uprawione, zapewniają prawidłowe wschody roślin i uzyskanie typowego kształtu korzeni uprawianych odmian buraków. W uprawie odmian buraków o korzeniach wydłużonych duże znaczenie odgrywa struktura gleby. Takie odmiany dobrze jest uprawiać na glebach charakteryzujących się dużą miąższością. Burak lubi gleby zasobne w wapń, lecz źle toleruje świeże wapnowanie. Najlepiej jest wybierać gleby o odczynie zbliżonym do obojętnego. Optymalny zakres pH gleby wynosi 6,5–7,0. Niższe pH jest przyczyną słabszych wschodów i zamierania siewek oraz zaburzeń fizjologicznych.

3. Stanowisko i zmianowanie

Burak ćwikłowy jest rośliną klimatu umiarkowanego i najlepiej rośnie w temperaturze 15-18°C. Jest także mało wymagający co do rodzaju gleby. 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. Z uwagi na silnie rozwinięty i głęboko sięgający system korzeniowy posiada umiarkowane wymagania wodne. Krótkotrwałe okresy suszy znosi lepiej niż inne warzywa korzeniowe. Jest jednak warzywem o dużej skłonności do gromadzenia azotanów i z tego względu najlepiej jest go uprawiać w drugim lub trzecim roku po oborniku. Wykazuje także dużą skłonność do kumulacji metali ciężkich, a zwłaszcza kadmu i ołowiu. Nie należy więc lokalizować plantacji buraka na terenach o podwyższonej ich zawartości. Gleby, które zawierają większe ilości tych pierwiastków nie nadają się pod uprawę buraków ćwikłowych.

W integrowanej produkcji buraków ćwikłowych, ze względów fitosanitarnych, aby nie dopuścić do rozwoju i rozprzestrzeniania groźnych szkodników i chorób (zwłaszcza mątwika burakowego i parcha zwykłego), nie należy uprawiać buraków ćwikłowych po sobie i innych gatunkach buraków (m.in. b. cukrowym, b. pastewnym) oraz po szpinaku, na tym samym polu częściej niż co 4 lata. Nieodpowiednimi dla buraków ćwikłowych są także stanowiska w czteroletnim płodozmianie po roślinach kapustowatych (m.in. kapusta, kalafior), rdestowatych (m.in. rabarbar), selerowatych (m.in. marchew, pietruszka, pasternak, seler) i ziemniakach. Dobrymi przedplonami są natomiast zboża oraz rośliny bobowate, dyniowate, czosnkowate i astrowate. Wykaz roślin zalecanych i nie zalecanych jako przedplon dla buraka zestawiono w tabeli 1.

W uprawie poplonowej, kiedy burak wysiewa się w pierwszej połowie lipca, dobrym przedplonem dla tego warzywa jest groch na zielono, sałata, cebula ozima lub z dymki, a na glebach wolnych od parcha, także wczesne ziemniaki. Gorczyca i rzodkiew oleista podobnie jak inne kapustowate są porażane przez mątwika i w zasadzie nie nadają się jako przedplon dla buraka. Wyjątek stanowią odmiany gorzycy Maxi i Metex oraz rzodkwi oleistej odmiany Pegletta, Resal i Adagio. Odmiany te są odporne na mątwika i bardzo przydatne w zwalczaniu tego szkodnika. Wydzieliny korzeni wspomnianych odmian prowokują larwy mątwika do opuszczenia cyst i z braku żywiciela giną. Uprawa poplonowa tych odmian może ograniczyć populację mątwika o około 50%, a w siewie na nasiona nawet do 70%.

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

Rośliny zalecane	Rośliny nie zalecane
<ul style="list-style-type: none">- 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	<ul style="list-style-type: none">- buraki cukrowe i pastewne- szpinak- kapusta, kalafior, brokuł- rzepak, rzepik- rzodkiew, rzodkiewka- gorczyca- rabarbar- marchew- pietruszka- ziemniak

4. Uprawa roli i przygotowanie gleby do siewu

Burak ćwikłowy jest rośliną mało wymagającą co do rodzaju gleby, ale wymaga jej starannej uprawy. Ze względu na głęboko sięgający system korzeniowy, potrzebuje głębokiej i starannie wykonanej uprawy gleby w celu zerwania podeszwy płużnej utrudniającej penetrację korzeni w głąb gleby. Poza tym zbita podeszwa płużna, ograniczając przesiąkanie wody opadowej w głąb gleby, może niekiedy przyczyniać się do podtapiania roślin. W integrowanej produkcji buraka ćwikłowego zaleca się głębokie spulchnienie gleby, które wykonać należy jesienią, stosując orkę zimową, orkę z pogłębiaczem lub głęboszowanie. Głęboszowanie jest szczególnie polecane na glebach cięższych. Przygotowanie gleby pod buraki rozpoczyna się bezpośrednio po zbiorze przedplonu i zależy od jego rodzaju oraz terminu zejścia z pola. Jeżeli burak uprawiany jest po zbożach, to najlepiej jest bezpośrednio po ich zbiorze wykonać podorywkę lub talerzowanie oraz bronowanie. Dobrze jest następnie wysiać roślinę poplonową na zielony nawóz, np. facelię lub facelię z wyką, które przyorujemy jesienią. Gdy zachodzi konieczność uzupełnienia wapnowania gleby, najlepiej jest je przeprowadzić bezpośrednio na ściernisko przed podorywką lub talerzowaniem.

Wiosenna uprawa gleby pod buraki, do momentu wysiewu nasion, ogranicza się w zasadzie tylko do uprawek lekkim agregatem, składającym się z brony i wału strunowego, w celu niszczenia chwastów oraz do zastosowania kultywatora lub cięższego agregatu uprawowego w celu wymieszania nawozów mineralnych. Wiosną należy unikać głębokiego i częstego spulchniania gleby, aby nie dopuścić do jej przesuszania i rozpylania. Dlatego liczbę przedsięwziętych zabiegów uprawowych należy starać się ograniczać do niezbędnego minimum. Uprawiając buraki ćwikłowe jako poplon, zwłaszcza na glebach cięższych, niekiedy istnieje potrzeba głębszego spulchnienia gleby po zbiorze przedplonu. Lepiej jest wówczas zastosować głęboszowanie na głębokość 30-35 cm, niż orkę z pogłębiaczem. Po głęboszowaniu pole należy natychmiast uprawić agregatem z wałem strunowym a przy braku takiego sprzętu, przynajmniej starannie zabronować. Jeśli przedplon zostawia dużo resztek poźniwnych, to należy je rozdrobnić i wymieszać z glebą przy użyciu glebogryzarki, ewentualnie wykonać płytką orkę. Zabiegów uprawowych nie należy wykonywać w warunkach nadmiernej wilgotności gleby, jak też przy długotrwałej suszy, gdyż można doprowadzić do jej zbrylenia. W celu ograniczenia ugniatania gleby przez koła ciągników, zaleca się agregatowanie maszyn i narzędzi. Ugniataniu gleby można zapobiegać również, zwłaszcza w zespole uprawek przedsięwziętych, przez zakładanie na tylną oś ciągnika kół bliźniaczych.

5. Dobór odmian

Odmiany buraków ćwikłowych 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 „pośpiechowości”;
- skłonnością do gromadzenia azotanów oraz metali ciężkich i innymi cechami

Odmiany przeznaczone do uprawy integrowanej, przede wszystkim winny 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. Korzenie o zbyt dużej średnicy posiadają miąższ gorszej jakości. Na ogół najbardziej pożądaną frakcją są korzenie o średnicy 5 do 8 cm. Oprócz tego dobra odmiana powinna charakteryzować się intensywnym i równomiernym zabarwieniem miąższu, bez wyraźnych pierścieni na przekroju. Pożądane jest, aby pierścienie były wąskie i mało widoczne. Barwa i intensywność miąższu zależy od poziomu zawartości w korzeniach barwników betalainowych, tj. betaniny i wulgaksantyny oraz ich wzajemnego stosunku, który waha się w zależności od odmiany od 2 do 5. Przy większym stosunku betaniny do wulgaksantyny barwa miąższu jest fioletowo-czerwona, a przy niższym czerwona lub pomarańczowo- czerwona. O smaku buraków w dużej mierze decyduje zawartość w nich cukrów. Przy wyższych zawartościach cukrów ich smak jest lepszy. Ponadto dobra odmiana powinna odznaczać się małą skłonnością do przedwczesnego wybijania w pędy kwiatostanowe (bardzo ważne w uprawie wczesnej), a także dużą odpornością na choroby, a zwłaszcza chwościka burakowego. Skórka korzeni powinna być gładka o barwie ciemnoczerwonej. Niekorzystną cechą, zwłaszcza w uprawie buraków na świeży rynek, jest korkowacenie skórki. Wybór konkretnej odmiany zależy od celu uprawy oraz przeznaczenia plonu. Do uprawy na wczesny zbiór pęczkowy szczególnie polecana jest odmiana Wodan F₁, o bardzo małej skłonności do wybijania w pędy kwiatostanowe, a także Action F₁, Egipski i Crosby. Do produkcji suszu wymagane są odmiany o dużej zawartości suchej masy. Z zalecanych do produkcji integrowanej odmian dużą przydatnością do tego celu odznaczają się odmiany: Nochowski, Czerwona Kula i Opolski. Do produkcji naturalnych barwników spożywczych największą przydatnością odznaczają się odmiany Nochowski, Ceryl 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.

6. Metody i terminy uprawy

Burak ćwikłowy dobrze znosi przesadzanie ale nie opłaca się go uprawiać z rozsady. Uprawiany jest więc wyłącznie z siewu nasion bezpośrednio do gruntu. Jednakże siew bezpośredni w pole musi być przeprowadzony z uwzględnieniem nieprzekroczenia progów szkodliwości agrofagów w glebie (w szczególności dot. to drutowców). Burak ćwikłowy nie wymaga również uprawy na redlinach, gdyż jego korzeń spichrzowy płytko zagłębia się w glebie. Uprawiany jest zatem na płask, systemem pasowo-rzędowym lub rzędowym.

W uprawie rzędowej stosuje się równe odległości pomiędzy rzędami, wynoszące zazwyczaj 30 lub 45 cm. W integrowanej uprawie zaleca się system pasowo-rzędowy, umożliwiający swobodny wjazd na plantację buraków w każdej fazie ich wzrostu, bez obawy

uszkodzenia roślin przez koła ciągnika. Rozstaw rzędów powinien umożliwiać mechaniczne odchwaszczanie, aby stosowanie herbicydów ograniczyć do niezbędnego minimum, a nawet całkowicie z nich zrezygnować. Na zagonie o szerokości 135 cm zaleca się wysiew 3 rzędów w rozstawie 55x40x40 cm, natomiast na zagonie o szerokości 150 cm - 4 rzędów w rozstawie 54x32x32x32. Odległości pomiędzy skrajnymi rzędami pasów wynoszące 54 lub 55 cm pozwalają na wjazd ciągnikiem na plantację buraków w celu wykonania mechanicznego pielenia, zabiegów ochrony roślin a także dokonania mechanicznego zbioru, bez obawy uszkodzenia roślin. W uprawie na wczesny zbiór pęczkowy rozstaw rzędów buraków można zagęścić do ok. 18–25 cm, ale wówczas wykonanie mechanicznego pielenia może okazać się problematyczne. Buraki ćwikłowe wysiewa się, gdy temperatura gleby osiągnie co najmniej 8°C. Jest to minimalna temperatura kiełkowania dla nasion buraka. 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.

Najwcześniej wysiewa się buraki przeznaczone na wczesny zbiór pęczkowy, rozpoczynając siewy niekiedy już z początkiem kwietnia. W uprawie na pęczki zbioru buraków można przyspieszyć o 7-14 dni stosując czasowe osłanianie zasiewów folią perforowaną (przez okres 3-4 tygodni od siewu) lub cienką włókniną polipropyleną (przez okres 4-5 tygodni od siewu). Z siewu pod koniec kwietnia i w maju uzyskuje się wyrosnięte korzenie przeznaczone na użytek letni lub wczesnojesienny, a z wykonanego w czerwcu i na początku lipca otrzymuje się najlepszy surowiec dla przemysłu oraz do przechowywania. W tym też terminie osiąga się najlepsze plonowanie buraków.

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

Materiałem siewnym buraków są kłębki zawierające 2–5 nasion. Kłębki należy wysiewać na równą głębokość wynoszącą 2 cm na glebach cięższych i 3 cm na glebach lżejszych. Przewidując stosowanie herbicydów doglebowych należy siać na głębokość nie mniejszą niż 2 cm. Płytszy wysiew może pogorszyć wschody na skutek przesuszenia

wierzchniej warstwy gleby, bądź uszkodzenia przez herbicydy dogłębowe. Z kolei głębszy wysiew powoduje opóźnienie wschodów i zmniejszenie ich liczby. Ze względu na dość duże wymiary kłębki potrzebują dużej ilości wody podczas kiełkowania. Dlatego siewnik powinien być zaopatrzony w kółka ugniatające, dzięki którym polepsza się podsiąkanie kapilarne wody w glebie. Do wysiewu kłębków można używać różnych siewników umożliwiających w miarę równomierne ich rozmieszczenie w rzędzie. W integrowanej uprawie buraków ćwikłowych należy wyłącznie wysiewać materiał siewny w kategorii kwalifikowany lub standard, ponadto powinno się przechowywać etykiety oraz dowód zakupu materiału siewnego. Zaleca się więc używać kłębków o wysokiej wartości siewnej, wolnych od chorób i szkodników oraz nasion chwastów, a także o wysokiej zdolności kiełkowania. Im lepsze są nasiona, tym szybsze i bardziej wyrównane uzyskuje się wschody. Ponadto z dorodnych nasion, rośliny mają lepszy wigor, szybciej rosną oraz posiadają lepszą zdrowotność. Nasiona buraków zachowują zdolność kiełkowania przez okres 3-4 lat. Norma wysiewu zależy od przeznaczenia plonu, odmiany, ilości nasion w kłębku i zdolności ich kiełkowania. Kłębków wielonasiennych wysiewa się obecnie zazwyczaj od 8 do 12 kg/ha, natomiast w przypadku jednonasiennych i użyciu siewników precyzyjnych wysiewa się 6-8 kg/ha. Przy wysiewie tych pierwszych bardzo często wschody są zbyt gęste i należy je przerzedzić, pozostawiając rośliny w rzędzie co 2-4 cm w uprawie na wczesny zbiór pęczkowy oraz co 4-6 cm przy pozostałych celach uprawy.

II. NAWOŻENIE

1. Wymagania pokarmowe i potrzeby nawozowe

Z uwagi na dużą produkcję masy organicznej z jednostki powierzchni wymagania pokarmowe buraka ćwikłowego określane są jako wysokie, zwłaszcza w odniesieniu do azotu i potasu. Z plonem całkowitym świeżej masy (korzenie + liście) wynoszącym 100 ton z 1 ha pobiera z gleby 270 kg N, 46 kg P, 460 kg K i 46 kg Mg. Jednak ze względu na silny i głęboko sięgający system korzeniowy, (pojedyncze korzenie penetrują glebę na głębokość przekraczającą nawet 2 metry), jego potrzeby nawozowe są umiarkowane. W późniejszym okresie wegetacji z powodzeniem może korzystać ze składników głębiej zalegających w profilu glebowym. Optymalne zawartości poszczególnych składników pokarmowych dla buraka ćwikłowego (w mg/dm³ gleby) mieszczą się w następujących granicach:

- 70-90 N (NO₃+NH₄),
- 50-70 P,
- 170-250 K,
- 60-80 Mg i
- 1000-2000 Ca

W integrowanej produkcji buraków ćwikłowych nawożenie powinno być prowadzone w sposób ściśle kontrolowany, w oparciu o wyniki analizy gleby i roślin, wykonywane w wyspecjalizowanych laboratoriach, np. stacjach chemiczno-rolniczych, Instytucie Ogrodnictwa w Skierniewicach (Pracownia Badania Zanieczyszczeń Chemicznych). Podstawą racjonalnego nawożenia jest więc określenie, zasobności gleby w przyswajalne formy podstawowych składników pokarmowych. **Burak ćwikłowy ma dużą skłonność do nadmiernego gromadzenia azotanów w korzeniach spichrzowych** (trzy do pięciu razy większą niż marchew). Zatem nawożenie azotem w uprawie tego warzywa powinno być prowadzone w sposób bardzo ostrożny i wyważony, z uwzględnieniem wielu elementów mających wpływ na dostępność tego składnika w glebie. Zbyt duża dostępność azotu w glebie powoduje, że korzenie kumulują nadmierną ilość azotanów, osiągają zbyt duże rozmiary,

gorzej się wybarwiają oraz gorzej przechowują. Z kolei przy niedostatku azotu w glebie liście buraka są intensywnie czerwone, słabo wyrosnięte i szybko zasychają, a plon korzeni jest niski. Buraki mają wysokie zapotrzebowanie na potas. Objawem niedoboru tego składnika są nekrotyczne zmiany występujące na brzegach starszych liści, obejmujące stopniowo całą blaszkę liściową. Bardzo ważnym składnikiem pokarmowym jest również magnez, a jego niedobór objawia się początkowo żółtym zabarwieniem liści, przy zachowaniu zielonej barwy nerwów. W późniejszej fazie tkanka zamiera, a liście na brzegach są postrzępione. Spośród mikroelementów buraki są najbardziej wrażliwe na niedobór boru, który objawia się zgorzelą liści sercowych i suchą zgnilizną korzeni.

2. Odczyn gleby

Odpowiednie zaopatrzenie roślin w składniki pokarmowe w dużej mierze zależy od odczynu gleby. Dla buraka ćwikłowego optymalny odczyn gleby mineralnej mieści się w granicach pH 6-7,5 a gleb torfowych pH 5,5-6. Ważny jest nie tylko odczyn gleby, ale także zawartość dostępnego wapnia w glebie, którego optymalny poziom dla buraka ćwikłowego wynosi 1000-2000 mg/dm³ gleby. Wysoki poziom wapnia w glebie ogranicza pobieranie metali ciężkich, a także kumulację azotanów w korzeniach spichrzowych buraka. Podobnie jak marchew, burak ćwikłowy źle rośnie na glebie świeżo wapnowanej, należy więc odpowiednio wcześniej zbadać odczyn gleby, aby w przypadku konieczności wapnowania można byłoby je przeprowadzić już pod rośliną przedplonową. W integrowanej produkcji buraka ćwikłowego wskazane jest więc określenie odczynu gleby w roku poprzedzającym planowaną uprawę i wykonanie wapniowania, jeśli taką potrzebę wykaże analiza gleby. Zgodnie z Dobrą Praktyką Rolniczą, w przypadku konieczności wapnowania, 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. Skuteczność wapnowania zależy od dobrego wymieszania nawozu z glebą.

3. Nawożenie mineralne

Dostępność dla roślin składników pokarmowych z gleby zależy od wielu czynników, między innymi takich jak: odczyn, temperatura, wilgotność i skład mechaniczny gleby, wielkości systemu korzeniowego związanego z gatunkiem, odmianą i fazą rozwojową rośliny i innych. W integrowanej uprawie buraków ćwikłowych wysokość dawek nawożenia mineralnego powinna być oparta o wykonaną analizę zasobności gleby, pobraną z pola przed rozpoczęciem planowanej uprawy. Na podstawie otrzymanej analizy zawartości składników pokarmowych zawartych w glebie wskazane jest określenie potrzeb nawozowych roślin oraz zastosowanie optymalnego nawożenia. Konieczne jest, aby poziom zawartości składników pokarmowych w glebie badany był w laboratorium chemicznym za każdym razem przed planowaną uprawą buraka na danym polu. Gdy analiza gleby wykaże, że poziom zawartości któregoś ze składników jest równy lub wyższy od optymalnego, to nie ma potrzeby nawożenia tym składnikiem. Ewentualnie stosujemy go w małej dawce rzędu 20–30 kg/ha) jako tzw. naddatek, aby nie następowało szybkie zubożenie gleby w ten składnik. Dotyczy to przede wszystkim fosforu, potasu i magnezu. W tym przypadku producent może uzyskać czasami znaczne oszczędności w kosztach produkcji a ponadto, nie stosując zbędnego nawożenia przyczynia się do ochrony środowiska. Koszt analizy gleby jest niewspółmiernie niższy od oszczędności jakie może uzyskać. Kiedy analiza gleby wykaże niższą od optymalnej zawartość danego składnika, należy go uzupełnić, stosując odpowiedni nawóz, w dawce zależnej od poziomu jego zawartości w glebie. Orientacyjnie, przy niskiej lub nieznannej zasobności gleby w składniki pokarmowe, zaleca się pod buraki ćwikłowe następujące dawki nawozów, w przeliczeniu na czysty składnik:

- N – 70-100 kg/ha;
- P₂O₅ – 60-80 kg/ha;
- K₂O – 150-250 kg/ha

W przypadku uprawy poplonowej dla przemysłu lub na wczesny zbiór pęczkowy na ogół wystarczające jest nawożenie na poziomie dolnych wartości podanych dawek. Jak już wcześniej zaznaczono, burak ćwikłowy jest bardzo skłonny do kumulacji azotanów. Ich zawartość w korzeniach spichrzowych buraka zależy nie tylko od wysokości dawki azotu, ale także od jego formy i terminu zastosowania. Na glebach bogatych w próchnicę, a także po udanym przedplonie roślin bobowatych, zwłaszcza wieloletnich jak lucerna lub koniczyna, dawki azotu należy odpowiednio skorygować w dół, nawet o 50%, a niekiedy w ogóle zrezygnować z nawożenia tym składnikiem. Mając na uwadze skłonność do gromadzenia azotanów do nawożenia azotowego buraków ćwikłowych najlepiej nadaje się mocznik, a na glebach o odczynie obojętnym lub zasadowym, także siarczan amonu. Nawozy te najlepiej jest zastosować w całości przed siewem buraków, co również częściowo ogranicza kumulację azotanów. W razie wystąpienia wyraźnych objawów niedoboru azotu (chloroza liści), można dokarmiać buraka dolistnie mocznikiem, bez obawy zwiększenia zawartości azotanów w korzeniach, stosując 2-4-krotne opryskiwanie plantacji 1% roztworem, zużywając 400-600 l cieczy/ha.

Nawożenie fosforowe i potasowe dobrze jest zastosować, wraz z nawożeniem azotowym, co najmniej na 2-3 tygodnie wcześniej przed siewem buraków. Spośród nawozów jednoskładnikowych, do nawożenia fosforowego najlepiej się nadaje superfosfat wzbogacony lub potrójny, gdyż nawozy te zawierają mniej domieszek metali ciężkich niż superfosfat pojedynczy. Do nawożenia potasowego bardziej nadaje się sól potasowa niż siarczan potasu, który czasami sprzyja kumulacji azotanów. Do nawożenia mineralnego buraków z powodzeniem można używać również nawozów wieloskładnikowych, a zwłaszcza tych z dodatkiem mikroelementów niezbędnych do ich prawidłowego wzrostu i rozwoju. 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.

Niezależnie od rodzaju, nawozy mineralne należy dokładnie wymieszać z glebą na głębokość nie mniejszą niż 10-15 cm, przy pomocy kultywatora lub agregatu uprawowego, aby nie dopuścić do nadmiernego zasolenia wierzchniej warstwy gleby. Burak ćwikłowy wymaga gleb zasobnych w magnez, który oprócz wielu funkcji fizjologicznych w roślinie, hamuje pobieranie i kumulację metali ciężkich. W przypadku niedoboru, najłatwiej i najtaniej można go uzupełnić w glebie stosując do jej odkwaszania nawozów wapniowo-magnezowych. Gdy nie ma potrzeby wapnowania można go uzupełnić stosując siarczan magnezu doglebowo bądź dolistnie. Spośród mikroelementów największe straty w uprawie buraka powoduje niedobór boru, którego niedobór występuje najczęściej na glebach o odczynie zasadowym, przy pH powyżej 7,5. Niedoborom tego pierwiastka można zapobiec stosując superfosfat lub saletryk borowany lub borax w dawce 15-20 kg/ha. Interwencyjnie można go uzupełnić stosując, opryskiwanie plantacji 0,5% roztworem boraxu lub innym nawozem dolistnym zawierającym duże ilości boru. Niekiedy, np. na skutek suszy lub nadmiernego uwilgotnienia gleby burak źle rośnie, bardzo korzystnie reaguje wtedy na dokarmianie dolistne jednym z nawozów wieloskładnikowych. Wszelkie nawozy dolistne należy stosować ściśle według załączonej do nich etykiety lub instrukcji stosowania. Należy pamiętać aby dolistne dokarmianie zakończyć co najmniej na 3-4 tygodnie przed zbiorem buraków.

NAWOŻENIE BURAKA ĆWIKŁOWEGO
należy stosować w oparciu o analizy gleby i roślin,
wykonywane w wyspecjalizowanych laboratoriach chemiczno-rolniczych

III. ZABIEGI PIELĘGNACYJNE

1. Nawadnianie

Burak ćwikłowy ma duże wymagania co do zawartości wody w glebie. Optymalna wilgotność gleby dla upraw buraka to 60-75% połowej pojemności wodnej. Największe zapotrzebowanie na wodę jest w okresie od wschodów do wykształcenia 2-3 liści. Później rośliny buraka, dzięki silnie rozwiniętemu i głęboko sięgającemu systemowi korzeniowemu dobrze znoszą niezbyt długo trwające okresy suszy. W sezonie suchym wskazane jest 2-3-krotne deszczowanie, w dawce 15-25 mm opadu, w zależności od gleby.

Przeciętna, jednorazowa dawka wody na glebach lżejszych powinna wynosić około 15–20 mm, a na cięższych 20–25 mm. Ważna jest też intensywność opadu, czyli ilość wody podawana na jednostkę powierzchni w określonym czasie. Gleby lekkie na ogół wchłaniają wodę szybciej niż gleby ciężkie, dlatego intensywność opadu może być wyższa na glebach lekkich (15–20 mm/godz.) niż na ciężkich (8–12 mm/godz.). W uprawie buraka stosowane jest nawadnianie deszczownicami. Na rynku dostępnych jest wiele typów deszczowni. Szczególnie polecane są deszczownice ruchome tzw. deszczownice szpulowe, które pozwalają na znaczną oszczędność robocizny, energii i wody.

Nawadnianie poprawia warunki wzrostu roślin. Pod wpływem nawadniania następuje też silniejszy wzrost chwastów, dlatego też przed uprawą buraka, pole przygotowane do siewu można nawodnić małą dawką wody, aby pobudzić kiełkowanie i przyspieszyć wschody chwastów, a następnie po ok. 7 dniach wykonać bronowanie lub zastosować płytko agregat uprawowy. W trakcie tych zabiegów chwasty pobudzone do kiełkowania giną i zmniejsza się zachwaszczenie pola.

2. Pielęgnacja roślin

W przypadku siewu nasion jednokiełkowych buraka ćwikłowego przy użyciu siewników precyzyjnych, zapewniających właściwe zagęszczenie roślin, przerywka nie jest konieczna. Odpowiednia rozstawa rzędów i odległość między roślinami w rzędzie stwarzają dobre warunki rozwoju roślinom buraka.

W uprawie buraków ćwikłowych z nasion wielokiełkowych jednym z podstawowych zabiegów pielęgnacyjnych jest przerywka. Z jednego kłębka wyrasta zwykle 2–5 roślin i nawet przy siewie niezagęszczonym część roślin należy usunąć. Zabieg ten najlepiej wykonać w fazie 2–4 liści, pozostawiając młode roślinki w rzędzie co 3–5 cm w uprawie na zbiór pęczkowy i do konserwowania, a na późniejsze użytkowanie i do przechowywania co 6–10 cm. Na glebach zasobnych w próchnicę i składniki pokarmowe odległość w rzędzie powinna być mniejsza, co zapobiega nadmiernemu rozrastaniu się korzeni. Wykonując przerywkę należy uwzględnić wymagany okres od zastosowania herbicydów.

IV. INTEGROWANA OCHRONA PRZED ORGANIZMAMI SZKODLIWYMI

Organizmy szkodliwe, czyli agrofagi (choroby, szkodniki, chwasty) występują powszechnie w uprawach buraka, nawet na polach w bardzo dobrej kulturze, starannie przygotowanych do siewu. Ochrona przed agrofagami, prowadzona metodą integrowaną, jest kluczowym elementem Integrowanej Produkcji Roślin. Integrowana Ochrona Roślin, obowiązkowa od 2014

roku, wykorzystuje naturalne mechanizmy biologiczne i fizjologiczne roślin, wspierane przez racjonalne stosowanie konwencjonalnych, naturalnych i biologicznych środków ochrony roślin. Istotą integrowanej ochrony roślin jest uzyskiwanie wysokich plonów, o dobrej jakości, w optymalnych warunkach uprawy, w sposób nie zagrażający naturalnemu środowisku i zdrowiu człowieka, przy jednoczesnym zachowaniu opłacalności produkcji. W integrowanej ochronie należy dążyć do maksymalnego zmniejszenia potencjalnego zagrożenia agrofagami stosując głównie metody agrotechniczne, biologiczne, mechaniczne, a stosowanie środków chemicznych powinno być ograniczone do minimum.

Bardzo ważną rolę w przeciwdziałaniu organizmom szkodliwym pełni profilaktyka. Negatywne skutki powodowane przez organizmy szkodliwe w uprawach buraka ćwikłowego 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 według wymagań pokarmowych rośliny uprawnej i zasobności gleby, właściwe terminy siewu, odpowiednie zagęszczenie roślin, nawadnianie w okresach niedoborów i dużego zapotrzebowania na wodę, staranną pielęgnację roślin

Istotne znaczenie ma wybór pod uprawę buraka stanowiska wolnego od patogenów i szkodników żyjących w glebie, w tym pasożytniczych nicieni, a także uporczywych chwastów. W uprawie buraka (ćwikłowy, cukrowy, pastewny) powinna być zachowana 4-letnia przerwa, z uwagi na występowanie wspólnych agrofagów. Podstawą integrowanej ochrony buraka ćwikłowego przed chorobami jest wysiew nasion zaprawionych przez rolnika lub dostawcę, co daje gwarancję zdrowotności uprawy od początku jej prowadzenia. Mechaniczna uprawa gleby pełni znaczącą rolę w zwalczaniu niektórych szkodników oraz zmniejsza liczbę żywotnych nasion chwastów. Wszystkie czynności uprawowe poprzedzające siew buraka powinny być wykonywane starannie, z uwzględnieniem aktualnego stanu pola i we właściwym terminie.

Ochrona chemiczna buraka ćwikłowego przed agrofagami powinna być prowadzona zgodnie z zasadami integrowanej ochrony roślin, co wynika m. in. z odpowiednich dyrektyw Unii Europejskiej (np. Dyrektywa 2009/128/ WE) i Ustawy z dnia 8 marca 2013 *o środkach ochrony roślin*, (Dz. U z 2020 roku. poz. 2097 ze zm.). Środki ochrony roślin rejestrowane obecnie w uprawach warzyw poddawane są dokładnym badaniom, zgodnie z zasadami określonymi przez Unię Europejską. Rygorystyczne wymagania w zakresie jakości środków, ich toksykologii oraz wpływu na rośliny uprawne i środowisko zapewniają, że zalecane środki nie stanowią zagrożenia dla środowiska przyrodniczego, użytkownika i konsumenta, pod warunkiem właściwego ich stosowania

W ochronie buraka ćwikłowego przed agrofagami należy przestrzegać następujących zasad:

- ◆ Potrzebę wykonania zabiegu środkiem ochrony roślin należy określać na podstawie identyfikacji agrofagów, sygnalizacji pojawu szkodników i chorób, nasilenia ich występowania, prognozowania występowania chwastów oraz dostępnych progów szkodliwości.

- ◆ Stosować środki dopuszczone do stosowania w systemie Integrowanej Produkcji Roślin, zwłaszcza środki o krótkim okresie karencji, o jak najmniejszym negatywnym wpływie na roślinę uprawną, glebę i organizmy pożyteczne, a w przypadku herbicydów ulegające szybkiemu rozkładowi i krótko zalegające w glebie.

- ◆ Stosować środki ochrony roślin dopuszczone w uprawach buraka ćwikłowego i przeznaczone do zwalczania określonego agrofaga, zgodnie z zaleceniami podanymi w etykiecie dołączonej do każdego opakowania środka oraz w taki sposób, aby nie dopuścić do zagrożenia zdrowia człowieka, zwierząt lub środowiska.

Wykaz zalecanych do IP środków ochrony roślin jest dostępny na stronie Platformy Sygnalizacji Agrofagów pod linkiem: <https://www.agrofagi.com.pl/137,wykaz-srodkow-ochrony-roslin-do-integrowanej-produkcji-w-uprawach-warzywnych>

♦ Zabiegi środkami ochrony roślin należy starać się wykonywać w warunkach optymalnych, aby maksymalnie wykorzystać ich biologiczną aktywność, a jednocześnie zmniejszać dawki i ograniczać ich zużycie.

♦ W pierwszej kolejności powinno się wybierać środki niechemiczne, oparte na bakteriach, grzybach lub wirusach i wyciągach roślinnych oraz środki pochodzenia naturalnego. Przynajmniej jeden z zabiegów powinien być wykonany takim preparatem.

♦ Zaleca się opryskiwać plantacje podczas bezdeszczowej pogody, przy dopuszczalnej prędkości wiatru, w optymalnej temperaturze powietrza. Herbicydy działają na ogół tym silniej, im wyższa jest temperatura, natomiast niektóre zoocydy i fungicydy mogą działać gorzej lub powodować uszkodzenia opryskiwanych roślin. Jeżeli w ciągu dnia temperatura jest zbyt wysoka, to zabiegi trzeba przeprowadzać wczesnym rankiem, gdy rośliny są w pełnym turgorze lub późnym popołudniem.

♦ Należy ograniczać zużycie środków ochrony roślin, m.in. poprzez precyzyjne stosowanie tylko w miejscach występowania organizmu szkodliwego, dodatek adiuwantów do cieczy użytkowej, stosowanie środków metodą dawek dzielonych, dostosowanie dawek do faz rozwojowych rośliny uprawnej i chwastów czy stadiów rozwojowych szkodników oraz warunków glebowych.

♦ Nasilenie występowania agrofagów, zwłaszcza na dużych plantacjach, może rozkładać się nierównomiernie, dlatego też zabieg można niekiedy wykonać tylko na obszarze występowania agrofaga, na obrzeżach lub wybranych fragmentach pola. Ponadto w niektórych latach część agrofagów nie występuje, lub pojawia się w nasileniu nie wymagającym zwalczania.

♦ Wskazane jest wykorzystywać mapowanie pól nowoczesnymi metodami (zdjęcia lotnicze lub z dronów) do określania objawów uszkodzeń np. przez szkodniki czy choroby, rozmieszczenia chwastów na plantacji, do wykonywania zabiegów tylko tam gdzie jest to konieczne.

♦ Należy stosować środki o różnych mechanizmach działania (stosowanie przemienne), aby zapobiegać zjawisku uodporniania się organizmów szkodliwych na te środki. Zmianowanie środków wynika też z konieczności zachowania bioróżnorodności i ochrony środowiska.

♦ Zabiegi chemiczne należy wykonywać opryskiwaczami zapewniającymi dokładne pokrycie opryskiwanej powierzchni kroplami cieczy użytkowej. Herbicydy stosować opryskiwaczami zaopatrzonymi w niskociśnieniowe, szczelinowe rozpylacze płaskostrumieniowe, natomiast do fungicydów, insektycydów i innych środków mogą być stosowane rozpylacze wirowe.

♦ Herbicydy różnią się między sobą długością okresu działania i zalegania w środowisku. Należy to uwzględniać przy planowaniu roślin następczych, uprawianych zarówno po pełnym okresie uprawy, jak i w przypadku wcześniejszej likwidacji plantacji, na skutek szkód zimowych, zniszczenia roślin przez choroby czy szkodniki i in.

♦ Ciecz użytkową należy przygotować w ilości koniecznej do opryskiwania planowanej powierzchni, najlepiej bezpośrednio przed zabiegiem. W razie przerwy w opryskiwaniu, przed przystąpieniem do zabiegu, ciecz użytkową należy dobrze wymieszać za pomocą mieszadła.

♦ Resztki cieczy użytkowej po zabiegu należy rozcieńczyć wodą i zużyć na powierzchni, na której

przeprowadzono zabieg lub poddać unieszkodliwieniu, z wykorzystaniem rozwiązań technicznych zapewniających biologiczną degradację substancji czynnych środków ochrony roślin (np. biobed).

◆ Opryskiwacz po zabiegu powinien być dokładnie umyty, najlepiej specjalnymi środkami przeznaczonymi do tego celu.

◆ Opróżnione opakowania należy przepłukać trzykrotnie wodą i popłuczyny wlać do zbiornika opryskiwacza. Zabiegi środkami ochrony roślin powinny przeprowadzać tylko osoby przeszkolone przez jednostki organizacyjne wpisane do rejestru przez wojewódzkiego inspektora ochrony roślin i nasiennictwa. W czasie przygotowywania środków i podczas wykonywania zabiegów trzeba przestrzegać przepisów BHP, używając odpowiedniego ubrania ochronnego.

◆ Przed zastosowaniem środka należy poinformować o tym fakcie wszystkie zainteresowane strony, które mogą być narażone na znoszenie cieczy użytkowej i które zwróciły się o taką informację.

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

Wykaz zalecanych do IP środków ochrony roślin jest dostępny na Platformie Sygnalizacji Agrofagów pod adresem <https://www.agrofagi.com.pl/143,wykaz-srodkow-ochrony-roslin-dla-integrowanej-produkcji.html>.

Dodatkowe informacje z zakresu integrowanej ochrony buraka ćwikłowego przed organizmami szkodliwymi można znaleźć w Metodocyce integrowanych ochrony buraka ćwikłowego umieszczonej na Platformie Sygnalizacji Agrofagów <https://www.agrofagi.com.pl/95,rosliny-warzywne>.

V. OCHRONA PRZED CHWASTAMI

1. Występowanie i szkodliwość chwastów dla 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 też na skutek zbyt późno wykonanego odchwaszczania. W badaniach stwierdzono, że opóźnienie pierwszego odchwaszczania o 17 dni, w stosunku do terminu optymalnego, obniżało plon o 21%. 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 może dochodzić 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 roczne i wieloletnie chwasty jednoliścienne i dwuliścienne. W strukturze zachwaszczenia udział rocznych chwastów dwuliściennych przekracza zwykle 70%. Burak może być masowo zachwaszczony przez gatunki kielkujące już w temperaturze 2–5°C, takie jak: komosa biała, gwiazdnica pospolita, tasznik pospolity, gorczyca polna, fiołek polny, starzec zwyczajny, maruna nadmorska bezwonna i inne chwasty rumianowate, rdestówka powojowata, przytulia czepna, jasnoty, tobołki polne, pokrzywa żegawka, samosiewy rzepaku, a także gatunki kielkujące w wyższych temperaturach – żółtlica

drobnokwiatowa, szarłat szorstki, psianka czarna, chwastnica jednostronna. Pojawianie się samosiewów rzepaku wynika ze zwiększającego się udziału tej rośliny w strukturze zasiewów. W buraku wcześniej wysiewanym gatunki ciepłolubne pojawiają się zwykle po wschodach buraka, a z późniejszych terminów siewu od początku wegetacji. Źródłem zachwaszczenia są głównie nasiona chwastów znajdujące się w glebie oraz przenoszone z pól sąsiednich lub położonych w dalszej odległości. Nasiona chwastów mogą być przenoszone: przez wiatr (anemochoria), z wodą (hydrochoria), przez zwierzęta (zoochoria), samorzutnie (autochoria), przez człowieka (antropochoria).

Wiele gatunków chwastów jak np. komosa biała, żóltlica 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 jest mniej groźne niż pierwotne, jednak obecność chwastów przed zbiorem sprzyja porażeniu buraka przez choroby, utrudnia stosowanie środków ochrony roślin i przeprowadzenie mechanicznego zbioru. Wieloletnie obserwacje wykazały, że średni stopień pokrycia gleby przez chwasty przed zbiorem buraka ćwikłowego wynosi 12%.

Największy problem stanowią chwasty występujące w zachwaszczeniu pierwotnym (początkowy okres wegetacji), to jednak nie należy lekceważyć zachwaszczenia „wtórnego” pojawiającego się przed zbiorem. Występujące wtedy chwasty pogarszają ogólne warunki fitosanitarne, sprzyjają porażeniu buraka przez choroby, mogą też zmniejszać efektywność zabiegów środkami ochrony roślin, stosowanymi w celu zniszczenia chorób i szkodników, jak i utrudniać przeprowadzenie zbioru. Poziom zachwaszczenia wtórnego jest uzależniony od systemu zwalczania chwastów, skuteczności stosowanych herbicydów i okresu ich działania w glebie, dynamiki pojawiania się poszczególnych gatunków chwastów oraz warunków środowiska (temperatura, wilgotność). W ostatnich latach zagrożenie ze strony chwastów jest coraz większe, głównie z powodu braku odpowiedniego zmianowania oraz uproszczonej agrotechniki. Sposób zwalczania chwastów należy dostosować do aktualnego zachwaszczenia i zmian w dynamice pojawiania się poszczególnych gatunków, zależnie od minimalnej temperatury niezbędnej do ich kiełkowania oraz innych czynników wpływających na rozwój i rozprzestrzenianie się chwastów.

Uwaga! Prowadzenie właściwej ochrony przed chwastami wymaga znajomości gatunków chwastów i metod ich zwalczania. **Obowiązkiem każdego producenta IP** jest rozpoznawanie gatunków chwastów występujących na polu przeznaczonym pod uprawę buraka ćwikłowego i wpisywanie ich nazw do Notatnika Integrowanej Produkcji. Obserwacje należy prowadzić w roku poprzedzającym uprawę buraka, ćwikłowego a do właściwej identyfikacji gatunków chwastów można wykorzystać zamieszczone poniżej opisy chwastów, Metodykę Integrowanej Ochrony Buraka Ćwikłowego, w której zamieszczone są zdjęcia chwastów w różnych fazach rozwojowych, a także atlasy chwastów, poradniki bądź specjalne aplikacje z licznymi zdjęciami gatunków chwastów. Metodyka Integrowanej Ochrony Buraka Ćwikłowego dostępna jest na Platformie Sygnalizacji Agrofagów (<https://www.agrofagi.com.pl/95,rosliny-warzywne>). Dla ułatwienia ochrony w uprawach następczych należy też rozpoznawać gatunki chwastów w czasie uprawy buraka ćwikłowego i zapisywać ich nazwy w Notatniku.

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

2. Charakterystyka gatunków chwastów występujących w buraku ćwikłowym

W integrowanej ochronie przed chwastami duże znaczenie ma właściwa profilaktyka i zabiegi mechaniczne, a w ochronie bezpośredniej ważna jest znajomość biologii chwastów, m.in. sposobu rozmnażania, terminu wschodów, trwałości itd., gdyż czynniki te w dużym stopniu determinują ich rozprzestrzenianie i szkodliwość.

A. Chwasty dwuliścienne

♦ **Dymnica pospolita.** Roślina jednoroczna, jara (czasem ozima), o wysokości 8–30 cm. Rozmnaża się przez nasiona – 1 roślina wytwarza ok. 400 nasion, które zachowują żywotność w glebie do 11 lat. Wschodzi głównie wiosną, z warstwy gleby maksymalnie do 10 cm.

♦ **Fiołek polny.** Roślina jednoroczna jara lub ozima, o wysokości 5–20 (do 50) cm. Łodyga ulistniona, podnosząca się lub wzniesiona, często silnie rozgałęziona, słabo owłosiona. Rozmnaża się przez nasiona – 1 roślina wytwarza średnio 2500 nasion, które zachowują żywotność w glebie do 2 lat. Nasiona nie są trawione, mogą być roznoszone przez zwierzęta. Wschodzi przez cały okres wegetacji. Głębokość kiełkowania nasion 2–3 cm. Roślina nie wymagająca, rośnie w wielu siedliskach, chwast segetalny.

♦ **Gorzycza polna.** Roślina jednoroczna, jara, o wysokości 30–60 cm. Łodyga pojedyncza lub górą rozgałęziona, ciemnozielona lub purpurowo nabiegła, wzniesiona, ulistniona, owłosiona pojedynczymi, szpecinkowatymi włoskami. Liście duże, szerokie, dolne lirowate, górne wydłużone, brzegiem ząbkowane, nagie. Rozmnaża się przez nasiona – 1 roślina wytwarza około 1200 nasion, które zachowują żywotność w glebie do 10 lat. Wschodzi od wiosny do jesieni, najczęściej z głębokości 2–4 cm (maksymalna głębokość kiełkowania wynosi 5–6 cm). Preferuje żyzne gleby gliniaste, bogate w wapń.

♦ **Gwiazdnica pospolita.** Roślina jednoroczna, jara, ozima lub dwuletnia, o wysokości 5–40 cm, najczęściej tworzy łany. Posiada rozetane łodygi, podnoszące się lub wzniesione, obłe, z pojedynczym szeregami włosków, często silnie rozgałęziona. Rozmnaża się przez nasiona a także przez ukorzenianie się w międzywęzłach. Na jednej roślinie dojrzewa kilka/kilkanaście tysięcy nasion zachowujących zdolność kiełkowania przez 20 (do 50) lat. Kiełkuje cały rok, nawet zimą. Maksymalna głębokość kiełkowania nasion wynosi 5–6 cm.

♦ **Iglica pospolita.** Roślina jednoroczna, jara lub ozima, o wysokości 10–50 cm. Łodyga rozetana, czasami wzniesiona, szorstko owłosiona, czerwona. Liście nieparzystopierzaste z listkami pierzasto-wcinanymi siedzącymi lub bardzo krótkoogonkowymi. Rozmnaża się przez nasiona – 1 roślina wytwarza około 200–600 nasion, które zachowują żywotność w glebie przez wiele lat. Okres wschodów przypada na jesień i wiosnę, Lubi gleby piaszczyste, zasobne w azot.

♦ **Jasnota różowa.** Roślina jednoroczna, jara lub ozima, o wysokości 10–30 cm. Łodyga czterokanciasta, wzniesiona, lub rozetana, u dołu naga, u góry krótko owłosiona. Rozgałęzienia się przy ziemi. Liście naprzeciwległe, nierówno, tępo karbowane, na dolnej stronie nagie, na górnej mają krótkie włoski. Rozmnaża się przez nasiona – 1 roślina wytwarza około 300 nasion (max. kilka tysięcy), które zachowują żywotność w glebie przez 8–9 lat. Kiełkuje od marca do jesieni, najczęściej z głębokości 2–4 cm (maksymalna głębokość kiełkowania 5–6 cm).

♦ **Komosa biała.** Roślina jednoroczna, jara, o wysokości 15–200 cm, mączysto owłosiona. Łodyga pojedyncza, gruba, wzniesiona, bruzdowana, w nasadzie ogonków liściowych często występuje purpurowa plama. Czasami rozgałęziona się. Liście ciemnozielone, matowe, mają podłużnie romboidalny lub prawie lancetowaty kształt. Długość liścia 2–4 razy większa od szerokości. Rozmnaża się przez nasiona – 1 roślina wytwarza przeciętnie 3 tys. (do 20 tys.) nasion, które mogą zachować żywotność w glebie przez okres 40 lat. Kiełkuje przez cały okres wegetacji, najsilniej wiosną. Maksymalna głębokość kiełkowania nasion wynosi 5 cm.

♦ **Maruna nadmorska bezwonna.** Roślina jednoroczna, jara lub ozima, w sprzyjających

warunkach dwuletnia lub wieloletnia, o wysokości 20–80 cm. Łodyga wzniesiona lub podnosząca się, rozgałęziająca się u góry. Liście 2-3-krotnie pierzastosieczne o równowąskich, niemal nitkowatych, ostro zakończonych odcinkach, na spodniej stronie bruzdowane. Rozmnaża się przez nasiona – 1 roślina wytwarza około 10 tys. (lub więcej) nasion, które mogą zachować żywotność w glebie przez okres 6–10 lat. Okres wschodów przypada na jesień i wiosnę, w dużym zakresie temperatur 5–35°C. Kiełkuje z głębokości do 3 cm.

♦ **Pokrzywa żegawka.** Roślina jednoroczna, jara, o wysokości 20–60 cm. Łodyga czworograniasta, pokryta krótkimi szczecinkami oraz dłuższymi włoskami parzącymi, zwykle rozgałęziona, prosto wzniesiona lub podnosząca się. Liście pokryte bezbarwnymi włoskami parzącymi. Gatunek azotolubny, rozmnaża się przez nasiona – 1 roślina wytwarza ok. 100–1300 nasion, które zachowują żywotność w glebie przez kilka lat. Wschodzi w różnych porach roku, głównie wiosną, kwitnie od maja do października. Kiełkuje z głębokości do 2 cm.

♦ **Przytulia czepna.** Roślina jednoroczna jara lub ozima, wysokości 30–150 cm. Łodyga rozgałęziona, leżąca lub wspinająca się. Czepia się innych roślin za pomocą haczykowatych, sztywnych włosków. Jest ostro cztero-kanciasta, węzły ma zgrubiałe i owłosione. Liście wyrastają w okółkach w liczbie od 6–10 w jednym okółku. Listki są jedno-nerwowe, klinowato-lancetowate. Rozmnaża się przez nasiona - 1 roślina wytwarza ok. 350–600 nasion, które zachowują żywotność w glebie przez ok. 8 lat. Wschodzi wiosną i jesienią.

♦ **Rdestówka powojowata.** Roślina jednoroczna, jara, wijąca się, o wysokości 20 do 100 cm. Łodyga z wijącym się kanciastym żebrowaniem, szorstka w dotyku, długości ok. 1 m. Liście pojedyncze, skrętoległe, całobrzegie, większe na początku pędu, pod koniec coraz węższe, osadzone na stosunkowo krótkich ogonkach. Dojrzałe liście są jajowato-trójkątne u nasady sercowato-strzałkowate. Rozmnaża się przez nasiona – 1 roślina wytwarza ok 100–300 nasion, które zachowują zdolność kiełkowania w glebie przez ok 6 miesięcy. Wschodzi głównie pod koniec wiosny i latem, czasem do jesieni, najlepiej z wierzchniej warstwy gleby. Maksymalna głębokość kiełkowania nasion wynosi 7–8 cm.

♦ **Starzec zwyczajny.** Roślina jednoroczna, jara, często zimująca, osiągająca wysokość od 10 do 45 cm. Przeważnie pajęczynowato owłosiona, czasami naga. Łodyga wzniesiona, górą rozgałęziająca się. Liście pierzasto-wcinane, o odcinkach malejących ku nasadzie, nierówno ząbkowane. Ich nasady uszkowato obejmują łodygę. Rozmnaża się przez nasiona – 1 roślina wytwarza ok. 4 tys. nasion, które mogą kiełkować od razu po opadnięciu na powierzchnię gleby. Wschodzi głównie wiosną, czasem do jesieni, z głębokości gleby ok. 1,5–2 cm.

♦ **Szarłat szorstki.** Roślina jednoroczna, jara, o wysokości od 10 do 90 cm. Nazwa pochodzi od krótkich szczecinek, którymi pokryta jest cała roślina. Łodyga jasnozielona, wzniesiona i stosunkowo gruba. Liście duże, długoogonkowe, ostro zakończone, jasnozielone. Rozmnaża się przez nasiona – 1 roślina wytwarza ok. 1–5 tys. nasion (lub więcej), które zachowują żywotność w glebie nawet do 40 lat. Wschodzi głównie wiosną i latem, przy temp. ok. 10°C. Kiełkuje z głębokości gleby do 7 cm.

♦ **Tasznik pospolity.** Roślina jednoroczna, jara lub ozima, o wysokości 5–60 cm. Cechuje się dużą zmiennością budowy, w zależności od warunków środowiska. Łodyga wzniesiona, pojedyncza lub rozgałęziająca się, pokryta gwiazdkowatymi włoskami. Przy ziemi tworzy różyczkę liściową, w której liście najczęściej są rozetkowe, podługowate, zatokowo wcinane, pierzastosieczne, czasami ząbkowane, rzadko całobrzegie. Górne liście przeważnie ząbkowane i obejmują łodygę, a łodygowe są dużo mniejsze, siedzące i mają strzałkowatą nasadę. Rozmnaża się przez nasiona – 1 roślina wytwarza ok. 5 tys. nasion, które mogą zachować żywotność w glebie przez 16–35 lat. Wschodzi od wiosny do późnej jesieni, najlepiej z głębokości 1–3 cm. Maksymalna głębokość kiełkowania nasion 4–5 cm.

♦ **Tobolki polne.** Roślina jednoroczna, jara lub ozima, o wysokości 15–45 cm. Po

zgnieceniu wydziela charakterystyczny zapach czosnku. Łodyga wzniesiona, naga, górą rozgałęziająca się, kanciasta i bruzdowana. Liście skrętoległe, dolne o odwrotnie jajowatym kształcie wyrastają na ogonkach, są zatokowo ząbkowane. Liście łodygowe bezogonkowe, strzałkowatymi nasadami obejmują łodygę. Wszystkie liście są jasnozielone. Rozmnaża się przez nasiona – 1 roślina wytwarza ok. 1000 nasion, które mogą zachować żywotność w glebie przez 30 lat. Siewki wschodzą od wiosny do jesieni, w sezonie wegetacyjnym roślina może wytworzyć nawet kilka pokoleń. Maksymalna głębokość kiełkowania nasion 4–5 cm.

Tabela 3. Szkodliwość ważniejszych gatunki chwastów w uprawach buraka ćwikłowego

Gatunek - nazwa polska i łacińska	Szkodliwość
1. Chwasty dwuliścienne	
Bodiszek (<i>Geranium</i> spp.)	+
Chaber bławatek (<i>Centaurea cyanus</i> L.)	+
Dymnica pospolita (<i>Fumaria officinalis</i> L.)	+
Farbownik (krzywoszyj) polny (<i>Anchusa arvensis</i> (L.) M. Bieb.)	++
Fiołek polny (<i>Viola arvensis</i> Murr.)	++
Gorzycza polna (<i>Sinapis arvensis</i> L.)	++
Gwiazdnica pospolita (<i>Stellaria media</i> (L.) Vill.)	+++
Iglica pospolita (<i>Erodium cicutarium</i> (L.) L'Hér.)	++
Jasnoty (<i>Lamium</i> spp.)	++
Komosa biała (<i>Chenopodium album</i> L.)	+++
Maruna nadmorska bezwonna (<i>Matricaria maritima</i> L. subsp. <i>inodora</i> (L.), Dostál)	++
Pokrzywa żegawka (<i>Urtica urens</i> L.)	++
Przetaczniki (<i>Veronica</i> spp.)	+
Przytulia czepna (<i>Galium aparine</i> L.)	++
Rdestówka powojowata (<i>Fallopia convolvulus</i> (L.) Á. Löve)	+++
Rumian polny (<i>Anthemis arvensis</i> L.)	+++
Starzec zwyczajny (<i>Senecio vulgaris</i> L.)	++
Szarłat szorstki (<i>Amaranthus retroflexus</i> L.)	+
Tasznik pospolity (<i>Capsella bursa-pastoris</i> (L.) Medik.)	+++
Tobołki polne (<i>Thlaspi arvense</i> L.)	++
Żóltlica drobnokwiatowa (<i>Galinsoga parviflora</i> Cav.)	+++
Samosiewy rzepaku (<i>Brassica napus</i> L.)	++
2. Chwasty jednoliścienne	
Chwastnica jednostronna (<i>Echinochloa crus-galli</i> (L.) P. Beauv.)	+++
Owies głuchy (<i>Avena fatua</i> L.)	++

Perz właściwy (<i>Agropyron repens</i> (L.) P. Beauv.)	+++
Włośnice (<i>Setaria</i> ssp.)	++

+++ szkodliwość bardzo duża; ++ szkodliwość duża; + szkodliwość niska lub chwast o znaczeniu lokalnym

♦ **Żółtlica drobnokwiatowa.** Roślina jednoroczna, jara, o krótkim okresie wegetacji (4–6 tygodni), azotolubna, osiągająca wysokość od 10 do 60 cm. Łodyga w górnej części dość mocno rozgałęziona, pędy słabo gruczołkowato owłosione. Liście naprzeciwległe, krótkoogonkowe, zaostrome na szczycie, na brzegach ząbkowane. Najniższe liście na łodydze mają romboidalny kształt, środkowe są jajowate, a na szczycie łodygi są lancetowato wydłużone. Rozmnaża się przez nasiona – 1 roślina wytwarza ok. 5–10 tys. nasion, które mogą kiełkować od razu po opadnięciu na powierzchnię gleby, a maksymalna głębokość kiełkowania nasion wynosi 1–2 cm. Zdolność kiełkowania zachowują przez ok. 2 lata. Wschodzi od wiosny do jesieni. W jednym sezonie wegetacyjnym może wydać 2–3 pokolenia.

B. Chwasty jednoliścienne

♦ **Chwastnica jednostronna.** Roślina ciepłolubna, jednoroczna, jara o wysokości od 30 do 100 cm. Łodyga podnosząca się, u dołu fiołkowo nabiegłe źdźbła. Liście szerokie, nieco pofalowane, blaszki liściowe o szorstkich brzegach, pochwy liściowe nieco spłaszczone i bez jęczyczka. Rozmnaża się przez nasiona – 1 roślina wytwarza od 200 do 1 tys. ziarniaków, które mogą kiełkować z warstwy gleby nawet do 10 cm. Wschodzi na przełomie wiosny i lata. Maksymalna głębokość kiełkowania nasion wynosi 12–14 cm.

♦ **Perz właściwy.** Roślina wieloletnia, rozłogowa, o wysokości 20 do 150 cm. Tworzy źdźbła wzniesione lub podnoszące się, nagie i gładkie, z kolankami i międzywęzłami. Liście na łodydze skrętoległe, żywo zielone lub sinozielone, płaskie, równowąskie, o szerokości 4–15 mm. Blaszka liściowa z wierzchu szorstka, z prześwitującymi nerwami, jęczyzek liściowy krótki, delikatnie ząbkowany. Perz rozmnaża się głównie przez podziemne rozłogi, znajdujące się w wierzchniej warstwie gleby (ok. 20 cm), a także przez nasiona. Na jednym pędzie perzu jest średnio 25–40 nasion, które rozsiewają się w pobliżu rośliny macierzystej i kiełkują w następnym sezonie wczesną wiosną, z głębokości gleby do 5 cm. Nasiona zachowują żywotność w glebie do 4 lat. Rozłogi - w ciągu sezonu z 1 pąka rozłogowego może wyrosnąć do 200 źdźbeł oraz rozłogi o łącznej długości do 140 m, a średnica opanowanego przez taką roślinę terenu dochodzi do 3–4 m.

♦ **Włośnica zielona.** Roślina jednoroczna jara, osiągająca wysokość od 10 do 40 cm. Tworzy gęste kępy. Źdźbła są cienkie, podnoszące się, u nasady rozgałęzione, rozszerzające się w górnej części i szorstkie. Liście lancetowate, równowąskie, z niebieskim nalotem, z rzęskami przy pochwach. Górna część blaszki liściowej szorstka. Rozmnaża się przez nasiona – 1 roślina wytwarza od 3 do 7 tys. ziarniaków (włośnicy sinej od 200 do 1,5 tys.) Wschodzi późną wiosną i latem, z wierzchniej warstwy gleby, gdy temperatura osiągnie minimum 15°C. Szkodliwość gatunków chwastów dla upraw marchwi przedstawia tabela 4.

3. Zapobieganie i zwalczanie chwastów metodami agrotechnicznymi

W uprawach buraka ćwikłowego skutki zagrożeń powodowanych przez chwasty można ograniczać poprzez stworzenie roślinie uprawnej optymalnych warunków wzrostu i rozwoju. Zapobieganie występowaniu i rozprzestrzenianiu się chwastów występujących w uprawach buraka ćwikłowego wymagają przestrzegania następujących zasad:

♦ Pod uprawę buraka ćwikłowego należy wybierać pola w dobrej kulturze, po przedplonach możliwie jak najmniej zachwaszczonych, wolnych od perzu i innych wieloletnich chwastów, zwłaszcza ostrożenia polnego, rzepichy leśnej, powoju polnego czy

skrzypu polnego. Głęboszowanie stosowane w okresie przygotowania gleby pod uprawę nie niszczy skrzypu, lecz pobudza go, a także inne chwasty wieloletnie do silnego rozmnażania się.

♦ Nie należy wybierać stanowisk po rzepaku, ponieważ samosiewy tej rośliny trudno zwalczyć zalecanymi w buraku herbicydami, a inne metody ochrony są pracochłonne i kosztowne.

♦ Potencjalne zachwaszczenie niektórymi gatunkami chwastów istotnie zmniejszają mieszanki takich roślin jak: gorczyca biała, żyto ozime, facelia, rzodkiew oleista, uprawiane w plonie głównym, jako międzyplony lub poplony ścierniskowe na przyoranie (nawozy zielone).

♦ W buraku wysiewanym późną wiosną, okres od rozmarznięcia gleby do siewu należy wykorzystać na niszczenie chwastów zabiegami mechanicznymi, wykonywanymi w miarę potrzeby. W warunkach niedoboru wilgoci w glebie zabiegi te nie mogą być powtarzane zbyt często, gdyż mogą doprowadzić do nadmiernego rozpylenia i przesuszenia gleby.

♦ Powierzchnia gleby do siewu powinna być tak przygotowana, aby nie było większych grud i brył, gdyż uprawki międzyrzędowe lub opady deszczu powodują rozkruszanie brył, z których wydostają się kiełkujące nasiona chwastów. Niewyrównana powierzchnia gleby osłabia działanie herbicydów doglebowych, na skutek nierównomiernego pokrycia cieczą użytkową.

♦ Przed uprawą buraka można wykonać deszczowanie pola, które pobudza chwasty do kiełkowania, a po ok. 7–10 dniach wykonać bronowania lub zastosować agregat uprawowy, które niszczy kiełki nasion i siewki chwastów, a jednocześnie przygotowuje glebę do siewu.

♦ Wskazane jest wysiewanie buraka w taki sposób, aby możliwe było odchwaszczanie zabiegami mechanicznymi. Odległości między rzędami należy dostosować do rozstawy kół ciągnika i posiadanych narzędzi do uprawek międzyrzędowych. Wąskie międzyrzędzia utrudniają ręczne i mechaniczne odchwaszczanie.

♦ Siewki chwastów, pojawiające się przed wschodami buraka, można zniszczyć bronowaniem w poprzek lub skośnie w stosunku do rzędów, broną lekką typu chwastownik. Zabieg ten można wykonać w 5–7 dni po siewie, jednak powoduje on przerzedzenie wschodów, wymaga więc zwiększenia normy wysiewu. Wykonanie tego zabiegu jest szczególnie wskazane w warunkach suchej i zaskorupionej gleby.

♦ Pierwsze pielenie mechaniczne w międzyrzędziach i ręczne w rzędach powinno być wykonane tuż po wschodach buraka i chwastów. Najlepiej usuwać chwasty w fazie liścieni i pierwszych par liści, najlepiej wkrótce po deszczu lub nawadnianiu i po przeschnięciu gleby, gdy możliwe jest wejście na pole. Chwasty z rzędów należy usuwać najwcześniej i bardzo ostrożnie. System korzeniowy zaawansowanych we wzroście chwastów może sięgać bardzo głęboko i w trakcie usuwania takich chwastów mogą być też wyrwane rośliny buraka.

♦ Pielenie ręczne i zabiegi mechaniczne w międzyrzędziach wykonywać płytko (na głębokość 1–3 cm), tylko w miarę potrzeby. Częste wznoszenie międzyrzędzi prowadzi do przesuszenia i pogorszenia struktury gleby, a wykonywane zbyt głęboko jest energochłonne i może uszkadzać system korzeniowy buraka. Jeżeli pole nie jest zachwaszczone (np. na skutek wcześniejszego zastosowania herbicydów) i powierzchnia roli nie jest zaskorupiona, lepiej unikać wznoszenia międzyrzędzi.

♦ Do odchwaszczania międzyrzędzi stosuje się głównie narzędzia bierne z nożami kątowymi i gęsiostópkami, połączonymi najczęściej z międzyrzędowymi wałkami strunowymi lub inne narzędzia (np. międzyrzędowe glebogryzarki wolnoobrotowe). Nowoczesne i funkcjonalne pielniki zwykle zbudowane z różnych elementów pielących mogą być stosowane w międzyrzędziach, blisko rośliny uprawnej, a także do niszczenia chwastów w rzędach roślin. Do takich narzędzi zaliczamy pielniki szczotkowe (brush weeder), palcowe (finger weeder) czy szczotkowo–palcowe, a także pielnik torsyjny (torsior weeder).

♦ Liczba zabiegów mechanicznych zależy od dynamiki pojawiania się chwastów i warunków atmosferycznych. Wszelkie zabiegi w międzyrzędziach należy wykonywać płytko, na głębokość 1–3 cm, a każdy kolejny zabieg nie powinien być wykonywany głębiej niż poprzedni, aby nie przemieszczać nasion chwastów bliżej powierzchni gleby.

♦ Po zakryciu międzyrzędzi przez liście buraka chwasty wyrastające ponad roślinę uprawną należy usuwać ręcznie, aby nie dopuścić do zakwitnięcia i wydania przez nie nasion, gdyż zwiększy to zapas żywotnych nasion w glebie i spowoduje większe zachwaszczenie plantacji w latach następnych. Kwitnące chwasty wabią też niektóre szkodniki.

♦ Wszelkie uprawki międzyrzędowe, po zastosowaniu herbicydów, powinny być opóźnione i należy je prowadzić tylko, gdy chwasty nie są zniszczone wystarczająco skutecznie.

Uwaga! W celu zapobiegania wydaniu nasion przez chwasty, a także przenoszeniu nasion chwastów lub ich organów wegetatywnych z terenów sąsiednich na plantację buraka ćwikłowego, **należy obowiązkowo wykaszać** należące do tego samego gospodarstwa, nieuprawiane tereny wokół plantacji (np. miedze, rowy, drogi), co najmniej 2 razy w roku (koniec maja/początek czerwca oraz koniec lipca/ początek sierpnia).

4. Ochrona chemiczna przed chwastami

Przed uprawą buraka chwasty wieloletnie można zwalczać jesienią, po zbiorze przedplonu. Do zwiększenia skuteczności tych środków, do cieczy użytkowej można dodawać siarczan amonowy lub odpowiedni adiuwant. Po zbiorze przedplonu środki te można stosować do późnej jesieni, jeśli nie ma zbyt niskich temperatur.

W ochronie buraka przed chwastami należy korzystać z wszelkich innych zabiegów ograniczających poziom zachwaszczenia, a herbicydy stosować jako ich uzupełnienie, przy czym należy wybierać te środki, które mają jak najkrótszy okres karencji. Przy podejmowaniu decyzji o wykonaniu zabiegu herbicydem należy kierować się przede wszystkim „krytycznym okresem konkurencji chwastów” (wymagany okres wolny od chwastów), w którym na plantacji nie powinno być chwastów. W uprawach buraka chwasty można zwalczać herbicydami doglebowymi, stosowanymi po siewie i dolistnymi, po wschodach rośliny uprawnej. Podstawę programu ochrony przed chwastami powinny stanowić herbicydy doglebowe, gdyż umożliwiają utrzymanie pola wolnego od chwastów w okresie wschodów i bezpośrednio po wschodach, w krytycznym okresie konkurencji chwastów. Niska wilgotność gleby czy susza, występująca w trakcie zabiegu i po zabiegu mogą znacznie osłabić działanie herbicydów doglebowych, wówczas chwasty nie są wystarczająco skutecznie niszczone i zachodzi potrzeba użycie herbicydów nalistnych. Przesuszenie gleby może też nastąpić na skutek opóźniania terminu siewu, jeśli jest mało opadów. Zabiegi nalistne należy wykonywać na podstawie rzeczywistego zagrożenia rośliny uprawnej przez chwasty. Wykaz substancji czynnych herbicydów do odchwaszczania buraka ćwikłowego zamieszczono w załączniku nr 1.

Planując ochronę buraka przed chwastami przy użyciu herbicydów należy uwzględnić sposób uprawy, termin siewu, liczebność chwastów i ich skład gatunkowy oraz fazy rozwojowe buraka i chwastów w czasie zabiegu. Istotne znaczenie mają też warunki glebowe, decydujące o wyborze dawki herbicydu, a także czynniki środowiska. Skuteczność herbicydów, przy ich właściwym wyborze oraz dostosowaniu dawek i terminów zabiegów do panujących warunków, stanu i składu zachwaszczenia, jest bardzo wysoka, to jednak najlepsze wyniki w ochronie buraka ćwikłowego przed chwastami daje metoda integrowana.

HERBICYDY NALEŻY STOSOWAĆ ZGODNIE Z AKTUALNYMI ZALECENIAMI.

Szczegółowych informacji na temat wymagań agrotechnicznych, wyboru właściwej techniki i parametrów zabiegu (ilość wody, ciśnienie robocze, wielkość kropli) zawiera etykieta środka ochrony roślin.

◆ Herbicydy należy stosować w fazach największej wrażliwości chwastów oraz starannie dostosować ich dawki do warunków glebowych. Na glebach zwięzłych, o dużej zawartości próchnicy należy stosować wyższe z zalecanych dawek, a na glebach lekkich niższe. Lepszą skuteczność i oszczędniejsze zużycie niektórych środków można uzyskać przez dodatek do cieczy użytkowej adiuwantów (środków wspomagających).

◆ Dobór herbicydów i ich dawek przeznaczonych do odchwaszczania buraka ćwikłowego zależą m. in. od stanu zachwaszczenia pola, faz rozwojowych rośliny uprawnej i chwastów, a ich skuteczność zależy w dużej mierze od warunków glebowo-klimatycznych.

◆ Niektóre środki można stosować po wschodach buraka metodą dawek dzielonych, wykonując dwukrotne lub trzykrotne opryskiwania małymi dawkami, co pozwala na ograniczenie zużycia herbicydu i skuteczniejsze zniszczenie chwastów.

◆ Herbicydy dogłębowe zaleca się stosować na glebę dobrze uprawioną, o wyrównanej powierzchni i odpowiedniej wilgotności. Na glebach zwięzłych, o dużej zawartości próchnicy należy stosować wyższe z zalecanych dawek, na glebach lekkich niższe, a na glebach bardzo lekkich najlepiej unikać stosowania herbicydów. Na niektórych typach gleb, zawierających bardzo duże ilości substancji organicznych, np. torfowych, skuteczność działania herbicydów dogłębowych jest słaba lub brak efektów działania.

◆ Wilgotność gleby ma duży wpływ na działanie herbicydów dogłębowych, przy 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 środka do roślin jest ograniczone, a przy bardzo wysokiej wilgotności może dochodzić do spływania cieczy użytkowej po liściach.

◆ Optymalna temperatura zabiegu dla większości herbicydów mieści się w przedziale 10–20°C. Dla niektórych jest wyższa, np. graminicydów nie należy stosować w temperaturze powyżej 27°C.

◆ Herbicydy należy stosować podczas bezdeszczowej pogody. Mały opad po użyciu herbicydów dogłębowych 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. Okres od wykonania zabiegu do wystąpienia opadów jest różny dla różnych środków, a długość tego okresu jest często podawana w etykietach środków.

◆ Przy stosowaniu graminicydów należy zwrócić uwagę na długość okresów karencji, zwłaszcza w odmianach o krótkim okresie wegetacji, aby zapobiec wystąpieniu pozostałości tych środków w korzeniach marchwi.

◆ Nierównomierne lub placowe zachwaszczenie pola przez niektóre gatunki chwastów, np. perz właściwy, ostrożeń polny sprawia, że zabieg herbicydem może być wykonywany tylko na obszarze występowania chwastów lub środek może być stosowany miejscowo.

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

Wykaz zalecanych do IP środków ochrony roślin jest dostępny na stronie internetowej Instytut Ogrodnictwa - PIB pod adresem <http://arc.inhort.pl/serwis-ochrony-roslin>. Ponadto informacja dotycząca środków ochrony roślin do integrowanej produkcji publikowana jest na Platformie Sygnalizacji Agrofagów pod adresem <https://www.agrofagi.com.pl/143,wykaz-srodkow-ochrony-roslin-dla-integrowanej-produkcji.html>.

VI. OCHRONA PRZED CHOROBAMI

1. Wykaz najważniejszych chorób, ich charakterystyka i zwalczanie

Chwościk buraka (*Cercospora beticola* Saccardo)

Biologia. Zimuje grzybnia w resztkach roślin żywicielskich pozostałych na polu, która stanowi pierwotne źródło na wiosnę. Źródłem infekcji może być także obornik, jako następstwo spasanias bydląt porażonymi liśćmi buraków.

Sprawca choroby infekuje, oprócz roślin z rodzaju *Beta* i *Spinacea* także rośliny z rodziny *Chenopodiaceae*, na przykład *Atriplex* i *Amaranthus*. Optymalnymi warunkami do infekcji i rozwoju choroby są temperatura 22-30°C oraz wilgotność powietrza 90-95%.

Opis uszkodzeń i szkodliwość. Choroba jest szczególnie niebezpieczna we wczesnej fazie wzrostu roślin buraka ćwikłowego (faza wschodów i liścieni BBCH 10-15), w uprawach na boćwinę. Zainfekowane siewki odmian podatnych na chwościka w warunkach sprzyjających dla rozwoju choroby mogą w skrajnych przypadkach zamierać. Symptomy choroby są łatwe do diagnozy, na liściach pojawiają się okrągłe, szaro-brunatne plamy, otoczone czerwonobrunatną obwódka, ze srebrzysto popielatym środkiem. Plamy z czasem wysychają, a martwa tkanka wykrusza się, w wyniku czego w liściach powstają otwory. Choroba na starszych roślinach nie powoduje tak dużych strat. Niektóre odmiany buraka wykazują szczególną podatność na tę chorobę. Tolerancyjne na tę chorobę są odmiany krajowe np. Czerwona Kula.

Metodyka obserwacji. Pierwsze charakterystyczne plamy na liścieniach buraków pojawiają już w okresie wschodów roślin (skala BBCH 10-12). Obserwacje nasilenia choroby należy przeprowadzić w pełni rozwoju liścieni i pierwszego liścia właściwego (BBCH 11-12). oceniając procentowo stopień porażenia powierzchni liścieni. Ocenę porażenia wykonać w 4 miejscach na plantacji na próbie 50 roślin, stosując 6-stopniową skalę:

- 0 - brak objawów choroby
- 1 – porażenie 1% (pierwsze objawy chorobowe na roślinie)
- 2 – porażenie od 2% do 6%
- 3 – porażenie od 7% do 20%
- 4 – porażenie od 21% do 50%
- 5 – porażenie powyżej 50%

Ocena szkodliwości. Największa szkodliwość choroby występuje w okresie kiełkowania nasion i wschodów (BBCH 10-11). Przy wysokiej presji patogenu następuje zamieranie siewek roślin. Największa szkodliwość choroby występuje na plantacjach przeznaczonych na boćwinę.

Terminy zabiegów, progi szkodliwości.

- Przestrzegać 4 letniej przerwy w uprawie buraków na tym samym polu. Wysiewać nasiona kategorii kwalifikowany lub standard, do gleby wolnej od czynników infekcyjnych.
- Uprawiać tylko odmiany odporne na chwościka. Konieczne jest prowadzenie obserwacji zdrowotności roślin w danym sezonie wegetacyjnym, przynajmniej 1 raz w tygodniu. Chronić rośliny zwłaszcza w fazie wschodów, po ukazaniu się pierwszych liścieni. W przypadku zagrożenia chorobą wynikającego z analizy warunków pogodowych lub z

chwila pojawienia się pierwszych objawów choroby zaleca się przemienne opryskiwanie roślin buraka fungicydami, o różnych mechanizmach działania, zarejestrowanymi do IP.

Mączniak prawdziwy buraka (*Erysiphe betae* (Vnha) Weltzien)

Biologia. Sprawcą mączniaka prawdziwego jest grzyb *Erysiphe heraclei*, który należy do pasożytów bezwzględnych. Grzyb jest groźny najczęściej w porze suchej i wysokiej temperaturze powietrza. W naszych warunkach uprawy mączniak prawdziwy pojawia się dopiero pod koniec okresu wegetacji (skala BBCH 38-39), dlatego nie stanowi większego zagrożenia. Zakażeniu roślin sprzyja krótki okres zwilżenia liści, występujący podczas nocnych i porannych mgieł.

Opis uszkodzeń i szkodliwość. Symptomy choroby są charakterystyczne, trudne do pomylenia. 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 cieplejszych suchych okresach ograniczenie powierzchni asymilacyjnej liści może dochodzić do 80%, co ma bezpośredni wpływ na wysokość plonu handlowego buraków.

Metodyka obserwacji. Pierwsze charakterystyczne plamy na liścieniach buraków pojawiają pod koniec okresu wegetacji roślin (skala BBCH 38-39). Obserwacje nasilenia choroby należy przeprowadzić pod koniec okresu wegetacji oceniając procentowo stopień porażenia powierzchni liści. Ocenę porażenia wykonać w 4 miejscach na plantacji na próbie 50 roślin, stosując 6-stopniową skalę:

- 0 - brak objawów choroby
- 1 – porażenie 1% (pierwsze objawy chorobowe na roślinie)
- 2 – porażenie od 2% do 6%
- 3 – porażenie od 7% do 20%
- 4 – porażenie od 21% do 50%
- 5 – porażenie powyżej 50%

Ocena szkodliwości. Największa szkodliwość choroby występuje pod koniec okresu wegetacji i w okresie przedzbiorczym. Przy wcześniejszym porażeniu roślin w okresie lata podczas panujących upałów i niedostatku opadów deszczu, starty w plonach mogą dochodzić do 30-40%.

- **Terminy zabiegów, progi szkodliwości.** Konieczne jest prowadzenie obserwacji zdrowotności roślin w danym sezonie wegetacyjnym, przynajmniej 1 raz w tygodniu. W momencie zagrożenia wynikającego z analizy warunków pogodowych bądź pojawienia się pierwszych objawów chorobowych zaleca się przemienne opryskiwanie roślin buraka fungicydami, o różnych mechanizmach działania, zarejestrowanymi do IP.

Parch zwykły buraka (*Streptomyces scabies* (ex Thaxter) Lambert et Loria)

Biologia. Chorobę powoduje bakteria *Streptomyces scabies*, która atakuje także: marchew, buraki pastewne i cukrowe, ziemniaki, brukiew, rzodkiew, pasternak i inne.

Optymalna temperatura do wzrostu bakterii zawarta jest w przedziale 25-28°C. Bakterie dostają się na pole wraz z porażonymi bulwami ziemniaków i mogą tam przetrwać wraz z fragmentami porażonych buraków lub ziemniaków przez okres 1-2 lat. Istnieje zróżnicowana podatność odmian buraków na parcha zwykłego.

Opis uszkodzeń i szkodliwość. Na zgrubieniach korzeni buraka pojawiają się charakterystyczne skorkowaciałe wzniesienia. Parch zwykły występuje na glebach lekkich, suchych i alkalicznych lub świeżo wapnowanych. Objawy choroby w postaci skorkowaciałych wzniesień na korzeniach są powodem nadmiernego wzrostu liczby i wielkości zakażonych bakterią komórek. Sprawca choroby posiada wiele roślin żywicielskich.

Ocena szkodliwości. Szkodliwość choroby może ujawnić się w okresie zbiorów a największa występuje w okresie przechowywania. Zwiększone nasilenie choroby powoduje dyskwalifikację porażonych zgrubień korzeniowych jako materiał handlowy. W przypadku sprzyjających warunków pogodowych dla *S. scabies* w okresie wegetacji mogą być znaczne straty.

Metodyka obserwacji. Obserwacje nasilenia choroby jest utrudniona z uwagi na brak możliwości obserwacji zgrubień korzeniowych w czasie wegetacji roślin. Jedyną metodą to wykopywanie roślin osłabionych we wzoście i lustracja zgrubień na obecność strupowatych narośli takie oceny należy przeprowadzić pod koniec okresu wegetacji, szczególnie w okresach deszczowych czy intensywnego nawadniania pól. Ocenę porażenia wykonać przed i w czasie zbiorów w 4 miejscach na plantacji na próbie 50 roślin, stosując 6-stopniową skalę:

0 - brak objawów choroby

1 – porażenie 1% powierzchni zgrubień korzeniowych

2 – porażenie od 2% do 6% powierzchni zgrubień korzeniowych

3 – porażenie od 7% do 20% powierzchni zgrubień korzeniowych

4 – porażenie od 21% do 50% powierzchni zgrubień korzeniowych

5 – porażenie powyżej 50% na liściach i ogonkach liściowych także na zgrubieniach korzeniowych

Profilaktyka i zwalczanie. Wysiewać nasiona kategorii kwalifikowany lub standard, do gleby wolnej od czynników infekcyjnych. Nawadniania 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. Stosować zmianowanie pól unikając uprawy buraków po ziemniakach, marchwi i innych roślinach żywicielskich.

Zgnilizna twardzikowa (*Sclerotinia sclerotiorum* (Libert) de Bary)

Biologia. Sprawca choroby jest polifagiem pochodzenia odglebowego, infekuje wiele gatunków roślin warzywnych. Sklerocja grzyba stanowią podstawowe źródło infekcji pierwotnej patogenu. Po przezimowaniu w glebie mogą bezpośrednio kiełkować w strzępkę grzybni, porażając liście lub części podziemne roślin. Ze sklerocjów wydostających się z gleby mogą wyrastać apotecja, na których tworzą się worki z zarodnikami workowymi, zdolne do zakażeń. Infekcji sprzyja temperatura w zakresie 16-22°C.

Opis uszkodzeń i szkodliwość. Objawy choroby są widoczne głównie w czasie składowania lub długotrwałego przechowania korzeni buraka ćwikłowego. Obserwuje się biały, obfity i puszysty nalot grzybni na porażonych zgrubieniach korzeniowych. W obrębie białej grzybni tworzą się czarne sklerocja grzyba, wielkości ziaren pszenicy. W okresie wysokiej wilgotności w okresie wegetacji pierwsze infekcje mogą pojawiać się na ogonkach liściowych lub u podstawy liści, w postaci ciemnobrązowych wodnistych plam. Choroba do przechowalni lub kopca dostaje się wraz z zakażonymi zgrubieniami korzeni i zakażoną glebą z pola.

Ocena szkodliwości. Największa szkodliwość choroby występuje w okresie przechowywania. Przy wysokiej presji patogenu następuje porażenie zgrubień korzeniowych, powodując dyskwalifikację jako materiał handlowy. W przypadku sprzyjających warunków pogodowych dla *S. sclerotiorum* w okresie wegetacji mogą być znaczne straty, szczególnie przy braku skutecznych zabiegów ochrony przedzbiorniczej.

Metodyka obserwacji. Obserwacje nasilenia choroby należy przeprowadzić pod koniec okresu wegetacji, szczególnie w okresach deszczowych czy intensywnego nawadniania pól. Dokonuje się procentowego oszacowania stopnia porażenia liści i ogonków liściowych a także zgrubień korzeniowych na roślinach wędnących i z wyraźnym zahamowaniem wzrostu. Ocenę porażenia wykonać w 4 miejscach na plantacji na próbie 50 roślin, stosując 6-

stopniowa skalę:

- 0 - brak objawów choroby
- 1 – porażenie 1% (pierwsze objawy chorobowe na liściach i ogonkach liściowych)
- 2 – porażenie od 2% do 6% na liściach i ogonkach liściowych
- 3 – porażenie od 7% do 20% na liściach i ogonkach liściowych
- 4 – porażenie od 21% do 50% na liściach i ogonkach liściowych także na zgrubieniach korzeniowych
- 5 – porażenie powyżej 50% na liściach i ogonkach liściowych także na zgrubieniach korzeniowych

Terminy zabiegów, progi szkodliwości

Należy przestrzegać prawidłowego zmianowania roślin. Po zbiorze powinno się natychmiast schładzać korzenie buraka, aby nie dopuścić do intensywnego rozwoju patogenu. Zwalczanie chwastów ogranicza populację patogenu obniżając ryzyko wystąpienia choroby. Utrzymywać stałą temperaturę i wilgotność w okresie przechowywania. Zaleca się przemienne opryskiwanie roślin buraka fungicydami, o różnych mechanizmach działania, zarejestrowanymi do IP.

Szara pleśń

Gatunek: *Botryotinia fuckeliana* (de Bary) Whetzel

Anamorfa: *Botrytis cinerea* Persoon

Biologia. Grzyb poraża wszystkie gatunki roślin warzywnych, szczególnie warzyw mających korzeń spichrzowy. Może przetrwać zimę jako saprobiont w glebie na martwych resztkach roślinnych w formie grzybni, sklerocjów i konidiów. Grzyb przeżywa również na nasionach, na narzędziach uprawowych, opakowaniach, konstrukcjach przechowalni. W warunkach wysokiej wilgotności powietrza (95-100%) i przy temperaturze 18-20°C patogen bardzo dobrze się rozwija. *B. cinerea* atakuje zgrubienia korzeniowe buraka ćwikłowego szczególnie przy wysokich wahaniami wilgotności w glebie.

Opis uszkodzeń i szkodliwość. Choroba ujawnia się głównie w okresie przechowywania korzeni, na których obserwuje się początkowo brązowe, wodniste plamy. Do infekcji korzeni dochodzi jesienią w warunkach chłodnej i wilgotnej pogody. Typowym symptomem choroby jest szary nalot zarodnikującego grzyba na powierzchni korzeni. Optymalna temperatura rozwoju grzyba wynosi 18-20°C, infekcja korzeni może następować nawet przy temp. 0°C.

Metodyka obserwacji. Obserwacje nasilenia choroby należy dokonywać pod koniec okresu wegetacji, szczególnie w warunkach wysokiej wilgotności gleby. Ocena polega na procentowym oszacowaniu stopnia porażenia liści i ogonków liściowych, a także zgrubień korzeniowych na roślinach więdnących i z wyraźnym zahamowaniem wzrostu. Dlatego też ocenę porażenia powinno się wykonywać pod koniec okresu wegetacji i w czasie zbiorów, w 4 miejscach na plantacji na próbie 50 roślin. Także dwie oceny należy wykonać w przechowalni, po jednym i dwóch miesiącach od składowania stosując 6-stopniową skalę:

- 0 – brak objawów choroby
- 1 – porażenie 1% (w polu- pierwsze objawy chorobowe na liściach i ogonkach liściowych)
- 2 – porażenie od 2% do 6% (w polu - na liściach i ogonkach liściowych)
- 3 – porażenie od 7% do 20% (w polu- na liściach i ogonkach liściowych)
- 4 – porażenie od 21% do 50% (w czasie zbioru-na liściach i ogonkach liściowych także na zgrubieniach) korzeniowych
- 5 – porażenie powyżej 50% (w przechowalni na zgrubieniach korzeniowych)

Ocena szkodliwości. Największa szkodliwość choroby występuje w okresie przechowywania. Przy wysokiej presji patogenu następuje porażenie zgrubień korzeniowych, powodując dyskwalifikację jako materiał handlowy. W przypadku sprzyjających warunków

pogodowych dla *B. cinerea* w okresie wegetacji mogą być znaczne straty, szczególnie przy braku skutecznych zabiegów ochrony przedzbiornej.

Zwalczanie Należy uprawiać rośliny w optymalnym zagęszczeniu, zbiór korzeni przeprowadzać w warunkach słonecznej pogody. W momencie zagrożenia wynikającego z analizy warunków pogodowych bądź pojawienia się pierwszych objawów chorobowych zaleca się przemienne opryskiwanie roślin buraka fungicydami, o różnych mechanizmach działania, zarejestrowanymi do IP.

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

Lista środków ochrony roślin do integrowanej produkcji jest opracowywana przez Instytut Ogrodnictwa – PIB w Skierniewicach i publikowana w Programie Ochrony Roślin Warzywnych. Wykaz zalecanych do IP środków ochrony roślin jest również dostępny na Platformie Sygnalizacji Agrofagów pod adresem <https://www.agrofagi.com.pl/143,wykaz-srodkow-ochrony-roslin-dla-integrowanej-produkcji.html>.

2. Niechemiczne metody ograniczania chorób buraka ćwikłowego

2.1. Metoda agrotechniczna

Płodozmian. Ważnym elementem płodozmianu jest zmianowanie, które stanowi podstawowy element utrzymywania równowagi mikrobiologicznej w glebie, jak też nie dopuszcza do nadmiernego pojawiania się patogenów pochodzenia glebowego. Unikanie uprawy tych samych lub pokrewnych gatunków roślin, bezpośrednio po sobie, atakowanych przez te same choroby i szkodniki, pozwala na utrzymanie wysokiej zdrowotności gleby. Aby maksymalnie ograniczyć występowanie chorób, uprawę buraków ćwikłowych należy lokalizować na stanowiskach wolnych od chorób glebowych, występujących na roślinach okopowych, głównie ziemniaka i marchwi, na których mogą występować te same patogeny. Przykładem może być parch zwykły (*Streptomyces scabies*), zgnilizna twardzikowa (*Sclerotinia sclerotiorum*), rizoktonioza korzeni (*Rhizoctonia solani*) i inne porażające wiele gatunków roślin warzywnych. Buraka nie należy uprawiać na stanowiskach świeżo wapnowanych, nawożonych obornikiem, o wysokim odczynie i zawartości wapnia w glebie, gdyż czynniki te sprzyjają rozwojowi parcha zwykłego na burakach, mogą również sprzyjać rozwojowi niektórych chorób fizjologicznych.

Lokalizacja plantacji stanowi ważny czynnik w zapobieganiu i rozprzestrzenianiu się agrofagów, głównie chorób stanowiących epidemiczne zagrożenie jak np. mączniak prawdziwy buraków. W celu zapobiegania występowaniu takich zagrożeń chorobowych należy unikać stanowisk otoczonych krzewami, drzewami, położonych blisko zbiorników wodnych i łąk, gdzie w godzinach porannych mogą występować mgły – zachodzi wtedy długotrwałe zwilżenie liści, które jest najważniejszym czynnikiem sprzyjającym infekcji i rozwojowi większości patogenów pochodzenia grzybowego i bakteryjnego.

Uprawa mechaniczna gleby. Terminowo wykonywane zabiegi agrotechniczne, w tym stosowanie pogłębiaczy do likwidacji podeszwy płuznej, mają duży wpływ na likwidację zastoisk wodnych na polu i ograniczenie występowania chorób pochodzenia glebowego, jak np. gnicia i zgorzeli korzeni powodowanych przez organizmy grzybopodobne z rodzaju *Pythium* i *Phytophthora*. Należy pamiętać, że patogeny pochodzenia glebowego mogą być przenoszone na narzędziach uprawowych na sąsiednie pola.

Regulowanie terminów siewu i zbiorów. Odpowiedni termin siewu nasion buraka ćwikłowego ma znaczenie w ograniczaniu strat wyrządzanych przez choroby. Buraki ćwikłowe często uprawiane są jako przedplon lub poplon. Prawdopodobieństwo występowania chorób w uprawach buraków jest duże, niezależnie od terminów siewu i uprawy. 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 fosforowe i związki krzemu indukują biochemiczną odporność na mączniaka rzekomego i prawdziwego buraków ćwikłowych.

Zwalczanie chwastów. Zachwaszczenie sprzyja pojawom wielu chorób, głównie mączniaka rzekomego i prawdziwego warzyw korzeniowych. Niektóre gatunki chwastów są żywicielami patogenicznych bakterii i wirusów.

2.2. 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.

2.3. Metoda biologiczna.

Ochrona biologiczna jest mało wykorzystywana w uprawach polowych. W ochronie integrowanej warzyw należy unikać niszczenia organizmów pożytecznych, występujących na polu, gdyż mogą one ograniczać występowanie niektórych chorób.

VII. OCHRONA PRZED SZKODNIKAMI

Do groźnych szkodników buraków ćwikłowych, powodujących największe szkody zalicza się: mątwika burakowego, śmietkę ćwikłankę, mszycę burakową, rolnice i drutowce. Po ich wystąpieniu konieczne jest zwalczanie dostępnymi metodami. Do ograniczania ich wystąpienia należy stosować odpowiednie działania profilaktyczne.

1. Opis szkodliwych gatunków, profilaktyka i zwalczanie

NICIENIE (Nematoda) - rodzina mątwikowate (Heteroderidae)

Mątwik burakowy *Heterodera schachtii*, Schmidt, 1871

Nicień ten występuje powszechnie na terenie całej Polski.

Rodzaj uszkodzeń. Rośliny silnie zaatakowane przez mątwika burakowego są mniejsze od zdrowych, mają skrócone, niekształtne korzenie, na których tworzy się duża ilość korzeni bocznych (tzw. „broda korzeniowa”). Słabo zaatakowane rośliny więdną. Wraz z ich wzrostem liście żółkną i usychają, tak że pozostają tylko liście środkowe. W wypadku zasiedlenia młodych roślin, szczególnie w warunkach dużej suszy, większość ich zamiera, co w konsekwencji prowadzi do obniżenia plonu.

Opis szkodnika. Dorosłe samice są białe, ciało ich ma kształt cytrynowaty i osiąga od 0,5 do 1,1 mm długości. Samce są kształtu robakowatego i dorastają do 1,3 mm długości. Rośliny są zasiedlane przez larwy inwazyjne drugiego stadium, które są cienkie, przezroczyste i osiągają długość do 0,6 mm.

Zarys biologii. Zimują cysty w glebie, z których wiosną wychodzą larwy inwazyjne. Po znalezieniu rośliny żywicielskiej larwa inwazyjna wnika do wnętrza jej korzenia i tam

dwukrotnie linieje. Po ostatniej wylince przekształca się w osobnika dorosłego. Samce opuszczają korzonki i żyją w glebie w pobliżu rośliny. Dojrzałe płciowo samice grubieją, tak że ich ciała nie mieszczą się w tkance roślinnej i wystają na zewnątrz. Wówczas następuje zapłodnienie i rozpoczyna się składanie jaj do galaretowatych woreczków, z których następnie wylęgają się larwy i atakują kolejne korzonki. Część samic nie tworzy woreczka, lecz ich jaja pozostają w ciele, przekształcając się w cystę. Cysty pozostają w glebie i przez wiele lat mogą tam oczekiwać na właściwą roślinę żywicielską. Pod wpływem wydzielin korzeni roślin żywicielskich wylęgają się z jaj niemal wszystkie larwy. W przypadku braku roślin żywicielskich liczba wylęgających się larw jest znacznie mniejsza.

Profilaktyka i zwalczanie. Zwalczanie mątwika burakowego polega na stosowaniu co najmniej 4 letniej przerwy w uprawie buraków i roślin kapustowatych na tym samym polu. Jeśli pole jest zainfekowane nicieniami, w latach przerwy w uprawie roślin żywicielskich, zaleca się stosowanie tzw. roślin chwytnych. Rośliny te z uwagi na krótki okres wegetacji nie pozwalają na rozwój mątwika w pełnym cyklu co powoduje, że ginie on przed uzyskaniem dojrzałości płciowej i złożeniem jaj. Roślinami chwytymi mogą być rośliny warzywne takie jak: wczesne odmiany kapusty i kalafiora oraz szpinak i rzodkiewka uprawiane dla celów konsumpcyjnych. Na szpinaku i rzodkiewce uprawianych na nasiona następuje pełny cykl rozwojowy szkodnika. Ważnym zabiegiem wpływającym na obniżenie populacji mątwika burakowego na danym polu jest niszczenie chwastów będących jego żywicielami. Są to chwasty z rodziny: komosowatych (np. komosa biała, komosa wielonasienna), kapustowatych (np. gorczyca polna, tasznik pospolity), goździkowatych (gwiazdnica pospolita), motylkowatych (np. wyka ptasia) i rdestowatych (rdest powojowy, plamisty i ptasi). Przed założeniem plantacji buraka ćwikłowego wskazane jest przeprowadzić badania gleby na obecność mątwika burakowego. Z pola o powierzchni 1 ha zaleca się pobrać wówczas 50 prób na głębokość 30 cm z 50 losowo wybranych miejsc na polu poruszając się po nim zygzakiem. Następnie pobraną ziemię miesza się razem i z całości odsypuje 0,5 kg próbę do badań laboratoryjnych. Progiem zagrożenia jest stwierdzenie 2000 lub więcej jaj w 500 cm³ gleby.

MUCHÓWKI (Diptera) – rodzina śmietkowate (Anthomyiidae)

Śmietka ćwiklanka *Pegomya hyoscyami*, (Panzer, 1809)

Śmietka jest polifagiem występującym rok rocznie na obszarze całego kraju, ale tylko co kilka lat pojawia się w dużym nasileniu wymagającym interwencji w formie zabiegu chemicznego.

Rodzaj uszkodzeń. Stadiem szkodliwym są larwy, które po wylęgu z jaj wgryzają się pomiędzy dolną i górną skórę liścia wyjadając jego miękisz. Następstwem tego są duże, nieregularne plamy na liściach zwane minami. Silnie zaatakowane liście mogą usychać.

Opis szkodnika. Owadem dorosłym jest muchówka szarej lub szarozielonej barwy z dwoma jasnożółtymi skrzydłami i trzema parami żółtych odnóży z czarnymi stopami. Dorasta do około 7 mm długości. Śmietka składa jaja w złożach, po kilka sztuk, na spodniej stronie liści. Jaja są białe, wrzecionowatego kształtu, dość duże - do 1 mm długości. Larwa śmietki ćwiklanki jest beznoga, kremowej barwy i dorasta do około 8 mm długości. Poczwarca jest barwy kasztanowatej, długości ok. 6 mm.

Zarys biologii. Śmietka ćwiklanka występuje w trzech pokoleniach w ciągu pełnego sezonu wegetacyjnego. Pierwsze pojawia się na przełomie kwietnia i maja, a drugie od końca czerwca do pierwszej połowy lipca. Dla buraków są to najbardziej szkodliwe pokolenia, ponieważ żerują one na najmłodszych liściach. Trzecie pokolenie pojawia się w końcu sierpnia do połowy września, czyli w okresie kiedy buraki kończą wegetację. Zimują poczwarki w glebie, z których wiosną wylatują muchówki. Samice składają jaja, z których po

6-14 dniach wylęgają się larwy wgrzyżające się do wnętrza liści. Po ok. 2 tygodniach żerowania larwy przepoczwarczają się w liściach lub glebie. Po 18-20 dniach wylatuje kolejne pokolenie muchówek.

Zwalczanie i profilaktyka. Największe zagrożenie ze strony wiosennego pokolenia śmietki ćwiklanki przypada na maj - czerwiec. Należy wówczas wykonywać lustracje plantacji przynajmniej 1 raz w tygodniu wyszukując rośliny z minami, każdorazowo w minimum 3 miejscach uprawy na powierzchni 1 ha. Progiem zagrożenia jest wykrycie od maja do czerwca 1 miny na liściach, na 1 mb rzędu roślin. Przestrzeganie zasad agrotechniki pozwalającej na równomierny i szybki wzrost buraków, utrzymywanie plantacji wolnej od chwastów kwitnących, które stanowią pokarm dla muchówek oraz wczesny siew znacznie ograniczają lub eliminują szkody powodowane przez śmietkę na buraku ćwikłowym. Zwalczanie zaleca się tylko w przypadku kiedy gradacja śmietki przypada na wczesne stadium rozwojowe buraków, czyli w okresie wschodów i w fazie pierwszych liści właściwych.

PLUSKWIAKI (Hemiptera) - rodzina mszycowate (Aphididae)

Mszyca burakowa - *Aphis (Aphis) fabae*, Scopoli, 1763

Jest to gatunek mszycy występujący pospolicie na terenie całej Polski.

Rodzaj uszkodzeń. Mszyca burakowa powoduje bezpośrednio i pośrednio szkody na roślinie. Do szkód bezpośrednich zalicza się ogładzanie i pozbawianie roślin soku, który stanowi pokarm dla mszyc. Liście buraków zasiedlone przez mszycę burakową są łyżkowato wygięte w stronę ich kolonii. Gatunek ten może też zasiedlać buraki w bardzo wczesnym stadium ich rozwoju i powodować zamieranie wschodzących roślin. Zasiedlenie buraków później, w okresie, w którym następuje wzrost korzenia spichrzowego szkodliwość bezpośrednia maleje. Szkody pośrednie polegają na przenoszeniu wirusów powodujących mozaikę i żółtaczkę buraków.

Opis szkodnika. Dorosłe osobniki uskrzydłone są czarne i błyszczące, długości 1,6-2,6 mm. Osobniki bezskrzydłe są czarne, z zielonkawym odcieniem, matowe, długości 1,2-2,9 mm. Nimfy, ostatnie stadium larwalne przed pojawieniem się postaci uskrzydłonej, są tej samej barwy lecz na stronie grzbietowej mają dwa podłużne jasne pasy złożone z białych, woskowych plamek.

Zarys biologii. Mszyca burakowa jest gatunkiem dwudomnym, zimującym w postaci jaj przytwierdzonych do kory pnia i gałązek trzmieliny, kaliny oraz rzadziej jaśminowca. Krzewy te są jej żywicielem pierwotnym, na którym wczesną wiosną rozwija od 2 do 4 pokoleń. Następnie uskrzydłone mszyce przelatują na żywiciela wtórny, zwanego również żywicielem letnim, którymi są buraki, bób, rabarbar, fasola, pomidor, szpinak, konopie, lucerna, a z chwastów komosa i oset. Żywicielem letnim mogą być również niektóre rośliny sadownicze, między innymi jabłonie i grusze.

Profilaktyka i zwalczanie. **Lustracje plantacji, na obecność mszyc występujących na buraku, należy wykonywać przynajmniej 2 razy w tygodniu głównie pod koniec maja i w czerwcu.** Obserwacje roślin na obecność mszycy burakowej należy prowadzić głównie w drugiej połowie i w czerwcu, dwa razy w tygodniu. Podczas lustracji należy wyszukiwać rośliny z koloniami mszyc. Progiem zagrożenia jest stwierdzenie ok. 20% zasiedlonych przez kolonie roślin. Zaleca się stosowanie preparatów selektywnych, działających tylko na mszycę, aby nie niszczyć naturalnie występującej w koloniach mszyc fauny pożytecznej. Sytuowanie plantacji buraków ćwikłowych w odległości co najmniej 1 km od upraw będących żywicielami mszycy burakowej oraz utrzymywanie jej w stanie wolnym od chwastów, szczególnie będących roślinami żywicielskimi tej mszycy, znacznie ograniczy szkody przez nią powodowane. Chemiczne zwalczanie mszyc na burakach ćwikłowych zaleca się tylko w

wypadku wystąpienia ich w dużym nasileniu, szczególnie jeśli przypadnie to we wczesnej fazie rozwoju roślin albo gdy na roślinach obserwuje się jednocześnie objawy mozaiki lub żółtaczki buraków.

MOTYLE (Lepidoptera) – rodzina sówkowate (Noctuidae)

Rolnice (larwy)

W Polsce występuje kilkadziesiąt gatunków rolnic, wśród których dominującym gatunkiem jest **rolnica zbożówka** *Agrotis segetum* (Denis & Schiffermüller, 1775). W nieco mniejszym nasileniu mogą też wystąpić: **rolnica czopówka** *Agrotis exclamationis* (L., 1758), **rolnica gwoździarka** *Agrotis ipsilon* (Hufnagel, 1766) i **rolnica panewka** *Xestia (Megasema) c-nigrum* (L., 1758). Wszystkie są polifagami, żerującymi na wielu gatunkach roślin uprawnych i dziko rosnących z wielu rodzin botanicznych.

Rodzaj uszkodzeń. Wiosenna szkodliwość rolnic na buraku ćwikłowym polega na niszczeniu siewek i młodych roślin, w fazie 2-3 liści właściwych. Takie rośliny mogą być zjadane przez nie w całości na znacznych odcinkach rzędów. W przypadku roślin nieco starszych, rolnice wygryzają dziury, w jeszcze niezbyt dużych korzeniach spichrzowych, co prowadzi do ich zasychania. Szkodliwość rolnic w drugiej połowie lata, kiedy rośliny są już wyrosnięte polega na wygryzaniu dużych dziur w korzeniach spichrzowych. Tak uszkodzone korzenie mogą być infekowane przez mikroorganizmy chorobotwórcze. Powoduje to dodatkowe straty w plonie w wyniku gnicia ich w okresie przechowywania.

Opis szkodnika. Gąsienice są duże, od 3,0 do 6,0 cm długości i około 0,5 cm grubości, walcowate. Ciało mają zabarwione na kolor szaro-ziemisty, brunatnoszary lub oliwkowy. Charakterystyczną ich cechą jest zwijanie się w kłębek po dotknięciu. Motyle mają skrzydła rozpiętości 2,5-4,5 cm, od jasnobezowych do szaro-brunatnych z przeważnie dobrze widoczną nerkowatą plamką. Poczwarcka jest zamknięta, czerwobrunatna.

Zarys biologii. W zależności od warunków klimatycznych rolnice mogą rozwinąć 1–2 pokolenia w roku. Zimują gąsienice lub poczwarcki w ziemi (do ok. 20 cm). Gąsienice opuszczają kryjówki zimowe i zaczynają żerować w kwietniu, gdy temp. gleby przekracza 10°C. Następnie schodzą do gleby w celu przepoczwarzania. Motyle wylatują na przełomie maja-czerwca. Są aktywne o zmierzchu i w nocy. Samice składają jaja (do 2000 sztuk) do gleby lub na rośliny. Młode gąsienice wylęgają się po 5-15 dniach i żerują na roślinie w dzień. Starsze są aktywne głównie w nocy, a w ciągu dnia chowają się pod ziemią.

Profilaktyka i zwalczanie. Prawidłowo prowadzona agrotechnika stanowi podstawową metodę ograniczania liczebności rolnic w uprawie. Ze względu na to, że rolnica zbożówka występuje zazwyczaj najliczniej na plantacjach warzyw, należy monitorować jej lot umieszczając 2 pułapki/1 ha. Pułapki umieszcza się tak, aby znajdowały się nad wierzchołkami roślin. Przynajmniej 2 razy w tygodniu należy je sprawdzać i notować liczbę motyli w celu określenia terminu wystąpienia gąsienic na plantacji. Gąsienic należy się spodziewać w ciągu od 15 dni (w przypadku cieplej i nieobfitującej w deszczę pogody) do 25 dni (w przypadku chłodniejszej pogody) po wyznaczonym szczytzie liczebności motyli. Ponadto 1 raz w tygodniu należy lustrować plantację na obecność gąsienic lub uszkodzeń przez nie powodowanych na roślinach. Progiem zagrożenia jest stwierdzenie 1 gąsienicy w okresie wzrostu siewek i 4 gąsienic w okresie wzrostu roślin. Do zwalczania gąsienic należy poza środkami chemicznymi stosować także środki biologiczne. Przynajmniej jeden z wykonanych zabiegów powinien być wykonany takim preparatem.

Walka chemiczna polega na opryskiwaniu insektycydami zarejestrowanymi do ich zwalczania. Ze względu na placowy charakter ich występowania, pierwszy zabieg można ograniczyć do miejsc, w których stwierdzono uszkodzenia roślin. Zabiegi należy wykonywać w godzinach wieczornych, kiedy gąsienice wychodzą na żerowanie. Bezpośrednio po zbiorze

roślin przedplonowych zaleca się wykonać podorywkę, a jesienią głęboką orkę, ponieważ podczas tych zabiegów ginie znaczna część gąsienic i poczwarek. W rejonach, gdzie stwierdzono rolnice, należy zaorywać nieużytki stwarzające doskonałe warunki do ich rozmnażania. W sezonie wegetacyjnym na plantacjach i w ich pobliżu należy też niszczyć kwitnące chwasty, będące źródłem pokarmu dla motyli.

CHRZĄSZCZE (Coleoptera) – rodzina sprężykowate (Elateridae)

Drutowce (larwy)

W Polsce najczęstszymi w uprawach warzyw gatunkami sprężyków są: **osiewnik rolowiec** *Agriotes lineatus* (L., 1767), **osiewnik skibowiec** - *Agriotes sputator* (L., 1758), **osiewnik ciemny** - *Agriotes obscurus* (L., 1758), **dwójkowiec kruszcowy** - *Selatosomus aeneus* (L., 1758) i **nieskor czarny** *Hemicrepidius niger* (L., 1758).

Rodzaj uszkodzeń. Szkodliwość drutowców polega na podgryzaniu młodych korzeni, wygryzaniu w nich dziur i korytarzy na wylot oraz wygryzaniu dużych dziur i korytarzy w korzeniach spichrzowych. Ponadto wygryzione dziury i korytarze zanieczyszczają własnymi odchodami. W przypadku uszkodzenia siewek i młodych roślin następuje ich zasychanie. Najczęściej i najliczniej zasiedlają pola z roślinami okopowymi, zbożami, wieloletnimi motylkowymi i trawami.

Opis szkodnika. Chrząszcze sprężyków mają wydłużone ciało z dużym przedpleczem i małą głową. Dorastają do 8-15 mm długości. Pokrywy skrzydeł są bruzdkowane i lekko owłosione. Cechą charakterystyczną chrząszczy jest umiejętność podskakiwania, gdy znajdują się na grzbiecie (dzięki posiadaniu aparatu skokowego). Larwy sprężyków mają ciało silnie wydłużone, cylindryczne lub nieco spłaszczone, pokryte twardą schitynizowaną powierzchnią, zaopatrzone w trzy pary słabo rozwiniętych odnóży. Ponadto ciało ich ma wyraźnie zaznaczoną segmentację i zabarwione jest na kolor żółty lub brązowy. Zakończenie odwłoka larw jest cechą charakterystyczną dla gatunku. Drutowce dorastają do 25 mm długości.

Zarys biologii. Cykl rozwojowy sprężyków trwa zazwyczaj kilka lat. Zimują w postaci osobników dorosłych i larw w glebie. Wiosną zimujące chrząszcze wychodzą na powierzchnię gleby i po zapłodnieniu składają jaja w jej wierzchniej warstwie. Z jaj wylęgają się larwy, które cały swój rozwój przechodzą w glebie, odżywiając się częściami podziemnymi roślin, po czym po kilku latach przepoczwarczają się.

Profilaktyka i zwalczanie. Ocenę zagrożenia przez larwy należy przeprowadzić przed wysianiem roślin, najlepiej jesienią w roku poprzedzającym uprawę, kiedy istnieje jeszcze możliwość zastosowania agrotechnicznych metod zwalczania szkodnika. W tym celu należy pobrać z losowo wybranych miejsc na polu o powierzchni 1 ha 32 próby, każda o wymiarach 25 × 25 cm i ok. 30 cm głębokości, co daje powierzchnię około 2 m². Pobrane próby następnie przesiał przez sito i policzyć drutowce. Progiem zagrożenia jest wykrycie 5 drutowców na powierzchni 1 m². Zabiegami ograniczającymi liczebność drutowców są uprawki mechaniczne: podorywka, głęboka orka jesienna i kultywatorowanie. Uszkadzają one ciała owadów a także wyrzucają larwy na powierzchnię gleby, które giną zjadane przez inne zwierzęta albo przez wysuszenie. Zaleca się również w płodozmianie uwzględnić gatunki roślin mało atrakcyjnych pod względem pokarmowym dla drutowców, takich jak: gorczycę lub grykę, rzepak, len, groch i fasolę. Na mniejszych arealach można zastosować pułapki pokarmowe zakopywane w płytkie dołki między rzędami roślin. Jako przynętę można użyć kawałków ziemniaka. Pułapki sprawdza się co kilka dni, a odłowione drutowce niszczy.

CHRZĄSZCZE (Coleoptera) – rodzina stonkowate (Chrysomelidae)

Pchełka burakowa - *Chaetocnema concinna* (Marsham, 1802)

Rodzaj uszkodzeń. Stadium szkodliwym jest chrząszcz, który po wyjściu z zimowisk żeruje na siewkach i młodych roślinach. Żer chrząszczy polega na wyjadaniu od górnej strony mięksiszu liścia. Skórka od dolnej strony pozostaje nienaruszona w związku z czym na liściach tworzą się tzw. okienka. W miarę wzrostu liścia skórka pęka i powstają nieregularnego kształtu niewielkie dziury. Młode liścienie i liście mogą być zupełnie niszczone. Pchełka burakowa największe szkody powoduje na wschodach roślin w okresie wysokich temperatur i suszy.

Opis szkodnika. Chrząszcz jest czarny z brązowym lub zielonkawym połyskiem, dorastający do 2,3 mm długości.

Zarys biologii. W ciągu roku rozwija się tylko jedno pokolenie. Zimują chrząszcze pod opadłymi liśćmi lub zaschniętą trawą wśród zarośli. Stadium larwalne przechodzą w glebie.

Profilaktyka i zwalczanie. W celu wyznaczenia optymalnego terminu zabiegu środkiem zarejestrowanym do zwalczania pchełek należy prowadzić lustrację roślin na obecność chrząszczy w okresie wschodów. Progiem zagrożenia jest stwierdzenie 20% uszkodzonych w tym okresie roślin. Zaleca się także siać buraki możliwie wcześniej, aby w momencie wystąpienia szkodnika rośliny przeszły już fazę liścienia, a także zwalczać chwasty, zwłaszcza z rodziny komosowatych.

Tarczyk mgławcy *Cassida* (*Cassida*) *nebulosa*, (L., 1758)

Rodzaj uszkodzeń. Zarówno osobniki dorosłe jak i larwy tarczyka uszkadzają liście buraków. Początkowymi objawami żerowania są tzw. „okienka” od spodu blaszki liściowej. W miarę upływu czasu szkodnik wygryza małe lub większe dziury w liściach. Przy masowym wystąpieniu może powodować gołożery.

Opis szkodnika. Osobnikiem dorosłym jest chrząszcz o silnie spłaszczonym ciele długości około 7 mm. Pokrywy skrzydłowe są brunatne z podłużnymi pasami czarnych kropek. Tułów i pokrywy skrzydłowe nadają ciału kształt owalnej tarczki, spod której widoczne są tylko czułki i odnóża. Larwa ma również ciało wyraźnie spłaszczone, barwy żółtozielonej i długości około 9 mm. W końcowej części ciała znajdują się dwa wzniesione do góry, długie ostre wyrostki. Ciało larwy pokryte jest kolczastymi wyrostkami i szczecinami.

Zarys biologii. Zimują chrząszcze w wierzchniej warstwie gleby lub pod zeschniętymi resztkami roślin. Wiosną samice składają jaja w złożach na komosie. Chrząszcze i wylęgłe larwy żerują początkowo na komosie lecz z czasem zaczynają atakować też buraki. Na początku są zwykle rośliny na brzeżnych pasach plantacji. Larwy przechodzą cztery linienia i następnie przepoczwarzają, często na dolnej stronie liści. Chrząszcze pojawiają się zwykle w lipcu. W ciągu roku występują dwa pokolenia tarczyka mgławego.

Profilaktyka i zwalczanie. Możliwie wcześniej należy niszczyć chwasty z rodziny komosowatych, zarówno na plantacji, jak i wokół niej. W celu wyznaczenia optymalnego terminu zabiegu środkiem zarejestrowanym do zwalczania tarczyka należy prowadzić lustrację roślin na obecność chrząszczy i larw. Progiem zagrożenia jest stwierdzenie licznie występujących osobników chrząszczy lub larw.

CHRZĄSZCZE (Coleoptera) – rodzina zatęchlakowate (Cryptophagidae)

Drobnica burakowa - *Atomaria* (*Agathengis*) *linearis*, (Stephens, 1830)

Rodzaj uszkodzeń. Zarówno chrząszcze jak i larwy powodują uszkodzenia roślin przy czym szkodliwość chrząszczy może być znacząca. Chrząszcze bowiem żerują na wschodach i młodych roślinach buraków wygryzając dziury w liścieniach, liściach i w okolicach szyjki

korzeniowej. Larwy natomiast zjadają tylko korzenie przybyszowe. Zasiedlanie pola przez drobnicę i pierwsze uszkodzenia obserwuje się najpierw na brzegu pola.

Opis szkodnika. Osobnikiem dorosłym jest jasno lub ciemnobrunatny chrząszcz dorastający do 1,5 mm długości. Czułki i odnóża ma zabarwione na kolor czerwony. Larwa brudnobiała z wyraźnie zaznaczoną segmentacją ciała, osiąga długość około 3 mm.

Zarys biologii. Zimuje chrząszcz w wierzchniej warstwie gleby, pod resztkami roślin lub w zaschniętej trawie. Wczesną wiosną gdy temperatura wzrośnie do około 5 °C chrząszcze drobnicy wychodzą z zimowisk i zasiedlają plantacje buraków.

Profilaktyka i zwalczanie. W celu wyznaczenia optymalnego terminu zabiegu środkiem zarejestrowanym do zwalczania drobnicy należy prowadzić lustrację roślin na obecność chrząszczy w okresie wschodów. Progiem zagrożenia jest stwierdzenie 20% uszkodzonych w tym okresie roślin. Liczebność drobnicy burakowej można ograniczyć usuwając z pola resztki po zbiorze buraków.

CHRZĄSZCZE (Coleoptera) – rodzina omarlicowate (Silphidae)

Omarlica czarna *Aclypea undata* (O. F. Muller, 1776)

Rodzaj uszkodzeń. Stadium szkodliwym są zarówno chrząszcze jak i larwy. Oba stadia żerują na liściach wygryzając w nich nieregularne dziury. W wypadku dużego nasilenia szkodnik może powodować gołozery pozostawiając tylko główne nerwy na liściach.

Opis szkodnika. Osobnik dorosły jest matowo-czarnym, 11-25 mm długości chrząszczem. Posiada chropowate i wyraźnie żeberkowane pokrywy skrzydeł. Larwa omarlicy jest czarna i błyszcząca, podłużnie owalna i długością dorównuje osobnikowi dorosłemu.

Zarys biologii. Zimują w stadium dorosłym w zaschniętych trawach, pod zeschniętymi resztkami roślin, w ściółce leśnej i w mchu. Samice składają jaja w glebie w pobliżu roślin żywicielskich. Po upływie ok. tygodnia wylęgają się z nich larwy, które żerują na liściach i których rozwój trwa ok. trzy tygodnie, po tym czasie przepoczwarczają się w glebie.

Profilaktyka i zwalczanie. Wysiewać buraki wczesną porą i stwarzać im jak najlepsze warunki rozwoju - wilgotne pola drenować (jaja są wrażliwe na brak wilgotności) i wapnować, dobrze nawozić i zwalczać chwasty, szczególnie z rodziny komosowatych. Uprawy mechaniczne niszczą część jaja i poczwerek znajdujących się w glebie.

CHRZĄSZCZE (Coleoptera) – rodzina ryjkowcowate (Curculionidae)

Szarek komośnik *Asproparthenis punctiventris* (Germar, 1824)

Rodzaj uszkodzeń. Szkodliwymi stadiami są zarówno 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.

Opis szkodnika. Dorosłym osobnikiem jest szarobrunatny chrząszcz około 16 mm długości. Larwa jest biała, beznoga z wyraźnie zaznaczoną brunatną głową, dorasta do 30 mm długości.

Zarys biologii. Najczęściej zimującym stadium jest osobnik dorosły, ale mogą również zimować larwy i poczwarki. Osobniki te zimują w glebie na głębokości do 30 cm. Samice składają jaja od połowy maja do końca lipca. Całkowity rozwój od jaja do imago trwa ok. 9-10 tygodni.

Profilaktyka i zwalczanie. Należy prowadzić uprawę w taki sposób, aby umożliwić burakom szybki, silny i niczym nie zakłócony wzrost. Należy utrzymywać plantację w stanie nie zachwaszczonym przez cały czas uprawy. W celu wyznaczenia optymalnego terminu zabiegu środkiem zarejestrowanym do zwalczania tego szkodnika należy prowadzić lustrację roślin na obecność chrząszczy i larw. Progiem zagrożenia jest stwierdzenie licznie występujących osobników chrząszczy lub larw.

GRYZONIE

Duża liczebność tych ssaków w uprawie może spowodować znaczne straty w plonach. Ich liczebności sprzyjają: lokalizacja plantacji w pobliżu nieużytków i zaniedbanych rowów melioracyjnych, sucha, ciepła i długa jesień oraz śnieżna zima bez odwilży oraz gołoledzi, a także brak drapieżników (ptaków i ssaków) i nieterminowo wykonane zabiegi agrotechniczne. Szkodliwość gryzoni polega głównie na zjadaniu roślin i wygryzaniu korzeni buraka. Na plantacjach silnie opanowanych widoczne są miejsce zupełnie pozbawione roślinności, tzw. łysiny. Na polach z burakiem ćwikłowym szkody może wyrządzać przede wszystkim **nornik polny** *Microtus arvalis* (Pallas, 1778). Zimuje on w norach budowanych na nieużytkach, w zadrzewieniach śródpolnych i na skrajach lasów. Najliczniej pojawia się na glebach lekkich i ciepłych. Prócz norników na polach z burakiem mogą wystąpić karczowniki i myszy.

Profilaktyka i zwalczanie. Polega na likwidowaniu nieużytków, zaorywaniu ugorów oraz wykaszaniu traw na miedzach i rowach. Duże znaczenie ma też terminowe wykonywanie zabiegów agrotechnicznych. Należy również dbać o obecność naturalnych wrogów gryzoni, którymi są ptaki drapieżne. W tym celu dla ptaków drapieżnych na skraju pola należy ustawić tyczki (czatownie) o wysokości 1,5 - 4,0 m, z których wypatrują one swoich ofiar. Na 5 ha należy ustawić przynajmniej 1 tyczkę, a w przypadku większych plantacji – kilka sztuk.

W tabeli 4 zestawiono sposoby lustracji i progi zagrożenia dla najważniejszych szkodników buraka ćwikłowego.

Tabela 4. Sposób lustracji i progi zagrożenia dla najważniejszych gatunków szkodników występujących na buraku ćwikłowym

Gatunek szkodnika	Progi zagrożenia	Termin lustracji i zwalczania	Szkodliwe stadium
Śmietka ćwiklanka	1 mina na liściach na 1 mb rzędu roślin	maj-czerwiec	larwy
Mszycza burakowa	stwierdzenie ok. 20% zasiedlonych przez kolonie roślin	głównie w drugiej połowie maja i w czerwcu	larwy i osobniki dorosłe
Pchełka burakowa	stwierdzenie w okresie wschodów 20% uszkodzonych roślin	okres wschodów	osobniki dorosłe
Drobnica burakowa	stwierdzenie w okresie wschodów 20% uszkodzonych roślin	okres wschodów	osobniki dorosłe
Rolnice	stwierdzenie pierwszych młodych gąsienic na liściach	przez cały cykl uprawowy	larwy
Drutowce	5 drutowców na 1 m ² uprawy	marzec-wrzesień	larwy

2. Metody niechemiczne zwalczania szkodników w uprawach buraka ćwikłowego

2.1. Metoda agrotechniczna

Płodozmian. Ważnym elementem płodozmianu jest zmianowanie. Unikanie w zmianowaniu uprawy bezpośrednio po sobie roślin spokrewnionych lub atakowanych przez te same szkodniki pozwala na zachowanie zdrowotności gleby. W ochronie przed szkodnikami płodozmian jest podstawowym elementem obniżania ich liczebności, przede wszystkim

nicieni i szkodników glebowych (rolnic, pędraków i drutowców). Ma również wpływ na szkodliwe owady, które przechodzą swój cykl rozwojowy w miejscu żerowania lub w jego bezpośrednim sąsiedztwie (śmietkę ćwiklanę). W zmianowaniu należy uwzględnić: przerwę w uprawie roślin żywicielskich po sobie - minimum 4 lata; nie uprawiać buraków po wieloletnich roślinach motylkowatych, ze względu na ryzyko występowania szkodników wielożernych (rolnice, pędraki i drutowce)

Lokalizacja plantacji. Należy unikać bezpośredniego sąsiedztwa upraw zasiedlanych przez ten sam gatunek szkodnika, np. szczawiu, szpinaku, na których również żeruje śmietka ćwiklanka, a także bezpośredniego sąsiedztwa 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 rolnic, składają masowo jaja na pobliskich uprawach będącymi roślinami żywicielskimi dla ich larw. Ponadto wieloletnie plantacje stanowią doskonałe schronienie i bazę pokarmową dla szkodników glebowych. Należy też zachować izolację przestrzenną od żywicieli pierwotnych, na których zimują i rozwijają się wiosenne pokolenia mszycy burakowej, a więc kaliny, trzmieliny i jaśminowca. Liczebność niektórych entomofagów może obniżać współrzędna uprawa buraka (roślina żywicielska) z roślinami nie żywicielskimi (tabela 5), zwłaszcza prowadzona systemem pasowym.

W celu zwiększenia bioróżnorodności na skraju plantacji należy umieścić przynajmniej 1 domek dla murarek lub 1 kopiec dla trzmieli na powierzchni 5 ha uprawy, a w przypadku większych plantacji – kilku sztuk. Wymienione powyżej elementy infrastruktury ekologicznej powinny znajdować się w bliskim sąsiedztwie miejsc stanowiących pożytek dla tych owadów np. kwitnących roślin lub w tym celu założonych pasów kwiatnych. W przypadku domku dla murarek w konstrukcji powinno znajdować się co najmniej 200 kanałów gniazdowych o odpowiedniej średnicy 5-8 mm i długości 14-20 cm. Materiał gniazdowy (kanały gniazdowe) przynajmniej w 70% powinny stanowić pocięte rurki trzciniowe. Pozostałym materiałem wykorzystywanym w domkach mogą być inne pocięte łodygi roślin o pustym przekroju bądź nawiercone bloki drewna o ww. parametrach. W przypadku trzmieli zaleca się wystawianie zadaszonych drewnianych budek lęgowych o wymiarach około 20x15x10 cm z otworem wejściowym o średnicy 2 cm. Wewnątrz budki powinno zapewnić się materiał na budowę gniazda zewnętrznego, np. przetarta sucha trawa. Budki można umieszczać na ziemi, powyżej gruntu bądź tworzyć „kopce”

Tabela 5. Wpływ współrzędnej uprawy roślin na ograniczanie rozwoju i liczebności szkodników

Roślina żywicielska	Roślina nieżywicielska	Gatunek szkodnika
Burak ćwikłowy	cebula, por, kapustne	pchełka burakowa, śmietka ćwiklanka
Burak ćwikłowy	aksamitka rozpierzchła, aksamitka wzniesiona,	nicienie
Burak ćwikłowy	pomidor, papryka, oberżyna	szarek komośnik, drobnica burakowa
Burak ćwikłowy	sałata	śmietka ćwiklanka, pchełka burakowa

Uprawa mechaniczna gleby. Terminowe wykonywanie zabiegów agrotechnicznych (orki, kultywatorowania, bronowania) ma wpływ na liczebność szkodników. Orka głęboka niszczy znaczny procent pędraków, drutowców, gąsienic rolnic oraz bobówek śmietki ćwiklanki. Głębokie przyoranie resztek poźniwnych utrudnia wyjście z ziemi śmietce ćwiklance. Natomiast ugniatanie gleby ciężkimi maszynami sprzyja porażeniu przez mątwiki, które są

mogą być przenoszone na narzędziach i kołach maszyn na sąsiednie pola.

Regulowanie terminów siewu, sadzenia i zbiorów. Dobór odpowiedniego terminu siewu i sadzenia roślin sprzyja zmniejszeniu 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. Stanowią one dla nich zastępcze źródło pokarmu, miejsca schronienia, rozwoju i zimowania, dlatego w okresie wegetacji zaleca się ich zwalczanie.

2.2. Metoda mechaniczna

Na małych plantacjach można zbierać lub odławiać szkodniki z roślin lub ich otoczenia, a także usuwać i niszczyć części lub całe rośliny zasiedlone przez szkodniki. Można także usuwać żywicieli pierwotnych, np. jaśminowca, na którym zimuje mszyca burakowa. Aby ograniczyć bezpośredni dostęp szkodnika (mszyc, śmietki) do wschodzących roślin, można stosować włókninę lub markizetę, którą należy rozłożyć nad rzędami z wysianymi nasionami.

2.3. Metoda biotechniczna

Polega na odstraszeniu, przywabianiu, zniechęcaniu do żerowania i składania jaj przez szkodniki. Do bezpośredniego wyłapywania i niszczenia niektórych szkodników (motyli z rodziny sówkowatych) mogą posłużyć różnego rodzaju pułapki, np. feromonowe czy pułapki chwytne, samołówki. W celu ograniczania szkód wyrządzanych przez drutowce i rolnice można rozkładać przynęty pokarmowe.

2.4. Metoda hodowlana

Uwzględnia się w niej dwa typy odporności na żerowanie szkodników: odporność ekologiczną, która wynika z niezgodności fenologicznego rozwoju rośliny i szkodnika oraz odporność genetyczną, wynikająca z dziedziczenia cech rośliny (np. tolerancja rośliny na żerowanie szkodnika i uszkodzenia).

2.5. Metoda biologiczna

Polega na wykorzystaniu organizmów żywych do ograniczania liczebności populacji organizmów wyrządzających szkody w uprawie. Najczęściej są to wrogowie naturalni (drapieżcy, pasożyty, parazytoidy). W warunkach korzystnych dla ich rozwoju zapobiegają masowemu (gradacyjnemu) ich występowaniu. Ważną rolę w ograniczaniu gąsienic motyli np. rolnic odgrywają bakterie (*Bacillus thuringiensis*), natomiast mszyc - biedronkowate (Coccinellidae), złotookowate (Chrysopidae) i muchówki - bzygowate (Syrphidae).

Istotną rolę w ograniczaniu liczebności gryzoni uszkadzających rośliny uprawne odgrywają drapieżne gatunki ptaków, takie jak pustułka, myszołów zwyczajny, błotniaki oraz sowy. Ich obecność na plantacji można wspierać poprzez pozostawianie w bezpośrednim sąsiedztwie uprawy naturalnych punktów obserwacyjnych do wypatrywania gryzoni (np. zadrzewień na miedzach śródpolnych i obrzeżach pól) lub poprzez stawianie zastępczych tyczek

spoczynkowych (czatowni) o wysokości 1,5 - 4,0 m w liczbie 1/5 ha, a w przypadku większych plantacji – kilku sztuk.

3. Metoda chemiczna

Polega na stosowaniu chemicznych środków ochrony roślin. Decyzję o zastosowaniu zoocydów należy podjąć po wykonaniu lustracji lub monitoringu, w oparciu o progi szkodliwości. Jest to metoda nadzorowanego zwalczania. W lustracjach również należy uwzględnić stopień porażenia przez pasożyty i obecność drapieżców. W uprawie buraka ćwikłowego do monitorowania nalotu szkodników na plantacje są stosowane różne metody, często pracochłonne i wymagające posiadania specjalistycznej wiedzy z zakresu biologii owadów. Dotyczy to przede wszystkim metody hodowlanej polegającej na zbieraniu form przetrwalnikowych szkodnika (bobówek, poczwerek) 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.

3.1. Zasady stosowania zoocydów

Wśród zoocydów stosowanych w zwalczaniu szkodników pierwszeństwo mają środki biologiczne, oparte na bakteriach, grzybach lub wirusach i wyciągach roślinnych oraz inne środki pochodzenia naturalnego, następnie środki selektywne w stosunku do określonej grupy organizmów.

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

Ze względu na ochronę środowiska i konieczność zachowania różnorodności biologicznej należy unikać wielokrotnego stosowania tych samych substancji aktywnych do zwalczania szkodników, gdyż może to powodować pojawienia się biotypów uodpornionych. Zaleca się włączenie do programu ochrony buraka przed szkodnikami środków niechemicznych (przynajmniej jeden z zabiegów powinien być wykonany takim preparatem).

Nie wolno mieszać różnych środków ochrony roślin ze sobą oraz płynnymi nawozami dolistnymi, jeżeli nie jest to wyraźnie zaznaczone w Programie Ochrony Warzyw i/lub w etykietach poszczególnych środków.

Podczas wykonywania zabiegu temperatura powietrza w czasie opryskiwania dla większości środków powinna wynosić 10-20°C. W dniach o wyższej temperaturze zabieg należy wykonać wczesnym rankiem lub późnym popołudniem, gdy rośliny są w pełnym turgorze.

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

Lista środków ochrony roślin do integrowanej produkcji jest opracowywana przez Instytut Ogrodnictwa – PIB w Skierniewicach i publikowana w Programie Ochrony Roślin Warzywnych. Wykaz zalecanych do IP środków ochrony roślin jest również dostępny na

Platformie Sygnalizacji Agrofagów pod adresem <https://www.agrofagi.com.pl/143,wykaz-srodkow-ochrony-roslin-dla-integrowanej-produkcji.html>.

Uwaga. Dodatkowe informacje na temat: ochrony organizmów pożytecznych i stwarzania warunków sprzyjających ich rozwojowi, zasad ochrony roślin bezpiecznej dla pszczół i innych owadów zapylających, odporności szkodników na insektycydy i metody jej ograniczania, metod przeciwdziałania odporności, zasad ochrony gatunków pożytecznych zawarte są w Metodycie integrowanej ochrony buraka ćwikłowego, zamieszczonej na Platformie Sygnalizacji Agrofagów: <https://www.agrofagi.com.pl/95,rosliny-warzywne>.

VIII. TECHNIKA STOSOWANIA ŚRODKÓW OCHRONY ROŚLIN

Ochrona roślin z użyciem środków chemicznych wiąże się zagrożeniem dla operatora i środowiska, szczególnie gdy wykonawca zabiegów posługuje się nimi nieumiejętnie lub niezgodnie z zapisami etykiety-instrukcji stosowania oraz gdy wykorzystuje do zabiegów nieodpowiedni lub niesprawny technicznie sprzęt. Dlatego uprawnienia osobowe i sprzętowe oraz sposób postępowania ze środkami ochrony roślin, szczególnie w zakresie czynności wykonywanych przed zabiegiem i po jego zakończeniu określone są przepisami prawa. Ich uzupełnieniem są zasady Dobrej Praktyki Ochrony Roślin.

Uprawnienia i warunki stosowania środków ochrony roślin:

- Środki ochrony roślin mogą być nabywane i stosowane tylko przez osoby przeszkolone i posiadające zaświadczenie w zakresie stosowania środków;
- Sprzęt do opryskiwania musi być sprawny technicznie, aby nie stwarzał zagrożenia dla zdrowia ludzi, zwierząt oraz środowiska;
- Aby zapewnić prawidłowe stosowanie środków ochrony roślin opryskiwacz musi być wykalibrowany. Jest to zobowiązanie prawne ciążyące na użytkownikach opryskiwaczy.
- Zasady integrowanej ochrony obligują do prowadzenia ewidencji stosowanych zabiegów. Ewidencja powinna być przechowywana co najmniej przez okres 3 lat od dnia wykonania zabiegu ochrony roślin
- Zachować strefy buforowe podczas zabiegów.

Przechowywanie środków ochrony roślin. Należy je przechowywać w oryginalnych opakowaniach, w bezpiecznym miejscu uniemożliwiającym kontakt z żywnością, wodą (studnie, zbiorniki, ciekłe wodne, otwarte systemy kanalizacji), osobami trzecimi i zwierzętami. Środki ochrony roślin powinno się przechowywać w temperaturze nie niższej niż 0°C i nie wyższej niż 30°C, w pomieszczeniach suchych, chłodnych i prawidłowo wentylowanych. Należy przechowywać taką ilość środków, która zostanie zużyta w ciągu 6–12 miesięcy. Przepisy dotyczące przechowywania środków ochrony roślin, sporządzania cieczy użytkowej, mycia opryskiwacza oraz zagospodarowania płynnych pozostałości określa rozporządzenie MRiRW w sprawie postępowania i przechowywania środków ochrony roślin (Dz.U. 2013, poz. 625).

Sporządzanie cieczy użytkowej. Ciecz użytkową należy sporządzać bezpośrednio przed zastosowaniem, w odpowiedniej odzieży ochronnej (kombinezon, obuwie gumowe, rękawice nitrylowe, gogle, ekran ochronny i półmaska) w odległości co najmniej 20 m od studni, ujęć wody, zbiorników i cieków wodnych. Sporządzoną ciecz roboczą należy niezwłocznie zużyć. Dokładne ustalenie i odmierzenie ilości preparatu potrzebnej do sporządzenia cieczy można wykonać według prostego obliczenia:

$$\text{Ilość środka [l, kg]} = \frac{\text{Dawka środka [l, kg/ha]} \times \text{Objętość cieczy w zbiorniku [l]}}{\text{Dawka cieczy [l/ha]}}$$

Mycie opryskiwacza. Przepisy rozporządzenia MRiRW i instrukcja na etykietach środków jednoznacznie określają, że resztki cieczy roboczej po zabiegu należy rozcieńczyć wodą i wypryskać na uprzednio opryskiwanej powierzchni. Do sprawnego, wewnętrznego czyszczenia instalacji cieczowej na polu potrzebny jest dodatkowy zbiornik na wodę i ciśnieniowy zraszacz do płukania zbiornika. Legalną alternatywą jest neutralizacja płynnych pozostałości na drodze biodegradacji substancji czynnych w stanowiskach bioremediacyjnych (biologiczna degradacja substancji pod wpływem działania mikroorganizmów glebowych) typu biobed, phytobac, biofilter lub vertibac.

Opakowania. Opakowania po środkach ochrony należy gromadzić w specjalnie oznakowanych workach foliowych i w tej formie zwracać sprzedawcy środków.

Technika stosowania środków ochrony roślin Sposób i warunki stosowania środków ochrony roślin w dużej mierze decydują o skuteczności zabiegów, bezpieczeństwie dla operatora i środowiska. Zabiegi należy wykonywać w optymalnych i sprzyjających warunkach pogodowych: temperatura powietrza od 10 do 20°C (dla niektórych środków wyższa), wilgotność względna od 50 do 95% i **prędkości wiatru maksymalnie do 4 m/s.**

Tabela 6. Dawki cieczy użytkowej [l/ha] dla upraw warzywnych

Faza rozwojowa / rodzaj zabiegu	Technika konwencjonalna	Technika PSP
Fungicydydy i zoocydy		
Do wys. 25 cm lub do łączenia rzędów	200 – 400	100 – 150
Ponad 25 cm lub po złączeniu rzędów	400 – 600 (800)*	150 – 200 (400)*
Herbicydy		
Doglebowe	200 – 300	100 – 150
Nalistne	150 – 250	75 – 150
* zwalczanie uciążliwych chorób, np. mączniak rzekomy		

Do ochrony warzyw należy używać przede wszystkim opryskiwacze polowe z belką konwencjonalną lub z pomocniczym strumieniem powietrza (PSP), gdzie montowane są ciśnieniowe rozpylacze płaskostrumieniowe, stanowiące podstawowy element ich wyposażenia. Od typu i rodzaju użytych rozpylaczy oraz parametrów pracy - głównie ciśnienia - zależy wielkość wytarzanych kropeł, dawka cieczy oraz sposób jej nanoszenia na rośliny, a więc podstawowe czynniki warunkujące skuteczność zabiegów i straty środków. Czynniki te wpływają przede wszystkim na pokrycie roślin i retencję cieczy, tzn. jej ilości zatrzymaną na opryskiwanej powierzchni, a w końcowym efekcie na poziom naniesienia i równomierność rozkładu substancji czynnej środka ochrony roślin w warzywach. Dawki cieczy użytkowej dla warzyw przedstawia tabela 6.

Typy i rodzaje rozpylaczy. Ze względu na przebieg i efekt rozpylania wśród rozpylaczy płaskostrumieniowych wyróżniamy dwa ich typy:

♦ **standardowe:** wytwarzają drobne i bardzo drobne krople, szczególnie podatne na znoszenie. Ich zastosowanie należy ograniczyć do przeprowadzania zabiegów w optymalnych i sprzyjających warunkach pogodowych, gdy prędkość wiatru nie przekracza 2,5 m/s.

♦ **eżektorowe:** produkują grube i bardzo grube krople z pęcherzykami powietrza. Napowietrzona ciecz podczas rozpylania uniemożliwia tworzenie się kropeł drobnych, najbardziej podatnych na znoszenie. Można je stosować w niesprzyjających warunkach, jakie stwarza wietrzna pogoda (wiatr powyżej 2,5 m/s) oraz wysoka prędkość jazdy (ponad 8

km/h). Ze względu na liczbę, układ i kształt strumieni cieczy wśród grubokroplistych rozpylaczy eżektorowych na uwagę zasługują 3 rodzaje: jednostrumieniowe, dwustrumieniowe i krańcowe.

Eżektorowe rozpylacze jednostrumieniowe zalecane są do stosowania fungicydów i zoocydów w późnych fazach wzrostu, a także do nanoszenia herbicydów doglebowych w każdych, nawet optymalnych warunkach pogodowych.

Eżektorowe rozpylacze dwustrumieniowe wytwarzają dwa strumienie kropel, z których jeden odchylony jest do przodu, a drugi do tyłu, zwykle +30°/-30°. Przy ich użyciu można wykonać wszelkie zabiegi we wszystkich gatunkach warzyw i we wszystkich fazach wzrostu.

Eżektorowy rozpylacz krańcowy charakteryzuje się asymetrycznym kształtem strumienia kropel, tak jakby strumień ten był z jednej strony obcięty. Zaleca się jego stosowanie na obrzeżach pól w każdych warunkach pogodowych i z towarzyszeniem wszelkich rozpylaczy.

Rozmiar rozpylaczy. Rozmiar rozpylacza decyduje o jego wydatku [l/min]. Rozpylacze płaskostrumieniowe stosowane są w zakresie ciśnień od 1,5 do 5,0 bar (eżektorowe długie: od 3,0 do 8,0 bar), umożliwiając dokładną regulację wydatku. Ostateczny wybór kombinacji ciśnienia i prędkości jazdy zależy od wymagań wynikających z rodzajem stosowanego środka ochrony i opryskiwanego obiektu (gleba, chwasty, uprawa) oraz warunków pogodowych.

Kalibracja opryskiwacza. Kalibracja polega na regulacji parametrów pracy opryskiwacza, tzn. odpowiednim doborze rozpylaczy, ciśnienia cieczy, prędkości roboczej i wysokości belki polowej tak aby środki ochrony roślin nanosić precyzyjnie i przy możliwie najmniejszych stratach, dokładnie w założonej dawce cieczy. Dawkę cieczy użytkowej [l/ha] należy dobierać w zależności od stosowanego środka ochrony roślin i zwalczanego agrofaga oraz techniki opryskiwania. Wskazówką mogą być zalecenia etykiety-instrukcji stosowania środka.

Sposób przeprowadzenia kalibracji opryskiwacza polowego:

1	Określ lub oblicz odpowiednią dawkę cieczy, w zależności od: <ul style="list-style-type: none"> ◆ rodzaju i fazy rozwojowej uprawy ◆ techniki opryskiwania
2	Sprawdź rozstaw rozpylaczy
3	Odmierz odcinek 100 na polnej drodze i zmierz czas przejazdu ciągnika z opryskiwaczem na wyznaczonym odcinku
4	Oblicz prędkość korzystając ze wzoru lub odczytaj prędkość z katalogu rozpylaczy <div style="text-align: center; border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 10px 0;"> $\text{Prędkość [km/h]} = \frac{3,6 \times 100 \text{ m}}{\text{Czas przejazdu [odcinka 100 m]}}$ </div>
5	Oblicz wydatek rozpylacza wg wzoru <div style="text-align: center; border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 10px 0;"> $\text{Wydatek [l/min]} = \frac{\text{Dawka [l/ha]} \times \text{Rozstawa rozpylaczy (m)} \times \text{Prędkość (km/h)}}{600}$ </div> <p>W tabeli nominalnych wydatków rozpylaczy znajdź rozpylacz i ciśnienie, odpowiadające obliczonemu wydatkowi.</p>
6	Sprawdź rzeczywisty wydatek rozpylaczy <ul style="list-style-type: none"> ◆ zamontuj rozpylacze, ◆ uruchom opryskiwacz i ustaw ciśnienie dobrane z tabeli wydatków, ◆ zmierz wydatek kilku wybranych rozpylaczy dla każdej sekcji, ◆ porównaj uzyskane wydatki z wydatkiem obliczonym w punkcie 5.

IX. ZBIÓR I PRZECHOWYWANIE

1. Zbiór i warunki przechowywania

Buraki ćwikłowe należy zbierać przed jesiennymi przymrozkami. W naszej strefie klimatycznej zbiór buraków przeprowadza się w końcu września - na początku października. Zbiór przeprowadzamy bardzo starannie, aby nie uszkadzać korzeni, w czasie bezdeszczowej pogody. Buraki można zbierać w różnych fazach dojrzałości, ale do długotrwałego przechowania nadają się tylko buraki o odpowiednio wyrośniętych korzeniach spichrzowych. Najlepsze do przechowania są korzenie średniej wielkości, o średnicy 7-10 cm, pochodzące z późniejszych terminów siewu (od połowy maja do połowy czerwca). Przy zbiorze ręcznym liście obcina się krótko, najwyżej do 1 cm długości, bezpośrednio po wykopaniu korzeni, aby chronić je przed gwałtownym wędnięciem. Korzeń palowy przycinamy tylko wtedy, gdy został on uszkodzony w czasie zbioru.

Optymalna temperatura do przechowywania buraków to 1-2°C, a wilgotność względna powietrza 95-98%. W takich warunkach można przechowywać buraki nawet 8 miesięcy. W niższej temperaturze zbliżonej do 0°C, działającej przez dłuższy okres czasu, mogą wystąpić uszkodzenia fizjologiczne korzeni, w postaci czarnych, nekrotycznych plam tuż pod powierzchnią skórki, jak również w środkowej części korzenia. W wyższych temperaturach korzenie intensywnie wyrastają w liście. Korzenie przechowywane w niskiej wilgotności powietrza wędną, a po przekroczeniu 7% ubytków masy, następuje utrata ich wartości handlowej. Nie poleca się przechowywania buraków w kontrolowanej atmosferze. Buraki produkują śladowe ilości etylenu i są bardzo mało wrażliwe na działanie tego gazu. Nie ma większych różnic w trwałości przechowalniczej odmian uprawianych w kraju, polecanych do długotrwałego przechowywania.

2. Sposoby przechowywania

2.1. Przechowywanie w kopcach ziemnych

W praktyce bardzo często spotykanym sposobem przechowywania buraków jest kopcowanie. Jest to stara technologia, bardzo pracochłonna, wymagająca zużycia dużej ilości materiałów izolacyjnych, ale prawidłowo wykonana daje dobre wyniki. Rowy do kopcowania buraków powinny być płytkie (20-30 cm), ale szerokie (100-120 cm). Korzenie usypuje się w pryzmę wysokości do 1m i przykrywa cienką 5-6 cm warstwą wilgotnej ziemi lub piasku. Jest to pierwsze jesienne okrycie kopca. Przy dalszym obniżaniu się temperatury zewnętrznej, ale jeszcze przed nastaniem mrozów pogrubia się warstwę ziemi do 10-15 cm. Gdy nadejdą mrozy i ziemia na powierzchni kopca lekko zamarznie, a korzenie będą już schłodzone do temperatury 1°C, przystępuje się do zimowego okrycia kopca. W tym celu okrywa się kopiec warstwą słomy 20-30 cm i przysypuje warstwą ziemi grubości 15-20cm. Takie okrycie kopca zabezpiecza buraki przed spadkiem temperatury poniżej 0°C zimą, jak i podnoszeniem się temperatury w kopcu w czasie słonecznych dni wiosną. W razie silnych i dłużej trwających mrozów poniżej 20°C i braku pokrywy śnieżnej, należy kopce okryć dodatkowo słomą lub innymi materiałami izolacyjnymi. W niektórych rejonach kraju spotyka się kopce o innych wymiarach, ale sposób okrycia jest podobny. W kopcach ziemnych nie zakładamy wietrzników, ponieważ spowodowałyby to obniżenie wilgotności powietrza i wysychanie korzeni.

Od chwili założenia kopca należy regularnie kontrolować temperaturę w kopcu za pomocą termometrów kopcowych. Kontrola pozwala na ustalenie najwłaściwszego terminu zimowego okrycia kopca (lub dodatkowego), a także dostarcza informacji o stanie przechowywanych warzyw. Gwałtowne podniesienie temperatury w pewnym miejscu kopca zimą do 6-8°C świadczy o gniciu korzeni i konieczności likwidacji kopców. W kopcach

ziemnych można przechować buraki do końca marca. Dzięki wysokiej wilgotności powietrza, korzenie przechowywane w kopcach są jędrne i soczyste.

2.2. Przechowywanie w przechowalniach

Buraki można przechowywać również w przechowalniach bez aktywnej wentylacji, a także w różnego rodzaju pomieszczeniach (piwnice, ziemianki), w których jest możliwość utrzymania niskiej temperatury i wysokiej wilgotności powietrza. W przechowalniach korzenie składa się najczęściej w skrzynkach, skrzyniach paletowych albo w przyzmach. Przyzmy powinny mieć szerokość 120 cm u podstawy, 80 cm u góry i wysokość 90-100 cm. Przyzmy okrywa się wilgotnym piaskiem, który należy regularnie zwilżać w okresie przechowania. Przy przechowaniu w paletach skrzyniowych należy również górną warstwę korzeni przysypać wilgotnym piaskiem. Bez większych strat można przechować buraki w przechowalniach przez okres 3-4 miesięcy.

W przechowalniach z aktywną wentylacją buraki przechowuje się luzem w 2-3 metrowej warstwie. W skład systemu wentylacyjnego wchodzi wentylatory, nadpodłogowe lub podpodłogowe kanały wentylacyjne, a także otwory czerpne powietrza zewnętrznego i recyrkulacyjne. System wentylacyjny powinien zapewnić szybkie schłodzenie załadowanych korzeni oraz utrzymanie temperatury na stałym poziomie przez cały okres przechowania. Do schłodzenia i utrzymania temperatury i wilgotności względnej powietrza podczas przechowywania wykorzystuje się chłodne i wilgotne powietrze zewnętrzne. Schładzanie jest efektywne, gdy różnica pomiędzy temperaturą powietrza wykorzystywanego do wentylacji i temperaturą buraków w przechowalni wynosi co najmniej 3°C. Zbyt silne wietrzenie powoduje więdnienie korzeni i wyższe ubytki masy, co z kolei prowadzi do silniejszego porażenia przez choroby. Gdy temperatura zewnętrzna spada poniżej 0°C, do wyrównania temperatury w przyzmy buraków wykorzystuje się mieszaninę powietrza zewnętrznego i wewnętrznego lub stosuje się cyrkulację tylko powietrzem wewnętrznym. Aby nie dopuścić do powstania dużych strat, należy regularnie kontrolować zarówno warunki przechowania jak i jakość przechowywanych buraków. Przechowalnie mogą być dodatkowo wyposażone w urządzenie chłodnicze, które zapewni utrzymanie temperatury na optymalnym poziomie, szczególnie w miesiącach wiosennych i pozwoli na przedłużenie okresu składowania.

2.3. Przechowywanie w chłodniach

Najdłużej można przechować buraki w komorach chłodniczych, ze względu na możliwość utrzymania temperatury i wilgotności powietrza na optymalnym poziomie. Korzenie mogą być załadowywane do komór chłodniczych bezpośrednio po zbiorze lub w marcu po wyjęciu ich z kopców. W chłodniach buraki można składować w skrzynkach z tworzyw sztucznych o pojemności 20 kg lub w paletach skrzyniowych o pojemności 400-600 kg. Komory należy załadowywać i schładzać stopniowo, ale nie może to trwać dłużej niż 5-6 dni.

Ustawienie ładunków paletowych jak i palet skrzyniowych w komorze chłodniczej powinno zapewniać prawidłową cyrkulację powietrza, dzięki której jest możliwe utrzymanie temperatury i wilgotności względnej powietrza na optymalnym poziomie we wszystkich punktach komory. Odległość od ściany, na której jest zamontowana chłodnica powietrza, do pierwszej palety powinna wynosić 30 cm; między ładunkami paletowymi i ścianami bocznymi od 10 do 15 cm; odległość ustawienia ładunków paletowych od ściany, w której znajdują się drzwi wejściowe do komory powinna wynosić od 30 do 50 cm i jest ona zależna od sposobu załadunku komory; odległość między górną powierzchnią palet skrzyniowych a stropem komory powinna wynosić od 50 do 80 cm. Wilgotność powietrza w komorze można zwiększyć stosując nawilżacze powietrza. Można również wykładać skrzynie lub okrywać całe bloki palet skrzyniowych folią polietylenową. Stosuje się również załadowywanie

korzeni do skrzyń paletowych w czasie zbioru z niewielką domieszką ziemi.

Tabela 7. Procentowy udział korzeni handlowych buraka ćwikłowego po 7 miesiącach przechowywania, w zależności od temperatury i odmiany.

Temperatura w °C	Odmiana	
	Czerwona Kula	Chrobry
0	76,3	89,9
2	85,5	95,3
5	93,2	97,4

X. ZASADY HIGIENICZNO-SANITARNE

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

A. Higiena osobista pracowników

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

B. Wymagania higieniczne w odniesieniu produktów rolnych przygotowywanych do sprzedaży

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

C. Wymagania higieniczne w systemie integrowanej produkcji roślin, w odniesieniu do opakowań i środków transportu oraz miejsc przygotowywania produktów do sprzedaży

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

- d. nieskładowanie odpadów i substancji niebezpiecznych razem z przygotowywanymi do sprzedaży płodami rolnymi.

XI. OGÓLNE ZASADY WYDAWANIA CERTYFIKATÓW W INTEGROWANEJ PRODUKCJI ROŚLIN

Zamiar stosowania integrowanej produkcji roślin zainteresowany producent roślin zgłasza corocznie podmiotowi certyfikującemu, nie później niż 30 dni przed siewem lub sadzeniem roślin, albo - w przypadku roślin wieloletnich do dnia 1 marca każdego roku. Podmiot certyfikujący prowadzi kontrolę producentów stosujących integrowaną produkcję roślin. Czynności kontrolne obejmują w szczególności:

- ukończenie szkolenia z zakresu Integrowanej Produkcji Roślin;
- prowadzenie produkcji zgodnie z metodykami zatwierdzonymi przez Głównego Inspektora Ochrony Roślin i Nasiennictwa;
- zgodności nawożenia z wymaganiami pokarmowymi rośliny uprawnej;
- prowadzenie ochrony roślin zgodnie z zasadami Dobrej Praktyki Ochrony Roślin
- dokumentowania;
- przestrzegania zasad higieniczno-sanitarnych;
- pobieranie próbek i kontrolę najwyższych dopuszczalnych pozostałości środków ochrony roślin oraz poziomów azotanów, azotynów i metali ciężkich w roślinach i produktach roślinnych.

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

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

Aktualnie obowiązujące wartości najwyższych dopuszczalnych poziomów pozostałości pestycydów na obszarze Wspólnoty Europejskiej

publikowane są pod następującym adresem internetowym:

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

Poświadczeniem stosowania integrowanej produkcji roślin jest certyfikat wydawany na wniosek producenta roślin. Certyfikat poświadczający stosowanie integrowanej produkcji roślin wydaje się, jeżeli producent roślin spełnia następujące wymagania:

- 1) ukończył szkolenie w zakresie integrowanej produkcji roślin i posiada zaświadczenie o ukończeniu tego szkolenia, z zastrzeżeniem art. 64 ust. 4, 5, 7 i 8 ustawy o środkach ochrony roślin;
- 2) prowadzi produkcję i ochronę roślin według szczegółowych metodyk zatwierdzonych przez Głównego Inspektora, udostępnionych na stronie internetowej administrowanej przez Główny Inspektorat Ochrony Roślin i Nasiennictwa;
- 3) stosuje nawożenie na podstawie faktycznego zapotrzebowania roślin na składniki

- pokarmowe, określone w szczególności na podstawie analiz gleby lub roślin;
- 4) dokumentuje prawidłowo prowadzenie działań związanych z integrowaną produkcją roślin;
 - 5) przestrzega przy produkcji roślin zasad higieniczno-sanitarnych, w szczególności określonych w metodykach;
 - 6) w próbkach roślin i produktów roślinnych pobranych do badań, nie stwierdzono przekroczenia najwyższych dopuszczalnych pozostałości środków ochrony roślin oraz poziomów azotanów, azotynów i metali ciężkich;
 - 7) przestrzega przy produkcji roślin wymagań z zakresu ochrony roślin przed organizmami szkodliwymi, w szczególności określonych w metodykach.

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

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

XII. LISTA OBLIGATORYJNYCH CZYNNOŚCI I ZABIEGÓW W SYSTEMIE INTEGROWANEJ PRODUKCJI BURAKA ĆWIKŁOWEGO

Wymagania obligatoryjne (zgodność 100% tj. 16 punktów)			
Lp.	Punkty kontrolne	TAK/NIE	Komentarz
1.	Stosowanie płodozmianu – nie uprawianie buraka ćwikłowego po roślinach korzeniowych (marchew, pietruszka, pasternak, seler, szpinak), a także buraku cukrowym i pastewnym oraz ziemniaku, na tym samym polu częściej niż co 4 lata (patrz rozdz. I.3).	<input type="checkbox"/> / <input type="checkbox"/>	
2.	Wykonanie orki zimowej w okresie jesiennym (patrz rozdz. I.4).	<input type="checkbox"/> / <input type="checkbox"/>	
3.	Określenie odczynu gleby, w roku poprzedzającym uprawę buraka ćwikłowego i wykonanie wapnowania, jeśli taką potrzebę wykaże analiza gleby (patrz rozdz. II.2).	<input type="checkbox"/> / <input type="checkbox"/>	
4.	Wykonanie analizy zasobności gleby z pola przeznaczonego pod uprawę buraka, przed rozpoczęciem uprawy i określenie potrzeb nawozowych (potwierdzone wynikami analizy gleby) oraz zastosowanie optymalnego nawożenia (patrz rozdz. II.3).	<input type="checkbox"/> / <input type="checkbox"/>	
5.	Wysiew materiału siewnego warzyw kategorii kwalifikowany lub standard, przechowywanie etykiet oraz dowodów zakupu materiału siewnego (patrz rozdz. I.6).	<input type="checkbox"/> / <input type="checkbox"/>	
6.	Siew bezpośredni w pole musi być przeprowadzony z uwzględnieniem nie przekroczenia progów szkodliwości	<input type="checkbox"/> / <input type="checkbox"/>	

	drutowców w glebie (patrz rozdz. I.6).		
7.	Lustracje plantacji, przynajmniej 1 raz w tygodniu, w okresie potencjalnego zagrożenia, na obecność następujących chorób: chwościk buraka i mączniak prawdziwy (patrz rozdz. VI.1).	<input type="checkbox"/> /	
8.	Profilaktyczne/interwencyjne zwalczanie chwościka buraka i mączniaka prawdziwego jedynie po stwierdzeniu wystąpienia ryzyka infekcji na podstawie analizy warunków pogodowych i/lub po wystąpieniu pierwszych objawów chorobowych (patrz rozdz. VI.1).	<input type="checkbox"/> /	
9.	Przemienne stosowanie środków o różnym mechanizmie działania, w celu zapobiegania powstawania odporności agrofagów na pestycydy (patrz rozdz. IV).	<input type="checkbox"/> /	
10.	Lustracje plantacji, przynajmniej 2 razy w tygodniu, na obecność mszyc występujących na buraku, głównie pod koniec maja i w czerwcu (patrz rozdz. VII.1)	<input type="checkbox"/> /	
11.	Monitorowanie lotu motyli rolnicy zbożówki za pomocą pułapek feromonowych (2 pułapki na 1 ha) i ich kontrola 2 razy w tygodniu oraz lustracje występowania uszkodzeń buraka, powodowanych przez gąsienice rolnic (1 raz w tygodniu). (patrz rozdz. VII.1).	<input type="checkbox"/> /	
12.	Włączenie do programu ochrony przed szkodnikami i patogenami roślin środków niechemicznych ¹ . (przynajmniej jeden z zabiegów powinien być wykonany takim preparatem) (patrz rozdz. IV, VII.2).	<input type="checkbox"/> /	
13.	Rozpoznawanie gatunków chwastów na polu przeznaczonym pod uprawę buraka ćwikłowego, w roku poprzedzającym jego uprawę i wpisanie nazw do Notatnika Integrowanej Produkcji (patrz rozdz. V.1).	<input type="checkbox"/> /	
14.	Koszenie należących do tego samego gospodarstwa nieuprawianych terenów wokół plantacji (np. miedze, rowy, drogi), co najmniej 2 razy w roku (koniec maja/początek czerwca oraz koniec lipca/ początek sierpnia) w celu zapobiegania wydaniu nasion przez chwasty (patrz rozdz. V.3).	<input type="checkbox"/> /	
15.	Stworzenie odpowiednich warunków do obecności ptaków drapieżnych, tj. ustawienie tyczek spoczynkowych w ilości przynajmniej 1 na 5 ha, a w przypadku większych plantacji – kilku sztuk (patrz rozdz. VII.2.5).	<input type="checkbox"/> /	

¹ Jeżeli takie środki ochrony roślin są dopuszczone do obrotu

16	Umieszczenie „domków” dla murarek lub kopców dla trzmieli w ilości przynajmniej 1 na 5 ha, a w przypadku większych plantacji – kilku sztuk (patrz rozdz. VII.2.1)	<input type="checkbox"/> / <input type="checkbox"/>	
----	---	---	--

Uwaga:

Realizację wszystkich wymogów z listy obligatoryjnych czynności i zabiegów w systemie integrowanej produkcji należy udokumentować w notatniku Integrowanej Produkcji buraków ćwikłowych.

XIII. LISTA KONTROLNA IP DLA POŁOWYCH UPRAW WARZYWNYCH

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

9.	Czy ochrona chemiczna roślin jest prowadzona w oparciu o progi ekonomicznej szkodliwości i sygnalizację organizmów szkodliwych (tam gdzie to jest możliwe)?	<input type="checkbox"/> /	
10.	Czy zabiegi środkami ochrony roślin są wykonywane wyłącznie przez osoby posiadające aktualne, na czas wykonywania zabiegów, zaświadczenie o ukończeniu szkolenia w zakresie stosowania środków ochrony roślin lub doradztwa dotyczącego środków ochrony roślin, lub integrowanej produkcji roślin, lub innego dokumentu potwierdzającego uprawnienia do stosowania środków ochrony roślin?	<input type="checkbox"/> /	
11.	Czy aplikowane środki ochrony roślin są dopuszczone do stosowania w danej uprawie - roślinie?	<input type="checkbox"/> /	
12.	Czy każde zastosowanie środków ochrony roślin jest zanotowane w Notatniku IP z uwzględnieniem powodu stosowania, daty i miejsca stosowania oraz powierzchni uprawy, dawki i ilości cieczy użytkowej na jednostkę powierzchni?	<input type="checkbox"/> /	
13.	Czy zabiegi ochrony roślin były przeprowadzane w odpowiednich warunkach (optymalna temperatura, wiatr poniżej 4m/s)?	<input type="checkbox"/> /	
14.	Czy przestrzega się rotacji substancji czynnych środków ochrony roślin wykorzystywanych do wykonywania zabiegów – jeżeli jest to możliwe?	<input type="checkbox"/> /	
15.	Czy producent ogranicza liczbę zabiegów i ilość stosowanych środków ochrony roślin do niezbędnego minimum ?	<input type="checkbox"/> /	
16.	Czy producent posiada urządzenia pomiarowe pozwalające dokładnie określić ilość odmierzanego środka ochrony roślin?	<input type="checkbox"/> /	
17.	Czy warunki bezpiecznego stosowania środków określone w etykietach są przestrzegane?	<input type="checkbox"/> /	
18.	Czy producent przestrzega zapisów etykiety dotyczących zachowania środków ostrożności związanych z ochroną środowiska naturalnego tj. np. zachowania stref ochronnych i bezpiecznych odległości od terenów nieużytkowanych rolniczo?	<input type="checkbox"/> /	
19.	Czy przestrzegane są okresy prewencji i karencji?	<input type="checkbox"/> /	

20.	Czy nie są przekraczane dawki oraz maksymalna liczba zabiegów w sezonie wegetacyjnym określona w etykiecie środka ochrony roślin?	<input type="checkbox"/> /	
21.	Czy opryskiwacze wymienione w Notatniku IP są sprawne i mają aktualne badania techniczne?	<input type="checkbox"/> /	
22.	Czy producent przeprowadza systematyczną kalibrację opryskiwacza/-y?	<input type="checkbox"/> /	
23.	Czy producent posiada wydzielone miejsce do napełniania i mycia opryskiwacze?	<input type="checkbox"/> /	
24.	Czy postępowanie z resztkami cieczy użytkowej jest zgodne z zapisami etykiet środków ochrony roślin?	<input type="checkbox"/> /	
25.	Czy środki ochrony roślin są przechowywane w oznakowanym zamkniętym pomieszczeniu w sposób zabezpieczający przed skażeniem środowiska?	<input type="checkbox"/> /	
26.	Czy wszystkie środki ochrony roślin są przechowywane wyłącznie w oryginalnych opakowaniach?	<input type="checkbox"/> /	
27.	Czy producent IP przestrzega przy produkcji roślin zasad higieniczno-sanitarnych, w szczególności określonych w metodykach?	<input type="checkbox"/> /	
28.	Czy są zapewnione odpowiednie warunki dla rozwoju i ochrony pożytecznych organizmów?	<input type="checkbox"/> /	
Suma punktów			

Wymagania dodatkowe dla polowych upraw warzywniczych (zgodność min. 50% tj. 11 punktów)			
Lp.	Punkty kontrolne	TAK/NIE	Komentarz
1.	Czy uprawiane odmiany roślin zostały dobrane pod kątem integrowanej produkcji roślin?	<input type="checkbox"/> /	
2.	Czy każde pole jest oznaczona zgodnie z wpisem w Notatniku IP?	<input type="checkbox"/> /	
3.	Czy producent wykonał wszystkie niezbędne zabiegi agrotechniczne zgodnie z metodykami IP?	<input type="checkbox"/> /	

4.	Czy w uprawach jest stosowany zalecany międzyplon?	<input type="checkbox"/> /	
5.	Czy w gospodarstwie prowadzi się działania ograniczające erozję gleby?	<input type="checkbox"/> /	
6.	Czy w magazynie środków ochrony roślin przeterminowane środki ochrony roślin są przechowywane oddzielone?	<input type="checkbox"/> /	
7.	Czy do wykonania zabiegu zostały używane opryskiwacze wyszczególnione w notatniku IP?	<input type="checkbox"/> /	
8.	Czy przy pracach pielęgnacyjnych, zwłaszcza opryskiwaniu, stosowana jest odzież ochronna i przestrzegane są zasady BHP?	<input type="checkbox"/> /	
9.	Czy maszyny do stosowania nawozów są utrzymane w dobrym stanie technicznym?	<input type="checkbox"/> /	
10.	Czy maszyny do stosowania nawozów umożliwiają dokładne ustalenie dawki?	<input type="checkbox"/> /	
11.	Czy każde zastosowane nawożenie jest zanotowane z uwzględnieniem formy, rodzaju, daty stosowania, ilości oraz miejsca stosowania i powierzchni?	<input type="checkbox"/> /	
12.	Czy nawozy są magazynowane w oddzielnym, wyznaczonym do tego celu pomieszczeniu, w sposób zabezpieczający przed skażeniem środowiska?	<input type="checkbox"/> /	
13.	Czy producent zabezpiecza puste opakowania po środkach ochrony roślin przed dostępem osób postronnych?	<input type="checkbox"/> /	
14.	Czy do mycia warzyw używana jest woda w klasie wody pitnej?	<input type="checkbox"/> /	
15.	Czy dostęp zwierząt do miejsc przechowywania, pakowania i innej obróbki płodów jest ograniczony?	<input type="checkbox"/> /	
16.	Czy producent posiada odpowiednio przygotowane miejsce do zbierania resztek organicznych i od sortowanych warzyw?	<input type="checkbox"/> /	
17.	Czy w pobliżu miejsc pracy znajdują się apteczki pierwszej pomocy medycznej?	<input type="checkbox"/> /	
18.	Czy w gospodarstwie są wyraźnie oznaczone	<input type="checkbox"/> /	

	miejsca niebezpieczne np. miejsca przechowywania środków ochrony roślin?		
19.	Czy producent korzysta z usług doradczych?	<input type="checkbox"/> /	
Suma punktów			

Zalecenia (realizacja min. 20% tj. 3 punkty)			
Lp.	Punkty kontrolne	TAK/NIE	Komentarz
1.	Czy dla gospodarstwa są sporządzone mapy glebowe?	<input type="checkbox"/> /	
2.	Czy nawozy nieorganiczne są magazynowane w czystym i suchym pomieszczeniu?	<input type="checkbox"/> /	
3.	Czy wykonano analizę chemiczną nawozów organicznych na zawartość składników pokarmowych?	<input type="checkbox"/> /	
4.	Czy w gospodarstwie jest system nawadniający, zapewniający optymalne zużycie wody?	<input type="checkbox"/> /	
5.	Czy woda do nawodnień jest badana laboratoryjnie, na zanieczyszczenia mikrobiologiczne i chemiczne?	<input type="checkbox"/> /	
6.	Czy oświetlenie w pomieszczeniu gdzie przechowywane są środki ochrony roślin umożliwia odczytywanie informacji zawartych na opakowaniach środków ochrony roślin?	<input type="checkbox"/> /	
7.	Czy producent wie jak należy postępować w przypadku rozlania lub rozsypania się środków ochrony roślin i czy ma narzędzia do przeciwdziałania takiemu zagrożeniu?	<input type="checkbox"/> /	
8.	Czy producent ogranicza dostęp do kluczy i magazynu, w którym przechowuje środki ochrony roślin, osobom niemającym uprawnień w zakresie ich stosowania?	<input type="checkbox"/> /	
9.	Czy producent przechowuje w gospodarstwie tylko środki ochrony roślin dopuszczone do stosowania w uprawianych przez siebie gatunkach?	<input type="checkbox"/> /	
10.	Czy woda używana do przygotowywania cieczy użytkowej ma odpowiednią jakość, w tym	<input type="checkbox"/> /	

	właściwy odczyn?		
11.	Czy do cieczy użytkowej środków dodawane są zwiłzaczce lub adiuwanty, poprawiające skuteczność zabiegów?	<input type="checkbox"/> /	
12.	Czy producent pogłębia wiedzę na spotkaniach, kursach lub konferencjach poświęconych integrowanej produkcji roślin?	<input type="checkbox"/> /	
Suma punktów			

XIV. FAZY ROZWOJOWE ROŚLIN BURAKA W SKALI BBCH

Do określania faz rozwojowych roślin uprawnych i chwastów 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. Aby dokładnie określić fazę rozwojową rośliny 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.

Tabela 8. Klucz do określenia faz rozwojowych buraka ćwikłowego

Główna faza rozwojowa	Oznaczenie fazy BBCH	Charakterystyka – burak ćwikłowy
Kielkowanie – 0	00	Suche kłębki z nasionami
	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
	09	Kiełek przedostaje się na powierzchnię gleby
Rozwój liści – 1	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 (1. para), faza 2 liści
	14	Faza 4 liści (2 pary)
	15	Faza 5 liści
	1.	Fazy trwają aż do.....
	10	Faza 9 lub więcej liści
Rozwój rozety (zakrywanie międzyrzędzi) – 3	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	Liście zakrywają 90% powierzchni gleby (całkowite zakrycie międzyrzędzi)
Wzrost organów wegetatywnych i korzeni przeznaczonych do zbioru – 4	41-43	Korzenie o średnicy pow. 2 cm z liśćmi na zbiór pęczkowy
	44-47	Korzenie bez liści dla przetwórstwa o średnicy 2,5–5 cm (do konserwowania w całości) lub 4–8 cm, zależnie od przeznaczenia, wymagań odbiorcy i odmiany
	48-49	Korzenie o średnicy 4–10 cm (na zbiór do spożycia w stanie świeżym; 7–10 cm (do przechowywania) i wysadki do sadzenia na nasiona w 2. roku uprawy (ok. 8 cm)
Rozwój pędów i kwiatostanu (II rok wzrostu) – 5	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
Kwitnienie – 6	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
Rozwój kłębków (owoców) – 7	71	Początek rozwoju kłębków, widoczne kłębki w owocostanie
	75	Owocnia zielona, owoce się rozwijają, bielmo nasion konsystencji mlecznej, owocnia barwy beżowej
Dojrzewanie – 8	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
Zamieranie – 9	92	Początek przebarwiania liści
	93	Większość liści żółta
	95	50% liści brązowych
	97	Liście zamierają
	99	Kłębki zebrane, okres spoczynku

XV. 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.
- 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.
- Adamczewska-Sowińska K., Adamicki F., Biesiada A., Borowy A., Dąbrowska B., Frąszczak B., Gajewski M., Hołubowicz R, Kaniszewski S., Knaflewski M., Kołota E., Krawiec M., Mazur S., Piróg J., Rekowska E., Siwek P., Słodkowski P., Spizewski T. 2007. Ochrona przed chwastami. W: *Ogólna uprawa warzyw. Pod redakcją Knaflewskiego M, PWRiL Poznań: 263-278.*
- Adamicki F., 2001. Przechowywanie warzyw korzeniowych. Wydawnictwo Instytutu Warzywnictwa, Skierniewice: 68 str.
- Adamicki F., Czerko Z. 2002. Przechowalność warzyw i ziemniaka. PWRiL, Poznań: 324 str.
- Adamicki F. 2006. Sposoby przechowywania warzyw cebulowych, korzeniowych, kapustnych. Hortpress, Sp. z o.o, Warszawa: 153 str.
- 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.
- Borecki Z. 1984. Fungicydy stosowane w ochronie roślin. PWN, Warszawa
- Borecki Z. 2001. Nauka o chorobach roślin. PWN, Warszawa
- 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: Zeszyt 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 parviflora* 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.
- Doruchowski G., Dobrzański A. 2000. Technika stosowania środków ochrony roślin w cebuli.

- V Ogólnopolska Konf. Naukowa "Uprawa, ochrona i przechowywanie cebuli". Skierniewice 2000, Instytut Warzywnictwa, s. 49-59.
- Elkner K., Badełek E., Adamicki F. 1997. Wpływ odmiany i warunków przechowania na jakość buraka ćwikłowego. Biul. Warz. XLVI: 67-78.
- Kępkowa A. 1979. Przechowywanie warzyw. PWRiL, Warszawa: 214 str.
- Kryczyński S., Weber Z. 2010. Fitopatologia Tom 1. PWRiL
- Marcinkowska J. 2003. Oznaczenie rodzajów grzybów ważnych w patologii roślin. Fundacja Rozwój SGGW. Warszawa 2003
- Szwejdą 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.

XVI. ZAŁĄCZNIKI

Załącznik nr 1

Tabela 9. Grupy chemiczne herbicydów zalecanych w integrowanej ochronie buraka ćwikłowego przed chwastami

Grupa chemiczna wg HRAC	Termin stosowania	Zwalczane chwasty
triazinony (grupa C1)	po siewie, po wschodach	Roczne dwuliścienne w fazie kiełkowania i wschodów i liścieni
uracyle (grupa C1)	po wschodach	Roczne dwuliścienne w fazie kiełkowania i wschodów
Pochodne kwasu arylofenoksypropionowego („FOP”) (grupa A)	po wschodach	roczne i wieloletnie chwasty jednoliścienne, nie zwalcza chwastów dwuliściennych
Cykloheksanodiony (grupa „DYM”)	po wschodach	roczne i wieloletnie chwasty jednoliścienne, nie zwalcza chwastów dwuliściennych
Pochodne kwasu arylofenoksypropionowego („FOP”), (grupa A)	po wschodach	roczne i wieloletnie chwasty jednoliścienne; nie zwalcza chwastów dwuliściennych

Załącznik nr 2

Tabela 10. Zabiegi zalecane w integrowanej ochronie przed chorobami

Zwalczane choroby	Rodzaj i termin zabiegu
Parch zwykły buraka	Nie uprawiać bezpośrednio po ziemniakach i marchwi, na glebach świeżo wapnowanych oraz nawożonych obornikiem. Wskazana 2-3-letnia przerwa w uprawie tych gatunków. Nie uprawiać na glebach ciężkich, podmokłych, alkalicznych i zlewnych.
Chwościk buraka	Opryskiwanie roślin w okresie wystąpienia pierwszych objawów choroby, następne zabiegi tylko w miarę potrzeby co 7-10 dni. Nie stosować w uprawie na botwinkę.
Mączniak prawdziwy	Opryskiwanie roślin w momencie wystąpienia pierwszych objawów choroby, następne zabiegi w miarę zagrożenia co 7-10 dni.
Zgnilizna twardzikowa	Należy przestrzegać prawidłowego zmianowania roślin oraz zwalczać chwasty. Należy stosować walkę biologiczną z użyciem środka zawierającego <i>Coniothyrium minitans</i> .
Szara pleśń	Do przechowania przeznaczać korzenie zdrowe, nieuszkodzone i bez zanieczyszczeń ziemią. Utrzymywać optymalną temperaturę i wilgotność w pomieszczeniach przechowywanych. Chemiczna ochrona polega na stosowaniu fungicydów z grupy: anilinopirymidyny + fenylpirole

Załącznik nr 3

Tabela 11. Zabiegi zalecane w integrowanej ochronie przed szkodnikami

Zwalczane szkodniki	Rodzaj i termin zabiegu
Mątwik burakowy	Należy przestrzegać zasady zmianowania. Zaleca się stosować rośliny chwytne i usuwać chwasty. Przed siewem nasion można zastosować preparaty dogłębowe wspomagające. Przed założeniem plantacji wskazane jest również wykonać badania gleby na obecność mątwika burakowego.
Śmietka ćwiklanka	Buraki wysiewać możliwie szybko. Należy przestrzegać zasad agrotechniki i zwalczać kwitnące chwasty. Opryskiwanie roślin prowadzi się w okresie masowego składania jaj i na początku wylęgania się larw.
Mszyca burakowa	Plantację należy zakładać z dala od żywicieli mszycy oraz utrzymywać ją w stanie wolnym od chwastów. Po przekroczeniu progu zagrożenia, szczególnie we wczesnej fazie rozwoju roślin, zaleca się przeprowadzenie zabiegów opryskiwania zarejestrowanymi środkami. Wskazane jest stosowanie preparatów selektywnych, działających tylko na mszyce.
Pchełka burakowa	Po przekroczeniu progu zagrożenia, szczególnie we wczesnej fazie rozwoju roślin, zaleca się przeprowadzenie zabiegów opryskiwania zarejestrowanymi środkami.
Błyszczka jarzynówka	Zwalczanie należy rozpocząć w okresie wylęgania się i żerowania najmłodszych stadiów rozwojowych gąsienic. Lustracje upraw na obecność gąsienic należy przeprowadzić od czerwca do sierpnia. Progiem zagrożenia jest stwierdzenie 10 gąsienic na 1m ² uprawy
Rolnice	Do zwalczania gąsienic rolnic zaleca się w pierwszej kolejności stosować środki bakteryjne. Walka chemiczna polega na zastosowaniu pestycydu. Zabieg najlepiej ograniczyć do miejsc, w których stwierdzono uszkodzenia roślin.
Drutowce	Ocenę zagrożenia przez larwy należy przeprowadzić w oparciu o próbę glebową. Podstawą metodą walki z drutowcami są uprawki mechaniczne.
Drobnica burakowa	Środki stosować od kwietnia do maja, po pojawieniu się chrząszczy i po przekroczeniu progu zagrożenia.
Omarlica czarna	W czasie masowego występowania chrząszczy należy w momencie zauważenia uszkodzeń opryskać plantacje. Progiem zagrożenia jest stwierdzenie około 20% uszkodzonych roślin w okresie wschodów.
Tarczyk mgławcy	W przypadku masowego pojawienia się chrząszczy oraz larw należy opryskać plantację.
Szarek komośnik	Po wystąpieniu licznych chrząszczy lub larw należy je zwalczać po wschodach buraka w fazie 2 liści.