

Metodyka integrowanej ochrony ogórka w uprawie polowej

(materiały dla producentów)



Instytut Ogrodnictwa – Państwowy Instytut Badawczy

Metodyka integrowanej ochrony
ogórka w uprawie polowej
(materiały dla producentów)

Skierniewice 2013

Opracowanie zbiorowe pod redakcją

Prof. dr. hab. Józefa Robaka

Aktualizacja opracowania pod redakcją

dr Anny Jareckiej-Bonceli

Recenzenci

dr Wojciech Warabieda, dr Agnieszka Włodarek

Autorzy opracowania:

dr Anna Jarecka-Boncela

dr Joanna Golian

dr Magdalena Ptaszek

dr Małgorzata Sekrecka

dr Natalia Skubij

prof. dr hab. Józef Robak

dr Zbigniew Anyszka

mgr Robert Wrzodak

Autorzy zdjęć:

Józef Robak, Zbigniew Anyszka, Joanna Golian, Robert Wrzodak

Projekt okładki: Instytut ^Ochrony Roślin – PIB w Poznaniu

ISBN 978-83-60573-84-6

© Instytut Ogrodnictwa – PIB, Skierniewice 2013, aktualizacja 2016, **aktualizacja 2023**

© Ministerstwo Rolnictwa i Rozwoju Wsi

Aktualizację wykonano w ramach Zadania Celowego 6.3. MRiRW „Aktualizacja i opracowanie metodyk integrowanej ochrony roślin”, „Integrowanej Produkcji Roślin oraz poradników sygnalizatora”.

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

Spis treści

I. WSTĘP	4
II. AGROTECHNIKA W INTEGROWANEJ OCHRONIE OGÓRKA W UPRAWIE POŁOWEJ	4
III. PROFILAKTYKA W OGRANICZANIU ORGANIZMÓW SZKODLIWYCH.....	8
IV. INTEGROWANA OCHRONA PRZED CHWASTAMI.....	9
4.1. Występowanie i szkodliwość chwastów dla ogórka	9
4.2. Zapobieganie i zwalczanie chwastów metodami agrotechnicznymi.....	18
4.3. Chemiczne zwalczanie chwastów	20
V. INTEGROWANA OCHRONA OGÓRKA PRZED CHOROBY	21
5.1. Choroby w uprawach ogórka gruntowego	21
VI. INTEGROWANA OCHRONA OGÓRKA W UPRAWIE POŁOWEJ PRZED SZKODNIKAMI	26
6.1. Opis szkodliwych gatunków, profilaktyka i zwalczanie.....	26
6.2. Pośrednie metody ograniczania szkodników ogórka w uprawie polowej	35
6.2.1. Metoda agrotechniczna	35
6.3. Bezpośrednie metody ograniczania szkodników ogórka w uprawie polowej	36
6.4. Ochrona organizmów pożytecznych	39
VII. PRZECIWDZIAŁANIE SKUTKOM SUSZY W UPRAWACH OGÓRKA GRUNTOWEGO	40
VIII. DOBÓR TECHNIK APLIKACJI ŚRODKÓW OCHRONY ROŚLIN.....	43
8.1. Kalibracja opryskiwacza.....	44
8.2. Przygotowywanie cieczy użytkowej środków ochrony roślin.....	46
8.2.1. Dawki cieczy użytkowej.....	46
8.3. Warunki bezpiecznego stosowania środków ochrony roślin.....	47
IX. PRZECHOWYWANIE ŚRODKÓW OCHRONY ROŚLIN	48
X. EWIDENCJA ZABIEGÓW ŚRODKAMI OCHRONY ROŚLIN	48
XI. FAZY ROZWOJOWE ROŚLIN OGÓRKA W SKALI BBCH.....	49
XII. LITERATURA	53

I. WSTĘP

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

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

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

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

www.minrol.gov.pl – Ministerstwo Rolnictwa i Rozwoju Wsi

www.inhort.pl – Instytut Ogrodnictwa – PIB w Skierniewicach

www.ior.poznan.pl – Instytut Ochrony Roślin – PIB w Poznaniu

www.piorin.gov.pl – Państwowa Inspekcja Ochrony Roślin i Nasiennictwa, Główny Inspektorat w Warszawie

www.coboru.pl – Centralny Ośrodek Badania Odmian Roślin Uprawnych w Słupi Wielkiej

www.ios.edu.pl – Instytut Ochrony Środowiska – PIB

www.imgw.pl – Instytut Meteorologii i Gospodarki Wodnej – PIB

Informacje o dopuszczonych w Polsce środkach ochrony roślin oraz możliwości ich stosowania w uprawach warzyw zamieszczane są w programach ochrony przed agrofagami, zawieszonymi na stronie internetowej Instytutu Ogrodnictwa – PIB (**www.inhort.pl**) oraz w wyszukiwarce środków ochrony roślin MRiRW:

(**www.minrol.gov.pl/informacje-branzowe/wyszukiwarka-srodkow-ochrony-roslin**)

II. AGROTECHNIKA W INTEGROWANEJ OCHRONIE OGÓRKA W UPRAWIE POŁOWEJ

Stanowisko i płodozmian

Ogórek wymaga gleb żyznych, o dobrej strukturze, szybko nagrzewających się i przepuszczalnych, o dużej zawartości próchnicy i uregulowanych stosunkach wodnych. Odpowiednie są zasobne w próchnicę gleby piaszczysto-gliniaste, lessy, czarnoziemy, czarne ziemie i mady, zaś pod uprawę ogórków nie nadają się gleby ciężkie, zimne i wilgotne, jak również

bardzo lekkie gleby piaszczyste oraz gleby o zbyt wysokim poziomie wody gruntowej (lustro wody na głębokości 80-90 cm). W prawidłowo zaplanowanym płodozmianie udział roślin bobowatych powinien wynosić 25-30%, zbożowych nie powinien przekraczać 50%, a okopowych i warzyw łącznie 25-30%. Podstawową zasadą płodozmianu jest unikanie uprawy bezpośrednio po sobie roślin spokrewnionych lub atakowanych przez te same choroby i szkodniki.

Tabela 1. Przydatność gatunków uprawnych jako przedplonów dla uprawy ogórka polowego

Przedplon dla uprawy ogórka	
Korzystny	Niekorzystny
Zboża, koniczyna, lucerna, mieszanki bobowatych Warzywa kapustne, groch, buraki ćwikłowe, por, pomidor, rzodkiew, rzodkiewka	Ogórki, cukinie, dynie, melon, kawon, Ze względu na ryzyko wystąpienia nicieni: marchew, seler, cebula, ziemniak, buraki cukrowe, cykoria, fasola, sałata

W płodozmianie jak najczęściej powinny być stosowane poplony, międzyplony i wsiewki, z mieszanek wielogatunkowych, korzystnie wpływające na glebę. Przedplonowa uprawa gorczycy ogranicza występowanie bakteryjnej kanciastej plamistości ogórków.

Uprawa roli i przygotowanie gleby do siewu i sadzenia

Pole pod uprawę ogórka powinno być starannie przygotowane, ale w produkcji integrowanej liczbę mechanicznych zabiegów uprawowych należy ograniczyć do niezbędnego minimum. Na glebach narażonych na okresowe podtopienie, uprawa powinna być prowadzona głębiej. Skutecznymi narzędziami będą tu kultywator i głębosz.

Pod uprawę ogórka nie można przeznaczać gleb o zbyt niskim odczynie. Optymalne pH mieści się w zakresie 6,5-7,0. Gleby zbyt kwaśne powinny być wcześniej wapnowane, najlepiej pod roślinę poprzedzającą. Przy obliczaniu dawek wapna nawozowego przyjmuje się, że dla podniesienia pH gleby o jedną jednostkę na glebie średnio zwężłej należy zastosować około 3 tony wapna nawozowego zawierającego 50% CaO. Jednorazowa dawka nie powinna być większa od 1 tony tlenku wapnia (CaO) na glebach lekkich i do 2 ton na glebach zwężłych. Najodpowiedniejsze jest wapno węglanowe lub dolomitowe. Wapnowanie powinno być przeprowadzane w okresie jesiennym, ale nie może być stosowane w tym samym roku co nawożenie obornikiem.

Dobór odmian

Preferowane są odmiany odporne lub co najmniej tolerancyjne w stosunku do najczęściej występujących chorób ogórka (mączniak rzekomy, bakteryjna kanciasta plamistość, mączniak prawdziwy, parch dyniowatych).

Nie zawsze producent może sam decydować o doborze odmiany, szczególnie jeśli produkcja prowadzona jest dla przetwórstwa, gdy o doborze odmiany decyduje odbiorca.

Tabela 2. Odmiany ogórka polowego polecane do produkcji integrowanej

Odmiana	Wczesność	Plenność	Tolerancja na choroby	KS	KW
Akord F ₁	W	++	++	1	1
Andrus F ₁	SW	+++	++	2	1
Atlantis F ₁	W	+++	+++	1	1
Basza F ₁	SW	+++	++	2	1
Cezar F ₁	SW	++	+++	1	1
Cyryl F ₁	SW	+++	+++	1	2
Frykas F ₁	SW	++	+++	1	1
Galant F ₁	W	+++	++	1	1
Galina F ₁	W	+++	++	1	1
Hubal F ₁	W	++	+++	2	1
Izyd F ₁	SW	++	+++	1	1
Kronos F ₁	W	+++	+++	1	1
Lokata F ₁	SW	+++	+++	1	1
Malta F ₁	W	+++	++	2	1
Octopus F ₁	SW	+++	+++	1	1
Odys F ₁	SW	+++	+++	1	2
Parys F ₁	SW	+++	+++	1	1
Polkrak F ₁	SW	+++	++	1	1
Rodos F ₁	SW	+++	+++	1	1
Zefir F ₁	W	+++	+++	1	1

Przydatność do konserwowania – KS, kwaszenia – KW;

1 – bardzo dobra, 2 – dobra, 3 – nie polecana, 4 – nie nadaje się; (+++) – bardzo dobra, (++) – dobra; odmiany: SW – średnio wczesne, W – wczesne

Metody i terminy uprawy

Ogórki mogą być uprawiane zarówno z siewu jak i z rozsady. Na ogół z rozsady uprawia się ogórki na zbiór przyspieszony. Uprawa z rozsady umożliwia też wcześniejsze, mechaniczne zwalczanie chwastów.

Uprawa z siewu jest najtańszą metodą produkcji. Ze względu na wysokie wymagania termiczne ogórka, należy go wysiewać dopiero wtedy, gdy gleba jest dostatecznie ogrzana, co sprzyja szybkim i równomiernym wschodom. Wierzchnia warstwa gleby powinna osiągnąć temperaturę co najmniej 12°C. Natomiast zbyt wczesne wschody w otwartym gruncie wiążą się z ryzykiem zniszczenia lub uszkodzenia młodych siewek przez wiosenne przymrozki, często występujące w połowie maja. Uszkodzenie roślin może nastąpić także przy dłuższym utrzymywaniu się temperatury 4-6°C

Tabela 3. Podstawowe terminy uprawy ogórka

Rodzaj uprawy	Termin siewu	Sposób siewu	Rozstawa	Uwagi
Przyspieszona z rozsady	20-25 IV	siew do doniczek po 2 nasiona	odległość rzędów: 120-150 cm, rośliny w rzędzie co 15-20 cm	po posadzeniu przykryć włókniną
Standardowa	10-20 V	siew do gruntu: rzędowy lub pasowo-rzędowy	150 x 50 x 150 cm (15-20 cm w rzędzie) 120-150 x 40-60 x 120-150 cm	uprawa do bezpośredniego spożycia i dla przetwórstwa
Opóźniona	25 V-5.VI			

Ogórki można siać w równomiernie rozmieszczone rzędy, zwykle co 120-150 cm lub systemem pasowo-rzędowym. Odległość między rzędami w pasie wynosi 60 cm, a odległość między pasami – 120-140 cm. W rzędzie nasiona wysiewa się co 5-10 cm, na głębokość 1,5-3 cm.

Uprawa ogórka z rozsady może być stosowana na zbiór przyspieszony, a także na opóźniony, jako poplon po roślinach o krótkim okresie wegetacji.

Nawożenie ogórka

Ogórek ma wysokie potrzeby nawozowe, ze względu na płytki system korzeniowy (główna masa korzeni w warstwie 30 cm). Wymagania pokarmowe gatunku są średnie w odniesieniu do azotu i potasu ale wysokie w stosunku do fosforu. Do czasu kwitnienia wymaga dobrego zaopatrzenia w azot, natomiast w okresie wiązania i dorastania owoców dobrego zaopatrzenia fosfor i potas.

Dla ogórka optymalna zawartość składników mineralnych w 1 dm³ (litr) gleby powinna wynosić: 80-120 mg azotu (N), 60-80 mg fosforu (P), 160-220 mg potasu (K), 70-120 mg magnezu (Mg) i 1500-2000 mg wapnia (Ca).

W przypadku naturalnych nawozów organicznych, do których zaliczany jest obornik, jego dawka nie powinna przekroczyć ilości odpowiadającej 170 kg N/ha. Zgodnie z Kodeksem Dobrej Praktyki Rolniczej dawka obornika nie powinna być wyższa niż 40 t/ha, a gnojowicy 45 m³/ha. Ważne jest też, aby nawozy naturalne były stosowane tylko w okresie od 1 marca do 30 listopada. Obornik można zastosować także wiosną, ale należy to wykonać możliwie wcześnie (minimum na miesiąc przed siewem) i stosować tylko nawóz dobrze rozłożony.

Dawki powinny być ustalane na podstawie analizy gleb, w oparciu o wyniki analiz gleby i roślin, wykonywanych w wyspecjalizowanych laboratoriach chemiczno-rolniczych, m.in. w Stacjach Chemiczno-Rolniczych i Instytucie Ogrodnictwa w Skierniewicach (Laboratorium Analiz Chemicznych).

Nawadnianie

Plantacje ogórka powinny być nawadniane w czasie niedoborów wody w glebie, zwłaszcza w okresach największego zapotrzebowania roślin. Pod wpływem nawadniania następuje też silniejszy wzrost chwastów. Pole przygotowane do sadzenia rozsady ogórków można nawodnić

małą dawką wody, aby pobudzić kiełkowanie i przyspieszyć wschody chwastów. W celu ich zniszczenia po ok. 7 dniach należy wykonać bronowanie lub zastosować płytko agregat uprawowy.

III. PROFILAKTYKA W OGRANICZANIU ORGANIZMÓW SZKODLIWYCH

Negatywne skutki powodowane przez organizmy szkodliwe w uprawach ogórka 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 pełni istotną rolę w ograniczaniu organizmów szkodliwych ogórka. Obejmuje takie elementy jak: właściwe zmianowanie, staranną uprawę gleby, dobór odmian dostosowanych do lokalnych warunków glebowo-klimatycznych, nawożenie uwzględniające wymagania pokarmowe rośliny uprawnej, właściwe terminy siewu lub sadzenia, odpowiednie zagęszczenie roślin, nawadnianie w okresach niedoborów i dużego zapotrzebowania na wodę oraz staranną pielęgnację roślin.

Środki higieny fitosanitarnej w uprawie ogórka umożliwiają zapobieganie występowaniu i rozprzestrzenianiu się organizmów szkodliwych. Zaliczyć do nich można:

- a. Staranny zbiór rośliny przedplonowej, który zapobiega pozostawieniu na polu nasion roślin uprawnych i chwastów czy ich organów wegetatywnych (np. korzenie, bulwy). Osypane nasiona chwastów są źródłem zwiększonego zachwaszczenia w uprawach następnych.
- b. Usuwanie z pola resztek roślinnych, porażonych przez choroby pochodzenia grzybowego, bakteryjnego i wirusowego.
- c. Szybkie i dokładne przykrycie resztek poźniwnych, przyspieszające proces ich rozkładu przez mikroorganizmy glebowe. Resztki roślinne są miejscem zimowania wielu chorób i szkodników.
- d. Unikanie stosowania źle przefermentowanego obornika, w którym mogą znajdować się zdolne do kiełkowania nasiona chwastów oraz różne patogeny roślinne. Nawożenie pola obornikiem powoduje z reguły wzrost zachwaszczenia. Nawożenie nawozami organicznymi może zwiększać nasilenia występowania organizmów pożytecznych.
- e. Produkcja rozsady w podłożach wolnych od organizmów szkodliwych. Najlepiej używać podłoża gotowe, przygotowywane przez specjalistyczne firmy. Przed zastosowaniem podłoża wytwarzanych we własnym zakresie, należy je odkazić termicznie lub chemicznie.
- f. Kontrolowanie jakości roślin przeznaczonych do sadzenia i usuwanie tych ze sprawcami uszkodzeń.
- g. Wykorzystywanie ziemi kompostowej wolnej od sprawców chorób, szkodników i nasion chwastów. Prysmę kompostową można przykrywać, aby zapobiegać składaniu jaj przez szkodniki (np. lenie, komarnice, chrabąszcze, drutowce).
- h. Systematyczne czyszczenie i usuwanie resztek roślinnych i ziemi z pojazdów, maszyn i narzędzi, wykorzystywanych do produkcji rozsady, uprawy i pielęgnacji roślin, gdyż stanowią źródło rozprzestrzeniania organizmów szkodliwych (np. nicieni, nasion chwastów, wirusów).
- i. Zapobieganie przedostawaniu się nasion chwastów na plantacje ogórka z terenów sąsiednich i nie dopuszczanie do kwitnienia i wydania nasion przez chwasty na miedzach, skarpach i poboczach. Kwitnące chwasty wabią szkodniki zasiedlające ogórek, a ich nektar jest źródłem

pokarmu, natomiast nasiona chwastów są źródłem zwiększonego zachwaszczenia pola w latach następnych.

- j. Lustracje plantacji ogórka i rozpoznawanie występujących organizmów szkodliwych oraz określanie nasilenia i obszaru ich występowania. Niektóre szkodniki występują na obrzeżach plantacji i wystarczy wykonanie zabiegu chemicznego tylko w miejscach ich występowania (np. pchełki, przędziorki, zmieniki).

IV. INTEGROWANA OCHRONA PRZED CHWASTAMI

4.1. Występowanie i szkodliwość chwastów dla ogórka

- Ogórek jest gatunkiem ciepłolubnym, uprawianym z siewu lub z rozsady. Szkodliwość chwastów dla ogórka zależy od występujących gatunków, terminu wschodów i nasilenia, a także sposobu uprawy ogórka i warunków atmosferycznych.
- Ogórek uprawiany z siewu jest bardziej wrażliwy na konkurencję chwastów, których szkodliwość w początkowym okresie jego wzrostu zależy w znacznej mierze od długości okresu wschodów. W wyższych temperaturach ogórek szybko wschodzi, przeważnie razem z chwastami, natomiast w niskich temperaturach wschody znacznie przedłużają się i ogórek narażony jest na obecność chwastów już w chwili wschodów.
- Krytyczny okres konkurencji chwastów dla ogórka przypada na okres od 10 do 30 dni od wschodów. Ogórek źle znosi obecność chwastów w tym okresie, przy czym chwasty występujące przez kilka dni po wschodach nie wpływają negatywnie na jego rozwój.
- Ogórek uprawiany z rozsady nie jest tak wrażliwy jak z siewu, mimo to powinien rosnąć na polu wolnym od chwastów przez około 4-5 tygodni po sadzeniu.
- Niskie zachwaszczenie od wschodów lub sadzenia do czasu zakrycia międzyrzędzi przez liście, zwłaszcza gatunkami i małej konkurencyjności, nie wpływa ujemnie na rozwój i plonowanie ogórka. Należy jednak utrzymywać możliwie najniższe zachwaszczenie, a przez cały okres uprawy nie dopuszczać do wydania nasion przez chwasty.
- Zagrożenie dla ogórka zwiększa się w okresie suszy i niskich temperatur, gdyż chwasty lepiej wykorzystują pobieraną wodę i lepiej rosną w okresie chłódów, co może przyczyniać się do opóźnienia i obniżenia plonowania.
- Źródłem zachwaszczenia ogórka są nasiona znajdujące się w glebie, przenoszone z sąsiednich plantacji lub z pól położonych w znacznej odległości.
- W uprawach ogórka występują roczne i wieloletnie gatunki chwastów, a dynamika ich pojawiania się zależy m.in. od zapasu nasion w glebie i warunków atmosferycznych.
- Jednymi z najgroźniejszych gatunków chwastów dla ogórka w polowej uprawie są: żółtlica drobnokwiatowa, komosa biała, szarłat szorstki oraz chwastnica jednostronna. Gatunki te, oprócz komosy białej, wymagają wyższych średnich temperatur do kiełkowania i wschodów, dlatego też są powszechnie spotykane na plantacjach ogórka. Inne gatunki chwastów często występujące w uprawie ogórka to: gwiazdnica pospolita, gorczyca polna, tasznik pospolity, tobołki polne, starzec zwyczajny, pokrzywa żegawka, jasnota różowa, rdestówka powojowata i maruna bezwonna. Kiełkują już w niższych temperaturach i często mogą pojawiać się masowo w uprawach ogórka.

- Wiele gatunków chwastów charakteryzuje się bardzo szerokim „optimum ekologicznym”, tzn. mogą pojawiać się w różnych okresach sezonu wegetacyjnego, od wiosny aż do zbiorów, niezależnie od warunków atmosferycznych. Zaliczamy do nich m.in.: komosę białą, gorczycę polną, tobołki polne, fiołek polny (*Viola arvensis*), iglicę pospolitą, przetacznik perski.
- Zachwaszczenie wtórne, pojawiające się przez zbiorem lub w czasie zbiorów jest znacznie mniej szkodliwe, niż zachwaszczenie pierwotne, ale opóźnia dojrzewanie owoców i bardzo
- utrudnia wykonywanie zbiorów.

2. Gatunki chwastów częściej występujące w uprawach ogórka



Żółtlica drobnokwiatowa (*Galinsoga parviflora*)



Komosa biała (*Chenopodium album*)



Gwiazdnica pospolita (*Stellaria media*)



Tasznik pospolity (*Capsella bursa-pastoris*)



Tobołki polne (*Thlaspi arvense*)



Szarłat szorstki (*Amaranthus retroflexus*)



Jasnota różowa (*Lamium amplexicaule*)



Gorczyca polna (*Sinapis arvensis*)



Pokrzywa żegawka (*Urtica urens*)



Starzec zwyczajny (*Senecio vulgaris*)



Rdestówka powojowata (*Fallopia convolvulus*)



Maruna bezwonna (*Matricaria maritima* subsp. *inodora*)



Iglica pospolita (*Erodium cicutarium*)



Przytulica czepna (*Galium aparine*)



Gorczyca polna (*Sinapis arvensis*)



Chwastnica jednostronna (*Echinochloa crus-galli*)



Perz właściwy (*Agropyron repens*)

3. Charakterystyka ważniejszych gatunków chwastów występujących w ogórku (opisy w ujęciu alfabetycznym)

A. Chwasty dwuliścienne

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

Fiolek polny – roślina jednoroczna, jara lub ozima, o wysokości 5-40 cm. Rozmnaża się przez nasiona. Jedna roślina wytwarza średnio 2500 nasion, które zachowują żywotność w glebie do 2 lat. Wschodzi przez cały okres wegetacji.

Gorczyca polna – roślina jednoroczna, jara, o wysokości 30-60, nawet do 100 cm. Rozmnaża się przez nasiona. Jedna roślina wytwarza ok. 1200 nasion, które zachowują żywotność w glebie do 10, a w sprzyjających warunkach nawet do 50 lat. Wschodzi od wiosny do jesieni, najczęściej z głębokości 2-4 cm, maksymalna głębokość kiełkowania 5-6 cm. Preferuje żyzne gleby gliniaste, bogate w wapń.

Gwiazdnica pospolita – roślina jednoroczna, jara, ozima lub dwuletnia, o łodygach rozestlanych nawet do 60 cm długości, tworząca zwarte łany. 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 65) 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 rozestlana, czasami wzniesiona, szorstko owłosiona, czerwona. Liście nieparzystopierzaste z listkami pierzasto-wcinanymi siedzącymi lub bardzo krótkoogonkowymi. Rozmnaża się przez nasiona. Jedna 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. Rozmnaża się przez nasiona. Jedna roślina wytwarza 200-300 nasion (max. kilka tysięcy), które zachowują żywotność przez 8-9 lat. Kiełkuje od marca do października, najczęściej z głębokości 2-4 cm (maksymalna głębokość kiełkowania 5-6 cm).

Komosa biała – roślina jednoroczna, jara, mączysto owłosiona, o wysokości 15-200 cm. Rozmnaża się przez nasiona. Jedna roślina wytwarza średnio 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 bezwonna – roślina jednoroczna, jara lub ozima, w sprzyjających warunkach dwuletnia lub wieloletnia, o wysokości 20-80 (do 100) cm. Rozmnaża się przez nasiona. Jedna roślina wytwarza ok. 10 tys. nasion, które mogą zachować żywotność w glebie przez 6-10 (30) lat. Okres wschodów przypada na jesień i wiosnę, w temperaturze 5-35°C. Kiełkuje z głębokości do 3 cm.

Pokrzywa żegawka – roślina jednoroczna, jara, wysokości 20-60 cm. Gatunek azotolubny, rozmnaża się przez nasiona. Jedna 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.

Przetaczniki – rośliny jednoroczne (bluszczykowy, perski, polny) i wieloletnie (ożankowy), osiągające wysokość od 5 do 35 cm wysokości (perski do 50 cm). Rozmnażają się przez nasiona (ożankowy za pomocą kłączy, łodyga też ma możliwość ukorzeniania się). Siewki przetacznika

bluszczowego i ożankowego ukazują się wiosną i jesienią, a perskiego i polnego od wiosny do jesieni.

Przytulia czepna – roślina jednoroczna jara lub ozima, o wysokości 30-150 cm. Rozmnaża się przez nasiona. Jedna 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, wysokości 20-100 cm. Rozmnaża się przez nasiona. Jedna roślina wytwarza ok. 100-300 nasion, które zachowują zdolność kiełkowania w glebie przez około 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 10-45 cm. Rozmnaża się przez nasiona. Jedna 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 10-90 cm. Rozmnaża się przez nasiona. Jedna roślina wytwarza ok. 1-5 (nawet do 80) tys. nasion, które zachowują żywotność w glebie nawet do 40 lat. Wschodzi głównie wiosną i latem, przy temp. ok. 10°C, z głębokości gleby do 7 cm.

Tasznik pospolity – roślina jednoroczna, jara lub ozima, o wysokości 15-60 cm. Rozmnaża się przez nasiona. Jedna roślina wytwarza ok. 5 (nawet do 40) 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 4-5 cm.

Tobolki polne – roślina jednoroczna, jara lub ozima, o wysokości 15-50 cm. Rozmnaża się przez nasiona. Jedna roślina wytwarza ok. 1000 nasion, które zachowują żywotność w glebie do 30 lat. Siewki wschodzą od wiosny do jesieni, w jednym sezonie roślina może wytworzyć nawet kilka pokoleń. Maksymalna głębokość kiełkowania nasion 4-5 cm.

Żółtlica drobnokwiatowa – roślina jednoroczna, jara, azotolubna, o krótkim okresie wegetacji (4-6 tyg.), osiągająca wysokość 10-50 cm. Rozmnaża się przez nasiona. Jedna roślina wytwarza ok. 5-10 tys. nasion, które mogą kiełkować od razu po opadnięciu na powierzchnię gleby. Maksymalna głębokość kiełkowania nasion 1-2 cm. Zdolność kiełkowania zachowują przez ok. 2 lata. Wschodzi od wiosny do jesieni. W jednym sezonie może wydać 2-3 pokolenia.

B. Chwasty jednoliścienne

Chwastnica jednostronna – roślina ciepłolubna, jednoroczna, jara o wysokości 30-100 cm. Rozmnaża się przez nasiona. Jedna roślina wytwarza 200-1000 ziarniaków. Wschodzi na przełomie wiosny i lata. Maksymalna głębokość kiełkowania nasion 12-14 cm

Włośnica zielona – roślina jednoroczna jara, osiągająca wysokość 10-40 cm. Tworzy gęste kępy. Rozmnaża się przez nasiona. Jedna roślina wytwarza 3-7 tys. ziarniaków (włośnicy sinej od 200 do 1500). Wschodzi późną wiosną i latem, z wierzchniej warstwy gleby, gdy temperatura osiągnie minimum 15°C.

Perz właściwy – roślina wieloletnia, rozłogowa, o wysokości 30-150 cm. 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. W ciągu sezonu z jednego 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.

Szkodliwość poszczególnych gatunków chwastów dla ogórka przedstawia tabela 4.

Tabela 4. Szkodliwość ważniejszych gatunków chwastów w uprawach ogórka

Gatunek – nazwa polska i łacińska	Szkodliwość
Chwasty dwuliścienne	
Dymnica pospolita (<i>Fumaria officinalis</i> L.)	+
Fiołek polny (<i>Viola arvensis</i> Murr.)	+
Gorczyca polna (<i>Sinapis arvensis</i> L.)	+++
Gwiazdnica pospolita (<i>Stellaria media</i> (L.) Vill.)	+++
Iglica pospolita (<i>Erodium cicutarium</i> (L.) L'Hér.)	+
Jasnota różowa (<i>Lamium amplexicaule</i> L.)	++
Komosa biała (<i>Chenopodium album</i> L.)	+++
Maruna bezwonna (<i>Matricaria maritima</i> subsp. <i>indora</i>)	++
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.)	++
Żótlica drobnokwiatowa (<i>Galinsoga parviflora</i> Cav.)	+++
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> spp.)	++

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

4.2. Zapobieganie i zwalczanie chwastów metodami agrotechnicznymi

Do metod agrotechnicznych zaliczamy m.in. właściwe zmianowanie, zapobiegające zjawisku kompensacji gatunków chwastów, dobór odpowiedniej odmiany dostosowanej do lokalnych warunków glebowo-klimatycznych, staranną uprawę gleby, nawożenie w oparciu o analizy potrzeb nawozowych rośliny uprawnej, nawadnianie w okresach niedoborów wody oraz staranną pielęgnację roślin.

Plantacje ogórka najlepiej zakładać na polach w dobrej kulturze, o niewielkim zachwaszczeniu. Należy unikać pól, na których rosną chwasty wieloletnie (np. skrzyp polny, powój polny rzepicha leśna i in.). Nie zachwaszczone stanowisko jest szczególnie istotne dla ogórka w uprawie

przyspieszonej, pod osłonami z włókniny lub folii, bowiem wczesny termin sadzenia rozsady nie pozwala na mechaniczne niszczenie chwastów.

Przygotowywanie gleby do uprawy ogórka dobrze jest zakończyć uprawą wykonywaną w zaciemnieniu (najlepiej po zachodzie lub przed wschodem słońca), np. agregatem uprawowym. Zabieg ten, na skutek nie dopuszczenia światła do nasion, hamuje wschody chwastów i zmniejsza poziom zachwaszczenia.

W uprawie ogórka wczesnego, nakrywanego agrowłókniną lub folią perforowaną, chwasty intensywnie rosną i do ich usunięcia konieczne jest odsłonięcie zagonów z jednego boku, wykonanie pielenia i ponowne nakrycie roślin ogórka. Po zdjęciu osłon, tj. po około 5-6 tygodniach od sadzenia, zwykle odchwaszczanie należy powtórzyć.

W ograniczaniu występowania niektórych gatunków chwastów dużą rolę odgrywa uprawa międzyplonów i poplonów. Korzystny wpływ mają m.in.: gorczyca biała, żyto ozime, facelia błękitna, rzodkiew oleista i gryka.

Nie należy dopuszczać do zakwitnięcia i wydania nasion przez chwasty, gdyż zwiększony zapas żywotnych nasion w glebie powoduje większe zachwaszczenie plantacji w latach następnych. Kwitnące chwasty wabią też szkodniki zasiedlające ogórka.

Mechaniczne zwalczanie chwastów w uprawie ogórka

Zabiegi mechaniczne wykonywane w okresie poprzedzającym siew lub sadzenie ogórka służą do wytworzenia odpowiedniej struktury gleby, niszczą siewki chwastów i wpływają na zmniejszenie zawartości ich nasion w glebie. Przed siewem lub sadzeniem rozsady ogórka, chwasty można niszczyć zabiegami mechanicznymi, najlepiej gdy osiągną fazę 2-4 liści. Zabiegi te powinny być wykonywane, w warunkach odpowiedniej wilgotności gleby. Częste zabiegi uprawowe, wykonywane w glebie przesuszanej lub w okresie suszy, mogą doprowadzić do zbyt dużego rozpylenia gleby i pogorszenia jej struktury.

Dobrym sposobem ograniczania zachwaszczenia jest deszczowanie pola, które pobudza chwasty do kiełkowania, a po ok. 7-10 dniach wykonanie bronowania lub zastosowanie agregatu uprawowego, które niszczą kiełki nasion i siewki chwastów, a jednocześnie przygotowują glebę do sadzenia. Do mechanicznego zwalczania chwastów w międzyrzędziach można wykorzystywać narzędzia bierne z nożami kątowymi i gęsiostópkami, najlepiej w połączeniu z międzyrzędowymi wałkami strunowymi lub inne narzędzia, np. międzyrzędowe glebogryzarki wolnoobrotowe, których części robocze pracują w odległości nie mniejszej niż 5 cm od roślin ogórka.

Nowe rozwiązania techniczne, stosowane obecnie przy opracowywaniu narzędzi, umożliwiają niszczenie chwastów blisko rośliny uprawnej, a także w rzędach roślin. Do takich narzędzi zaliczamy pielniki szczotkowe (brush weeder), palcowe (finger weeder) czy szczotkowo-palcowe, a także pielnik torsyjny (torsior weeder).

Zabiegi mechaniczne w uprawie ogórka można wykonywać do czasu zakrycia międzyrzędzi przez liście rośliny uprawnej. Pierwsze mechaniczne pielenie, w uprawie z siewu, powinno być wykonane do 2 tygodni po wschodach ogórka, a następne w zależności od wschodów chwastów. Zabiegi mechaniczne należy uzupełniać pieleniem ręcznym w rzędach. W uprawie z rozsady pielenia mechaniczne należy rozpocząć po 2-3 tygodniach od sadzenia rozsady.

Zabiegi mechaniczne, zwłaszcza w starszych fazach rozwojowych chwastów, należy wykonywać tak, aby nie uszkadzać płytkiego systemu korzeniowego ogórka. Częstotliwość tych zabiegów i uzupełniających pieleń ręcznych powinna być uzależniona od szybkości wschodów chwastów i warunków glebowo-klimatycznych. Częste pielenia mogą doprowadzić do przesuszenia gleby.

Zabiegi mechaniczne w ogórku należy wykonywać możliwie płytko, na jednakową głębokość w poszczególnych zabiegach (zwykle 2-3 cm), gdy chwasty są małe i trudniej się ukorzeniają. Liczba zabiegów mechanicznych zależy od dynamiki pojawiania się chwastów i warunków atmosferycznych. W uprawie ogórka na wczesny zbiór do niszczenia chwastów wykonuje się zwykle 1-2 zabiegi mechaniczne w międzyrzędziach, uzupełnione 1-2 pieleniami ręcznymi w rzędach. W uprawie na zbiór letni zwykle konieczne są 2-3 pielenia mechaniczne w międzyrzędziach, uzupełnione pieleniem ręcznym w rzędach. Po zastosowaniu herbicydów, zabiegi mechaniczne i ręczne należy wykonywać wtedy, gdy chwasty nie są skutecznie zniszczone, przy czym zwykle zachodzi potrzeba wykonania jednego zabiegu. Nakłady pracy w takim systemie ochrony są znacznie mniejsze niż w przypadku uprawy bez stosowania herbicydu.

Zastosowanie ściółek

Ściółkowanie gleby czarną folią polietylenową ogranicza dostęp światła do powierzchni gleby i uniemożliwia kiełkowanie i wschody chwastów. Chwasty występujące między pasami włókniny czy folii należy zwalczać mechanicznie, ręcznie lub chemicznie. Do ściółkowania ogórka można też wykorzystać folię biodegradowalną, która ulega powolnemu rozkładowi, po kontakcie z glebą. Folia ta nie wymaga usuwania z pola, a jednocześnie nie utrudnia wykonywania orki czy innych zabiegów uprawowych. Folia biodegradowalna jest jednak dość cienka i może dochodzić do jej pęknięcia.

Ściółkowanie ma pozytywny wpływ na mikroklimat w strefie systemu korzeniowego, powoduje podwyższenie temperatury gleby i przyspieszenie wzrostu roślin. Zabieg ten dobrze chroni ogórek przed chwastami, aczkolwiek w nacięciach folii czy włókniny, obok roślin, mogą pojawiać się chwasty. Ich ilość jest niewielka i można je łatwo usunąć ręcznie, najlepiej gdy są jeszcze małe.

Uprawa w mulczu z roślin okrywowych (ściółki martwe), takich jak: gorczyca, mieszanka żyta ozimego z wyką i inne ogranicza zachwaszczenie. Aby efektywnie chronić roślinę uprawną przed chwastami warstwa ściółki powinna mieć grubość około 10-15 cm.

Termiczne zwalczanie chwastów

Chwasty można niszczyć wypalaczami (pielnikami) płomieniowymi, spalającymi gaz z butli (propan). Zabieg taki można wykonać na całej powierzchni pola, przed siewem lub sadzeniem ogórka, jeśli po uprawie gleby pojawiają się chwasty. Możliwe jest też niszczenie chwastów przed wschodami ogórka. Aby zwiększyć ilość niszczonych chwastów można glebę uprawić i odczekać 3-4 dni z wykonaniem siewu, wówczas liczba niszczonych chwastów w trakcie tego zabiegu będzie większa. Chwasty traktowane wysoką temperaturą giną po kilku dniach, ale zabieg ten nie chroni przed wschodami następnych chwastów. Przyjmuje się, że płomieniowe niszczenie chwastów przesuwa pielenie o około 2 tygodnie, czyli efekt zabiegu jest zbliżony do zastosowania środków zawierających glifosat. W trakcie uprawy ogórka możliwe jest użycie wypalaczy z osłonami w międzyrzędziach, jednak zabieg taki jest ryzykowny.

4.3. Chemiczne zwalczanie chwastów

Strategia zwalczania chwastów w uprawie ogórka powinna uwzględniać wszelkie działania profilaktyczne ograniczające zachwaszczenie. W uprawach ogórka nie ma możliwości zwalczania herbicydami uciążliwych chwastów wieloletnich. Do odchwaszczania ogórka w trakcie uprawy dopuszczona do stosowania jest substancja czynna chlomazon, służąca do zwalczania rocznych chwastów jednoliściennych i dwuliściennych w fazie kiełkowania i wschodów. W uprawie na glebie

osłanianej folią bądź włókniną, pasy między pasami ściółek można opryskiwać także herbicydem zawierającym substancję czynną pendimetalinę. Chwasty wieloletnie na polu przeznaczonym pod uprawę ogórka, można niszczyć herbicydami zawierającymi substancję czynną glifosat. Herbicydy te należy stosować w okresie jesiennym, po zbiorze przedplonu, przy czym zabieg można wykonywać do późnej jesieni, jeśli nie występują zbyt niskie temperatury. Środki te niszczą prawie wszystkie gatunki chwastów, z wyjątkiem skrzypu polnego, chociaż stosuje się je głównie do zwalczania perzu właściwego i chwastów wieloletnich. W czasie zabiegu chwasty powinny być w okresie intensywnego wzrostu. Większość herbicydów zawierających glifosat zalecana jest w dawkach, przeznaczonych do stosowania w ilości wody 200-300 l/ha lub w dawkach niższych, stosowanych w ilości wody 100-150 l/ha. Celem zwiększenia skuteczności tych środków, do cieczy użytkowej można dodawać siarczan amonowy w ilości 5 kg/ha lub odpowiedni adiuwant (np. AS 500 SL).

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

Aktualny wykaz herbicydów zarejestrowanych do ochrony ogórka przed chwastami znajduje się w programach ochrony warzyw, publikowanych na stronie internetowej Instytutu Ogrodnictwa (www.inhort.pl), w czasopismach branżowych lub na stronie internetowej Ministerstwa Rolnictwa i Rozwoju Wsi (www.minrol.gov.pl)

V. INTEGROWANA OCHRONA OGÓRKA PRZED CHOROBYMI

W integrowanej ochronie ogórków w uprawie polowej przed chorobami nadal ważną rolę będą stanowiły konwencjonalne środki ochrony. Lista fungicydów dopuszczonych do stosowania w ochronie ogórków polowych uwzględnia zwalczanie wszystkich, aktualnie występujących chorób pochodzenia infekcyjnego. Uzyskanie efektywnej ochrony gwarantuje przestrzeganie niżej przedstawionych kryteriów. Ochronę chemiczną należy prowadzić w myśl zasady „tak dużo, jak to jest niezbędne, ale tak mało, jak to jest możliwe”.

5.1. Choroby w uprawach ogórka gruntowego

Bakteryjna kanciasta plamistość ogórków

Rząd: Pseudomonadales

Rodzina: Pseudomonadaceae

Rodzaj: *Pseudomonas*

Gatunek: *Pseudomonas syringae* pv. *lachrymans*

Biologia. Bakteria występuje na ogórkach i innych roślinach dyniowatych, np. na dyni i melonie. Źródłem infekcji są porażone nasiona oraz resztki roślin. Do porażenia dochodzi przez zranienia mechaniczne, miejsca uszkodzone przez szkodniki, a także przez przetchlinki i naturalne spękania. Owady, które są szkodnikami danej uprawy znacznie ułatwiają rozprzestrzenianie się bakterii. W uprawie polowej rozwojowi patogenu i objawów chorobowych sprzyja temperatura powietrza,

24-27°C i częste, dłuższe okresy opadów deszczu oraz nawadnianie plantacji. Do infekcji dochodzi w godzinach porannych, kiedy liście są zwilżone rosą. Rozwojowi choroby sprzyja także nadmierne nawożenie azotowe, które zwiększa podatność roślin na infekcję.

Opis uszkodzeń i szkodliwość. Pierwsze objawy mają postać uwodnionych, nieregularnych plam, które mogą pojawić się już na liścieniach. Na liściach i ogonkach liściowych powstałe plamy otoczone są żółtobiałą lub brązową obwódką (tzw.halo). Następnie plamy powiększają się i stają się kanciaste ze względu na ograniczanie ich przez nerwy. W warunkach wysokiej wilgotności na dolnej stronie liści w miejscu powstałych plam można zaobserwować mętny i śluzowaty wyciek bakterii. Porażona tkanka brązowieje i łatwo wykrusza się, w wyniku czego na liściach tworzą się dziury. Na owocach ogórka tworzą się okrągłe, uwodnione plamy, a w miejscu pęknięć tkanki również można dostrzec żółte lub szarawe śluzowate wycieki bakteryjne.

Metodyka obserwacji: Obserwację zdrowotności roślin należy prowadzić od fazy rozwój pędów bocznych (BBCH 21-89). Lustrację plantacji należy przeprowadzać minimum raz w tygodniu w 4 miejscach plantacji, na próbie 20-30 roślin, stosując 6-stopniową skalę porażenia:

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

Profilaktyka, terminy zabiegów i zwalczanie. Ochrona przed chorobą opiera się głównie na stosowaniu zabiegów profilaktycznych tj.: wyborze zdrowego i wysokiej jakości materiału siewnego. Należy przestrzegać 2-3 letniej przerwy w uprawie ogórka na tym samym polu. Stosować gorczycę jako przedplonu, co ogranicza występowanie bakteryjnej kanciastej plamistości na ogórkach. Zbiór oraz zabiegi pielęgnacyjne należy przeprowadzać, kiedy rośliny są suche. Chemiczne zwalczanie polega na stosowaniu zapobiegawczo środków miedziowych. Opryskiwać co 7-10 dni do zbiorów z zachowaniem okresu karencji (7 dni).



Objawy bakteryjnej kanciastej plamistości

Mączniak rzekomy dyniowatych

Rząd: Peronosporales

Rodzina: Peronosporaceae

Gatunek: *Pseudoperonospora cubensis*

Biologia. Gatunek ten poraża rośliny z rodziny dyniowatych. Podczas wegetacji zarodnie infekcyjne sprawcy choroby przenoszone są przez wiatr na duże odległości. Rozwojowi patogenu sprzyjają chłodne i wilgotne noce (temp. 10-16°C), długo utrzymująca się poranna mgła oraz słoneczne dni

z temperaturą 23-25°C.

Opis uszkodzeń i szkodliwość. Objawy chorobowe występują głównie liściach ogórka. Są to początkowo oliwkowozielone, kanciaste ograniczone nerwami plamy, które stopniowo żółkną i zasychają. W warunkach sprzyjających rozwojowi choroby, na dolnej stronie liści w miejscach obserwowanych plam, pojawia się początkowo szary, a następnie brunatnofioletowy nalot trzonków i zarodników sporangialnych. Wraz z rozwojem choroby plamy rozszerzają się i zlewają obejmując całą powierzchnię liści. Zarodnikowanie może pojawiać się już po kilku dniach od infekcji roślin.

Metodyka obserwacji: Lustrację zdrowotności roślin należy prowadzić przez cały okres wegetacji co najmniej 1 raz w tygodniu, a w czasie przedłużającej wilgotności i chłodniejszych nocy zwiększyć częstotliwość do 2-3 dni, stosując 6-stopniową skalę porażenia:

0 – brak objawów choroby,

1 – porażenie 1% powierzchni liści (pierwsze objawy chorobowe na roślinie),

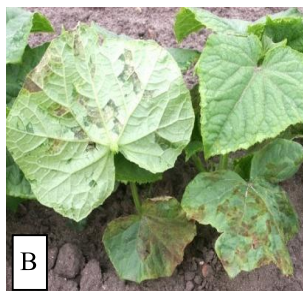
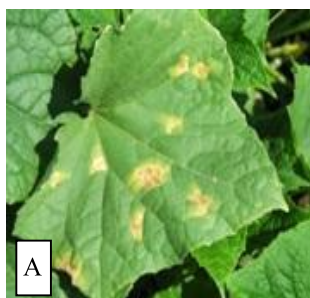
2 – porażenie od 2% do 6% powierzchni liści,

3 – porażenie od 7% do 20% powierzchni liści,

4 – porażenie od 21% do 50% powierzchni liści,

5 – porażenie powyżej 50% powierzchni liści.

Profilaktyka, terminy zabiegów i zwalczanie. Jest to najgroźniejsza i powszechnie występująca choroba ogórków uprawianych w polu i pod osłonami. W przypadku mączniaka rzekomego dyniowatych próg szkodliwości nie istnieje, bowiem ochrona konwencjonalna, zapobiegawcza powinna być rozpoczęta, jeszcze przed wystąpieniem pierwszych objawów chorobowych lub po nadaniu komunikatu przez odpowiednie służby ochrony roślin lub wskazania aparatury sygnalizacyjnej. W warunkach wysokiej wilgotności powietrza, zbliżonej do 100% i temperaturze od 8°C do 18°C, przy niewłaściwej ochronie plantacja w ciągu 4-7 dni może ulec całkowitemu zniszczeniu. Uprawiać odmiany odporne. Plantacje zakładać z dala od zbiorników wodnych, zadrzewień lub łąk, na których występują częste nocne mgły.



A – Objawy mączniaka rzekomego; B – na dolnej stronie liścia widoczne zarodnikowanie

Mączniak prawdziwy dyniowatych

Rząd: Erisiphales

Rodzina: Erisiphaceae

Gatunek: *Podosphaera fusca*

Biologia. Sprawca choroby występuje na wszystkich roślinach dyniowatych. Zarodniki przenoszone są na duże odległości przez wiatr. Grzyb najlepiej rozwija się przy wilgotności 50% i temperaturze

powietrza pomiędzy 20-27°C. Szybkiej infekcji sprzyja silny wzrost roślin powodowany przenawożeniem azotowym przy ograniczonej ilości światła, umiarkowanej temperaturze powietrza oraz okresowym zwilżaniu liści.

Opis uszkodzeń i szkodliwość. W początkowym stadium rozwoju choroby są to drobne, okrągłe, skupienia białego, mączystego nalotu, przeważnie na górnej stronie liścia, które z upływem czasu powiększają się obejmując całą powierzchnię blaszek liściowych. Silnie porażone liście ulegają deformacji, a rośliny mają zahamowany wzrost. Porażone liście zamierają.

Metodyka obserwacji. Obserwacje należy prowadzić regularnie, co 3-4 dni w okresie od rozwój pędów bocznych do końca wegetacji (BBCH 21-89), szczególnie w okresach bezdeszczowych. Do ochrony plantacji należy przystąpić po stwierdzeniu pierwszych objawów chorobowych, gdy 1-3% roślin wykazuje objawy choroby. Lustrację zdrowotności roślin należy prowadzić przez cały okres wegetacji co najmniej 1 raz w tygodniu stosując 6-stopniową skalę porażenia:

0 – brak objawów choroby,

1 – porażenie 1% powierzchni liści (pierwsze objawy chorobowe na roślinie),

2 – porażenie od 2% do 6% powierzchni liści,

3 – porażenie od 7% do 20% powierzchni liści,

4 – porażenie od 21% do 50% powierzchni liści,

5 – porażenie powyżej 50% powierzchni liści.

Profilaktyka, terminy zabiegów i zwalczanie. Zaleca się uprawiać odmiany odporne lub tolerancyjne na mączniaka prawdziwego. Należy stosować optymalne nawożenie azotem. W momencie pojawienia się pierwszych symptomów choroby należy stosować fungicydy aktualnie dopuszczone do ochrony ogórka gruntowego zgodnie z etykietą. Po zbiorze owoców dokładnie usuwać z pola i ze szklarni wszystkie rośliny.



Objawy mączniaka prawdziwego

Alternarioza dyniowatych

Rząd: Pleosporales

Rodzina: Pleosporaceae

Gatunek: *Alternaria cucumerina*

Biologia. *Alternaria cucumerina* infekuje wszystkie gatunki roślin dyniowatych. Grzyb rozprzestrzenia się przez zarodniki konidialne, które przenoszone są z wiatrem i z kroplami wody. Rozwój patogenu przebiega bardzo szybko w warunkach podwyższonej temperatury i wilgotności powietrza.

Opis uszkodzeń i szkodliwość. Pierwsze objawy występują na górnej stronie blaszki liściowej. Mają one postać małych, okrągłych plam z jaśniejszym środkiem. Z czasem tworzą koncentryczne pierścienie stanowiące skupiska zarodników. Plamy leżące blisko siebie zlewają się, co prowadzi do zasychania dużych partii blaszek liściowych. Na powierzchni owoców pojawiają się zapadnięte brązowe plamy o średnicy kilku milimetrów, na ich powierzchni formuje się czarny nalot zarodnikowania grzyba. W warunkach sprzyjających rozwojowi patogenu może dochodzić do całkowitego zniszczenia plonu.

Metodyka obserwacji: Obserwacje należy prowadzić regularnie, co 7 dni w okresie od rozwoju pędów bocznych do końca wegetacji (BBCH 21-89) stosując 6-stopniową skalę porażenia:

0 – brak objawów choroby,

1 – porażenie 1% powierzchni liści (pierwsze objawy chorobowe na roślinie),

2 – porażenie od 2% do 6% powierzchni liści,

3 – porażenie od 7% do 20% powierzchni liści,

4 – porażenie od 21% do 50% powierzchni liści,

5 – porażenie powyżej 50% powierzchni liści.

Profilaktyka i zwalczanie. Zaleca się uprawiać odmiany odporne lub tolerancyjne na alternariozę. W momencie zaobserwowania pierwszych objawów zaleca się 2-3 krotne opryskiwanie roślin ogórka dopuszczonymi fungicydami w odstępie co 7-10 dni.



Objawy alternariozy na liściu ogórka

2. Zasady stosowania środków ochrony roślin w uprawie ogórka gruntowego

Integrowana ochrona przed chorobami polega na priorytetowym stosowaniu środków niechemicznych, a metody chemiczne wprowadza się tylko w przypadku większego zagrożenia chorobami. W ochronie fasoli szparagowej powinny być uwzględniane poniższe metody.

Profilaktyka. Polega na niedopuszczeniu do infekcji roślin przez agrofaga. Warunkiem skuteczności tej metody jest zastosowanie odpowiedniego środka przed pojawieniem się choroby na polu. Profilaktyczne ograniczanie rozwoju chorób infekcyjnych wymaga wprowadzania do

uprawy odmian z tolerancją na patogeny. Prawidłowa agrotechnika wykonana przed siewem zapewnia właściwą kondycję i zwiększa zdrowotność roślin. Zaprawianie nasion eliminuje bądź ogranicza patogeny odpowiedzialne za zgorzel siewek. W ostatnich latach pojawiły się w handlu środki o właściwościach stymulujących odporność roślin na choroby. Aplikacja w odpowiednim stadium rozwoju roślin daje szansę ograniczenia chorób pochodzenia infekcyjnego oraz abiotycznego.

Zaprawianie nasion. Zaprawianie fungicydami nasion ogórka gruntowego ma istotne znaczenie dla uzyskania prawidłowych wschodów. Ogranicza rozwój patogenów powodujących zgorzel siewek. Nasiona nabywane w centralach nasiennych na ogół są już zaprawione.

Metoda interwencyjna. Polega na stosowaniu środków o działaniu wyniszczającym patogena w momencie pojawienia się pierwszych objawów choroby na pojedynczych roślinach ogórka lub w sąsiedztwie, a także według wskazań urządzeń sygnalizacyjnych.

3. Podejmowanie decyzji o wykonaniu zabiegów ochrony

Monitoring jest jednym z elementów integrowanej ochrony roślin warzywnych. Systematyczna lustracja plantacji, szczególnie w czasie zagrożenia chorobami, ma na celu wczesne wykrycie agrofaga. Lustracje pola zaleca się dokonywać przynajmniej trzy razy w tygodniu. Komunikaty o zagrożeniach chorobami dotyczą większego obszaru uprawy ogórka gruntowego. Plantator lustrując plantację dokonuje oceny obecności danego agrofaga, co daje podstawę skutecznej ochrony roślin w przypadku konieczności podjęcia natychmiastowych działań interwencyjnych. Sygnalizacja w Polsce prowadzona jest przez internet, na przykład na stronach Państwowej Inspekcji Ochrony Roślin i Nasiennictwa (<https://piorin.gov.pl/sygn/start.php>) oraz Instytutu Ochrony Roślin – PIB (www.ior.poznan.pl). Instytut Ogrodnictwa w Skierniewicach także udziela informacji o zagrożeniach. Bezpośrednich informacji o nasileniu chorób w poszczególnych regionach udzielają pracownicy Ośrodków Doradztwa Rolniczego

VI. INTEGROWANA OCHRONA OGÓRKA W UPRAWIE POŁOWEJ PRZED SZKODNIKAMI

6.1. Opis szkodliwych gatunków, profilaktyka i zwalczanie

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

Śmietka kielkówka (*Delia florilega*) i **śmietka glebowa** (*Delia platura*)

Rośliny żywicielskie. Gatunki polifagiczne; osobniki dorosłe żywią się nektarem kwiatów; larwy żerują na roślinach uprawnych, głównie ogórkach i fasoli, a także szparagach, dyni, warzywach kapustnych, cebuli, czosnku, słoneczniku, w kielkujących bulwach ziemniaków.

Szkodliwość. Największe szkody wyrządzają larwy pierwszego pokolenia, które opanowują kiełkujące nasiona wgrzyzając się do ich wnętrza i kompletnie je niszcząc. Żerują również na wschodach drążąc chodniki w części podliścieniowej oraz w liścieniach. Tak uszkodzone wschody zamierają. Zdarza się również całkowite zniszczenie plantacji. Larwy drugiego i trzeciego pokolenia żerują w tkankach starszych roślin, często gnijących. Progiem zagrożenia jest stwierdzenie powyżej 10% zniszczonych wschodów roku poprzedzającym uprawę.

Morfologia. Oba gatunki są morfologicznie do siebie bardzo podobne. Owadem dorosłym jest muchówka koloru szarego o długości od 4 do 6 mm, z ciałem pokrytym czarnymi szczecinkami. Jaja są białe, długości do 1mm. Larwy są beznogie, koloru białżółtego, długości od 6 do 8 mm. Bobówki są początkowo jasnożółtobrązowe, a później brunatne.

Biologia. Oba gatunki zimują w stadium bobówki w ziemi. Na wiosnę (kwiecień, maj) wylatują muchy pierwszego pokolenia. Po pobraniu pokarmu (nektaru) i kopulacji, samice składają jaja pod grudkami ziemi. Są one składane w świeżo przyoraną lub kultywatorowaną ziemię. Źródłem przyciągania samic jest przede wszystkim niedokładnie przykryty obornik. Wylęgające się larwy żerują początkowo w szczątkach organicznych, a później przechodzą na pokarm roślinny. W lipcu pojawiają się muchówki drugiego pokolenia. Od sierpnia do października występuje trzecie pokolenie śmieków.

Profilaktyka i zwalczanie.

- Główną metodą ograniczającą liczebność śmieków jest metoda agrotechniczna.
- Pod uprawę ogórka należy unikać wyboru stanowisk zacienionych i wilgotnych.
- Muchówki są zwabiane przede wszystkim przez skupiska roślin kwitnących na żółto, białą lub niebiesko, nie jest więc wskazane zakładanie plantacji w sąsiedztwie długo kwitnących upraw rzepaku, lucerny, koniczyny lub innych roślin motylkowych, nieużytków, a także drzew i krzewów. Z tego względu nie można dopuszczać do masowego kwitnienia chwastów, szczególnie na obrzeżach plantacji.
- Należy unikać zakładania uprawy po plantacjach roślin wieloletnich oraz po uprawach pozostawiających dużo resztek poźniwnych.
- Nawożenie organiczne (obornik, nawozy zielone) lepiej jest zastosować jesienią. Nawozy organiczne i resztki roślinne pozostałe po przedplonie należy bardzo starannie przyorać ponieważ rozkładające się szczątki roślin wabią samice i stymulują je do składania jaj.
Dlatego ziemię przeznaczoną pod siew nasion należy przygotować odpowiednio wcześniej, a nie przed samym siewem.
- Bezpośrednio po siewie, poszczególne rzędy lub całą plantację można przykryć włókniną lub markizetą uniemożliwiającymi dostanie się śmieków w pobliże wschodów. Warunkiem powodzenia stosowania okryć jest założenie uprawy na polu wolnym od tych szkodników.
- W rejonach dużego zagrożenia należy uprawiać ogórek z rozsady produkowanej w wielodoniczkach. Wówczas roślina znajdzie się na polu już w takiej fazie rozwoju, która jest tolerancyjna na obecność szkodnika. Ponadto bezpośrednio wokół rośliny znajduje się warstwa ziemi wolnej od szkodnika, która stanowi barierę utrudniającą dostęp larwom śmietki do rośliny.



Objawy żerowania larw śmiatek glebowych

Mszycowate (Aphididae)

Na ogórku uprawianym w gruncie występuje kilka gatunków mszyc, z których najczęściej spotykane to: **mszyca ogórkowa** (*Aphis (Aphis) gossypi*) i **mszyca brzoskwiniowa** (*Myzus (Nectarosiphon) persicae*).

Rośliny żywicielskie. Jako gatunki polifagiczne, są groźnymi szkodnikami wielu roślin uprawnych i dziko żyjących.

Szkodliwość. Zarówno osobniki dorosłe jak i larwy odżywiają się wysysanym sokiem komórkowym z liści, zawiązków owoców i kwiatów oraz owoców, co prowadzi do deformacji i zasychania liści, opadania kwiatów i zawiązków, a w konsekwencji do wcześniejszego zamierania roślin. Przy wczesnym nalocie na pole opanowują także liścienie, nie dopuszczając rośliny do dalszego wzrostu. Przy liczным wystąpieniu rośliny przybierają szary kolor, liście żółkną, a kwiaty i zawiązki owoców odpadają. Mszyce są ponadto wektorami wirusów, np. wirusa powodującego żółtą mozaikę ogórka.

Morfologia i biologia.

Mszyca ogórkowa – dorosłe uskrzydłone mszyce osiągają długość do około 2 mm, mają głowę i tułów koloru czarnego, odwłok zielony z ciemnymi plamkami po bokach. Mszyce bezskrzydłe, z pokoleń letnich są mniejsze, długości 1-1,5 mm, zmienne w ubarwieniu: od jasnożółtego do ciemnozielonego, z ciemnymi syfonami. Larwy są podobne do dorosłych osobników bezskrzydłych tylko nieco mniejsze. Mszyca ogórkowa zimuje na krzewach, m.in. na kruszynie, szakłaku lub w szklarniach. Wiosną pierwsze pokolenie rozwija się na żywicielach zimowych, a pojawiające się uskrzydłone osobniki przelatują na żywicieli wtórnych, np. na ogórki, gdzie może rozwinąć się kilka pokoleń bezskrzydłych, żyworodnych mszyc. Występujące pod koniec lata osobniki uskrzydłone powracają na te same rośliny, na których zimowały. Gatunek ten jest szczególnie niebezpieczny dla młodych roślin ogórka. Mniej więcej po 3 tygodniach od zasiedlenia niezwalczana mszyca ogórkowa może doprowadzić do całkowitego zniszczenia roślin.

Mszyca brzoskwiniowa – bezskrzydłe samice są niewielkimi owadami do 2,5 mm długości. Charakteryzują się zmiennym zabarwieniem ciała, od jasnoróżowego poprzez jasnozielony do żółtego. Larwy są podobne do osobników dorosłych, tylko nieco mniejsze. Osobniki uskrzydłone mają ciemną (prawie czarną) głowę i tułów. Gatunek dwudomny. Zimują jaja na pędach drzew (brzoskwini, moreli, śliw i innych). Na drzewach może rozwinąć się do 3 pokoleń. Od ok. połowy maja mszyce zasiedlają żywicieli wtórnych (w tym ogórka), gdzie rozwija się kilka pokoleń szkodnika. Jesienią mszyce przelatują na drzewa, gdzie po kopulacji samice składają jaja. W cyklu niepełnym mszyca brzoskwiniowa może zimować w szklarniach, w postaci dzieworodnych samic, skąd wiosną osobniki uskrzydłone wylatują na pobliskie uprawy polowe.

Profilaktyka i zwalczanie.

- Należy zachować izolację przestrzenną od upraw brzoskwiń i moreli, zakrzewień w składzie których przeważa kruszyna i szakłak oraz od upraw szklarniowych będącymi miejscem zimowania mszyc.
- W okresie wegetacji konieczne jest zwalczanie chwastów żywicielskich, na których mogą rozwijać się i zimować mszyce.
- Po zbiorze plonu należy niszczyć lub głęboko przyorać resztki poźniwne, które również mogą być miejscem zimowania mszyc.
- Bezpośrednio po siewie poszczególne rzędy lub całą plantację można przykryć włókniną lub markizetą uniemożliwiającymi dostanie się mszyc na wschodzące rośliny.
- Lustracje upraw prowadzić co najmniej raz w tygodniu, praktycznie od momentu wschodów, wyszukując rośliny z objawami żerowania (pożółknięte, czasem zdeformowane liście) lub pierwszymi koloniami mszyc.



Kolonie mszyc

Przędziorek chmielowiec (*Tetranychus urticae*)

Rośliny żywicielskie. Jest polifagiem, groźnym szkodnikiem wielu roślin uprawnych i dziko rosnących.

Szkodliwość. Przędziorki żerują na całej roślinie, ale najchętniej w jej szczytowej części. Przędziorki pobierają pokarm wysysając zawartość komórek roślinnych. Objawy żerowania są widoczne na liściach w postaci drobnych, jasnych punktów, które stopniowo obejmują całą powierzchnię liścia. Silnie zaatakowane liście bieleją i zasychają. Uszkodzone kwiaty i zawiązki owoców opadają. Przy dużej populacji szkodnika na roślinach widoczna jest delikatna pajęczyna.

Morfologia. Dorosłe osobniki przędziorka chmielowca mają ciało owalne, od 0,4 do 0,5 mm długości, jasnozielone z dwoma dużymi, ciemnymi plamami po bokach. Samice zimujące przebarwiają się na kolor karminowo bądź pomarańczowoczerwony i tracą ciemne plamy po bokach ciała. Dorosłe przędziorki mają 4 pary odnóży. Jaja są kuliste, do 0,13 mm, początkowo bezbarwne i przezroczyste, w miarę rozwoju zmieniają barwę na żółtawą. Larwa tuż po wylęgu jest bezbarwna, potem przybiera kolor zielonkawy, dorasta do 0,2 mm długości. Posiada trzy pary odnóży. Nimfy są podobne do osobników dorosłych, ale od nich mniejsze.

Biologia. Zimują karminowe samice pod korą drzew, opadłymi liśćmi, w wierzchniej warstwie gleby i w resztkach roślinnych. W okresie wiosennym zapłodnione samice przechodzą na pola uprawne składając jaja na roślinach. Rozwój od jaja do osobnika dorosłego na ogórku,

w optymalnych warunkach (temp. około 25° C i wilgotność do 70%) trwa średnio 1-2 tygodnie. W ciągu sezonu wegetacyjnego mogą rozwinąć 4-5 pokoleń. Jest to szkodnik o bardzo dużym potencjale rozrodczym. Samica przędziorka chmielowca, żyjąc od 3 do 5 tygodni składa do 100 jaj.

Profilaktyka i zwalczanie.

- Częste prowadzenie lustracji i wczesne wykrycie go na plantacji jest sprawą niezmiernie ważną dla efektywnej ochrony. Obserwacje powinno się prowadzić co najmniej raz w tygodniu wyszukując rośliny z liśćmi, na których powierzchni występują skupiska drobnych białych punktów. Rośliny takie należy dokładnie przejrzeć i stwierdzić czy na liściach z plamkami są obecne przędziorki.
- W okresie wiosennym szczególną uwagę należy zwrócić na rośliny rosnące na obrzeżach pola, bowiem są one najczęściej atakowane, jako pierwsze.
- Uprawę ogórka najlepiej lokalizować z dala od bezpośredniego sąsiedztwa upraw szklarniowych, skąd przędziorki łatwo mogą przemieszczać się na plantację.
- W początkowym okresie wegetacji szczególnie ważne jest usuwanie chwastów z pola, na których mogą namnażać się szkodniki.
- Po zaobserwowaniu pierwszych „ognisk” szkodnika na roślinach konieczne jest przeprowadzenie zabiegów ochronnych (minimum 2 zabiegi wykonane co 7 dni) środkami zarejestrowanymi do zwalczania przędziorków.
- Ponieważ w początkowej fazie zasiedlania upraw szkodnik występuje „placowo”, pierwsze zabiegi można ograniczyć do zaatakowanej części pola. Rozwojowi przędziorków sprzyja sucha i upalna pogoda, natomiast intensywne opady deszczu lub deszczowanie ograniczają ich liczebność.



Przędziorki występują placowo



Liść zasiedlony przez przędziorki

Wciornastek tytoniowiec (*Thrips tabaci*)

Rośliny żywicielskie. Jest polifagiem, groźnym szkodnikiem wielu gatunków roślin uprawnych i dziko żyjących. Spośród warzyw najczęstsze występowanie wciornastka obserwuje się na cebuli, porze, szczypioru, czosnku oraz warzywach kapustnych.

Szkodliwość. Osobniki dorosłe wciornastka jak i jego aktywne stadia larwalne odżywiają się sokiem komórkowym roślin. W miejscu pobierania soku komórkowego powstają drobne srebrzystobiałe plamki, początkowo usytuowane wzdłuż nerwów głównych, a później obejmujące

całą powierzchnię liścia. Uszkodzone liście żółkną i przedwcześnie zamierają.

Morfologia. Osobniki dorosłe to niewielkie owady, o wydłużonym ciele, długości 0,8-1,2 mm, 7-członowych czułkach i wąskich skrzydłach zaopatrzonych w długą strzępinę. Samice owada są różnie zabarwione: od koloru jasnożółtego do szarobrazowego. Formy jasne posiadają znacznie krótsze szczecinki niż ciemne. Larwy podobne do postaci dorosłych, ale bezskrzydłe, zielonożółte i mniej ruchliwe. Poczwaraki są nieco większe i ciemniejsze od larw, z zaczątkiem skrzydeł.

Biologia. Wciornastki zimują w stadium dorosłego owada, w wierzchniej warstwie gleby (do głębokości 10 cm), w zaschniętych resztkach roślin, a także na miedzach, nieużytkach, na plantacjach z roślinami wieloletnimi oraz w przechowalniach i szklarniach.

Z kryjówek wychodzą wczesną wiosną i przemieszczają się na rośliny żywicielskie. Samice składają jaja w tkanki pędów. Z jaj wylęgają się larwy. Po okresie żerowania, schodzą do ziemi, skąd po 7-14 dniach wychodzą dorosłe osobniki dając początek następnemu pokoleniu. Rozwój jednego pokolenia trwa od 18 do 30 dni. W ciągu roku wciornastek tytoniowiec może mieć od 4 do 6 pokoleń. Po likwidacji uprawy wciornastki pozostają na polu na zimowanie lub przelatują w inne miejsca, m.in. na pory, kapustę głowiastą, cebulę ozimą. Wciornastki należą do owadów ciepłolubnych. Z tego względu najkorzystniejsze warunki rozwoju osiągają przy stabilnej, cieplej i suchej pogodzie.

Profilaktyka i zwalczanie.

- Rozprzestrzenianiu się wciornastków zapobiegazbieranie i niszczenie resztek poźniwnych oraz głęboka orka przeprowadzona niezwłocznie po zbiorze roślin.
- Wskazane jest usuwanie chwastów nie tylko na plantacji, ale również w bezpośrednim sąsiedztwie upraw.
- Cebula, pory i kapusta nie są najlepszym przedplonem dla ogórka. Nie należy też zakładać uprawy ogórka w sąsiedztwie tych warzyw, ponieważ należą one do podstawowych roślin żywicielskich wciornastków i mogą stanowić źródło rozprzestrzeniania się szkodnika.
- Należy zachować izolację przestrzenną od upraw cebuli ozimej, porów zimujących w gruncie i upraw szklarniowych.
- Plantację powinno się lustrować raz w tygodniu, a przy suchej i upalnej pogodzie co 3 dni. Szczególną uwagę należy zwrócić na rośliny znajdujące się na obrzeżach pola, zasiedlane przez wciornastki jako pierwsze.
- Do monitorowania nalotu wciornastków na plantację stosować niebieskie tablice lepowe.
- Zabiegi zaleca się przeprowadzać tuż po stwierdzeniu pierwszych uszkodzeń na roślinach zwłaszcza, gdy warunki pogodowe sprzyjają rozwojowi tych szkodników. Zaleca się wykonać minimum 2-3 zabiegi środkami zarejestrowanymi do zwalczania wciornastków na ogórku, w odstępach 3-5-dniowych (w zależności od wysokości temperatury).
- Szkodliwość wciornastków jest częściowo ograniczana przez deszczowanie uprawianych roślin.



Objawy żerowania wciornastków na liściu

Zmieniki

Na ogórku gruntowym najliczniej występuje **zmienik lucernowiec**, który jest gatunkiem dominującym, a ponadto **zmienik ziemniaczak**, **bylinowiec** i **złocieniak**.

Występowanie. Gatunki występujące pospolicie na terenie całego kraju.

Rośliny żywicielskie. Zmieniki to polifagi, żerują na wielu gatunkach roślin, m.in.: na roślinach motylkowych, burakach, ziemniakach, tytoniu, ogórku, fasoli, pomidorze, cebuli, roślinach ozdobnych, drzewach owocowych i chwastach.

Szkodliwość. Owady dorosłe i larwy zmieników nakłuwają tkankę wysysając soki z liści, pąków kwiatowych i kwiatów, głównie w wierzchołkowej części rośliny. W miejscach nakłuć komórki roślin zamierają, brunatnieją i zasychają, a w blaszce liściowej powstają większe lub mniejsze dziury oraz brzeżne pęknięcia. Pąki kwiatowe i zawiązki przedwcześnie opadają. Rośliny silnie opanowane słabiej owocują.

Morfologia. Owad dorosły zmiennika lucernowca, długości 4,5-6,5 mm (samice są zwykle większe od samców), ma ciało barwy zmiennej zielonkawożółtej, szarobrunatnej lub czerwono-brązowej, na stronie grzbietowej pokryte włoskami (meszkiem). Od strony grzbietowej widoczna jest, trójkątna, żółta plamka. Czułki są czteroczłonowe, a ostatni człon ostro zakończony. Larwa jest podobna do owada dorosłego, ale mniejsza, bezskrzydła, barwy zielonkawej z ciemnymi plamkami na stronie grzbietowej. Jaja są koloru kremowego, długości do 1mm.

Biologia. Zimują owady dorosłe w resztkach roślinnych na miedzach i ścierniskach lub ściółce zadrzewień śródpolnych. Wczesną wiosną przenoszą się na rośliny żywicielskie i wysysają soki z młodych tkanek. Po okresie żerowania samice składają jaja w pędy wielu roślin, w tym również chwastów. Po 2-3 tygodniach wylęgają się larwy i żerują na roślinach rosnących w sąsiedztwie. W połowie lipca pojawiają się owady dorosłe pierwszego pokolenia. Drugie pokolenie pojawia się w sierpniu i we wrześniu.

Profilaktyka i zwalczanie.

- Zachowanie izolacji przestrzennej uprawy od wieloletnich plantacji roślin motylkowych i plantacji nasiennych roślin selerowatych (baldaszkowatych).
- Unikanie zbyt gęstego wysiewu nasion i małej rozstawy rzędów.
- Utrzymywanie plantacji niezachwaszczonej przez cały okres wegetacji ogranicza szkodliwość zmieników na ogórkach.
- W początkowym okresie zmieniki licznie występują na brzegach plantacji. Dlatego pierwsze zabiegi opryskiwania roślin można ograniczyć do obrzeża pola. Zabiegi należy przeprowadzić

po stwierdzeniu powyżej 2 osobników na 1 metrze bieżącym rzędu (przy jednorazowym wykonaniu minimum 3-5 obserwacji).

- Zabieg najlepiej jest wykonać wcześniej rano, kiedy owady są jeszcze mało ruchliwe, środkami zarejestrowanymi do zwalczania zmieników na ogórku.



Zmienik

Skoczogonki

Rośliny żywicielskie. Skoczogonki to polifagi, żerują na wielu gatunkach roślin uprawnych i na chwastach.

Szkodliwość. Skoczogonki nadgryzają kielkujące nasiona, a później wygryzają dziury w liścieniach i pierwszym liściu, podobnie jak to czynią pchełki. Lokalnie mogą występować w okresie siewu i wschodów ogórka.

Morfologia. Są to drobne, bezskrzydłe owady o wydłużonym ciele, długości do 3mm. Mają 6-segmentowy odwłok, 3-6-członowe czułki oraz gryzący lub kłująco-ssący aparat gębowy. W zależności od gatunku są one koloru białego, zielonego, szarego lub brunatnego. Larwy są zwykle jaśniejsze.

Biologia. Zimują w stadium jaja pod kamieniami, korą, w butwiejących kawałkach drewna, kępkach mchu. Na wiosnę wylęgają się larwy, które kilkakrotnie linieją, aż do osiągnięcia postaci dorosłej. Występują w miejscach wilgotnych i bogatych w szczątki organiczne.

Profilaktyka i zwalczanie

- Przy zakładaniu plantacji należy unikać zbyt wilgotnych stanowisk.
- W przypadku masowego wystąpienia w okresie wschodów ogórków należy wykonać opryskiwanie plantacji jednym z środków zarejestrowanych do zwalczania skoczogonków.



Rośliny uszkodzone przez skoczogonki



Skoczogonki

Rolnice

Rośliny żywicielskie. Polifagi, uszkadzają wiele gatunków roślin uprawnych i dziko rosnących.

Szkodliwość. Młode gąsienice żerują na nadziemnych częściach roślin, uszkadzając liście lub podcinając wschodzące rośliny, co prowadzi do placowego wypadania roślin. Jedna gąsienica może zniszczyć do kilkunastu roślin. Starsze gąsienice w ciągu dnia kryją się w glebie. Nocą wychodzą na powierzchnię, podgryzają rośliny, które przewracają się.

Do gatunków o największym znaczeniu gospodarczym w warzywnictwie należą: rolница zbożówka, rolница gwoździówka, rolница czopówka oraz rolница panewka.

Morfologia.

Rolnica zbożówka (*Agrotis segetum*). Gąsienice są ciemnooliwkowe o zielonkawym odcieniu z ciemniejszymi liniami wzdłuż ciała. Mają długość 45-50 mm. Na plantacjach pojawiają się w czerwcu i sierpniu.

Rolnica gwoździówka (*Agrotis ypsilon*). Występuje na terenie całego kraju. Gąsienica jest ciemnozielona, matowa, z rudawą linią od strony grzbietowej, długości do 50 mm. Najliczniej pojawia się w sierpniu.

Rolnica czopówka (*Agrotis exclamationis*). Gąsienice są brunatnoszare, z jasną linią wzdłuż ciała, długości 35-50 mm.

Rolnica panewka (*Xestia (Megasema) c-nigrum*). Szkodliwość mniejsza niż rolnicy zbożówki. Gąsienice są szarozielone lub brązowe, długości do 35 mm.

Motyle rolnic to są średniej wielkości, rozpiętość skrzydeł 25-40 mm. Skrzydła są szarobrunatne. Charakterystyczną cechą wszystkich rolnic jest zwijanie się gąsienic w „kłębuszek” w czasie spoczynku lub w razie zaniepokojenia. Poczworka jest zamknięta, czerwono-brunatna.

Biologia. Zimują głównie wyrosnięte gąsienice w glebie (u rolnicy gwoździówki zimują gąsienice i motyle). Wiosną żerują do połowy maja. Przepoczwarzają się w glebie. W końcu maja i w czerwcu wylatują motyle. Są aktywne od zmierzchu i w nocy. Samice składają jaja (do 2000 sztuk) do gleby lub na rośliny (u ich nasady). Młode gąsienice żerują w dzień na roślinie, a starsze żerują tylko w nocy, a w dzień chowają się do ziemi. Zwykle jest 1 pokolenie w roku. Dwa pokolenia mają rolница panewka oraz rolница gwoździówka. Rolnica czopówka i zbożówka mogą mieć 1-2 pokolenia.

Profilaktyka i zwalczanie

- Podstawową metodą ograniczania liczebności rolnic jest prawidłowo prowadzona agrotechnika. Jeżeli na okolicznych uprawach stwierdzano wcześniej uszkodzenia powodowane przez rolnice to przed założeniem uprawy, wiosną należy wykonać kilka odkrywek glebowych o powierzchni około 1m² (10–16 szt./ha) na głębokość do 25 cm. Progiem zagrożenia jest obecność 4-6 gąsienic na 1m². Jeżeli ich liczebność jest większa, należy liczyć się z koniecznością przeprowadzenia zabiegów chemicznych i możliwymi stratami w plonie. Przy stwierdzeniu dużej liczby gąsienic na danym polu lepiej zaniechać uprawy ogórka ze względu na trudności w zwalczaniu rolnic.
- Zabiegami ograniczającym liczebność rolnic są uprawki mechaniczne: podorywka wykonana bezpośrednio po zbiorze roślin przedplonowych oraz głęboka orka jesienna. Podczas tych zabiegów znaczna część gąsienic ginie lub jest zjadana przez ptaki, drapieżne chrząszcze i inne.
- W rejonach, gdzie stwierdzono występowanie rolnic, należy zaorywać nieużytki stwarzające doskonałe warunki do rozmnażania się rolnic.
- W sezonie wegetacyjnym na plantacjach i w ich pobliżu należy niszczyć kwitnące chwasty

będące źródłem pokarmu dla dorosłych motyli.

Zwalczanie chemiczne. W przypadku stwierdzenia uszkodzeń na roślinach spowodowanych żerowaniem rolnic należy zastosować opryskiwanie interwencyjne insektycydami zarejestrowanymi do zwalczania rolnic. Ze względu na „placowy” charakter występowania rolnic, pierwszy zabieg można ograniczyć do miejsc, w których stwierdzono uszkodzenia roślin.



Gąsienica rolnicy

6.2. Pośrednie metody ograniczania szkodników ogórka w uprawie polowej

6.2.1. Metoda agrotechniczna

Lokalizacja plantacji.

- Plantacje ogórka powinny być lokalizowane z zachowaniem izolacji przestrzennej.
- W miarę możliwości należy unikać bezpośredniego sąsiedztwa wieloletnich plantacji roślin motylkowych i plantacji nasiennych roślin selerowatych (baldaszkowatych), nasadzeń brzoskwiń i moreli oraz zakrzewień, w składzie których przeważa kruszyna i szakłak. Są to miejsca zimowania i żerowania m.in. mszyc i zmieników, stanowiących poważne zagrożenie dla roślin ogórka.
- Należy też unikać bliskiego sąsiedztwa upraw prowadzonych pod osłonami, skąd w okresie letnim na ogórki uprawiane w polu mogą nalatywać szkodniki typowe dla upraw szklarniowych, jak przędziorki, wciornastki itp.
- Nie dopuszczać do masowego kwitnienia chwastów, szczególnie na obrzeżach plantacji.

Płodozmian

Zmianowanie jest ważnym elementem płodozmianu, którego jedną z zasad jest zachowanie zdrowotności gleby przez unikanie uprawy bezpośrednio po sobie roślin spokrewnionych lub atakowanych przez te same szkodniki.

W zmianowaniu należy uwzględnić następujące czynniki:

- przerwa w uprawie ogórka i innych dyniowatych po sobie – minimum 4 lata;
- niewskazana jest uprawa ogórka po wieloletnich roślinach motylkowatych, ze względu na ryzyko występowania szkodników wielożernych (rolnice, pędraki),
- nie poleca się również uprawiania ogórka po roślinach zostawiających dużo resztek pożywnych w glebie (ryzyko przywabienia śmietek) oraz po kapustnych, cebuli i porach (jeśli były silnie zaatakowane przez wciornastki – po przezimowaniu mogą zagrozić uprawie ogórka),
- przy dużej liczbie pędraków i drutowców w glebie uwzględnić w płodozmianie gatunki roślin mało atrakcyjne pod względem pokarmowym, jak np. gorczyca, gryka, rzepak, len, groch, fasola.

Uprawa mechaniczna gleby.

- Terminowe wykonywanie zabiegów agrotechnicznych (m.in. orki, kultywatorowania, bronowania) ma wpływ na liczebność szkodników.
- Orka głęboka niszczy znaczny procent pędraków, drutowców, gąsienic rolnic i innych zimujących w glebie szkodników.
- Głębokie i dokładne przyoranie resztek poźniwnych ogranicza liczebność mszyc, które mogą zimować na resztkach ogórków, a także zabezpiecza uprawę przed przywabieniem śmietki glebowej i śmietki kielkówki.
- Płytkie uprawki mechaniczne wykonywane przy słonecznej i suchej pogodzie znacznie ograniczają liczebność pędraków i drutowców w stadium jaja i młodych larw, ponieważ są one wrażliwe na brak wilgoci i giną wyrzucone na powierzchnię gleby.

Regulowanie terminów siewu, sadzenia i zbiorów.

- Dobór odpowiedniego terminu siewu lub sadzenia roślin sprzyja zmniejszaniu szkód wyrządzanych przez szkodniki we wczesnej fazie rozwojowej upraw.
- Zaleca się uprawę ogórków z rozsady w rejonach liczego występowania śmiatek glebowych.

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. Przy stosowaniu obornika należy pamiętać o jego dokładnym przyoraniu.
- Nadmierne nawożenie azotem prowadzi do słabego wykształcenia się tkanki mechanicznej, co powoduje, że soczysta tkanka jest chętniej atakowana przez szkodniki (np. mszyce, przędziorki).
- Nawożenie fosforowe i potasowe sprzyja silnemu rozwojowi tkanki mechanicznej, co utrudnia szkodnikom żerowanie (np. mszyce, wciornastki).
- Stosowanie nawozów zielonych oraz niedokładnie przykryty obornik sprzyjają pojawom śmietki kapuścianej, śmiatek glebowych oraz drutowców.

Zachwaszczenie

- Sprzyja pojawom wielu szkodników, pogarsza, a w sytuacjach skrajnych całkowicie eliminuje korzyści, jakie powinniśmy uzyskać stosując prawidłowe zianowanie.

6.3. Bezpośrednie metody ograniczania szkodników ogórka w uprawie polowej

Metoda mechaniczna

Może być wykorzystywana w ochronie roślin uprawianych na niewielkich areałach. Do najczęstszych czynności należy zbieranie lub odławianie szkodników z roślin lub ich otoczenia. W celu ograniczania szkód wyrządzanych przez drutowce, rolnice, pędraki lub ślimaki można rozkładać przynęty pokarmowe.

Metoda biologiczna

W walce ze szkodnikami ważną rolę odgrywają ich wrogowie naturalni występujący na polu w sezonie wegetacyjnym. W warunkach korzystnych dla ich rozwoju zapobiegają masowemu (gradacyjnemu) występowaniu roślinożernych gatunków na uprawach. Na plantacjach największą

grupę wrogów naturalnych szkodników stanowią owady. Do najbardziej znanych wrogów szkodników ogórka należą pasożytnicze błonkówki: kruszynki – pasożytujące na jajach rolnic; mszycarze – zwalczające mszyce; szczyrklina piaskowa – atakująca gąsienice rolnic. Wśród drapieżców ważną rolę spełniają chrząszcze: biegacze, trzyszcze, kusaki, omomiłki, które zjadają jaja, małe larwy i gąsienice oraz mszyce. Te ostatnie są ograniczane również przez chrząszcze i larwy biedronek oraz drapieżne larwy sieciarek (złotooki).



Biedronka siedmiokropka



Larwa biedronki



Złotook pospolity



Larwa złotooka



Mumie – mszyce spasożytowane



Larwa bzyga przez mszycarza



Drapieżny chrząszcz z rodziny biegaczowatych

Metoda chemiczna.

- Środki do zwalczania szkodników powinny charakteryzować się wysoką selektywnością w stosunku do zoofagów (drapieżców i pasożytów), niską toksycznością w stosunku do ludzi i zwierząt, szybszą dynamiką rozkładu i nie kumulowaniem się w środowisku oraz bezpieczną formą użytkową.
- Powinno się stosować środki o jak najkrótszym okresie karencji, zwłaszcza w przypadku zabiegów interwencyjnych prowadzonych w okresie osiągnięcia przez warzywa dojrzałości konsumpcyjnej.
- Wśród zoocydów stosowanych w zwalczaniu szkodników pierwszeństwo mają środki biologiczne i środki selektywne, czyli takie, które działają na określoną grupę organizmów.
- Decyzję o zastosowaniu zoocydów należy podjąć w oparciu o progi szkodliwości i według lustracji lub monitoringu. Jest to metoda nadzorowanego zwalczania.
- W lustracjach również należy uwzględnić sprawdzanie obecności pasożytów i drapieżców.

Tabela 5. Progi szkodliwości dla najważniejszych gatunków szkodników występujących na ogórku

Gatunek szkodnika	Progi zagrożenia	Termin lustracji i zwalczania	Szkodliwe stadium
Śmietka kielkówka i glebowa	powyżej 10% zniszczonych wschodów w roku poprzedzającym uprawę	okres kiełkowania i wschodów	larwa
Zmieniki	2 osobniki na 1 m.b. rzędu*	kwitnienie i początek zawiązywania owoców	owad dorosły, larwa
Rolnice	6 gąsienic lub uszkodzone rośliny na 1 m ² uprawy**	marzec – wrzesień	gąsienica
	– rozsada: 4-6 gąsienic /1 m ² uprawy***	kwiecień, maj	

* liczba obserwacji: od 3 do 5 w zależności od powierzchni uprawy

** wykonanie analizy w 2-3 miejscach z widocznymi uszkodzeniami roślin

Monitoring szkodników w uprawach ogórka. W uprawie ogórka można stosować monitorowania

nalotu szkodników na plantacje różne metody. Niestety, często są to metody pracochłonne i wymagające posiadania specjalistycznej wiedzy z zakresu biologii owadów. Dotyczy to przede wszystkim metody hodowlanej polegającej na zbieraniu bobówek, poczwarki i umieszczeniu ich w izolatorach. Termin rozpoczęcia zabiegów ochronnych ustalany jest na podstawie wylotu osobników dorosłych. Inną metodą jest okresowe odławianie owadów przy użyciu różnego rodzaju pułapek chwytnych, w których wykorzystuje się zdolność owadów do reagowania na długość fal świetlnych oraz reagowanie na różnego rodzaju zapachy.

Pułapki barwne. Do sygnalizacji pojawu mszyc można użyć żółtych tablic lepowych. Tablice o rozmiarach 20x20 cm powinny być tak umocowane aby 1/3 tablicy wystawała ponad wierzchołki roślin. Wadą takich pułapek jest równoczesne odławianie innych, licznych gatunków owadów, oraz konieczność identyfikacji odłowionych gatunków.

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

Pułapki z feromonem. W uprawach warzyw przy pomocy pułapek z feromonem określany jest termin rozpoczęcia nalotu szkodnika na rośliny, jego przebieg oraz maksimum lotu. Monitoring pojawu szkodników przy użyciu pułapek z feromonem jest podstawą do precyzyjnego ustalenia terminów zagrożenia plantacji przez określone gatunki szkodników. Wykorzystanie feromonów do sygnalizacji umożliwia wykonywanie zabiegów, które są ekonomicznie uzasadnione. W ustalonych terminach – najczęściej dwa razy w tygodniu kontroluje się i liczy odłowione owady. Z powodu wietrzenia substancji zapachowej dyspenser należy wymieniać średnio co 4-5 tygodni.

Zasady stosowania zoocydów.

- Zabiegi ochrony roślin wykonywać w warunkach optymalnych dla ich działania i w taki sposób, aby w maksymalnym stopniu wykorzystać ich biologiczną aktywność, przy jednoczesnej minimalizacji dawek.
- Tam, gdzie to możliwe, zabiegi przeprowadzać w sposób jak najbezpieczniejszy dla organizmów pożytecznych, np. ograniczając użycie pestycydów do okresu, gdy rośliny są jeszcze młode, stosując je w formie zapraw nasiennych lub podlewanie rozsady.
- Opryskiwania ograniczać do miejsca występowania szkodnika.
- Pamiętać o właściwej rotacji zoocydów.

6.4. Ochrona organizmów pożytecznych i stwarzanie warunków sprzyjających ich rozwojowi

Ochrona pożytecznych organizmów, m.in. pasożytniczych i drapieżnych owadów, pajaków, nicieni, ptaków, polega na stworzeniu im korzystnych warunków do rozwoju. Namnażaniu wrogów naturalnych szkodników sprzyja pozostawienie remiz dla entomofagów w postaci drzew i krzewów w otoczeniu pól oraz wieszanie skrzynek lęgowych dla ptaków. Wśród zoocydów stosowanych w zwalczaniu szkodników pierwszeństwo mają środki biologiczne i środki selektywne, czyli takie, które działają na określoną grupę organizmów.

Kierunki działań ochronnych. Introdukcja zoofagów stosowana jest przede wszystkim w uprawach pod osłonami. Na polach uprawnych wykorzystuje się natomiast obecność fauny pożytecznej naturalnie występującej w danym środowisku. Z gatunków drapieżnych owadów najliczniej

występują m.in. chrząszcze biegaczowatych, kusakowatych, biedronkowatych i omomiłkowatych, z sieciarek – złotooki oraz pluskwiaki różnoskrzydłe z rodziny tasznikowatych i żałartkowatych, muchówki z rodziny bzygowatych, rączycowatych, przyszczarkowatych i łowikowatych, Do drapieżców należą również pająki. Wśród pasożytniczych gatunków pospolicie występują: błonkówki z rodziny gąsienicznikowatych, męczelkowatych i błeskotkowatych. Szereg gatunków roślinożerców w tym. śmietki i gąsienice redukowana jest przez patogeniczne grzyby – owadomórki.

Zasady ochrony gatunków pożytecznych:

- Stosowanie środków ochrony roślin w oparciu o realne zagrożenie uprawy przez szkodniki, oceniane na podstawie monitoringu ich występowania i nasilenia. Należy unikać insektycydów o szerokim spektrum działania i zastępować je środkami selektywnymi.
- Rezygnacja z zabiegu w przypadku małej liczebności szkodników, gdy nie zagrażają one wyraźnemu obniżeniu plonów, a występują z nimi liczne gatunki pożyteczne.
- Stosowanie zabiegów brzegowych lub punktowych, jeżeli szkodnik nie występuje na całej plantacji.
- Ograniczanie liczby wjazdów na pole i zmniejszenie mechanicznego uszkodzania roślin, poprzez zalecanie przebadanych mieszanin środków ochrony roślin i nawozów płynnych.
- Dobieranie termin zabiegu tak, aby nie powodować zatruc i wysokiej śmiertelności owadów pożytecznych.
- Pozostawienie miedz, remiz śródpolnych i innych użytków ekologicznych w krajobrazie rolniczym, gdyż są one miejscem bytowania wielu gatunków owadów pożytecznych.
- Przestrzeganie zasad zawartych w etykietach środków ochrony roślin.

VII. PRZECIWDZIAŁANIE SKUTKOM SUSZY W UPRAWACH OGÓRKA GRUNTOWEGO

Susza jest zjawiskiem naturalnym o charakterze tymczasowym. Definiowana jest jako znaczące w czasie oraz na dużym obszarze odchylenie od średnich wartości opadów (deficyt opadów), które może doprowadzić do suszy atmosferycznej, rolniczej, hydrologicznej i społeczno-ekonomicznej, w zależności od intensywności oraz czasu trwania deficytu opadów (definicja z Raportu Komisji Europejskiej *Working definitions of Water scarcity and Drought Report to the European Commission* (2012)). Zmiany klimatyczne jakie obecnie obserwujemy i przewidywane dalsze ich pogłębianie będą przejawiać się następującymi efektami: zwiększaniem średnich temperatur i zmniejszaniem wilgotności powietrza i gleby w okresie wegetacji, obniżeniem poziomu wód gruntowych i zwiększeniem niedoborów wody w glebie, częstszym występowaniem suszy w okresie wegetacji roślin, wcześniejszym rozpoczęciem wegetacji roślin i dłuższym okresem wegetacji, przyspieszeniem terminów siewu czy sadzenia, przesunięciem i przyspieszeniem terminów zbiorów. Zmiany te mogą wywołać w Polsce efekt stepowienia niektórych terenów. W warunkach zmieniającego się klimatu będą następować zmiany w cyklach rozwojowych szkodników czy sprawców chorób, pojawią się nowe organizmy szkodliwe, lepiej dostosowane do zmieniających się warunków siedliskowych i atmosferycznych, nastąpi wcześniejszy pojaw ciepłolubnych gatunków chwastów.

Szkodniki. Ocenia się, że w ciągu ostatnich 100 lat temperatura na ziemi wzrosła o 0,6°C. Do 2100 roku przewidywany jest dalszy wzrost temperatury nawet o 5,8°C. Podwyższona temperatura przedłuża okres rozrodu licznych gatunków owadów. Dotyczy to m.in. mszyc, w tym mszycy

ogórkowej. Rozwój tej mszycy rozpoczyna się wiosną w temperaturze 7-8 °C, natomiast przelot migrantek letnich na żywicieli letnich ma miejsce, gdy dzienna temperatura powietrza osiąga +15°C. Po zasiedleniu upraw, przy wzroście temperatury do 20-25°C mszyca ta intensywnie się rozmnaża zwiększając swoją liczebność. Załamanie populacji następuje dopiero w temperaturze +30°C. Warunki klimatyczne, a głównie temperatura mają decydujący wpływ na rozwój zmienika lucernowca. U tego gatunku zimują osobniki dorosłe. Z powodu łagodnego przebiegu okresu zimowego, wyższa jest przeżywalność osobników dorosłych, co może skutkować w sezonie wegetacyjnym zwiększoną liczebnością ich populacji. Wskutek wyższych temperatur skróceniu ulega czas potrzebny na ukończenie kolejnych faz rozwojowych, co może skutkować w sezonie zwiększoną ich liczebnością. W wyższej temperaturze wzrastać może też odporność zmienika lucernowca na środki ochrony roślin w tym na biopreparaty. Jest to spowodowane między innymi szybszym osiąganiem przez te agrofagi stadiów dorosłych, które są odporniejsze na środki ochrony roślin w porównaniu do form juvenilnych. W ochronie roślin przed szkodnikami naczelną zasadą jest stosowanie do wysiewu zdrowego, kwalifikowanego materiału siewnego. Większą szansę przetrwania okresów suszy, zapewnia dobry materiał siewny, który gwarantuje szybkie i równomierne wschody, a rośliny są w mniejszym stopniu atakowane przez choroby i szkodniki. Zainfekowany lub porażony materiał siewny stanowi niebezpieczeństwo zawleczenia na pole nowych, wcześniej nie występujących chorób i szkodników, których późniejsza likwidacja może okazać się niemożliwa. Ważnym zabiegiem uprawowym jest odpowiednie nawożenie. Nadmierne nawożenie azotowe sprzyja rozwojowi szkodników, m.in. mszyc, gdyż czyni tkanki roślin delikatnymi i wybujałymi, natomiast zasilanie gleby nawozami potasowymi powoduje stwardnienie tkanek czyli uodpornienie roślin na szkodniki gryzące bądź ssące.

Choroby. Pojawianie się okresów suszy w czasie wegetacji ogórka ma istotny wpływ na stan fitosanitarny roślin. Szczególnie groźna jest susza po siewie, gdyż nasiona słabo kiełkują, następują nierównomierne wschody, a siewki gorzej rosną. Nasiona najlepiej wysiewać w glebę wilgotną, a przynajmniej nie przesuszoną, dlatego też termin siewu należy ustalać w oparciu o analizę prognozy pogody. Jednym z ważniejszych zaleceń uprawowych w zakresie ograniczania skutków suszy jest uprawa ogórka na glebach średnio ciężkich i lekkich glebach piaszczysto-gliniastych, bogatych w próchnicę, o przepuszczalnym podłożu. Nawadnianie upraw ogórka należy wykonywać w okresach największego zapotrzebowania roślin na wodę – po siewie. Susza ma duży wpływ na zmienny skład patogenów powodujących choroby infekcyjne ogórka. Sprawca mączniaka prawdziwego lepiej rozwija się w czasie suszy, natomiast pozostałe patogeny intensywnie rozprzestrzeniają się w warunkach dużej wilgoci powietrza. Dlatego też okres suszy w okresie wegetacji ogranicza mączniaka rzekomego i bakteriozę. Okres suszy powoduje zmniejszenie turgoru w roślinach. Nagłe pojawienie się opadów deszczu jest wówczas niekorzystne dla roślin, ponieważ zwiększony turgor w komórkach stymuluje różnego rodzaju spękania tkanek, które stanowią wrota infekcyjne dla wielu grzybów i organizmów grzybopodobnych.

Zalecenia zapobiegania i przeciwdziałania skutkom suszy w uprawach warzyw

Aby ograniczyć niekorzystny wpływ warunków pogodowych na wielkość i jakość plonów, rośliny uprawne należy utrzymywać w dobrej kondycji, bo tylko odpowiednio odżywione zniosą stres związany z suszą. Należy też uwzględnić następujące zalecenia:

- stosowanie odpowiedniego płodozmianu, który wzbogaci glebę w substancje organiczne i poprawi jej właściwości fizykochemiczne. Taka gleba lepiej zatrzymuje dostępną wodę,

- uprawa poplonów i międzyplonów po zbiorze rośliny przedplonowej, gdyż powodują one zmniejszając zachwaszczenie niektórymi gatunkami chwastów, poprawiają współczynnik zazielenienia, zacieniając glebę ograniczają jej parowanie,
- wybór odmian tolerancyjnych na stresowe warunki uprawy, w tym na suszę,
- uprawa gleby sprzyjająca zatrzymywaniu wody i ograniczaniu jej strat, np. rezygnacja z orki wiosennej, zmniejszanie ilości zabiegów uprawowych (agregatowanie narzędzi), niestosowanie narzędzi aktywnych na glebach lekkich, powodujących nadmierne rozpylenie gleby, wprowadzanie uproszczeń uprawowych. Wiosną należy jak najwcześniej rozpoczynać uprawę, aby ograniczyć parowanie gleby. W gospodarstwach, w których nie stosuje się nawadniania, najważniejszym zabiegiem uprawowym jest głęboka orka przedzimowa, której zadaniem jest zgromadzenie zapasów wody w okresie zimowym.
- nawożenie organiczne – właściwości fizykochemiczne gleby, a przede wszystkim poziom próchnicy, mają duży wpływ na gromadzenie wody glebowej. Jednym z najcenniejszych źródeł próchnicy jest obornik. Jego obecny deficyt coraz częściej zastępowany jest przez przyorywaną słomę i biomasę międzyplonów. Na poziom próchnicy wpływ ma także zmianowanie – dobór gatunków pozostawiających po zbiorze dużo resztek pożywnych,
- właściwe, zrównoważone nawożenie mineralne, w oparciu o wyniki analizy gleby – poprawia wzrost i rozwój rośliny uprawnej. Rośliny dobrze odżywione tworzą silny i głęboki system korzeniowy, który zapewnia im dostęp do głębszych warstw gleby i większej ilości wody, dzięki czemu lepiej radzą sobie ze stresem związanym z okresowymi suszami. W kształtowaniu prawidłowej gospodarki wodnej gleby istotną rolę odgrywa regularne wapnowanie (co 3-4 lata), a także nawożenie potasem. Rośliny dobrze odżywione potasem zużywają mniej wody na wytworzenie jednostki suchej masy, lepiej przetrzymują suszę i wolniej więdną,
- dokarmianie roślin krzemem, który zapewnia usprawnienie osmoregulacji, gwarantuje korzystniejszy bilans wodny oraz lepsze zaopatrzenie w składniki odżywcze,
- stosowanie stymulatorów roślinnych, które pobudzają wzrost roślin i rozwój systemu korzeniowego, przez co zapewniają roślinom korzystniejsze warunki rozwoju,
- stosowanie aktywnych mikroorganizmów, które aktywują procesy próchnicotwórcze,
- stosowanie hydrożeli w strefie korzeniowej roślin, które zapobiegają stratom wody,
- racjonalne nawadnianie roślin, które poprawia ich wzrost i może ograniczać nasilenie występowania chorób pochodzenia infekcyjnego, ale wpływa też pobudzająco na rozwój chwastów. Największe zapotrzebowanie brokuła na wodę przejawia w czasie intensywnego przyrostu masy liściowej i tworzenia róż. Do nawadniania stosować nowoczesne urządzenia nawadniające, np. nawadnianie podsiąkowe, kropelkowe,
- dobór terminu nawadniania do stanu uwilgotnienia gleby. Optymalne uwilgotnienie gleby zwiększa wykorzystanie składników pokarmowych przez rośliny w wyniku lepszej ich dostępności dla roślin,
- stosowanie nasion dobrej jakości, odpowiednio zaprawionych oraz kompleksowa ochrona plantacji w czasie wegetacji, zapewniająca roślinom odpowiednie warunki rozwoju i utrzymująca je w dobrej kondycji, co pozwala im lepiej walczyć ze stresem suszy,
- nie dopuszczanie do intensywnego rozwoju chwastów, które silnie konkurują z rośliną uprawną o czynniki siedliska. Po zaobserwowaniu nowych gatunków chwastów należy zadbać o to, aby nie dopuścić do wydania przez nie nasion, a także poinformować o tym fakcie odpowiednie jednostki,

- susza glebowa sprzyja rozwojowi niektórych gatunków chwastów o niskich wymaganiach wodnych, które w warunkach suszy zużywają wodę potrzebną roślinom. Trzeba je zwalczać jak najwcześniej, pamiętając przy tym, że łączne stosowanie agrochemikaliów jest uzależnione od temperatury i turgoru roślin uprawnych,
- melioracja oraz sztuczne nawadnianie – należy sprawdzać stan techniczny systemów melioracyjnych i dokonywać ich modernizacji, zwracając uwagę na zwiększenie funkcji nawodnieniowych. Obecnie problemem są zarośnięte i niedrożne rowy czy zamulone sączki, które sprawiają, że większość z tych obiektów nie działa sprawnie,
- powiększanie dyspozycyjnych zasobów wodnych – budowa sztucznych zbiorników retencyjnych do gromadzenia wód deszczowych, które przeciwdziałają wystąpieniu powodzi, a także pozwalają magazynować wodę na wypadek suszy,
- obsadzanie terenów rolnych zadrzewieniami śródpolnymi, które ograniczając wiatry i zatrzymują wodę, poprzez ograniczenie parowania. Stanowi to program długofalowy dla całego gospodarstwa jak i dla szerszego rejonu.

VIII. DOBÓR TECHNIK APLIKACJI ŚRODKÓW OCHRONY ROŚLIN

- Opryskiwana powierzchnia powinna być dokładnie i równomiernie pokryta cieczą użytkową. Efektywność zabiegów chemicznych w uprawach polowych warzyw zależy od użytego środka ochrony roślin, terminu wykonania, doboru i sprawności aparatury użytej do opryskiwania, a także precyzji wykonania zabiegu.
- Środki stosowane doglebowo przedostają się na powierzchnię gleby prawie w całości, a krople cieczy użytkowej dobrze pokrywają jej powierzchnię. Jedynie niewielka ilość cieczy jest znoszona lub podlega parowaniu. Duże straty powstają w przypadku środków stosowanych nalistnie, gdyż na roślinę naniesiona zostaje część cieczy. Niekiedy tylko 3% środka pokrywa powierzchnię rośliny chronionej, pozostała część zostaje na powierzchni gleby. Ilość utraconej cieczy zależy od wielkości opryskiwanych roślin i ich pokroju.
- Znoszenie cieczy użytkowej przez wiatr na sąsiednie plantacje lub jej przenoszenie przez prądy konwekcyjne powietrza, w okresie bezwietrznym, nawet na znaczne odległości może powodować uszkodzenia roślin uprawnych na sąsiednich polach.
- Coraz większą uwagę zwraca się obecnie na **skażenia miejscowe**, które powstają najczęściej w miejscach przechowywania środków, przygotowywania cieczy użytkowej i mycia opryskiwaczy, składowania opakowań oraz w mniejszym stopniu w miejscach nieprawidłowo przeprowadzanych zabiegów chemicznych.
- Wykonywanie zabiegów środkami ochrony roślin wymaga odpowiedniego opryskiwacza i właściwego ustawienia parametrów jego pracy. Wybór opryskiwacza dla gospodarstwa i jego wyposażenia zależą od gatunków chronionych roślin uprawnych, wielkości plantacji i zwalczanych agrofagów.
- Szerokość robocza opryskiwacza powinna obejmować swym zasięgiem parzystą liczbę rzędów i zapewniać równomierne pokrycie cieczą użytkową opryskiwanego pasa. Najlepsze pokrycie traktowanej powierzchni uzyskuje się przez wytworzenie drobnych kropel cieczy, jednak przy zmiennym, a zwłaszcza zbyt silnym wietrze może dochodzić do znoszenia cieczy i nierównomiernego jej rozłożenia na glebie lub roślinie. Zastosowanie opryskiwaczy

z pomocniczym strumieniem powietrza (PSP), zapobiega tym niekorzystnym efektom, jak również umożliwia zmniejszenie ilości cieczy zużywanej na hektar (wytwarzają drobne krople), zwiększenie szybkości przejazdu ciągnika.

- g. PSP polepsza rozpylenie cieczy i zwiększa jej prędkość po wypływie z rozpylaczy, dzięki czemu przeciwdziała znoszeniu na sąsiednie uprawy. Zabieg opryskiwaczami bez PSP można wykonywać przy sile wiatru do 3 m/s, a z PSP przy wietrze dochodzącym do 8 m/s. znoszenia cieczy i nierównomiernego jej rozłożenia na glebie lub roślinie. Zastosowanie opryskiwaczy z pomocniczym strumieniem powietrza (PSP), zapobiega tym niekorzystnym efektom, jak również umożliwia zmniejszenie ilości cieczy zużywanej na hektar (wytwarzają drobne krople), zwiększenie szybkości przejazdu ciągnika.
- h. PSP polepsza rozpylenie cieczy i zwiększa jej prędkość po wypływie z rozpylaczy, dzięki czemu przeciwdziała znoszeniu na sąsiednie uprawy. Zabieg opryskiwaczami bez PSP można wykonywać przy sile wiatru do 3 m/s, a z PSP przy wietrze dochodzącym do 8 m/s.

8.1. Kalibracja opryskiwacza

- i. Ustalanie parametrów opryskiwania w czasie regulacji określane jest jako kalibrowanie opryskiwacza. Umiejętność kalibracji opryskiwacza ma podstawowe znaczenie dla prawidłowego stosowania środków ochrony roślin.
- j. Kalibrację opryskiwacza należy obowiązkowo przeprowadzić przed rozpoczęciem sezonu opryskiwań, a także w przypadku wymiany elementów i podzespołów opryskiwacza (np. rozpylacze, manometr, urządzenie sterujące), zmiany rodzaju stosowanych środków (np. z herbicydu na fungicyd), zmiany dawki cieczy użytkowej, oraz ustawienia parametrów pracy opryskiwacza (ciśnienie, wysokość belki polowej).
- k. Kalibracja opryskiwacza ma za zadanie ustalenie takich parametrów pracy, które zapewnią równomierne pokrycie gleby lub powierzchni roślin cieczą użytkową w czasie zabiegu. W czasie kalibracji należy ustalić typ i wielkość rozpylaczy oraz ciśnienie robocze, uwzględniając przyjętą dawkę cieczy na hektar oraz prędkość roboczą opryskiwania.

Kalibracja opryskiwacza obejmuje wykonanie następujących czynności:

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

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

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

t – czas przejazdu odcinka 100 m w sekundach;

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

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

gdzie: q – wydatek cieczy z jednego rozpylacza w l/min Q – dawka cieczy użytkowej w l/ha

V – prędkość jazdy ciągnika w km/godz.,

S – szerokość robocza opryskiwacza w metrach, n – liczba rozpylaczy na belce polowej.

5. Wybór rozpylacza, którego wydatek cieczy jest najbardziej zbliżony do wyniku uzyskanego w obliczeniach. Wydatek cieczy poszczególnych rozpylaczy, przy określonym ciśnieniu podany jest w tabeli 5.
6. Montaż wybranych rozpylaczy na belkę polową, uruchomienie opryskiwacza i sprawdzenie w czasie pracy natężenia wypływu wody z rozpylaczy, przy ustalonym ciśnieniu. Wypływającą ciecz z rozpylaczy zbierać do podstawionych pod każdy rozpylacz zbiorniczków i zmierzyć jej objętość. Różnice między natężeniem wypływu cieczy z poszczególnych rozpylaczy nie mogą przekraczać 5%, a średnia ze wszystkich rozpylaczy powinna być zbliżona do wydatku cieczy z jednego rozpylacza, jaką przyjęto przed kalibrowaniem. W przypadku wyraźnych różnic należy zmienić jeden z parametrów opryskiwania, najczęściej ciśnienie i ponownie wykonać pomiar natężenia wypływu cieczy, przynajmniej z 3 rozpylaczy. Pomiary należy powtarzać do czasu uzyskania założonego wypływu cieczy.
- Rozpylacze różnią się kolorami i mają określone kody cyfrowe, które określają wydatek jednostkowy rozpylacza (intensywność wypływu cieczy w jednostce czasu). Intensywność wypływu cieczy opisana jest cyframi: 015; 02; 03; 04; 05 itd. Przy wymianie rozpylaczy należy zawsze zakładać ten sam numer i kolor rozpylacza, gdyż jest to podstawowy warunek poprawnego dawkowania cieczy na hektar.
- Z rodzajem rozpylaczy wiąże się też zalecana wielkość kropli cieczy użytkowej. Do stosowania fungycydów i zoocydów zaleca się najczęściej opryskiwanie drobnokropliste (ponad 10% kropeł o średnicy poniżej 100 μ) lub średniokropliste (5-10% kropeł o średnicy poniżej 100 μ), dla herbicydów doglebowych – średniokropliste i grubokropliste (mniej niż 5% kropeł o średnicy poniżej 100 μ), a dla nalistnych – średniokropliste.

Tabela 6. Wydatek cieczy standardowych rozpylaczy płaskostrumieniowych

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

8.2. Przygotowywanie cieczy użytkowej środków ochrony roślin

- Ciecz użytkową środków ochrony roślin należy przygotowywać bezpośrednio przed zabiegiem. Można to robić bezpośrednio na polu lub na terenie gospodarstwa, na podłożu nieprzepuszczalnym, uniemożliwiającym skażenie środowiska, w przypadku rozlania cieczy czy rozsypania środka.
- Do przygotowania cieczy użytkowej, napełniania opryskiwacza i jego mycia po zabiegu, można wykorzystać stanowisko typu biobed lub inne, z aktywnym biologicznie podłożem, w którym następuje biodegradacja środków ochrony roślin.
- Przed zabiegiem należy przygotować taką ilość cieczy użytkowej, jaka jest niezbędna do opryskiwania plantacji. Należy dokładnie ustalić potrzebną ilość środka, odmierzyć ją i wlać do zbiornika opryskiwacza, częściowo napełnionego wodą (z włączonym miesadłem), uzupełnić wodą do potrzebnej ilości i dokładnie wymieszać, a opróżnione opakowania przepłukać wodą i popłuczyny wlać do zbiornika opryskiwacza z cieczą użytkową.
- W przypadku przerw w opryskiwaniu, przed ponownym przystąpieniem do pracy, ciecz użytkową należy dokładnie wymieszać w zbiorniku opryskiwacza. Ciecz użytkowa nie powinna być przetrzymywana w zbiornikach opryskiwacza, gdyż mogą wytrącić się poszczególne składniki lub powstać związki szkodliwe dla rośliny.
- Obliczanie ilości środka jaką należy wlać do zbiornika opryskiwacza, według wzoru:

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

gdzie: P – oznacza ilość środka jaka ma być dodana do wody w opryskiwaczu G – dawka środka na hektar

C – objętość cieczy w zbiorniku Q – dawka cieczy na hektar (l/ha)

8.2.1. Dawki cieczy użytkowej.

- Dawki cieczy użytkowej na hektar należy dobierać w zależności od stosowanych środków, rodzaju opryskiwacza, zwalczanego agrofaga, terminu zabiegu.
- Zakresy dawek cieczy użytkowej dla opryskiwaczy konwencjonalnych i z pomocniczym strumień powietrza (PSP), różnią się dla poszczególnych grup środków. Najczęściej zalecana obecnie ilość cieczy użytkowej dla herbicydów doglebowych wynosi 200-300 l/ha dla opryskiwaczy konwencjonalnych i 100-150 l/ha dla opryskiwaczy z pomocniczym strumieniem powietrza (PSP), a dla herbicydów nalistnych odpowiednio 150-250 l/ha i 75-150 l/ha. Do opryskiwania fungicydami i zoocydami roślin nie zakrywających międzyrzędzi, zaleca się dla opryskiwaczy konwencjonalnych 200-400 l/ha cieczy, a z PSP – 100-150 l/ha, natomiast w późniejszych okresie, gdy rośliny są silniej rozrośnięte, odpowiednio 400-600 i 100-200 l/ha.

Technika i warunki opryskiwania w uprawach polowych warzyw

- Opryskiwanie zaleca się wykonywać w warunkach sprzyjających wysokiej skuteczności działania stosowanych środków – w temperaturze do 20°C, wilgotności powietrza powyżej 50% i zalecanej prędkości wiatru.
- Do ograniczenia znoszenia cieczy użytkowej można wykorzystać rozpylacze przeciwnoszeniowe (antydryftowe).

- Fungicydy i zoocydy można stosować przy użyciu rozpylaczy wirowych, natomiast herbicydy stosuje się opryskiwaczami wyposażonymi w standardowe belki polowe z niskociśnieniowymi lub średnociśnieniowymi rozpylaczami płaskostrumieniowymi.
- Belka polowa opryskiwacza powinna być prowadzona na jednakowej wysokości nad opryskiwaną powierzchnią. Niektóre opryskiwacze wyposażone są w stabilizatory belki polowej, które zapewniają jej utrzymywanie w poziomie, nawet na niewyrównanej powierzchni pola.
- Zabieg należy wykonywać ze stałą prędkością jazdy. Zmiana prędkości w czasie zabiegu powoduje zmianę dawki środka na hektar. Zbyt duża prędkość przejazdu opryskiwacza może spowodować nierównomierne pokrycie cieczą użytkową opryskiwanej powierzchni i zwiększyć jej znoszenie.
- Dla opryskiwaczy bez pomocniczego strumienia powietrza (PDSP) optymalna prędkość robocza mieści się w przedziale 4-7 km/godz., a dla opryskiwacza z rękawem i PSP optymalny zakres przyjmuje się 8-12 km/godz.
- Należy pozostawić nie opryskiwaną część pola lub na części pola wykonać opryskiwanie z większą prędkością, aby rozproszyc na niej ciecz użytkową, pozostała po zabiegu oraz popłuczyny.

8.3. Warunki bezpiecznego stosowania środków ochrony roślin

- Środki ochrony roślin powinny być stosowane na rośliny suche, w dobrej kondycji, bez objawów uszkodzeń czy stresu wywołanego niekorzystnymi warunkami atmosferycznymi.
- Zabiegi środkami ochrony roślin należy wykonywać w odpowiedniej odzieży ochronnej, rękawicach ochronnych i okularach. Podczas zabiegu nie wolno jeść, pić ani palić tytoniu. Należy unikać zanieczyszczenia skóry i oczu i nie wdychać rozpylonej cieczy użytkowej. W razie połknięcia środka należy niezwłocznie zasięgnąć porady lekarza, a dla identyfikacji wchłoniętej substancji pokazać opakowanie lub etykietę środka. W etykiecie środka podane są adresy ośrodków toksykologicznych, do których należy się zwrócić, jeśli wymagana jest specjalistyczna pomoc medyczna.
- Po zakończeniu opryskiwania resztki cieczy użytkowej należy rozcieńczyć wodą i wypryskać na nie opryskiwanym pasie pola, pozostawionym do pozbycia się resztek cieczy. Niedopuszczalne jest wylewanie pozostałej po zabiegu cieczy na glebę, czy do systemu ściekowo-kanalizacyjnego oraz wylewanie w jakimkolwiek innym miejscu uniemożliwiającym jej zebranie.
- Opryskiwacz po zabiegu powinien być dokładnie umyty, zwłaszcza przed jego użyciem w innych roślinach lub przed zabiegami innymi środkami. Do mycia najlepiej stosować specjalne środki, produkowane na bazie fosforanów lub podchlorynu sodowego.
- Najlepszym sposobem zużycia resztek cieczy jest ich wylewanie na stanowisku typu biobed, które może służyć też do napełniania opryskiwacza, przygotowania cieczy użytkowej i mycia opryskiwaczy.
- Stanowisko biobed to odpowiednio przygotowane miejsce, z aktywnym biologicznie podłożem, z którego resztki cieczy czy środków nie przedostają się do środowiska.
- Niezużyte środki ochrony roślin i opakowania należy traktować jako odpad niebezpieczny. Opróżnione opakowania po środkach należy zwrócić sprzedawcy, u którego został zakupiony środek. Zabrania się spalania opakowań po środkach we własnym zakresie, wykorzystywania

opróżnionych opakowań po środkach do innych celów, w tym także do traktowania ich jako surowce wtórne.

- Przeterminowane środki wraz z opakowaniami należy poddać utylizacji przez specjalistyczne firmy, które mają odpowiednio przygotowane spalarnie odpadów niebezpiecznych lub dostarczają środki do takich spalarni.

IX. PRZECHOWYWANIE ŚRODKÓW OCHRONY ROŚLIN

- Do zapewnienia właściwych warunków przechowywania środków chemicznych konieczne są odpowiednie pomieszczenia, spełniające określone wymagania, a także ustalony tryb postępowania w zakresie sposobu rozładunku środków, przygotowywania cieczy użytkowych, napełniania zbiornika opryskiwacza, postępowania po wykonaniu zabiegu.
- Warunki przechowywania środków ochrony roślin określa rozporządzenie Ministra Rolnictwa i Rozwoju Wsi z dnia 24 czerwca 2002 r. w *sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy stosowaniu i magazynowaniu środków ochrony roślin oraz nawozów mineralnych i organiczno-mineralnych* (Dz. U. Nr 99, poz. 896).
- Środki należy przechowywać w magazynie, który powinien być dobrze zabezpieczony, zamykany na kłódkę i wewnętrzny zamek w drzwiach oraz oznakowany tablicą ostrzegawczą.
- Pomieszczenie magazynowe powinno być ogrzewane, a utrzymywana w nim temperatura nie mniejsza niż 10°C. Magazyn musi mieć też zamontowany wymuszony (aktywny) system wentylacji, włączany na czas przebywania użytkownika w magazynie. Zabezpieczenie przeciwpożarowe magazynu środków ochrony roślin i pomieszczeń, w których wykonuje się prace ze środkami, stanowią gaśnice przeciwpożarowe, okresowo kontrolowane i poddawane legalizacji.
- Środki ochrony roślin lub inne substancje chemiczne, powinny być przyjmowane do magazynu i przechowywane w oryginalnych, szczelnie zamkniętych opakowaniach.
- Powinna być prowadzona ewidencja środków przyjmowanych i zużywanych.
- Przeterminowane środki ochrony roślin muszą być odpowiednio zabezpieczone i umieszczane w metalowych szafach lub pojemnikach drewnianych. Środki te powinny być okresowo przekazywane do utylizacji. Systematycznie sprawdzać ważność środków.
- Aby ustrzec się przed **środkami podrobionymi** należy: – kupować je w sprawdzonych punktach sprzedaży; – żądać dowodu zakupu; – sprawdzać opakowanie i etykietę produktu (etykieta musi być w języku polskim i trwale przytwierdzona do opakowania); – unikać specjalnych ofert cenowych.

X. EWIDENCJA ZABIEGÓW ŚRODKAMI OCHRONY ROŚLIN

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

okres co najmniej 3 lat.

- Przykładowa tabela do prowadzenia ewidencji zabiegów środkami ochrony roślin przedstawiona jest poniżej.

Tabela do ewidencji zabiegów środkami ochrony roślin w gospodarstwie

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

XI. FAZY ROZWOJOWE ROŚLIN OGÓRKA W SKALI BBCH

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

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

Klucz do określenia wybranych faz rozwojowych ogórka

KOD OPIS

Główna faza rozwojowa 0: Kielkowanie

- 00 000 Suche nasiona
- 01 001 Początek pęcznienia nasion
- 03 003 Koniec pęcznienia nasion
- 05 005 Korzeń zarodkowy wyrasta z nasienia
- 07 007 Hypokotyl z liścieniami (kiełek) przebija okrywę nasienną
- 09 009 Liścienie przedostają się na powierzchnię gleby

Główna faza rozwojowa 1: Rozwój liści

- 10 100 Liścienie całkowicie rozwinięte
- 11 101 Pierwszy liść właściwy na pędzie głównym całkowicie rozwinięty
- 12 102 Rozwinięty drugi liść właściwy na pędzie głównym
- 13 103 Rozwinięty trzeci liść właściwy na pędzie głównym
- 1. 10. Fazy trwają aż do...
- 19 109 Rozwiniętych 9 lub więcej liści na pędzie głównym (skala 2-stopniowa)
 - Na głównym pędzie rozwinięty 9 liść (skala 3-stopniowa)
- 110 Na głównym pędzie rozwinięty 10 liść
- 11. Fazy trwają aż do...
- 119 Na głównym pędzie rozwinięty 19 liść

Główna faza rozwojowa 2: Rozwój pędów bocznych

- 21 201 Widoczny pierwszy, pierwszorzędowy pęd boczny
- 22 202 Widoczny drugi, pierwszorzędowy pęd boczny
- 2. 20. Fazy trwają aż do...
- 29 209 Widocznych 9 lub większa liczba pędów pierwszego rzędu
 - 221 Widoczny pierwszy pęd drugiego rzędu
 - 22. Fazy trwają aż do...
 - 229 Widocznych 9 pędów drugiego rzędu
 - 231 Widoczny pierwszy pęd trzeciego rzędu

Główna faza rozwojowa 5: Rozwój kwiatostanu

- 51 501 Na pędzie głównym widoczny zawiązek pierwszego pąka kwiatowego na wydłużonej szypułce
- 52 502 Na pędzie głównym widoczny zawiązek drugiego pąka kwiatowego na wydłużonej szypułce
- 53 503 Na pędzie głównym widoczny zawiązek trzeciego pąka kwiatowego na wydłużonej szypułce
- 55 505 Na pędzie głównym widoczny zawiązek piątego pąka kwiatowego na wydłużonej szypułce
- 5. 50. Fazy trwają aż do...
- 59 509 Na pędzie głównym widocznych 9 lub więcej zawiązków pąków

- kwiatowych na wydłużonej szypułce
- 510 Na pędzie głównym widocznych 10 lub więcej zawiązków pąków kwiatowych na wydłużonej szypułce
- 51. Fazy trwają aż do...
- 509 Na pędzie głównym widocznych 19 lub więcej zawiązków pąków kwiatowych
- 521 Na pędzie drugiego rzędu widoczny zawiązek pierwszego pąka kwiatowego
- 531 Na pędzie trzeciego rzędu widoczny zawiązek pierwszego pąka kwiatowego

Główna faza rozwojowa 6: Kwitnienie

- 61 601 Na pędzie głównym otwarty pierwszy kwiat
- 62 602 Na pędzie głównym otwarty 2 kwiat
- 63 603 Na pędzie głównym otwarty 3 kwiat
- 6. 60. Fazy trwają aż do...
- 69 609 Na pędzie głównym otwarty 9 kwiat
- 601 Na pędzie głównym otwarty 10 kwiat
- 61. Fazy trwają aż do...
- 619 Na pędzie głównym otwarty 19 kwiat
- 621 Na pędzie drugiego rzędu otwarty pierwszy kwiat
- 631 Na pędzie trzeciego rzędu otwarty pierwszy kwiat

Główna faza rozwojowa 7: Rozwój owoców

- 71 701 Pierwszy owoc na pędzie głównym osiąga typowy kształt i wielkość zbiorczą
- 72 702 Drugi owoc na pędzie głównym osiąga typowy kształt i wielkość zbiorczą
- 73 703 Trzeci owoc na pędzie głównym osiąga typowy kształt i wielkość zbiorczą
- 7. 70. Fazy trwają aż do...
- 79 709 9 lub większa liczba owoców na pędzie głównym osiągnęła typowy kształt i wielkość zbiorczą
- 721 Pierwszy owoc na rozgałęzieniu drugiego rzędu osiąga typowy kształt i wielkość zbiorczą
- 731 Pierwszy owoc na rozgałęzieniu trzeciego rzędu osiąga typowy kształt i wielkość zbiorczą

Główna faza rozwojowa 8: Dojrzewanie nasion i owoców

- 81 801 10% owoców uzyskuje typową barwę
- 82 802 20% owoców uzyskuje typową barwę
- 83 803 30% owoców uzyskuje typową barwę
- 84 804 40% owoców uzyskuje typową barwę
- 85 805 50% owoców uzyskuje typową barwę
- 86 806 60% owoców uzyskuje typową barwę
- 87 807 70% owoców uzyskuje typową barwę
- 88 808 80% owoców uzyskuje typową barwę
- 89 809 Pełna dojrzałość: wszystkie owoce mają typową barwę

Główna faza rozwojowa 9: Zamieranie

- 97 907 Rośliny zamierają
- 99 909 Zebrane owoce, nasiona, okres spoczynku

LISTA KONTROLNA INTEGROWANEJ OCHRONY OGÓRKA

Lp.	PYTANIA KONTROLNE	TAK/NIE
Okres przedsiewny i siew		
1.	Czy w ciągu ostatnich 3 lat na polu, na którym wysiany jest ogórka, uprawiano inne rośliny dyniowate (np. dynia, melon, cukinia)?	☐ / ☐
2.	Czy na polu przeznaczonym pod uprawę ogórka (o ile było to agrotechnicznie możliwe) uprawiano poplon lub międzyplon?	☐ / ☐
3.	Czy nawożenie stosowano zgodnie z faktycznym zapotrzebowaniem roślin ogórka na składniki pokarmowe, określonym na podstawie analizy gleby na ich zawartość?	☐ / ☐
4.	Czy na polu przeznaczonym pod uprawę fasoli chwasty wieloletnie były niszczone: – chemicznie? – mechanicznie?	☐ / ☐
5.	Czy przed siewem nasiona fasoli zaprawiano chemicznie przed chorobami?	☐ / ☐
Ochrona przed agrofagami		
6.	Czy producent prowadzi notatnik dotyczący lustracji pola, wykonanych zabiegów oraz czynników mających wpływ na skuteczność stosowanych środków ochrony roślin?	☐ / ☐
7.	Czy w przypadku problemów z rozpoznawaniem objawów chorobowych na roślinach ogórka producent konsultuje się ze specjalistami?	☐ / ☐
8.	Czy producent dokonuje/dokonywał lustracji na występowanie objawów chorób infekcyjnych (np. kanciasta plamistość ogórka, mączniak rzekomy) i odnotowuje je w notatniku?	☐ / ☐
9.	Czy decyzję o wykonaniu zabiegu przeciwko chorobom producent podejmuje w oparciu o sygnalizację zagrożenia chorobami.	☐ / ☐
10.	Czy w okresie wschodów fasoli producent stosuje/stosował żółte naczynia do monitorowania występowania szkodników (śmietki: kielkówka i glebowa)?	☐ / ☐
11.	Czy producent wykonuje zabiegi przeciwko zmienikowi lucern na podstawie bezpośrednich lustracji pola / obserwacji wizualnych	☐ / ☐
12.	Czy ochrona chemiczna przed szkodnikami jest/była prowadzona w oparciu o progi ekonomicznej szkodliwości (tam, gdzie to możliwe)?	☐ / ☐
13.	Czy ochrona chemiczna, gdy jest to możliwe i uzasadnione ekonomicznie, zastępowana jest metodami alternatywnymi (np. fizyczne, mechaniczne, biologiczne)?	☐ / ☐
14.	Czy zabiegi ochrony roślin wykonują wyłącznie osoby przeszkolone w zakresie stosowania środków ochrony roślin i posiadające aktualne zaświadczenie?	☐ / ☐
15.	Czy producent przestrzega zasady przemiennego stosowania środków ochrony roślin?	☐ / ☐
16.	Czy przy ustalaniu następstwa roślin uwzględniany jest okres działania herbicydów stosowanych w przedplonie?	☐ / ☐
17.	Czy kalibracja opryskiwacza w gospodarstwie prowadzona jest przed rozpoczęciem i w trakcie sezonu opryskiwań?	☐ / ☐
SUMA PUNKTÓW		TAK..... NIE.....

Czynności zawarte w pytaniach zaznaczonych pogrubioną czcionką należy traktować jako OBLIGATORYJNE.

XII. LITERATURA

- Adamczewski K. 2000. Rozwój metod zwalczania i perspektywy ograniczania chwastów. Prog. Plant Prot./Post. Ochr. Roślin, 40 (1): 101-112.
- Adamczewski K., Dobrzański A. 1997. Regulowanie zachwaszczenia w integrowanych programach uprawy roślin. Prog. Plant Prot./Post. Ochr. Roślin, 37 (1): 58-65.
- 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: 22-241.
- Adamczewska-Sowińska K., Adamicki F., Biesiada A., Borowy A., Dąbrowska B., Frąszczak B., Gajewski M., Hołubowicz R., Kaniszewski S., Knaflowski M., Kołota E., Krawiec M., Mazur S., Piróg J., Rekowska E., Siwek P., Słodkowski P., Spiżewski T. 2007. Ochrona przed chwastami. W: Ogólna uprawa warzyw. Red. M. Knaflowski, PWRiL Poznań: 263-278.
- Adamicki F., Czerko Z. 2002. Przechowalnictwo warzyw i ziemniaka. PWRiL, Poznań.
- Babik J., Dobrzański A., Kosson R., Robak J., Szwejda J. 2005. Metodyka integrowanej produkcji ogórka gruntowego. PIORIN, Warszawa: 13-16.
- Boczek J. i wsp. 1985. Szkodniki i choroby roślin warzywnych. PWRiL Warszawa, 415 ss.
- Dobrzański A. 1994. Wpływ niektórych czynników środowiska ze szczególnym uwzględnieniem wilgotności, na zachwaszczenie upraw warzyw. XVII Kraj. Konf. "Przyczyny i źródła zachwaszczenia pól uprawnych". ART., Olsztyn: 117-124.
- 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 ogrodnictwa”, 17-18 listopad, Poznań: 85-93.
- Dobrzański A. 1999. Ochrona warzyw przed chwastami. PWRiL, Warszawa.
- Dobrzański A., Adamczewski K. 1998. Fazy rozwojowe roślin, a racjonalne zwalczanie chwastów. Prog. Plant Prot./Post. Ochr. Roślin, 38 (1): 56-63.
- Dobrzański A., Anyszka Z., Pałczyński J. 2004. Biomasa chwastów w zależności od gatunku roślin warzywnych i sposobu uprawy. Pam. Puławski, 134: 51-58.
- Kryczyński S., Weber Z. 2011. Fitopatologia. PWRiL, Poznań.
- Doruchowski G., Dobrzański A. 2000. Rozpylacze do zabiegów chemicznych w uprawach warzyw. Owoce Warzywa Kwiaty, 11: 14-15.
- Doruchowski G., Hołownicki R. 2009. Przewodnik Dobrej Praktyki Organizacji Ochrony Roślin. Kodeks DPOOR z komentarzem. Wyd. II uzupełnione i poprawione. ISK, Skierniewice, ISBN 978-83-60573-31-0, 96.
- Doruchowski G., Hołownicki R., Świechowski W., Godyń A. 2011. Bezpieczne zagospodarowanie ciekłych pozostałości po zabiegach ochrony roślin w systemach biodegradacji i dehydratacji. Inżynieria Rolnicza, 8 (133): 89-100.
- Marcinkowska J. 2003. Oznaczanie rodzajów grzybów ważnych w patologii roślin. Fundacja Rozwój SGGW, Warszawa.
- MRiRW, 2002. Rozporządzenie Ministra Rolnictwa i Rozwoju Wsi z dn. 24 czerwca 2002 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy stosowaniu i magazynowaniu środków ochrony

- roślin oraz nawozów mineralnych i organiczno-mineralnych*. Dz. U. Nr 99, poz. 896.
- Robak J., Wiech K. 1998. Choroby i szkodniki warzyw. Plantpress, Kraków, 258 ss.
- WE, 2009. Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady 2009/128/WE z dn. 21 października 2009 r. *ustanawiająca ramy wspólnotowego działania na rzecz zrównoważonego stosowania pestycydów*. Dz. U. UE L 309/71, 24.11.2009.
- Woźnica Z. 2008. Herbologia. Podstawy biologii, ekologii i zwalczania chwastów. PWRiL, Poznań, 430 ss.