InHort
INSTYTUT OGRODNICTWA

INSTYTUT OGRODNICTWA

Metodyka integrowanej ochrony ogórka w uprawie polowej

(materiały dla producentów)

SKIERNIEWICE 2013

Instytut Ogrodnictwa w Skierniewicach

OPRACOWANIE ZBIOROWE
pod redakcją prof. dr hab. Józefa Robaka

AUTORZY METODYKI:
Prof. dr hab. Józef Robak
Dr Zbigniew Anyszka
Dr Irena Babik
Mgr Artur Kowalski
Dr Maria Rogowska
Mgr Robert Wrzodak

ZDJĘCIA WYKONALI:
Prof. dr hab. Józef Robak, Dr Zbigniew Anyszka, Dr Maria Rogowska, Mgr Robert Wrzodak

Projekt okładki: Instytut Ochrony Roślin - PIB w Poznaniu.

ISBN 978-83-89800-41-1

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

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

SPIS TREŚCI

I. WSTĘP 4

II. AGROTECHNIKA W INTEGROWANEJ OCHRONIE OGÓRKA W UPRAWIE POLOWEJ 4

III. PROFILAKTYKA W OGRANICZANIU ORGANIZMÓW SZKODLIWYCH 7

IV. INTEGROWANA OCHRONA OGÓRKA PRZED CHWASTAMI 8

4.1. Występowanie i szkodliwość chwastów dla ogórka 8

4.2. Gatunki chwastów częściej występujące w uprawach ogórka 9

4.3. Zapobieganie i zwalczanie chwastów w ogórku w uprawie polowej 12

V. INTEGROWANA OCHRONA OGÓRKA PRZED CHOROBAMI 15

5.1. Choroby w uprawach ogórka 15

5.2. Niechemiczne metody ograniczania chorób ogórka w uprawie polowej 18

5.3. Metoda chemiczna ograniczania chorób ogórka w uprawie polowej 19

VI. INTEGROWANA OCHRONA OGÓRKA W UPRAWIE POLOWEJ PRZED SZKODNIKAMI 20

6.1. Opis szkodliwych gatunków, profilaktyka i zwalczanie 20

6.2. Pośrednie metody ograniczania szkodników ogórka w uprawie polowej 30

6.3. Bezpośrednie metody ograniczania szkodników ogórka w uprawie polowej 32

6.4. Ochrona organizmów pożytecznych i stwarzanie warunków sprzyjających ich rozwojowi 35

VII. DOBÓR TECHNIK APLIKACJI ŚRODKÓW OCHRONY ROŚLIN 38

VIII. PRZECHOWYWANIE ŚRODKÓW OCHRONY ROŚLIN 42

IX. EWIDENCJA ZABIEGÓW ŚRODKAMI OCHRONY ROŚLIN 43

X. FAZY ROZWOJOWE ROŚLIN OGÓRKA W SKALI BBCH 44

XI. LITERATURA 46

I. WSTĘP

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

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

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

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

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

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

II. AGROTECHNIKA W INTEGROWANEJ OCHRONIE OGÓRKA W UPRAWIE POLOWEJ

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, a 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 ilość mechanicznych zabiegów uprawowych należy ograniczyć do niezbędnego minimum. Na glebach narażonych na okresowe podtopienie uprawa gleby 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 zwięzłej należy zastosować około 3 ton 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 zwięzłych. 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, 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
Bazyl F_1	SW	+++	+++	1	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 120-150cm	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 dwoma 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 1dm^3 (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 przekroczyć 40 t/ha, a gnojowicy 45 m^3/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 okresach niedoborów wody w glebie, zwłaszcza w okresach największego zapotrzebowania roślin. Pod wpływem nawadniania następuje też silniejszy wzrost chwastów, dlatego też przed uprawą ogórka, pole przygotowane do sadzenia rozsady można nawodnić mała dawką wody, aby pobudzić kiełkowanie i przyspieszyć wschody chwastów, a następnie po ok. 7 dniach wykonać bronowanie lub zastosować płytko agregat uprawowy.

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 dostosowane do wymagań pokarmowych rośliny uprawnej, właściwe terminy siewu lub sadzenia, odpowiednie zagęszczenie roślin, nawadnianie w okresach niedoborów i dużego zapotrzebowania na wodę, staranną pielęgnację roślin.

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

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** obejmuje takie elementy jak: właściwe zmianowanie, staranną uprawę gleby, dobór odmian dostosowanych do lokalnych warunków glebowo-klimatycznych, nawożenie dostosowane do wymagań pokarmowych rośliny uprawnej i zasobności gleby, właściwe terminy siewu lub sadzenia, odpowiednie zagęszczenie roślin, nawadnianie w okresach niedoborów i dużego zapotrzebowania na wodę, staranną pielęgnację roślin.

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

- 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 zachwaszczenie w uprawach następczych.
- Usuwanie z pola resztek roślinnych, porażonych przez choroby pochodzenia grzybowego, bakteryjnego i wirusowego.
- Szybkie i dokładne przykrycie resztek pożniwnych, przyspieszające proces ich rozkładu przez mikroorganizmy glebowe. Resztki roślinne są miejscem zimowania wielu chorób i szkodników.
- 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.
- Produkcja rozsady w podłożach wolnych od organizmów szkodliwych. Najlepiej używać podłoża gotowe, przygotowywane przez specjalistyczne firmy. Używając podłoża wytwarzanych we własnym zakresie, należy je odkażać termicznie lub chemicznie.
- Niektóre szkodniki przenoszone są na pole z rozsadą, dlatego też należy kontrolować jakość roślin przeznaczonych do sadzenia i usuwać te ze sprawcami uszkodzeń.
- Wykorzystywanie ziemi kompostowej wolnej od sprawców chorób, szkodników i nasion chwastów. Pryzmę kompostową można przykrywać, aby zapobiegać składaniu jaj przez szkodniki (np. lenie, komarnice, chrabąszcze, drutowce).
- Systematyczne czyszczenie i usuwanie resztek roślinnych i ziemi z pojazdów, maszyn i narzędzi, wykorzystywanych do produkcji rozsady, uprawy i pielęgnacji roślin, gdyż mają one duży udział w przenoszeniu organizmów szkodliwych (np. nicienie, nasiona chwastów, wirusy).
- Zapobieganie przedostawaniu się nasion chwastów na plantacje ogórka z terenów sąsiednich i nie dopuszczanie do kwitnienia i wydania nasion przez chwasty na miedzach, skarpach, poboczach. Kwitnące chwasty wabią szkodniki zasiedlające ogórek, a ich nektar jest źródłem pokarmu, natomiast nasiona chwastów są źródłem zwiększonego zachwaszczenie pola w latach następnych.
- 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, zmienniki).

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. Szkodliwość chwastów 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 ogórka 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 ogórka nie wpływa ujemnie na rozwój i plonowanie tego warzywa. 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 chłodów, 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.

4.2. Gatunki chwastów częściej występujące w uprawach ogórka

Komosa biała (*Chenopodium album*)

Żółtlica drobnokwiatowa (*Galinsoga parviflora*)

Gwiazdnica pospolita (*Stellaria media*)

Jasnota różowa (*Lamium amplexicaule*)

Pokrzywa żegawka (*Urtica urens*)

Starzec zwyczajny (*Senecio vulgaris*)

Rdest plamisty (*Polygonum persicaria*)

Rdestówka powojowata (*Fallopia convolvulus*)

Tasznik pospolity (*Capsella bursa-pastoris***)**

Tobołki polne (*Thlaspi arvense*)

Przytulia czepna (*Galium aparine*)

Iglica pospolita (*Erodium cicutarium***)**

Chwastnica jednostronna (*Echinochloa crus-galli*)

Perz właściwy (*Elymus repens*)

4.3. Zapobieganie i zwalczanie chwastów w ogórku w uprawie polowej

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, staranna uprawa gleby, nawożenie w oparciu o analizy potrzeb nawozowych rośliny uprawnej, nawadnianie w okresach niedoborów wody, staranna pielęgnacja roślin.

- Plantacje ogórka najlepiej zakładać na polach w dobrej kulturze, o niewielkim zachwaszczeniu. Należy unikać pól zachwaszczonych chwastami wieloletnimi (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.
- Uprawa międzyplonów i poplonów , które wpływają na ograniczenie występowania niektórych gatunków chwastów. Korzystny wpływ mają m.in.: gorczyca biała, żyto ozime, facelia błękitna, rzodkiew oleista, gryka.

Mechaniczne zwalczanie chwastów w uprawie ogórka.

- 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 przesuszonej lub w okresie suszy, mogą doprowadzić do zbyt dużego rozpylenia gleby i pogorszenia jej struktury.
- Dobrym sposobem ograniczania zachwaszczenia jest deszczowanie pola, które pobudza chwasty do kiełkowania, a po ok. 7-10 dniach wykonanie bronowania lub zastosowanie agregatu uprawowego, które niszczą kiełki nasion i siewki chwastów, a jednocześnie przygotowują glebę do sadzenia.
- W uprawie ogórka 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 rozwiązanie techniczne, stosowane obecnie przy opracowywaniu narzędzi, umożliwiają niszczenie chwastów blisko rośliny uprawnej, a także w rzędach roślin. Do takich narzędzi zaliczamy pielniki szczotkowe (brush weeder), palcowe (finger weeder) czy szczotkowo–palcowe, a także pielnik torsyjny (torsior weeder).
- 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, należy wykonywać tak, aby nie uszkadzać płytkiego systemu korzeniowego ogórka.
- Częstotliwość zabiegów mechanicznych i uzupełniających pieleń ręcznych powinna być uzależniona od szybkości wschodów chwastów i warunków glebowych. 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 1 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,
- Ściółkowanie ma też pozytywny wpływ na mikroklimat w strefie systemu korzeniowego, powoduje podwyższenie temperatury gleby i przyspieszenie wzrostu roślin
- Ściółkowanie 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 pojawią 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.

Chemiczne zwalczanie chwastów

Do odchwaszczania ogórka w trakcie uprawy, nie zaleca się obecnie herbicydów do niszczenia chwastów dwuliściennych, dopuszczona do stosowania jest jedynie substancja czynna propachizafop, służąca do zwalczania chwastów jednoliściennych. Strategia zwalczania chwastów w uprawie ogórka powinna więc uwzględniać wszelkie działania profilaktyczne ograniczające zachwaszczenie.

Chwasty można jedynie zwalczać przed uprawą herbicydami zwierającymi 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. Do zwiększenia skuteczności tych środków, do cieczy użytkowej można dodawać siarczan amonowy w ilości 5 kg/ha lub odpowiedni adiuwant (np. AS 500 SL).

V. INTEGROWANA OCHRONA OGÓRKA PRZED CHOROBAMI

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

Do najgroźniejszych chorób ogórków w uprawie polowej należą: mączniak rzekomy dyniowatych oraz bakteryjna kanciasta plamistość.

Bakteryjna kanciasta plamistość ogórków (*Pseudomonas syringae* pv. *lachrymans)*

Sprawca choroby bakteria do rozwoju potrzebuje wysokiej wilgotności powietrza lub okresowego zwilżenia liści. Jej aktywność w znacznym stopniu wzmaga się w obecności wody, a zwłaszcza po ulewnym deszczu lub deszczowaniu. Do infekcji dochodzi w godzinach porannych, kiedy liście są zwilżone rosą. Rozwojowi choroby sprzyja także nadmierne nawożenie azotowe, które zwiększenia podatność roślin na infekcję.

Czynnikiem hamującym rozwój choroby na plantacji jest okres 10-14 dni słonecznej pogody. *P. syringae* może przetrwać do następnego sezonu wegetacyjnego na resztkach porażonych części roślin, a także na powierzchni nasion. Bakteria w okresie wegetacji rozprzestrzenia się

przez deszcz lub podczas deszczowania, ale również przez wiatr, owady i mechanicznie podczas prac pielęgnacyjnych i zbioru owoców.
Na porażonych liściach ogórków pojawiają się dość liczne, drobne, do 0,5 cm średnicy, początkowo wodniste, kanciaste plamy przypominające objawy mączniaka rzekomego. W okresach porannych o wysokiej wilgotności powietrza w miejscach plam, po dolnej stronie blaszki, zaobserwować można białawe, śluzowate krople wysięku bakteryjnego, charakterystyczne dla chorób wywołanych przez bakterie. W obrębie przebarwień krótkim czasie tkanka zamiera i wykrusza się, w wyniku czego powstają dziury otoczone białą obwódką, Podobne objawy mogą wystąpić także na ogonkach liściowych, pędach i owocach.

Profilaktyka i zwalczanie

- Zwalczanie konieczne niezależnie od nasilenia choroby na plantacjach odmian podatnych. Chemiczne zwalczanie polega na stosowaniu zapobiegawczo środków miedziowych. Opryskiwać co 7-10 dni do zbiorów z zachowaniem okresu karencji (7 dni).
- Przestrzegać 2-3 letniej przerwy w uprawie ogórka na tym samym polu. Uprawa gorczycy, jako przedplonu ogranicza występowanie choroby.

Objawy bakteryjnej kanciastej plamistości

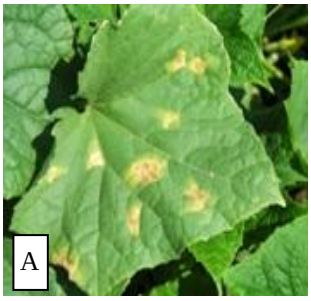
Mączniak rzekomy dyniowatych (*Pseudoperonospora cubensis*)

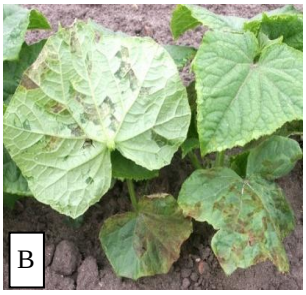
Jest to najgroźniejsza i powszechnie występująca choroba ogórków uprawianych w polu i pod osłonami. Sprawcą choroby jest organizm grzybopodobny. Podczas wegetacji zarodnie infekcyjne sprawcy choroby przenoszone są przez wiatr na duże odległości. Rozwojowi patogenu sprzyjają chłodne i wilgotne noce (temp. 10-16°C), długo utrzymująca się poranna mgła, oraz słoneczne dni z temperaturą 23-25°C. Sprawca choroby atakuje głównie liście ogórka, w wyniku czego pojawiają się na nich początkowo oliwkowozielone kanciaste rozjaśnienia, ograniczone nerwami. W okresie dużej wilgotności powietrza i zwilżenia liści rosą w obrębie przebarwionej tkanki ale po dolnej stronie blaszki widoczne są obfite skupienia brunatno-fioletowych zarodników konidialnych. W krótkim czasie plamy żółkną, brązowieją. 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.

Profilaktyka i zwalczanie

- Od końca czerwca lub według sygnalizacji należy rozpocząć ochronę chemiczną zgodnie z zaleceniami programu ochrony i kontynuować w odstępach 7-10 dni aż do zakończenia zbiorów z zachowaniem okresów karencji.
- Uprawiać odmiany odporne. Plantacje zakładać z dala od zbiorników wodnych, zadrzewień lub łąk, na których występują częste nocne mgły. W uprawach polowych, wczesnych z rozsady sadzonej na mulczowanych czarną folią i nawadnianiem kroplowym połączonym z fertygacją (nawożeniem) można uzyskać ok 70-80% plonu owoców bez stosowania zabiegów ochronnych.

- Stosowanie w trakcie zawiązywania owoców nawozów dolistnych zawierających związki fosforynowe, związki krzemu, następuje indukcja naturalnej odporności roślin na mączniaka rzekomego i inne choroby nalistne ogórków występujące w tym okresie (mączniak prawdziwy, alternarioza).





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

Poletko niechronione

Mączniak prawdziwy dyniowatych (*Podosphera fusca*)

Sprawcą choroby jest grzyb. Infekcją pierwotną roślin dyniowatych dokonują zarodniki konidialne lub workowe pochodzące z innych roślin żywicielskich dwuletnich lub wieloletnich, zimujących najczęściej na roślinach pozostawionych w szklarni. Zarodniki przenoszone są na duże odległości przez wiatr. Dla rozwoju patogenu wystarcza już 50% wilgotności powietrza. Szybkiej infekcji sprzyja silny wzrost roślin powodowany przenawożeniem azotowym przy ograniczonej ilości światła, umiarkowanej temperaturze powietrza oraz okresowym zwilżaniu liści.

Profilaktyka i zwalczanie

- Zwalczanie choroby rozpocząć z chwilą pojawienia się pierwszych pojedynczych plam na liściach i kontynuować do końca zbiorów, przeciętnie co 10 dni.
- Uprawiać rośliny odporne.
- Stosować środki naturalne i biologicznie, środki i nawozy dolistne indukujące odporność zgodnie z zaleceniami programu ochrony warzyw. Po zbiorze owoców dokładnie usuwać z pola i ze szklarni wszystkie rośliny.

Objawy mączniaka prawdziwego

Alternarioza dyniowatych (*Alternaria* spp.)

Grzyb zimuje na zakażonych resztkach porażonych roślin, oraz na chwastach różnych gatunków, może być przenoszony na porażonych nasionach ogórków. Podczas wegetacji zarodniki konidialne powstające masowo w obrębie plam rozprzestrzeniają się przez wiatr i z

kroplami deszczu. Rozwój patogenu przebiega bardzo szybko w warunkach podwyższonej temperatury i wilgotności powietrza.

Choroba występuje głównie na melonie rzadziej na ogórkach odmian polowych. Pierwsze objawy występują na górnej stronie blaszki liściowej. Mają one postać małych, okrągłych plam, z szarobiałym rozjaśnieniem w środku.

Profilaktyka i zwalczanie

- Środki zalecane do zwalczania mączniaka rzekomego dyniowatych jednocześnie zapobiegają występowaniu alternariozy.
- Po wystąpieniu pierwszych objawów choroby, zwykle w okresie pełni owocowania ograniczyć deszczowanie roślin

Objawy alternariozy na liściu ogórka

5.2.Niechemiczne metody ograniczania chorób ogórka w uprawie polowej

Metoda agrotechniczna

- **Wykonywanie uprawek mechanicznych gleby.** Zbyt częsta uprawa mechaniczna prowadzi do nadmiernej mineralizacji próchnicy glebowej i materii organicznej i sprzyja przesuszaniu gleb. Inne uprawki wiosenne jak włókowanie, bronowanie lub kultywatorowanie mają na celu ograniczenie strat wody w wyniku parowania, niszczenie chwastów i ostateczne przygotowanie pola pod siew lub sadzenie rozsady.
- **Regulowanie terminów siewu, sadzenia i zbiorów.** Aby częściowo lub całkowicie uniknąć porażenia roślin ogórka przez mączniaka rzekomego wielu producentów w ramach produkcji integrowanej lub ekologicznej uprawia ogórki z rozsady na zagonach mulczowanych czarna folią. W takich warunkach ponad 70% plonu handlowego ogórków można uzyskać przed wystąpieniem największego zagrożenia roślin przez tą chorobę i bez stosowania środków konwencjonalnych. Zbiór przeprowadza się co 2 dni, a w pełni owocowania codziennie. Należy pamiętać, aby zbioru owoców dokonywać tylko wtedy, gdy rośliny są suche, w przeciwnym razie, gdy rośliny są wilgotne istnieje duże prawdopodobieństwo zakażenia przez choroby bakteryjne.
- **Stosowanie higieny fitosanitarnej.** Jedną z wielu zasad fitosanitarnych jako metody zwalczania jest usuwanie z pola porażonych fuzariozą i werticiliozą roślin ogórków. Utrzymywanie plantacji ogórków w uprawie polowej wolnych od zachwaszczenia jest jednym z podstawowych zabiegów fitosanitarnych.
- **Lokalizacja plantacji.** Najwięcej chorób występuje w rejonach skoncentrowanej uprawy danego gatunku i bez przestrzegania zasad zmianowania. W takich rejonach nawet najskuteczniejsza ochrona chemiczna może być mało efektywna. Także lokalizowanie plantacji ogórków w bliskim sąsiedztwie zbiorników wodnych, łąk i pól otoczonych

krzewami jest szczególnie niebezpieczne z uwagi na możliwość występowania mączniaka rzekomego dyniowatych w skali epidemicznej.

Metoda hodowlana

Nowoczesne odmiany ogórków do uprawy polowej są typowym i pozytywnym przykładem połączenia odporności i jakości gospodarczej dla potrzeb integrowanej ochrony przed najgroźniejszymi chorobami (mączniaka rzekomego).

Metoda biologiczna.

W ochronie integrowanej ważnym jest unikanie niszczenia organizmów pożytecznych będących w zasięgu naszego pola. Można to uzyskać w ochronie wielu gatunków warzyw w tym perspektywicznie także w uprawie ogórków polowych. Należą do nich organizmy: *Pythium oligandrum, Trichoderma* spp, *Coniothyrum minitans* i *Bacillus subtilis* i inne będące w badaniach. Przemienne stosowanie środków biologicznych i pochodzenia roślinnego będzie w przyszłości jednym z ważnych i wymaganych ogniw integrowanej ochrony ogórków w uprawie polowej.

5.3. Metoda chemiczna ograniczania chorób ogórka w uprawie polowej

Podejmowanie decyzji o wykonaniu zabiegów ochrony

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

Zasady stosowania środków ochrony roślin w uprawie ogórków w uprawie polowej

Środki chroniące ogórki w uprawie polowej przed chorobami można stosować różnymi metodami:

- **metoda profilaktyczna**: polega na zastosowaniu środka przed pojawieniem się chorób na polu (zaprawianie nasion)
- **metoda interwencyjna**: polega na stosowaniu środków w okresie występowania chorób lub według wskazań urządzeń sygnalizacyjnych.

Zaprawianie nasion

- Nasiona ogórków niezależnie od terminu uprawy, przed siewem trzeba zaprawić przeciwko chorobom.
- Aktualnie wszystkie nasiona ogórków powinny być zaprawione przez producenta nasion odpowiednimi środkami podanymi na opakowaniach i dalsze postępowanie z nimi jest od tego uzależnione.
- Gdy nasiona nie są zaprawione należy to uczynić przy pomocy zapraw nasiennych zawierających tiuram i metalaksyl, zgodnie z programem ochrony.

Charakterystyka środków ochrony stosowanych w uprawie ogórków przed chorobami.

Metoda integrowanej ochrony przed chorobami nie wyklucza stosowania fungicydów do zwalczania chorób pochodzenia infekcyjnego w uprawach ogórków. Jednak zalecane w integrowanej ochronie środki powinny spełniać następujące warunki: charakteryzować się

niską toksycznością w stosunku do ludzi i zwierząt, szybszą dynamiką rozkładu i nie kumulowaniem się w środowisku, selektywnością w stosunku do owadów pożytecznych oraz bezpieczniejszą formą użytkową oraz krótkim okresem karencji.

Odporność sprawców chorób na fungicydy i metody jej ograniczania

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

VI. INTEGROWANA OCHRONA OGÓRKA W UPRAWIE POLOWEJ 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 insektycydów. 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 kiełkówka (*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 kiełkujących bulwach ziemniaków.

Szkodliwość. Największe szkody wyrządzają larwy pierwszego pokolenia, które opanowują kiełkujące nasiona wgryzając 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 w roku poprzedzającym uprawę.

Objawy żerowania larw śmietek glebowych

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 białożółtego, długości od 6 do 8 mm. Bobówki są początkowo jasno żółto brązowe, a później brunatne.

Biologia. Oba gatunki zimują w stadium bobówki w ziemi, na głębokości do 5cm. 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 śmietek.

Profilaktyka i zwalczanie.

- Główną metodą ograniczającą liczebność śmietek jest metoda agrotechniczna.
- Pod uprawę ogórka należy unikać wyboru stanowisk zacienionych i wilgotnych.
- Muchówki są zwabiane przede wszystkim przez skupiska roślin kwitnących na żółto, biało 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 pożniwnych.
- 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.
- Ziemię przeznaczoną pod siew nasion należy przygotować odpowiednio wcześniej, a nie przed samym siewem.
- Bezpośrednio po siewie rzędu z nasionami można przykryć włókniną lub markizetą uniemożliwiającymi dostanie się śmietek 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.

Mszyce (Aphididae)

Na ogórku uprawianym w gruncie występuje kilka gatunków mszyc, z których najczęściej spotykane to: **mszyca ogórkowa** (*Aphis gossypi*) i **mszyca brzoskwiniowa** (*Myzus 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 licznym wystąpieniu rośliny przybierają szary kolor, liście żółkną, a kwiaty i zawiązki owoców odpadają. Żerujące mszyce są również sprawcami szkód pośrednich, ponieważ są odpowiedzialne za roznoszenie na roślinach ponad 50 chorób wirusowych, np. żółtej mozaiki ogórka.

Morfologia i biologia.

Mszyca ogórkowa – dorosłe uskrzydlone 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 uskrzydlone osobniki przelatują na ogórki, gdzie może rozwinąć się kilka pokoleń bezskrzydłych, żyworodnych mszyc. Występujące pod koniec lata osobniki uskrzydlone powracają na te same rośliny, na których zimowały. Gatunek ten jest szczególnie niebezpieczne dla młodych roślin ogórka. Ma bardzo silny potencjał rozrodczy. Płodność samic formy zielonej w warunkach optymalnych wynosi do 70 larw, a formy żółtawej do 45 szt. larw. Mniej więcej po 3 tygodniach od zasiedlenia niezwalczana mszyca ogórkowa może doprowadzić do całkowitego zniszczenia rośliny.

Mszyca brzoskwiniowa - bezskrzydłe samice są niewielkimi owadami do 2,5 mm długości. Charakteryzują się zmiennym zabarwieniem ciała, od jasno różowego poprzez jasnozielony do żółtego. Larwy są podobne do osobników dorosłych, tylko nieco mniejsze. Osobniki uskrzydlone mają ciemną (prawie czarną) głowę i tułów. Do przejścia pełnego cyklu rozwojowego potrzebują gospodarza zimowego – drzew moreli lub brzoskwiń, na których zimują w postaci jaj. Wiosną na drzewach żywicielskich rozwijają się generacje partenogenetyczne, które żerując nie tworząc zwartych skupień. Już w drugim pokoleniu pojawiają się osobniki uskrzydlone, które migrują na liczne gatunki żywicieli letnich. Jesienią mszyce przelatują na żywicieli (gospodarzy) zimowych i wówczas pojawia się pokolenie płciowe; po kopulacji samice składają zimujące jaja. W cyklu niepełnym mszyca brzoskwiniowa zimuje w szklarniach, w postaci dzieworodnych samic, skąd wiosną osobniki uskrzydlone wylatują na pobliskie uprawy polowe. Płodność mszycy brzoskwiniowej w warunkach optymalnych, tzn. w temperaturze około 23° C, wilgotności powietrza w granicach 75% i długim dniu waha się w granicach od 20 do 25 larw. W takich warunkach rozwój jednego pokolenia trwa od 1 do 2 tygodni (3-4 pokolenia w ciągu miesiąca).

Kolonia mszyc

Kolonia mszyc

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 rozwijają się i mogą zimować mszyce.
- Po zbiorze plonu należy niszczyć lub głęboko przyorać resztki pożniwne, które również mogą być miejscem zimowania mszyc.
- Bezpośrednio po siewie rzędu z nasionami 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.

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. Wszystkie stadia rozwojowe przędziorka, za wyjątkiem jaja, odżywiają się zawartością komórek. Przędziorki pobierają pokarm wysysając zawartość komórek roślinnych przez uprzednio nakłutą tkankę liścia. Objawem żerowania omawianego gatunku są widoczne na liściach drobne, jasne punkty, które stopniowo obejmują całą powierzchnię liścia. Uszkodzone kwiaty i zawiązki owoców opadają. Silnie zaatakowane liście bieleją i zasychają. Zasiedlone przez przędziorka rośliny pokryte są delikatną pajęczyną.

Przędziorki występują placowo

Liść zasiedlony przez przędziorki

Morfologia. Dorosłe osobniki przędziorka chmielowca mają ciało owalne, od 0,4 do 0,5 mm długości, jasnozielone z dwoma dużymi, ciemnymi plamami po bokach, Starsze samice przybierają barwę czerwonawą, a zimujące samice przebarwiają się na kolor karminowo bądź pomarańczowo czerwony i tracą ciemne plamy po bokach ciała. Dorosłe przędziorki mają 4 pary odnóży. Jaja ich są kuliste, do 0,13 mm, początkowo są bezbarwne i przezroczyste. W miarę rozwoju zmieniają barwę na żółtawą. Larwa podobnie jak jajo zaraz po wylęgu jest bezbarwna, w miarę rozwoju przybiera kolor zielonkawy, dorasta do 0,2 mm. Posiada trzy pary odnóży. Nimfy są podobne do osobników dorosłych, mają owalny kształt i zielonkawe zabarwienie ciała, widoczne czarne plamy po bokach i 4 pary odnóży.

Biologia. Zimują karminowe samice pod korą drzew, opadłymi liśćmi, 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 ogórku 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 cyklu zabiegów opryskiwania (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.

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, szczypiorku, 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.

Objawy żerowania wciornastków

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

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

Z kryjówek wychodzą wczesną wiosną. Początkowo żerują i rozmnażają się na roślinach dziko rosnących w miejscu zimowania, a później przechodzą na uprawy, żerując do późnej jesieni. Po likwidacji uprawy wciornastki pozostają na polu na zimowanie lub przelatują na inne uprawy, m.in. na pory, kapustę głowiastą, cebulę ozimą. W ciągu roku wciornastek tytoniowiec może mieć od 4 do 6 pokoleń. 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. Wciornastki należą do owadów ciepłolubnych. Z tego względu najkorzystniejsze warunki rozwoju osiągają przy stabilnej, ciepłej i suchej pogodzie.

Profilaktyka i zwalczanie.

- Rozprzestrzenianiu się wciornastków zapobiega zbieranie i niszczenie resztek pożniwnych 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 ogórków 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 można także wykorzystać niebieskie tablice lepowe/
- Zabiegi warto przeprowadzać tuż po stwierdzeniu pierwszych uszkodzeń na roślinach zwłaszcza, gdy warunki pogodowe sprzyjają rozwojowi tych szkodników.
- Należy wykonać minimum 2-3 zabiegi środkami aktualnie 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.

Zmieniki

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

Występowanie. Gatunek występujący pospolity na terenie całego kraju.

Rośliny żywicielskie. Zmieniki są polifagiczne i żerują na wielu gatunkach roślin, m.in.: lucernie, grochu i innych 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 nakłutych 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, długości 4,5-6,5 mm (samice są zwykle większe od samców), ma ciało barwy zmiennej zielonkawożółtej, szarobrunatnej lub czerwono-brązowawej, na stronie grzbietowej pokryte włoskami (meszkiem). Od strony grzbietowej widoczna jest, przypominająca trójkąt, 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 1 mm.

Zmienik

Biologia. Zimują owady dorosłe w zeschłych liściach, resztkach pożniwnych, nieużytkach, ściółce, na miedzach i ścierniskach, ściółce zadrzewień śródpolnych itp. Wczesną wiosną przenoszą się na rośliny żywicielskie i wysysają soki z młodych tkanek. Po okresie żerowania uzupełniającego 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 liczniej 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 wcześnie rano, kiedy owady są jeszcze mało ruchliwe, środkami aktualnie zarejestrowanymi do zwalczania zmieników na ogórku.

Skoczogonki

Najczęściej na ogórkach występują: podskoczek zielony, podskoczek ogrodowy, pchliczka warzywna i przyślepek warzywny.

Rośliny żywicielskie. Skoczogonki są polifagiczne, odżywiają się martwą materią organiczną lub roślinami, żerując na wielu gatunkach roślin uprawnych i chwastów.

Rośliny uszkodzone przez skoczogonki

Skoczogonki

Szkodliwość. Skoczogonki nadgryzają kiełkujące nasiona, a później wygryzają dziury w liścieniach i pierwszym liściu, podobnie jak to czynią pchełki. Masowo występują 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. Na brzusznej stronie skoczogonków znajdują się widełki skokowe i hamowidło, dzięki którym mogą się poruszać skokowo.

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.

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 spotykanego najczęściej wiosną, placowego

wypadania roślin. Jedna gąsienica może zniszczyć do kilkunastu roślin. Starsze stadia gąsienic w ciągu dnia kryją się w glebie. Nocą wychodzą na powierzchnię, podgryzają rośliny, które przewracają się. Uszkadzają również podziemne części roślin. Warzywa takie mają mniejszą wartość handlową i nie nadają się do dłuższego przechowywania.
W Polsce występuje około 50 gatunków. Do powodujących największe szkody w warzywnictwie i najliczniej występujących zaliczane są:
Rolnica zbożówka *(Agrotis segetum*). Dotychczas największe szkody wyrządzała w Polsce centralnej i północnej. Gąsienice są ciemnooliwkowe o zielonkawym odcieniu z ciemniejszymi iniami wzdłuż ciała. Mają długość 45–50 mm. Najchętniej żerują na zbożach ozimych, ziemniakach, cebuli i marchwi. Na plantacjach pojawiają się w czerwcu i sierpniu. Może mieć dwa, rzadziej jedno, pokolenia rocznie.
Rolnica gwoździówka (*Agrotis ypsilon*). Występuje na terenie całego kraju. Gąsienica jest ciemnozielona, matowa, z rudawą linią od strony grzbietowej, długości do 50 mm. Występuje na kukurydzy, burakach, tytoniu, grochu, marchwi, kapuście. Najliczniej pojawia się w sierpniu. Zimują gąsienice i motyle. Występują dwa pokolenia w ciągu roku.
Rolnica czopówka (*Agrotis exclamationis*). Licznie występuje na terenach wschodnich województw. Gąsienice są brunatnoszare, z jasną linią wzdłuż ciała, długości 35-50 mm. Wyrządza szkody w zbożach ozimych, ziemniakach, burakach, warzywach korzeniowych i kapustnych przez cały sezon wegetacyjny. Zimują gąsienice. Może wystąpić jedno lub dwa pokolenia w ciągu roku.
Rolnica panewka (*Agrotis c-nigrum*). Jest to rolnica występująca w Polsce pospolicie, ale jej szkodliwość jest mniejsza niż rolnicy zbożówki. Gąsienice są szarozielone lub brązowe, długości do 35 mm. Spotyka się je w zbożach i warzywach korzeniowych. Zimują gąsienice. Występują dwa pokolenia w ciągu roku.

Gąsienica rolnicy

Morfologia. Motyle są średniej wielkości, rozpiętość skrzydeł 25-40 mm. Skrzydła są szarobrunatne. Gąsienice są walcowate, szare, brunatne lub oliwkowe z połyskiem. Ich długość zależy od gatunku i wynosi od 30-60 mm. Charakterystyczną cechą wszystkich rolnic jest zwijanie się gąsienic w "kłębuszek" w czasie spoczynku lub w razie zaniepokojenia. Poczwarka jest zamknięta czerwonobrunatne.
Biologia. Głównie zimują wyrośnięte gąsienice w glebie. Wiosną żerują do połowy maja. Przepoczwarczają się w glebie. W końcu maja i w czerwcu latają 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 rolnica panewka, rolnica 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 $1m^2$ (10–16 szt./ha) na głębokość do 25 cm. Progiem zagrożenia jest obecność 4-6 gąsienic na $1m^2$. Jeżeli ich liczebność jest większa, należy liczyć się z koniecznością przeprowadzenia zabiegów chemicznych i stratami w plonie. Przy stwierdzeniu dużej liczby gąsienic na danym polu lepiej zaniechać uprawy marchwi 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 mechanicznie lub jest zjadana przez ptaki, drapieżne chrząszcze biegaczowatych itp.

- W rejonach, gdzie stwierdzono występowanie rolnic, należy zaorywać nieużytki stwarzające doskonałe warunki do rozmnażania się 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.

Drutowce

Drutowce są to larwy chrząszczy z rodziny sprężykowatych.

Rośliny żywicielskie. Chrząszcze uszkadzają nadziemne części różnych gatunków roślin uprawnych i dziko rosnących. Larwy uszkadzają części podziemne.

Szkodliwość. Szkody wyrządzają larwy zwane **drutowcami,** które podgryzają i zjadają części podziemne roślin. Larwy wyrządzają szkody przez cały okres wegetacji. Wiosną żerują na kiełkujących nasionach przerzedzając wschody. Później żerują na młodych roślinach powodując ich zamieranie. W korzeniach marchwi wyżerają głębokie dziury i korytarze, czasami na wylot. W miejscu uszkodzenia tkanka gnije, ponieważ uszkodzenia ułatwiają wnikanie do środka bakteriom i grzybom. Marchew nie nadaje się do przechowywania. Znacznie większe szkody są powodowane w lata wilgotne.

Drutowce

Morfologia. W Polsce występuje ok. 120 gatunków i 30 rodzajów drutowców. Wiele z nich jest groźnymi szkodnikami. Najważniejsze gatunki: dwójkowiec kruszcowy, osiewnik ciemny, osiewnik rolowiec, osiewnik skibowiec i nieskor czarny

Chrząszcze mają ciało wydłużone, małą głowę z 11-członowymi czułkami. Przewrócone na plecy mogą się podnieść dzięki aparatowi skokowemu. Larwy (drutowce) są długie do 25 mm, równowąskie, walcowate lub spłaszczone, okryte twardym oskórkiem chitynowym, barwy od jasnożółtej do brązowej.

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

Profilaktyka i zwalczanie:

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

Pędraki:
Rośliny żywicielskie. Żerują na wielu gatunkach roślin.
Szkodliwość. Szkody wyrządzają larwy, zwane **pędrakami.** Pędraki wygryzają w korzeniach rany, przez które wnikają bakterie i grzyby chorobotwórcze, co jest przyczyną gnicia.
Morfologia. Larwy (pędraki) opisanych gatunków są do siebie podobne, różnią się tylko rozmiarami ciała. Są one koloru białego, łukowato wygięte, ze zgrubiałym niebiesko sinym końcem, z brązową głową i trzema parami odnóży. Najważniejsze gatunki :

Pędrak

Chrabąszcz majowy (*Melolontha melolontha*). Chrząszcz długości 20-30 mm. Pierwsza para skrzydeł (pokrywy) ma barwę brunatną. Pędraki ostatniego stadium w zależności od gatunku osiągają wielkość od 20 do 50 mm, mają trzy pary nóg, ciało białawe, łukowato wygięte, głowę i nogi brązowe. Zimują chrząszcze w glebie. Na przełomie kwietnia i maja wychodzą z kryjówek i żerują na drzewach. Larwy przez cały okres rozwoju, który trwa 4 lata, przebywają w glebie. Największe szkody powodują w trzecim roku żerowania.
Chrabąszcz kasztanowiec (*Melolontha hippocastani*). Chrząszcz długości 20-25 mm. Pędrak bardzo podobny do pędraka chrabąszcza majowego. Rozwój trwa 4-5 lat.
Ogrodnica niszczylistka (*Phyllopertha horticola*). Chrabąszcz ma wielkość 8-12 mm, grzbiet jest pokryty włoskami, przedplecze metaliczno zielone, a pokrywy rdzawobrunatne. Pędraki są białe, osiągają wielkość do 20 mm, mają trzy pary nóg, łukowato wygięte, głowę i nogi brązowe. Zimują pędraki w glebie.
Guniak czerwczyk (*Amphimallus solstitialis*). Chrabąszcz ma długość 15-20 mm, jest pokryty gęstymi jasnymi włoskami. Pokrywy są jasnobrunatne. Pędraki są podobne do małego pędraka chrabąszcza majowego. Rozwój larw trwa 2-3 lata w zależności od warunków klimatycznych.
Biologia. Wychodzące masowo po zimowaniu chrząszcze tworzą tzw. rójki. Rójka chrabąszczy ma miejsce w okresie od końca kwietnia do końca maja, a guniaka i ogrodnicy w czerwcu i lipcu. Po 3–6 tygodniach od złożenia jaj wylęgają się pędraki, które najpierw żerują gromadnie, a potem rozchodzą się w glebie. Pędraki żerują na głębokości do 25 cm. Rozwój stadiów larwalnych u chrabąszcza trwa najczęściej 4 lata, u guniaka - 2, a u ogrodnicy 1 rok. Larwy po osiągnięciu stadium L_4, pod koniec lata lub jesienią, schodzą na głębokość 30-40 cm, gdzie następuje ich przepoczwarczenie.
Profilaktyka i zwalczanie

- Jeżeli na okolicznych uprawach stwierdzano wcześniej uszkodzenia powodowane przez pędraki to przed założeniem uprawy, wiosną należy wykonać kilka odkrywek glebowych wielkości około 100x100x25 cm (16 szt./ha) i dokładnie przejrzeć wykopaną glebę. Progiem zagrożenia jest obecność 2-3 pędraków na $1m^2$.
- Podstawową metodą ograniczania liczebności pędraków jest prawidłowo prowadzona agrotechnika. Zabiegami ograniczającym liczebność pędraków są uprawki mechaniczne: podorywka oraz głęboka orka jesienna. Podczas tych zabiegów znaczna część szkodników ginie mechanicznie lub jest zjadana przez ptaki. Kultywatorowanie lub wzruszanie ziemi przy słonecznej i suchej pogodzie znacznie ogranicza liczebność pędraków w stadium jaja i młodych larw, ponieważ są one wrażliwe na brak wilgoci i giną wyrzucone na powierzchnie gleby. Bardziej wrażliwe na przesuszenie są pędraki mniejszych gatunków, m.in. ogrodnicy niszczylistki i guniaka czerwczyka, które nie potrafią tak głęboko zagrzebywać się w ziemi jak chrabąszcz majowy (do 80 cm).

- Można również w płodozmianie uwzględnić gatunki roślin działające odstraszająco lub wręcz szkodliwie na pędraki, jak np. gorczyca lub gryka. Stwierdzono, że jeśli na dokładnie odchwaszczonym polu zasieje się grykę, pędraki nie mając innego pożywienia, będą żywić się jej korzeniami, co prowadzi do podtrucia toksycznymi dla tych szkodników związkami (głównie taninami). Uprawa gryki nie jest metodą, która powoduje śmiertelność pędraków w bardzo krótkim czasie, ale jej działanie jest długotrwałe i zaburza rozwój owadów.
- W przypadku zaobserwowania uszkodzeń powodowanych przez pędraki, po stwierdzeniu przekroczenia progu zagrożenia można zastosować zabieg opryskiwania lub podlewania środkami biologicznymi, zawierającymi entomopatogeniczne nicienie z gatunków: *Heterorhabditis bacteriophora, Heterohabditis megidis* i *Steinernema kraussei*. W zależności od liczebności szkodników zaleca się dawkę od 0,5 do 1 mln nicieni/m^2. Zabieg dobrze jest przeprowadzać na wilgotną glebę i utrzymywać podwyższoną wilgotność przez okres kilku dni, co zwiększa przeżywalność nicieni w glebie i ułatwia im poszukiwanie ofiar.

6.2. Pośrednie metody ograniczania szkodników ogórka w uprawie polowej

Metoda agrotechniczna

Lokalizacja plantacji.

- Plantacje ogórka powinny być lokalizowane z zachowaniem izolacji przestrzennej.
- 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.
- Ogórków nie należy uprawiać w bezpośrednim sąsiedztwie wieloletnich plantacji z oniczyną, lucerną oraz innych nektarodajnych upraw, także jednorocznych, ponieważ na nich koncentrują się szkodniki przywabione kolorem kwiatów i nektarem. Po pobraniu pokarmu samice m.in. motyli (rolnice) składają masowo jaja na pobliskich uprawach będącymi roślinami żywicielskimi dla ich larw.
- Nie można dopuszczać do masowego kwitnienia chwastów, szczególnie na obrzeżach plantacji.
- Wieloletnie plantacje stanowią doskonałe miejsce zimowania i bazę pokarmową dla mszyc i szkodników glebowych.

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 ochronie przed szkodnikami płodozmian jest podstawowym elementem obniżania ich liczebności, przede wszystkim nicieni i szkodników glebowych (pędraków i drutowców). Ma również wpływ na szkodliwe owady, które przechodzą swój cykl rozwojowy w miejscu żerowania lub w jego bezpośrednim sąsiedztwie, m.in. śmietki, mszyce, zmieniki.

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 pożniwnych 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 liczebności pędraków i drutowców 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 pożniwnych ogranicza liczebność mszyc, które mogą zimować na resztkach ogórków, a także zabezpiecza uprawę przed przywabieniem śmietek glebowej i kiełkówki.
- 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 powierzchni 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.
- Zbiór we właściwym terminie i w odpowiednich warunkach oraz staranne przygotowanie warzyw do przechowywania zapobiegają szkodom powodowanym podczas przechowywania.
- Uprawa ogórków z rozsady w rejonach licznego występowania śmietek 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.
- Nadmierne nawożenie azotem prowadzi do słabego wykształcenia się tkanki mechanicznej, co powoduje, że soczysta tkanka jest chętniej atakowana przez szkodniki (np. mszyce) .
- Nawożenie fosforowe i potasowe sprzyja silnemu rozwojowi tkanki mechanicznej, co utrudnia szkodnikom żerowanie (np. mszyce, wciornastki).
- Stosowanie nawozów zielonych oraz niedokładnie przykryty obornik sprzyjają pojawom śmietki kapuścianej, śmietek glebowych oraz drutowców.

Zachwaszczenie

- Sprzyja pojawom wielu szkodników, pogarsza, a nawet całkowicie eliminuje korzyści, jakie powinniśmy uzyskać stosując prawidłowe zmianowanie.

Kwarantanna

Szkodnikiem, który potencjalnie może zaatakować uprawy ogórków, podlegającym kwarantannie jest słonecznica orężówka (*Helicoverpa armigera* syn. *Heliothis armigera*). Szkodnik ten znajduje się na liście A2 EPPO i zgodnie z przepisami, musi być obligatoryjnie zwalczany. Lista aktualnych szkodników kwarantannowych dla poszczególnych gatunków roślin znajduje się na stronach Państwowej Inspekcji Ochrony Roślin i Nasiennictwa (http://piorin.gov.pl) i na stronach EPPO (http://www.eppo.int).

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 zaleca się rozkładanie przynęt pokarmowych. Do odławiania stonki można użyć rośliny pułapkowe (ziemniaki) sadzone jako rozsada razem z roślinami pomidora, na obrzeżach plantacji.

Metoda biotechniczna

Polega na odstraszaniu, przywabianiu, zniechęcaniu do żerowania i składania jaj lub monitorowaniu szkodników. Wykorzystywane są atraktanty, arestanty (zatrzymują szkodnika w obrębie rośliny) oraz chemiczne informatory owadów: feromony - informatory wewnątrzgatunkowe. Syntetycznie uzyskane związki feromonowe służą do wabienia m.in. rolnic: zbożówki, panewki, czopówki i gwoździówki oraz stonki ziemniaczanej. Dyspenser feromonowy umieszcza się w pułapce kominowej lub trójkątnej z lepową podłogą. W ustalonych terminach – najczęściej dwa razy w tygodniu kontroluje się obecność i liczbę odłowionych owadów. Z powodu wietrzenia substancji zapachowej dyspenser należy wymieniać średnio co 4-5 tygodni.

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. Ważną rolę w ograniczaniu liczebności stonki odgrywają: ptaki (w naszych warunkach głównie szpak i bażant, pasożytnicze nicienie, grzyby oraz bakterie i pierwotniaki. Na plantacjach największą grupę wrogów naturalnych szkodników stanowią owady. Do najbardziej znanych wrogów szkodników pomidora należą pasożytnicze błonkówki: kruszynki - pasożytujące na jajach rolnic; mszycarze – zwalczające mszyce; szczerklina piaskowa - atakująca gąsienice rolnic. Wśród drapieżców ważną rolę spełniają chrząszcze: biegacze, trzyszcze, kusaki, omomiłki zjadające jaja, małe larwy i gąsienice oraz mszyce. Te ostatnie są zwalczane również przez chrząszcze i larwy biedronek oraz drapieżne larwy sieciarek (złotooki).

Biedronka siedmiokropka

Larwa biedronki

Złotook pospolity

Larwa złotooka

Mumie – mszyce spasożytowane przez mszycarza

Larwa bzyga

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 okres karencji, zwłaszcza w przypadku zabiegów interwencyjnych prowadzonych w okresie osiągania 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 stopień porażenia przez pasożyty i obecność drapieżców.

Tabela 4. Progi szkodliwości dla najważniejszych gatunków szkodników występujących na ogórku (wg Szwejdy)

Gatunek szkodnika	Progi zagrożenia	Termin lustracji i zwalczania	Szkodliwe stadium
Śmietka kiełkówka 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
Pędraki	wczesne odmiany: od 5 do 7 larw późne odmiany: od 8 do 10 larw na 1 m^2 uprawy do głębokości 20 cm*	marzec – wrzesień	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. Często są to metody pracochłonne i wymagające posiadania specjalistycznej wiedzy z zakresu biologii owadów. Dotyczy to przede wszystkim metody hodowlanej polegającej na zbieraniu form przetrwalnikowych szkodnika (bobówki, poczwarki) i umieszczeniu ich w izolatorach.

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

Pułapki barwne. Do sygnalizacji mszyc używa się żółte tablice lepowe. Tablice o rozmiarach 20x20 cm powinny być tak umocowane aby 1/3 tablicy wystawała ponad wierzchołki roślin. Wadą tej pułapki 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, stymulanty czy feromony (wykorzystana jest zdolność owada reagowania na zapach). Najprostszymi pułapkami zapachowymi są pułapki pokarmowe. Zakopane w ziemi na głębokość 10-15 cm, w odległości co 2 m kawałki ziemniaka lub marchwi skutecznie wabią drutowce, pędraki i rolnice. Pułapki należy kontrolować co 3-4 dni, a gnijące wymieniać na świeże. Świeży obornik koński wabi turkucie, a piwo ślimaki.

Pułapki feromonowe. Najczęściej wykorzystywane w ochronie są feromony płciowe - wydzielane przez osobniki jednej płci wabią osobniki płci przeciwnej oraz feromony agregacyjne, które powodują gromadzenie osobników w określonym celu np. żerowania,

zimowania itp. Feromony te zostały zidentyfikowane chemicznie, a w pułapkach są wykorzystywane ich syntetycznie zamienniki. W uprawach warzyw przy pomocy pułapek feromonowych określany jest termin rozpoczęcia nalotu szkodnika na rośliny, jego przebieg oraz maksimum lotu. Monitoring pojawu szkodników przy użyciu pułapek feromonowych jest podstawą do precyzyjnego ustalenia terminów zagrożenia plantacji przez określone gatunki szkodników. Wykorzystanie feromonów do sygnalizacji umożliwia wykonywanie zabiegów, które są ekonomicznie uzasadnione.
Obecnie dostępne są pułapki feromonowe do odłowu rolnic – zbożówki, panewki, czopówki, gwoździówki i błyszczki jarzynówki.. W ustalonych terminach – najczęściej dwa razy w tygodniu kontroluje i liczy odłowione owady. Z powodu wietrzenia substancji zapachowej dyspenser należy wymieniać średnio co 4-5 tygodni.

Zasady stosowania zoocydów.

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

6.4. Ochrona organizmów pożytecznych i stwarzanie warunków sprzyjających ich rozwojowi

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

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

Wśród zoocydów stosowanych w zwalczaniu szkodników pierwszeństwo mają środki biologiczne i środki selektywne, czyli takie, które działają na określoną grupę organizmów.

W uprawach warzyw zarejestrowane są biopreparaty zawierające patogeny pochodzenia bakteryjnego (bakterie zarodnikujące – *Bacillus thuringiensis,* np. przeciwko gąsienicom stosuje się Dipel WG), oraz nicienie – *Steinernema feltiae.*

W rejonach gdzie występuje baryłkarz bieliniak, gąsienice bielinka kapustnika należy zwalczać środkami bakteryjnymi lub stosować insektycydy w terminach bezpiecznych dla tego pasożyta. Należy unikać zabiegów w formie opryskiwania, ponieważ mają bezpośredni wpływ na organizmy pożyteczne. Bardziej bezpieczne dla organizmów pożytecznych są środki stosowane w formie podlewania, granulatów, zaprawiania, zatrutych przynęt.

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

Zasady ochrony gatunków pożytecznych:

- Stosowanie środków ochrony roślin w oparciu o realne zagrożenie uprawy przez szkodniki, oceniane na podstawie monitoringu ich występowania i nasilenia. Należy unikać insektycydów o szerokim spektrum działania i zastępować je środkami selektywnymi.
- Rezygnacja z zabiegu w przypadku małej liczebności szkodników, gdy nie zagrażają one wyraźnemu obniżeniu plonów, a występują z nimi liczne gatunki pożyteczne.
- Stosowanie zabiegów brzegowych lub punktowych, jeżeli szkodnik nie występuje na całej plantacji.
- Ograniczanie liczby wjazdów na pole i zmniejszenie mechanicznego uszkadzania roślin, poprzez zalecanie przebadanych mieszanin środków ochrony roślin i nawozów płynnych.
- Termin zabiegu dobierać tak, aby nie powodować zatruć i wysokiej śmiertelności owadów pożytecznych.
- Stosowanie zapraw nasiennych, które nie są groźne, ale często eliminują konieczność opryskiwania roślin w początkowym okresie wegetacji.
- Świadomość faktu, że chroniąc zapylacze oraz wrogów naturalnych szkodników, chroni się także inne obecne na polu gatunki pożyteczne.
- Pozostawienie miedz, remiz śródpolnych i innych użytków ekologicznych w krajobrazie rolniczym, gdyż są one miejscem bytowania wielu gatunków owadów pożytecznych.
- Przed opryskiwaniem należy dokładnie zapoznawać się z treścią etykiety, dołączonej do każdego środka ochrony roślin oraz przestrzegać informacji w niej zawartych.

Odporność szkodników na insektycydy i metody jej ograniczania

Powstawanie potencjalnej odporności u szkodników zależy od wielu czynników. Każda populacja zawiera osobniki genetycznie odporne, których nasilenie może się w odpowiednich warunkach zwiększać. Szkodniki występują w większej liczbie pokoleń w ciągu roku, dlatego też częściej narażone są na stosowanie insektycydów. Powstawanie odporności zależy m.in. od toksyczności zoocydu i jego dawki, występowania grubej kutykuli i wosku, stosowania zoocydów w niepełnych (subletalnych) dawkach, pobierania i szybkości wydalania trucizny w niezmienionej postaci, gromadzenia przez szkodniki trujących związków w ciałach

tłuszczowych i ściankach przewodu pokarmowego, obecności enzymów hydrolitycznych utleniających lub rozkładających trucizny, częstotliwości zabiegów i brak rotacji stosowanych zoocydów. Proces powstawania odporności przebiega szybciej u owadów roślinożernych niż zoofagów, gdyż mają one więcej enzymów zdolnych do rozkładania trucizn. Powstawaniu odpornych ras sprzyja też wyższa temperatura.

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

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

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

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

Zasady ochrony roślin bezpiecznej dla pszczół i innych owadów zapylających

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

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

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

O stopniu toksyczności dla pszczoły miodnej informuje podany na etykiecie okres prewencji dla pszczół:

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

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

1. Nie stosować środków w okresie kwitnienia roślin. Zasada dotyczy również środków mało toksycznych dla pszczół (okres prewencji pszczół – nie dotyczy) oraz nawozów dolistnych. Każdy środek (nawet ten „bezpieczny” dla pszczół) ma specyficzny zapach

i pszczoła pokryta taką substancją jest nie wpuszczana przez strażniczki do ula ponieważ pachną inaczej niż pszczoły z tej rodziny.

2. Nie wykonywać zabiegów ochronnych na plantacjach, na których występują kwitnące chwasty, które chętnie są odwiedzane przez pszczoły. Dotyczy to również plantacji zbóż i roślin okopowych.
3. Stosować środki mało toksyczne dla pszczół.
4. Przestrzegać okresów prewencji.
5. Stosować osłony zapobiegające znoszeniu cieczy podczas zabiegu.
6. Zabiegi wykonywać późnym wieczorem lub nocą gdy owady zakończyły loty.

Jeśli istnieje zagrożenie dla uli podczas wykonywania zabiegu należy je zabezpieczyć.

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

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

VII. DOBÓR TECHNIK APLIKACJI ŚRODKÓW OCHRONY ROŚLIN

- Opryskiwana powierzchnia powinna być dokładnie i równomiernie pokryta cieczą użytkową. Efektywność zabiegów chemicznych w uprawach polowych warzyw zależy od użytego środka ochrony roślin, terminu wykonania, doboru i sprawności aparatury użytej do opryskiwania, a także precyzji wykonania zabiegu.
- Środki stosowane doglebowo przedostają się na powierzchnię gleby prawie w całości, a krople cieczy użytkowej dobrze pokrywają jej powierzchnię. Jedynie niewielka ilość cieczy jest znoszona lub podlega parowaniu. Duże straty powstają w przypadku środków stosowanych nalistnie, gdyż na roślinę naniesiona zostaje część cieczy. Niekiedy tylko 3% środka pokrywa powierzchnię rośliny chronionej, pozostała część zostaje na powierzchni gleby. Ilość utraconej cieczy zależy od wielkości opryskiwanych roślin i ich pokroju.
- Znoszenie cieczy użytkowej przez wiatr na sąsiednie plantacje lub jej przenoszenie przez prądy konwekcyjne powietrza, w okresie bezwietrznym, nawet na znaczne odległości może powodować uszkodzenia roślin uprawnych na sąsiednich polach.
- Coraz większą uwagę zwraca się obecnie na **skażenia miejscowe**, które powstają najczęściej w miejscach przechowywania środków, przygotowywania cieczy użytkowej i mycia opryskiwaczy, składowania opakowań oraz w mniejszym stopniu w miejscach nieprawidłowo przeprowadzanych zabiegów chemicznych.
- Wykonywanie zabiegów środkami ochrony roślin wymaga odpowiedniego opryskiwacza 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.

- 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.

Kalibracja opryskiwacza

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

Kalibracja opryskiwacza obejmuje wykonanie następujących czynności:

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

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

gdzie: V – prędkość jazdy ciągnika w km/godz.
t – czas przejazdu odcinka 100 m w sekundach;

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

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

gdzie: q – wydatek cieczy z jednego rozpylacza w l/min
Q – dawka cieczy użytkowej w l/ha
V – prędkość jazdy ciągnika w km/godz.,
S – szerokość robocza opryskiwacza w metrach,
n – liczba rozpylaczy na belce polowej.

5. Wybór rozpylacza, którego wydatek cieczy jest najbardziej zbliżony do wyniku uzyskanego w obliczeniach. Wydatek cieczy poszczególnych rozpylaczy, przy określonym ciśnieniu podany jest w tabeli 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 maja 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 fungicydów i zoocydów zaleca się najczęściej opryskiwanie drobnokropliste (ponad 10% kropel o średnicy poniżej 100 μ) lub średniokropliste (5-10% kropel o średnicy poniżej 100μ), dla herbicydów doglebowych – średniokropliste i grubokropliste (mniej niż 5% kropel o średnicy poniżej 100 μ), a dla nalistnych - średniokropliste.

Tabela 5. 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

Przygotowywanie cieczy użytkowej środków ochrony roślin

- Ciecz użytkową środków ochrony roślin należy przygotowywać bezpośrednio przed zabiegiem. Można to robić bezpośrednio na polu lub na terenie gospodarstwa, na podłożu nieprzepuszczalnym, uniemożliwiającym skażenie środowiska, w przypadku rozlania cieczy czy rozsypania środka.
- Do przygotowania cieczy użytkowej, napełniania opryskiwacza i jego mycia po zabiegu, można wykorzystać stanowisko typu biobed lub inne, z aktywnym biologicznie podłożem, w którym następuje biodegradacja środków ochrony roślin.
- Przed zabiegiem należy przygotować taką ilość cieczy użytkowej, jaka jest niezbędna do opryskiwania plantacji. Należy dokładnie ustalić potrzebną ilość środka, odmierzyć ją i

wlać do zbiornika opryskiwacza, częściowo napełnionego wodą (z włączonym mieszadłem), uzupełnić wodą do potrzebnej ilości i dokładnie wymieszać, a opróżnione opakowania przepłukać wodą i popłuczyny wlać do zbiornika opryskiwacza z cieczą 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:

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

gdzie: P – oznacza ilość środka jaka ma być dodana do wody w opryskiwaczu
G – dawka środka na hektar
C – objętość cieczy w zbiorniku
Q – dawka cieczy na hektar (l/ha)

Dawki cieczy użytkowej.

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

Technika i warunki opryskiwania w uprawach polowych warzyw

- Opryskiwanie zaleca się wykonywać w warunkach sprzyjających wysokiej skuteczności działania stosowanych środków - w temperaturze do 20°C, wilgotności powietrza powyżej 50% i zalecanej prędkości wiatru.
- Do ograniczenia znoszenia cieczy użytkowej można wykorzystać rozpylacze przeciwznoszeniowe (antydryftowe).
- Fungicydy i zoocydy można stosować przy użyciu rozpylaczy wirowych, natomiast herbicydy stosuje się opryskiwaczami wyposażonymi w standardowe belki polowe z niskociśnieniowymi lub średniociśnieniowymi rozpylaczami płaskostrumieniowymi.
- Belka polowa opryskiwacza powinna być prowadzona na jednakowej wysokości nad opryskiwaną powierzchnią. Niektóre opryskiwacze wyposażone są w stabilizatory belki polowej, które zapewniają jej utrzymywanie w poziomie, nawet na niewyrównanej powierzchni pola.
- Zabieg należy wykonywać ze stałą prędkością jazdy. Zmiana prędkości w czasie zabiegu powoduje zmianę dawki środka na hektar. Zbyt duża prędkość przejazdu opryskiwacza może spowodować nierównomierne pokrycie cieczą użytkową opryskiwanej powierzchni i zwiększyć jej znoszenie.

- Dla opryskiwaczy bez pomocniczego strumienia powietrza (PDSP) optymalna prędkość robocza mieści się w przedziale 4-7 km/godz., a dla opryskiwacza z rękawem i PSP optymalny zakres przyjmuje się 8-12 km/godz.
- Należy pozostawić nie opryskiwaną część pola lub na części pola wykonać opryskiwanie z większą prędkością, aby rozprowadzić na niej ciecz użytkową, pozostała po zabiegu oraz popłuczyny.

Warunki bezpiecznego stosowania środków ochrony roślin

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

VIII. PRZECHOWYWANIE ŚRODKÓW OCHRONY ROŚLIN

- Do zapewnienia właściwych warunków przechowywania środków chemicznych konieczne są odpowiednie pomieszczenia, spełniające określone wymagania, a także ustalony tryb postępowania w zakresie sposobu rozładunku środków, przygotowywania cieczy użytkowych, napełniania zbiornika opryskiwacza, postępowania po wykonaniu zabiegu.
- Warunki przechowywania środków ochrony roślin określa rozporządzenie Ministra Rolnictwa i Rozwoju Wsi z dnia 24 czerwca 2002 r. *w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy stosowaniu i magazynowaniu środków ochrony roślin oraz nawozów mineralnychi organiczno-mineralnych* (Dz. U. Nr 99, poz. 896).

- Środki należy przechowywać w magazynie, który powinien być dobrze zabezpieczony, zamykany na kłódkę i wewnętrzny zamek w drzwiach oraz oznakowany tablicą ostrzegawczą.
- Pomieszczenie magazynowe powinno być ogrzewane, a utrzymywana w nim temperatura nie mniejsza niż 10^0C. Magazyn musi mieć też zamontowany wymuszony (aktywny) system wentylacji, włączany na czas przebywania użytkownika w magazynie. Zabezpieczenie przeciwpożarowe magazynu środków ochrony roślin i pomieszczeń, w których wykonuje się prace ze środkami, stanowią gaśnice przeciwpożarowe, okresowo kontrolowane i poddawane legalizacji.
- Środki ochrony roślin lub inne substancje chemiczne, powinny być przyjmowane do magazynu i przechowywane w oryginalnych, szczelnie zamkniętych opakowaniach.
- Powinna być prowadzona ewidencja środków przyjmowanych i zużywanych.
- Przeterminowane środki ochrony roślin muszą być odpowiednio zabezpieczone i umieszczane w metalowych szafach lub pojemnikach drewnianych. Środki te powinny być okresowo przekazywane do utylizacji. Systematycznie sprawdzać ważność środków.
- Aby ustrzec się przed **środkami podrobionymi** należy: - kupować je w sprawdzonych punktach sprzedaży; - żądać dowodu zakupu; - sprawdzać opakowanie i etykietę produktu (etykieta musi być w języku polskim i trwale przytwierdzona do opakowania); - unikać specjalnych ofert cenowych.

IX. EWIDENCJA ZABIEGÓW ŚRODKAMI OCHRONY ROŚLIN

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

Tabela 6. 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.											
3.											

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

Klucz do określenia wybranych faz rozwojowych ogórka

KOD		OPIS
Główna faza rozwojowa 0: Kiełkowanie		
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

XI. 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: 221–241.

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

Adamicki F., Czerko Z. 2002. Przechowalnictwo warzyw i ziemniaka. PWRiL Poznań 2002.

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 ogrodniczej", 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. Fitopoatologia. PWRiL, Poznań.

Doruchowski G., Dobrzański A. 2000. Rozpylacze do zabiegów chemicznych w uprawach warzyw. Owoce Warz. Kwiaty, nr 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. Nr 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.