INSTYTUT OGRODNICTWA

Metodyka integrowanej ochrony ogórka w uprawie polowej

(materiały dla doradców)

SKIERNIEWICE 2013

Instytut Ogrodnictwa w Skierniewicach

OPRACOWANIE ZBIOROWE
pod redakcją prof. dr hab. Józefa Robaka

RECENZENT:
prof. dr hab. Adam T. Wojdyła

AUTORZY METODYKI:
Prof. dr hab. Józef Robak
Dr Zbigniew Anyszka
Dr Irena Babik
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 978-83-60573-84-6

© Instytut Ogrodnictwa, Skierniewice 2013, **aktualizacja 2016**
© Ministerstwo Rolnictwa i Rozwoju Wsi

Aktualizację wykonano w ramach Programu Wieloletniego Instytutu Ogrodnictwa w Skierniewicach, Zadanie 2.1. „Aktualizacja i opracowanie metodyk integrowanej ochrony roślin i Integrowanej Produkcji Roślin oraz analiza zagrożenia fitosanitarnego ze strony organizmów szkodliwych dla roślin."

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 5

II. AGROTECHNIKA W INTEGROWANEJ OCHRONIE OGÓRKA W UPRAWIE POLOWEJ 5
2.1. Stanowisko i płodozmian 5
2.2. Uprawa roli i przygotowanie gleby do sadzenia 6
2.3. Dobór odmian 7
2.4. Metody i terminy uprawy 7
2.5. Nawożenie ogórka 8
2.6. Nawadnianie 10

III. OCHRONA PRZED ORGANIZMAMI SZKODLIWYMI 10
3.1. Profilaktyka w ograniczaniu organizmów szkodliwych ogórka 11
3.1.1. Zasady higieny fitosanitarnej w uprawie ogórka 11
3.2. Dostępne programy i systemy wspomagania decyzji w ochronie roślin 12

IV. INTEGROWANA OCHRONA OGÓRKA PRZED CHWASTAMI 13
4.1. Występowanie i szkodliwość chwastów dla ogórka 13
4.1.1. Gatunki chwastów częściej występujące w uprawach ogórka 14
4.2. Zapobieganie i zwalczanie chwastów metodami agrotechnicznymi 17
4.2.1. Mechaniczne zwalczanie chwastów w uprawie ogórka 17
4.2.2. Zastosowanie ściółek 18
4.3. Metoda termiczna 18
4.4. Chemiczne zwalczanie chwastów 18

V. INTEGROWANA OCHRONA OGÓRKA W UPRAWIE POLOWEJ PRZED CHOROBAMI ... 19
5.1. Opis chorób i ich sprawców, profilaktyka i zwalczanie 19
5.2. Niechemiczne metody ograniczania chorób ogórka 24
5.2.1. Metoda agrotechniczna 24
5.2.2. Metoda hodowlana 26
5.2.3. Metoda biologiczna 26
5.3. Zasady stosowania środków ochrony roślin w uprawie ogórków w uprawie polowej 27
5.4. Podejmowanie decyzji o wykonaniu zabiegów ochrony 27
5.5. Zaprawianie nasion 27
5.6. Charakterystyka środków ochrony stosowanych w uprawie ogórków przed chorobami 27
5.7. Odporność sprawców chorób na fungicydy i metody jej ograniczania 28

VI. INTEGROWANA OCHRONA OGÓRKA W UPRAWIE POLOWEJ PRZED SZKODNIKAMI 28
6.1. Opis szkodliwych gatunków, profilaktyka i zwalczanie 28
6.2. Pośrednie metody ograniczania szkodników w integrowanej ochronie ogórka 36
6.2.1. Metoda agrotechniczna 36
6.2.2. Kwarantanna 37
6.2.3. Metoda hodowlana 38

6.3. Bezpośrednie metody ograniczania szkodników 38
6.3.1. Metoda mechaniczna 38
6.3.2. Metoda biotechniczna 38
6.3.3. Metoda biologiczna 38
6.3.4. Metoda chemiczna 38
6.4. Ochrona organizmów pożytecznych i stwarzanie warunków sprzyjających ich rozwojowi 41
6.5. Odporność szkodników na insektycydy i metody jej ograniczania 42
6.6. Zasady ochrony roślin bezpiecznej dla pszczół i innych owadów zapylających 42

VII. DOBÓR TECHNIK APLIKACJI ŚRODKÓW OCHRONY ROŚLIN 43
7.1. Kalibracja opryskiwacza 44
7.2. Przygotowywanie cieczy użytkowej środków ochrony roślin 45
7.3. Technika i warunki opryskiwania w uprawach polowych warzyw 46
7.4. Warunki bezpiecznego stosowania środków ochrony roślin i postępowanie po wykonaniu zabiegu 47

VIII. PRZECHOWYWANIE ŚRODKÓW OCHRONY ROŚLIN 47

IX. EWIDENCJA ZABIEGÓW ŚRODKAMI OCHRONY ROŚLIN 48

X. FAZY ROZWOJOWE ROŚLIN OGÓRKA W UPRAWIE POLOWEJ W SKALI BBCH 49

XI. LITERATURA 52

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 ochrona przed organizmami szkodliwymi. Metody zapobiegania i zwalczania agrofagów oraz ocena tych metod zmieniały się na przestrzeni lat, a także następowały zmiany w ustawodawstwie z zakresu ochrony roślin. Integrowana Ochrona (IO) przed organizmami szkodliwymi, obowiązkowa od roku 2014. Koncepcja integrowanej ochrony powstała w latach 50. ubiegłego wieku i z czasem została uznana jako metoda uzyskiwania zdrowej żywności i ochrony środowiska.

Integrowana ochrona, stanowiąca podstawowy dział integrowanej produkcji i technologii gospodarowania, uwzględnia wykorzystanie w sposób zrównoważony postępu technologicznego i biologicznego w uprawie, ochronie i nawożeniu roślin przy jednoczesnym zapewnieniu bezpieczeństwa środowiska przyrodniczego. Istotą integrowanej ochrony roślin warzywnych jest uzyskiwanie wysokich plonów o dobrej jakości, w optymalnych warunkach uprawy, w sposób niezagrażający naturalnemu środowisku i zdrowiu człowieka. W ochronie integrowanej w możliwie największym stopniu wykorzystuje się naturalne mechanizmy biologiczne i fizjologiczne roślin, wspierane przez racjonalne wykorzystanie konwencjonalnych, naturalnych i biologicznych środków ochrony roślin.

Ogórek (*Cucumis sativus* L.) jest to jednoroczna roślina warzywna, należąca do rodziny dyniowatych (*Cucurbitaceae* Juss.). Uprawiany jest do przetwórstwa i zamrażalnictwa, ale znaczna część produkcji przeznaczana jest do bezpośredniego spożycia. Średnia powierzchnia uprawy ogórków dochodzi nawet do 20 tys. hektarów.

W ochronie przed organizmami szkodliwymi następują istotne zmiany w zakresie asortymentu środków do ochrony chemicznej. Wpływa to na rozwój nowych metod ochrony przez agrofagami, doskonalenie metod stosowanych dotychczas i racjonalne ich wykorzystanie w produkcji.

Ochrona przed organizmami szkodliwymi ma podstawowe znaczenie w technologii produkcji ogórka. Zasady integrowanej ochrony wprowadzane są w oparciu o dotychczasowe wyniki badań naukowych, jednak konieczne są dalsze prace nad rozwojem metod integrowanej ochrony przed agrofagami i opracowywaniem nowych, bezpośrednich metod, służących do wykrywania i zwalczania organizmów szkodliwych.

II. AGROTECHNIKA W INTEGROWANEJ OCHRONIE OGÓRKA W UPRAWIE POLOWEJ

2.1. Stanowisko i płodozmian

Wysokie wymagania termiczne ogórka, wrażliwość na przymrozki, chłody i wiatry wymagają lokalizacji uprawy na polach osłoniętych, nasłonecznionych i wolnych od zastoisk mrozowych. Miejsca osłonięte zapewniają korzystną dla ogórka wilgotność powietrza wokół roślin, poprawiają wiązanie owoców i ograniczają uszkodzenia mechaniczne liści przez wiatr. Nie wskazane są stanowiska zacienione, ale korzystne jest światło rozproszone, np. w uprawie współrzędnej.

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). Dobre uwilgotnienie gleby (65-95% polowej pojemności wodnej) jest bardzo potrzebne w okresie kwitnienia i wiązania owoców, tj. od końca czerwca przynajmniej do połowy sierpnia. Niedobór wody w tym okresie powoduje zrzucanie zawiązków.

Uprawa ogórka gruntowego w systemie integrowanej ochrony, podobnie jak innych warzyw, musi być prowadzona w płodozmianie, przez który rozumie się zaplanowany na kilka lub wiele lat odpowiedni dobór gatunków i kolejność ich uprawy po sobie. Dobrze ułożony płodozmian przyczynia się do podniesienia żyzności i biologicznej aktywności gleby oraz zapewnia ogórkom i innym roślinom stosowanym w zmianowaniu odpowiednie stanowisko pod względem nawozowym i fitosanitarnym. W prawidłowo zaplanowanym płodozmianie udział roślin bobowatych (motylkowatych) 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.

Za nieodpowiednie przedplony dla ogórka uważa się: wszystkie warzywa dyniowate, bób, burak cukrowy, cebulę, cykorię, fasolę, kalarepę, marchew, sałatę, seler, szpinak, ziemniak oraz kukurydzę. Nie wskazana jest też uprawa ogórka po wieloletnich uprawach roślin motylkowatych, ze względu na ryzyko występowania szkodników wielożernych. Ogórek bardzo korzystnie reaguje na właściwe zmianowanie. Odpowiednie dla niego, a także większości warzyw, jest stanowisko po zbożach, ale ze względu na to, że zboża nie pozostawiają zbyt dużo składników pokarmowych w resztkach pożniwnych niezbędne jest stosowanie dla ogórka uzupełniającego nawożenia organicznego (obornik, kompost) oraz nawożenia mineralnego. Odpowiednim przedplonem jest także większość roślin rolniczych.

Bardzo dobre stanowisko, także pod względem nawozowym, stanowią jedno- lub półtoraroczne uprawy mieszanek traw z roślinami motylkowatymi (koniczyny, lucerny). Korzystniejsze jest uprawianie roślin bobowatych w mieszankach z trawami niż w czystym siewie, gdyż mniejsze jest wtedy ryzyko wystąpienia zmęczenia gleby. Uprawa ogórka po roślinach bobowatych pozwala na ograniczenie dawek azotu dostarczanych w innych nawozach. Uprawa roślin motylkowatych nie powinna być jednak prowadzona dłużej niż 1,5-2,0 lat.

Przy układaniu płodozmianu należy uwzględnić wysokie wymagania nawozowe ogórka w stosunku do azotu, dlatego bardzo ważny jest dobór przedplonu pod względem jego wartości nawozowej. Dobrymi przedplonami, wnoszącymi duże ilości azotu wiązanego z powietrza, są wieloletnie rośliny bobowate drobnonasienne (same lub w mieszankach z trawami), przyorywane po jednym lub dwóch latach uprawy. Starsze uprawy tych roślin (3-letnie i starsze) lub wieloletnie ugory są niekorzystne ze względu na nagromadzanie się w glebie szkodników wielożernych (larwy rolnic, drutowców, leni). Odpowiednie jest też umieszczenie ogórka w płodozmianie zaraz po roślinach motylkowatych, uprawianych jako plon główny lub jako poplon. Dobre stanowisko dla ogórka pozostawiają warzywa kapustne, zwłaszcza wczesne lub średniowczesne, po których możliwa jest uprawa poplonu na przyoranie. W płodozmianie jak najczęściej powinny być stosowane poplony, międzyplony i wsiewki, z mieszanek wielogatunkowych, korzystnie wpływające na glebę i stwarzające dobre warunki do rozwoju wielu pożytecznych mikroorganizmów glebowych i drobnych organizmów zwierzęcych. Przedplonowa uprawa gorczycy ogranicza występowanie bakteryjnej kanciastej plamistości ogórka.

Ogórek ma rozległy, ale płytki system korzeniowy. Większość korzeni włośnikowych skupiona jest w górnej warstwie gleby. Po nim powinny być uprawiane gatunki o głębokim systemie korzeniowym sięgającym głębszych warstw gleby, co przyczynia się do racjonalnego wykorzystanie zgromadzonych tam składników pokarmowych.

2.2. Uprawa roli i przygotowanie gleby do sadzenia

Pole pod uprawę ogórka powinno być starannie przygotowane, ale w produkcji i ochronie integrowanej ilość mechanicznych zabiegów uprawowych należy ograniczyć do niezbędnego minimum. Zbyt częste wykonywanie uprawek, a zwłaszcza zabiegów odwracających rolę, doprowadza do szybkiej mineralizacji próchnicy glebowej i materii organicznej, sprzyja przesuszaniu gleb i ich erozji. Należy ich wykonać tylko tyle, ile jest konieczne do dobrego przygotowania stanowiska i zabezpieczenia prawidłowego rozwoju roślin w ciągu sezonu. W miarę możliwości należy również starać się używać narzędzi zagregatowanych, aby ograniczyć ilość przejazdów ciągnikiem.

Na gruntach narażonych na okresowe podtopienie uprawa gleby powinna być prowadzona głębiej. Skutecznymi narzędziami będą tu kultywator i głębosz. Głębosz powinien być stosowany co kilka lat, aby nie dopuścić do powstania tzw. podeszwy płużnej czyli zbytniego zagęszczenia gleby na pewnej głębokości, przez co staje się ona nieprzepuszczalna dla wody.

TABELA 1. PRZYDATNOŚĆ GATUNKÓW ROŚLIN UPRAWNYCH JAKO PRZEDPLONÓW DLA OGÓRKA POLOWEGO

PRZEDPLON DLA UPRAWY OGÓRKA	
KORZYSTNY	NIEKORZYSTNY
Zboża, koniczyna, lucerna, mieszanki bobowate, 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

Uprawki wiosenne jak włókowanie, bronowanie lub kultywatorowanie mają na celu ograniczenie strat wody w wyniku parowania, niszczenie chwastów i przygotowanie pola pod siew lub sadzenie rozsady. Do ostatecznego przygotowania pola pod siew najczęściej wykorzystywane są agregaty siewne, które łączą w sobie dwa narzędzia: bronę lub lekki kultywator i wał strunowy. Rodzaj maszyn wykorzystywanych do przygotowania pola pod siew ogórków powinien być dostosowany do typu i zwięzłości gleby. Wszystkie uprawki powinny być prowadzone, gdy gleba jest w stanie optymalnej wilgotności. Wykonywane na glebie zbyt mokrej, prowadzą do utraty struktury i trudnego do usunięcia zbrylenia gleby, natomiast na glebach zbyt suchych powodują nadmierne rozpylenie gleby i jej podatność na erozję wietrzną i wodną.

Pod uprawę ogórka nie można przeznaczać gleb o zbyt niskim odczynie. Optymalne pH mieści się w zakresie 6,5-7. 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 tony tlenku wapnia (CaO) na glebach lekkich i do dwóch 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.

2.3. Dobór odmian

Mając na względzie w produkcji integrowanej zmniejszenie zużycia nawozów i pestycydów, należy tak dobierać odmiany ogórka, aby konieczność wykonywania zabiegów ochrony roślin można było ograniczyć do niezbędnego minimum, a wykorzystanie stosowanych nawozów było jak najbardziej efektywne. Preferowane są odmiany odporne lub co najmniej tolerancyjne w stosunku do najczęściej występujących chorób ogórka (mączniak rzekomy, kanciasta plamistość bakteryjna, mączniak prawdziwy, parch dyniowatych). Rośliny powinny charakteryzować się zwartym, nieco wzniesionym pokrojem, ułatwiającym przewietrzanie. System korzeniowy powinien być silnie rozwinięty, aby lepiej mógł wykorzystywać stosowane i zgromadzone w glebie składniki pokarmowe i możliwe było zmniejszenie częstotliwości nawadniania.

Nasiona powinny mieć dobrą siłę kiełkowania. Im łatwiejszy i krótszy jest okres wschodów, tym rośliny mogą łatwiej konkurować z chwastami i tym wcześniej można rozpocząć ich mechaniczne zwalczanie. Na ogół nasiona odmian ustalonych mają lepsze wschody. Nasiona powinny być kalibrowane według wielkości, aby zapewnić równomierne wschody.

Asortyment odmian ogórka oferowany na naszym rynku jest duży i co roku powiększa się o nowe odmiany polskiej i zagranicznej hodowli. Wiele z nich ma genetyczną odporność na parcha dyniowatych, antraknozę, wirus mozaiki ogórka, mączniaka prawdziwego i rzekomego. Jeśli odmiana nie ma wysokiej odporności, charakteryzuje się na ogół wysoką tolerancją w stosunku do wielu chorób. Nie zawsze jednak producent może sam decydować o doborze odmiany, szczególnie, jeśli produkcja prowadzona jest dla przetwórstwa, o doborze odmiany decyduje odbiorca.

2.4 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. W wyższej tem-

TABELA 2. PODSTAWOWE TERMINY UPRAWY OGÓRKA

RODZAJ UPRAWY	TERMIN SIEWU	SPOSÓB SIEWU	ROZSTAWA	UWAGI
Przyspieszona z rozsady	20 - 25 IV	Siew do doniczek po 2 nasiona	Odległość rzędów: 120-150 cm, rośliny w rzędzie co 15 – 20 cm	Po posadzeniu przykryć włókniną
Standardowa	10 - 20 V	Siew do gruntu: rzędowy lub pasowo-rzędowy	150 x 50 x 150 cm (15-20 cm w rzędzie) 120-150 x 40-60 x 120-150 cm	Uprawa do bezpośredniego spożycia i dla przetwórstwa
Opóźniona	25 V- 5.VI			

peraturze wschody przebiegają szybciej. Zbyt wczesny siew w glebę nieogrzaną, naraża nasiona na porażenie chorobami i gnicie w okresie przedłużających się wschodów. 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. Osłabione i zahamowane we wzroście rośliny łatwiej są atakowane przez choroby i szkodniki oraz gorzej znoszą okresowy niedostatek wody.

Dla przedłużenia okresu zbiorów ogórka siew można przeprowadzać w kilku terminach. Zwykle wysiewa się nasiona od 10 maja do pierwszej dekady czerwca. Ostatnie terminy siewu są czasami bardziej ryzykowne ze względu na niedostatek wilgoci w glebie, szczególnie jeśli przed siewem nie ma możliwości deszczowania pola. W czasie siewu gleba powinna być umiarkowanie wilgotna. W okresie wiosennym, wschody roślin pojawiają się po 10–14 dniach. W niesprzyjających warunkach glebowych i klimatycznych (gleba nie ogrzana i długo utrzymujące się chłody) wschody roślin są bardzo nierównomierne i rozciągnięte w czasie. Termin siewu powinien być tak dopasowany, aby wschody roślin pojawiły się po przeminięciu okresu przymrozków.

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. Po wschodach rośliny w rzędzie powinny rosnąć co 15-20 cm. Odległości między rzędami należy dostosować do typu ciągnika i maszyn wykorzystywanych do wszelkich prac pielęgnacyjnych oraz do wielokrotnego zbioru owoców.

Uprawa z rozsady może być stosowana na zbiór przyspieszony, a także na opóźniony, jako poplon po roślinach o krótkim okresie wegetacji. W stosunku do siewu, sadzenie rozsady może być przeprowadzone prawie o miesiąc później. W połączeniu ze stosowaniem osłon można uzyskać przyspieszenie plonowania nawet o 3 tygodnie. Ponadto unika się silnej konkurencji chwastów i strat spowodowanych przez śmietkę kiełkówkę.

Ogórek jest bardzo wrażliwy nawet na niewielkie uszkodzenia systemu korzeniowego, w związku z czym nie znosi przesadzania i może być uprawiany tylko z rozsady doniczkowanej. Okres produkcji rozsady trwa około 3 tygodnie. Najlepszą metodą produkcji rozsady ogórka jest uprawa w paletach wielodoniczkowych. Zaletą tej metody jest doskonała kontrola wzrostu, bardzo dobre wyrównanie roślin, tworzenie dobrze rozwiniętej bryły korzeniowej, ułatwione przyjmowanie się rozsady oraz możliwość mechanizacji całego procesu produkcji i sadzenia roślin w polu. Do napełniania tac najbardziej nadają się podłoża przygotowane na bazie odkwaszonego torfu wysokiego, odpowiednio nawiezionego. Właściwie przygotowane podłoże powinno mieć odczyn w granicach pH 6,0-6,5 i zawartość składników w 1 litrze substratu na poziomie 100-200 mg azotu (N), 100-150 mg fosforu (P), 300-350 mg potasu (K), 60-120 mg magnezu (Mg) oraz łącznie około 30 mg mikroelementów (żelazo, miedź, mangan, bor, i cynk). Najwygodniej jest przygotować substrat torfowy stosując nawozy wieloskładnikowe, zawierające oprócz składników podstawowych (N, P, K, Mg) również pełny zestaw mikroelementów. Małe zużycie podłoża pozwala na stosowanie gotowych, profesjonalnie przygotowanych substratów, gwarantujących sterylność podłoża, właściwą porowatość i odpowiednią zasobność w składniki pokarmowe.

Do przygotowania rozsady ogórka najlepsze są palety o dużych doniczkach (90 cm^3 – 54 szt. w palecie lub 53 cm^3-96 szt. w palecie), gdyż rośliny wolno przerastają podłoże ale szybko wybiegają w dużym zagęszczeniu. W okresie wzrostu można rozsadę dokarmić roztworem nawozu wieloskładnikowego lub saletry wapniowej w stężeniu 0,5-0,7%.

W ostatnich dniach przed sadzeniem (2-3 dni) wskazane jest lekkie hartowanie rozsady poprzez zwiększenie wietrzenia i ograniczenie podlewania. Rozsada gotowa do sadzenia powinna być krępa i mieć dwa dobrze wykształcone liście. Na obsadzenie 1 hektara potrzeba 40-70 tys. sztuk rozsady.

2.5. Nawożenie ogórka

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

Dla ogórka optymalna zawartość składników mineralnych w 1 litrze 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). Obiektywną ocenę zasobności gleb i ustalenie potrzebnych dawek nawozów wykonuje się na podstawie analizy chemicznej gleby.

Ze względu na duży nacisk, jaki kładzie się w produkcji integrowanej na ochronę środowiska, nawożenie powinno przede wszystkim bazować na nawozach organicznych, stosowanych we wszelkich możliwych formach. Nawożenie mineralne powinno stanowić tylko niezbędne uzupełnienie nawożenia organicznego i być poprzedzone starannie przeprowadzonym bilansem dostępnych składników pokarmowych.

Przy obliczaniu wielkości potrzebnych dawek nawozów trzeba uwzględnić ilość składników uzyskanych z mineralizacji nawozów organicznych, resztek pożniwnych oraz próchnicy glebowej. Ocenę stanu odżywienia ogórka należy dokonać w oparciu o wygląd roślin. Zmiany w wyglądzie i zabarwieniu roślin mogą sygnalizować brak składników, gorsze przyswajanie niektórych z nich lub znaczną zmianę odczynu gleby.

Jeśli stosuje się nawożenie kompostem, obornikiem lub innymi nawozami naturalnymi, to bardzo rzadko występuje brak mikroelementów. Objawy ich niedoboru mogą pojawić się tylko wówczas, gdy odczyn gleby odbiega znacznie od normy. Na glebach o odczynie zasadowym (alkalicznym) lub po silnym wapnowaniu gleby obniża się dostępność manganu, żelaza, boru i miedzi, natomiast na glebach kwaśnych silnemu ograniczeniu ulega dostępność molibdenu.

Zaletą nawożenia organicznego jest stopniowe uruchamianie składników pokarmowych w ciągu całego okresu wegetacji, a przez to lepsze ich wykorzystanie przez rośliny i wolniejsze wymywanie. W przypadku roślin bobowatych dochodzi także wzbogacenie gleby w azot wiązany z atmosfery, dzięki symbiozie tych roślin z bakteriami brodawkowymi. Ogólna zawartość azotu w roślinach motylkowatych, uprawianych poplonowo na nawóz zielony jest znacząca i w przypadku takich roślin jak peluszka (przyorana w całości) może dochodzić do 160 kg N/ha, przy plonie suchej masy 7 t/ha. Zawartość składników mineralnych w samych resztkach pożniwnych jest mniejsza. Po uprawie jednorocznej koniczyny z trawami pozostaje w glebie około 125 kg N/ha, a po jednorocznej lucernie z trawami 172 kg N/ha.

Uwalnianie składników mineralnych do roztworu glebowego z roślinnej masy organicznej rozkłada się na 2-3 lata. W pierwszym roku po przyoraniu tylko około 50% azotu stanie się dostępne dla ogórka. Jeśli nawóz organiczny zostanie przyorany zbyt późno, to w początkowym okresie wzrostu ilość składników mineralnych może być niedostateczna i konieczne będzie zastosowanie pogłównego nawożenia mineralnego. Tempo mineralizacji materii organicznej w ciągu sezonu wegetacyjnego zależy od warunków klimatycznych (temperatury, wilgotności, dostępności tlenu), aktywności mikroorganizmów glebowych i sposobu wprowadzenia do gleby. Nawozy zastosowane powierzchniowo, bez przyorania (ściółkowanie), wolniej się rozkładają niż wymieszane z glebą. Przy ustalaniu dawek nawozów należy również uwzględnić mineralizację materii organicznej wprowadzonej w latach poprzednich.

Jako podstawowy nawóz organiczny można zastosować kompost lub obornik. W przypadku naturalnych nawozów organicznych, do których zaliczany jest obornik, jego dawka nie powinna przekroczyć ilości odpowiadającej 170 kg N/ha na rok. 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. Optymalnym terminem nawożenia jest wczesna wiosna, jednakże dla ogórka korzystniejsze może być jesienne stosowanie obornika, przy czym należy go przyorać zaraz po rozłożeniu. Obornik można zastosować także wiosną, ale należy to wykonać możliwie wcześnie (minimum na miesiąc przed siewem) i stosować tylko nawóz dobrze rozłożony. W świeżym, słomiastym oborniku może być zawarta zbyt duża ilość amonowej formy azotu, która dla ogórka jest szkodliwa, szczególnie w młodocianym okresie ich rozwoju. Wprowadzenie ograniczeń w stosunku do wielkości dawek i terminu stosowania nawozów naturalnych wiąże się z łatwym przechodzeniem azotu z tych nawozów do roztworu glebowego, co w przypadku stosowania dużych dawek grozi zanieczyszczeniem środowiska oraz wzrostem zawartości azotanów w owocach.

Dla dobrego wzrostu ogórka potrzebne są również inne składniki mineralne, jak fosfor potas, magnez, wapń oraz mikroelementy. Fosfor należy do pierwiastków trudno wymywanych z gleby. Jest on potrzebny przede wszystkim w okresie formowania pędów i liści. Fosfor jest pobierany w formie rozpuszczalnych fosforanów. Zakwaszenie gleby jest czynnikiem ograniczającym przyswajalność fosforu. Duża zawartość substancji organicznej i próchnicy zapobiega przechodzeniu rozpuszczalnych form fosforu w formy niedostępne dla

roślin, poprzez tworzenie kompleksowych połączeń fosforanów ze związkami próchnicowymi. Na glebach o niedostatecznej zawartości fosforu nawozy mineralne należy stosować przedwegetacyjnie, mieszając je z glebą w czasie wykonywania mechanicznych uprawek wiosennych. Nawozy fosforowe nie powinny być stosowane na gleby świeżo wapnowane, gdyż ich przyswajalność dla roślin będzie bardzo słaba.

Potas wpływa na wiele funkcji życiowych roślin. Do najważniejszych należy regulacja gospodarki wodnej. Największe zapotrzebowanie na potas występuje w czasie owocowania ogórków. Bardzo bogatym źródłem potasu są nawozy organiczne. Na glebach słabo zasobnych w potas należy stosować uzupełniające nawożenie mineralne. Na glebach próchnicznych dawki nawozów powinny być nieco wyższe niż na glebach lekkich, gdyż część potasu będzie związana przez kompleks sorpcyjny gleby. Nawozy potasowe należy stosować przedwegetacyjnie, jedynie dawki wyższe można dzielić i stosować część przedwegetacyjnie, a część pogłównie. Uniknie się dzięki temu niepotrzebnych strat i lepsze będzie wykorzystanie potasu przez rośliny ogórka.

Dawki fosforu i potasu powinny być zbilansowane, to znaczy, że ilość wnoszonych składników powinna pokrywać się z ilością zabieraną z pola wraz z plonem głównym i plonem ubocznym. Po stronie przychodów uwzględnia się składniki mineralne, wnoszone zarówno w postaci nawozów organicznych, resztek pożniwnych jak i nawozów mineralnych. Na glebach o małej zasobności dopuszcza się zwiększenie dawek fosforu i potasu o około 50%. Zdarza się również, że niektóre gleby charakteryzują się wysoką zawartością fosforu i potasu. Na takich glebach dawki składników mineralnych można zmniejszyć o 50%. Potrzeba nawożenia wapniem i magnezem powinna być oparta o badania odczynu i zasobności gleby w ten składnik.

2.6 Nawadnianie

Nawadnianie uzupełnia braki wody w glebie i poprawia warunki wzrostu roślin, ma też różnorodny wpływ na organizmy szkodliwe. 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 około siedmiu dniach wykonać bronowanie lub zastosować płytko agregat uprawowy. W trakcie tych zabiegów chwasty pobudzone do kiełkowania giną i zmniejsza się zachwaszczenie pola po posadzeniu rozsady. Rośliny nawadniane są w lepszej kondycji i bardziej atrakcyjne dla szkodników. Gatunki owadów, które odżywiają się sokami roślinnymi pobieranymi za pomocą kłujki (mszyce wciornastki) chętniej i liczniej przebywają na roślinach nawadnianych. Na takich roślinach obserwuje się też więcej organizmów pożytecznych.

III. OCHRONA PRZED ORGANIZMAMI SZKODLIWYMI

Organizmy szkodliwe (choroby, szkodniki i chwasty), inaczej agrofagi, występują powszechnie w roślinach uprawnych i powodują duże straty w plonach. Ochrona roślin ma zapobiegać obniżaniu plonów przez agrofagi, a także ich przenoszeniu i rozprzestrzenianiu się na obszary, na których dotychczas nie występowały. Okres intensywnego rozwoju ochrony roślin i powszechnego stosowania środków chemicznych spowodował wystąpienie wielu zagrożeń dla zdrowia ludzi, zwierząt i środowiska przyrodniczego. Określenie rodzaju zagrożeń oraz dążenia konsumentów i licznych organizacji społecznych doprowadziły do wprowadzenia zasad zrównoważonego stosowania środków ochrony roślin. Obecne regulacje prawne preferują wykorzystywanie niechemicznych metod ochrony przed agrofagami oraz działania zmierzające do ograniczenia ilości stosowanych środków chemicznych. Działania te znalazły wyraz w ustawodawstwie europejskim, przede wszystkim w przyjętym w roku 2009 tzw. "pakiecie pestycydowym" oraz w ustawodawstwie krajowym. Podstawowym polskim aktem prawnym z zakresu ochrony roślin jest *Ustawa o środkach ochrony roślin* z dnia 8 marca 2013 roku (Dz.U. poz. 455). Ustawa ta wdraża postanowienia dyrektywy Parlamentu Europejskiego i Rady 2009/128/WE z 21 października 2009 r. *ustanawiającej ramy wspólnotowego działania na rzecz zrównoważonego stosowania pestycydów* oraz stanowi wykonanie przepisów rozporządzenia (WE) nr 1107/2009 Parlamentu Europejskiego i Rady z 21 października 2009 r. *dotyczące wprowadzania do obrotu środków ochrony roślin i uchylające dyrektywy Rady 79/117/EWG i 91/414/EWG.*

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

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

Obowiązek stosowania zasad integrowanej ochrony przez profesjonalnych użytkowników środków ochrony roślin od 2014 roku wynika z postanowień art. 14 dyrektywy 2009/128/WE oraz rozporządzenia nr 1107/2009. Narzędziami pomocnymi w stosowaniu integrowanej ochrony roślin są: – metodyki integrowanej ochrony, – progi ekonomicznej szkodliwości, – systemy wspomagania decyzji, – dostęp do odpowiedniej wiedzy fachowej i odpowiednio wykwalifikowanej kadry doradczej.

Informacje z zakresu ochrony roślin i doboru odmian, w tym metodyki integrowanej ochrony warzyw 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.

Informacje o dopuszczonych w Polsce środkach ochrony roślin oraz możliwości ich stosowania w uprawach warzyw zamieszczane są w programach ochrony publikowanych na stronie internetowej Instytutu Ogrodnictwa oraz w wyszukiwarce środków ochrony roślin:

www.minrol.gov.pl/Informacje-branzowe/wyszukiwarka-srodkow-ochrony-roslin

3.1. Profilaktyka w ograniczaniu organizmów szkodliwych ogórka

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.

3.1.1. Zasady higieny fitosanitarnej w uprawie ogórka

Technologia uprawy ogórka obejmuje szereg zabiegów uprawowych i pielęgnacyjnych, które w różnym stopniu wpływają na organizmy szkodliwe. Zapobieganie występowaniu i rozprzestrzenianiu się organizmów szkodliwych występujących w uprawach ogórka wiąże się ze stosowaniem środków higieny fitosanitarnej, do których zaliczamy następujące zabiegi:

- Staranny zbiór rośliny przedplonowej, który zapobiega pozostawieniu na polu nasion roślin uprawnych i chwastów czy organów wegetatywnych (np. korzenie, bulwy). Osypane nasiona chwastów zwiększają ich zapas w glebie, co jest źródłem zwiększonego zachwaszczenie, natomiast nasiona niektórych roślin uprawnych mogą stanowić problem w uprawach następczych, np. samosiewy rzepaku.
- 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 kieł-

kowania nasiona chwastów oraz różne patogeny roślinne. Nawożenie pola obornikiem powoduje z reguły wzrost zachwaszczenia, gdyż nie wszystkie nasiona chwastów są niszczone w przewodzie pokarmowym zwierząt (np. komosa biała, szarłat szorstki, gwiazdnica pospolita, perz właściwy) czy też nie zamierają w trakcie fermentacji. Przed uprawą ogórka można wczesną wiosną stosować obornik i inne nawozy organiczne, ale wówczas należy liczyć się ze wzrostem zachwaszczenia. Obornik stosowany jesienią w mniejszym stopniu zachwaszcza pole, w porównaniu do terminu wiosennego, gdyż chwasty niszczone są mechanicznie w trakcie uprawy jesiennej lub wiosennej, a ponadto część siewek chwastów zamiera w okresie zimy. Nawożenie nawozami organicznymi może wpływać na zwiększenie nasilenia występowania organizmów pożytecznych.

- Produkcja rozsady w podłożach wolnych od organizmów szkodliwych. Najlepiej używać podłoży gotowych, przygotowywanych przez specjalistyczne firmy. W przypadku użycia podłoży wytwarzanych we własnym zakresie, należy je odkażać termicznie lub chemicznie, a także określać ich odczyn i zawartość składników pokarmowych. W celu kontroli obecności szkodników glebowych, należy przesiewać ziemię przeznaczoną do produkcji rozsady. Niektóre szkodniki przenoszone są na pole z rozsadą, dlatego też należy kontrolować jakość roślin przeznaczonych do sadzenia i usuwać te ze sprawcami uszkodzeń. Do siewu nasion (do doniczek lub do gruntu) należy używać materiał kwalifikowany, bez nasion chwastów. Pojawiające się chwasty w okresie produkcji rozsady, należy usuwać ręcznie.
- Wykorzystywanie ziemi kompostowej wolnej od sprawców chorób, szkodników i nasion chwastów. Do sporządzenia kompostu nie można używać materiałów z patogenami, czy zawierających nasiona chwastów. Pryzmę kompostową można przykrywać, aby zapobiegać składaniu jaj przez szkodniki (np. lenie, komarnice, chrabąszcze, drutowce), nie można też dopuścić do wydania nasion przez chwasty występujące na pryzmie.
- 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 niedopuszczanie do kwitnienia i wydania nasion przez chwasty na miedzach, skarpach, poboczach. Jest to szczególnie ważne w przypadku gatunków, których nasiona mogą być łatwo przenoszone przez wiatr lub zwierzęta. Kwitnące chwasty 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).

3.2. Dostępne programy i systemy wspomagania decyzji w ochronie roślin

Występowanie agrofagów w nasileniu zagrażającym roślinom uprawnym wiąże się z podejmowaniem decyzji o wykonaniu zabiegu środkiem ochrony roślin. Do prowadzenia skutecznej ochrony przed agrofagami niezbędne są informacje o ich występowaniu, np. liczebności szkodników, porażeniu przez choroby, rodzaju zachwaszczenia, a także ocena powodowanych przez nie potencjalnych zagrożeń. Informacje takie dostarcza monitoring, prowadzony w gospodarstwie, na określonym obszarze czy na terenie całego kraju. **Monitoring** to regularne obserwacje występowania organizmów szkodliwych (chorób, szkodników czy chwastów) na plantacjach oraz zachodzących w nich zmian w określonym czasie. Monitoring wymaga określenia organizmu szkodliwego, który będzie poddany obserwacji, wyboru metody i częstotliwości obserwacji.

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

System sygnalizacji agrofagów dla potrzeb prognozowania prowadzi też Instytut Ochrony Roślin – Państwowy Instytut Badawczy (IOR–PIB) w Poznaniu. Obejmuje on

wyniki monitorowania poszczególnych stadiów rozwojowych agrofagów w wybranych rejonach Polski i umożliwia podjęcie decyzji o wykonaniu zabiegu i terminie opryskiwania, po uwzględnieniu warunków atmosferycznych.

Do podejmowania decyzji o konieczności wykonania zabiegu środkiem ochrony roślin wykorzystywane są w niektórych krajach komputerowe systemy wspomagania decyzji opracowane dla różnych gatunków roślin. W Polsce brak jest takiego systemu dla ogórka, jak również nie podejmuje się prac nad jego opracowaniem. Zapobieganie i zwalczanie agrofagów w uprawach ogórka należy prowadzić w oparciu o sygnalizację ich pojawu oraz programy ochrony warzyw, opracowywane w Instytucie Ogrodnictwa i publikowane na stronie internetowej Instytutu Ogrodnictwa i przez wydawnictwo Hort-press, a także zalecenia Instytutu Ochrony Roślin – PIB w Poznaniu. Ułatwieniem w podejmowaniu decyzji są też komunikaty podawane w środkach masowego przekazu na temat aktualnych zagrożeń przez agrofagi.

IV. INTEGROWANA OCHRONA OGÓRKA PRZED CHWASTAMI

4.1. Występowanie i szkodliwość chwastów dla ogórka

Ogórek jest gatunkiem ciepłolubnym, uprawianym z siewu lub z rozsady. Chwasty szybko rosną, lepiej wykorzystują pobieraną z gleby wodę i składniki pokarmowe, zacieniają młode rośliny ogórka i powodują osłabienie jego wzrostu. Szkodliwość chwastów dla ogórka zależy od występujących gatunków, terminu ich wschodów i nasilenia pojawu, 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 czasie 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 bez chwastów przez około 4-5 tygodni po sadzeniu.

Badania wykazały, że, świeża masa chwastów, po 35 dniach od sadzenia ogórka, wynosiła 6,5 t/ha, i wahała się od 3,1 do 24,8 t/ha w poszczególnych latach, zależnie od warunków pogodowych. 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. Nasiona chwastów mogą być przenoszone: przez wiatr (anemochoria), z wodą (hydratochoria), przez zwierzęta (zoochoria), samorzutnie (autochoria), przez człowieka (antropochoria).

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, 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.

4.1.1. 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)*

RDESTÓWKA POWOJOWATA *(FALLOPIA CONVOLVULUS)*

TOBOŁKI POLNE *(THLASPI ARVENSE)*

SZARŁAT SZORSTKI *(AMARANTHUS RETROFLEXUS)*

PRZYTULIA CZEPNA *(GALIUM APARINE)*

TASZNIK POSPOLITY
(CAPSELLA BURSA-PASTORIS)

RZODKIEW ŚWIRZEPA
(RAPHANUS RAPHANISTRUM)

IGLICA POSPOLITA
(ERODIUM CICUTARIUM)

CHWASTNICA JEDNOSTRONNA *(ECHINOCHLOA CRUS-GALLI)*

4.2. Zapobieganie i zwalczanie chwastów metodami agrotechnicznymi

W integrowanej ochronie ogórka przed chwastami ważną rolę pełnią metody agrotechniczne. Zaliczamy do nich m.in. właściwe zmianowanie, zapobiegające zjawisku kompensacji chwastów, dobór odpowiedniej odmiany dostosowanej do lokalnych warunków glebowo-klimatycznych, staranna uprawa gleby, nawożenie w oparciu o analizy potrzeb nawozowych rośliny uprawnej i zasobności gleby, nawadnianie w okresach niedoborów wody, staranna pielęgnacja roślin.

- Plantacje 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 inne). Niezachwaszczone 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 ścierniskowych, które wpływają na ograniczenie występowania niektórych gatunków chwastów. Korzystny wpływ mają m.in.: gorczyca biała, żyto ozime, facelia błękitna, rzodkiew oleista, gryka.

4.2.1. Mechaniczne zwalczanie chwastów w uprawie ogórka.

W uprawach warzyw do mechanicznego zwalczania chwastów wykorzystywano dotychczas narzędzia bierne z nożami kątowymi i gęsiostópkami, połączonymi najczęściej z międzyrzędowymi wałkami strunowymi. Pielniki takie mogły być stosowane jedynie do odchwaszczanie międzyrzędzi. Nowe rozwiązanie techniczne, stosowane obecnie przy opracowywaniu narzędzi, dają szersze możliwości niszczenia chwastów. Mogą być stosowane w międzyrzędziach, blisko rośliny uprawnej, a także do niszczenia chwastów w rzędach roślin. Do takich narzędzi zaliczamy pielniki szczotkowe (brush weeder), palcowe (finger weeder) czy szczotkowo–palcowe, a także pielnik torsyjny (torsior weeder). Nowoczesne i funkcjonalne pielniki zwykle zbudowane są z różnych elementów pielących. Pielniki takie można stosować na plantacjach ogórka, po wschodach chwastów, gdy mają one do 2-4 liści właściwych. Wykonywanie zabiegów mechanicznych w uprawie ogórka:

- Przed uprawą ogórka, chwasty można niszczyć zabiegami mechanicznymi, najlepiej w fazie do 2-4 liści. Dobrym sposobem ograniczania zachwaszczenia jest deszczowanie pola, które pobudza chwasty do kiełkowania, a po około 7-10 dniach wykonanie bronowania lub zastosowanie agregatu uprawowego, które niszczą kiełki nasion i siewki chwastów, a jednocześnie przygotowują glebę do siewu lub sadzenia.
- Przed wschodami ogórka, siewki chwastów można niszczyć broną chwastownikiem, wykonując zabieg w poprzek lub skośnie w stosunku do rzędów, jednak sposób ten jest rzadko stosowany, gdyż łatwo uszkadzane są siewki ogórka.
- Zabiegi mechaniczne w uprawie ogórka można wykonywać do czasu zakrycia międzyrzędzi przez liście rośliny uprawnej. Przy niewielkim zachwaszczeniu zabiegi te można pominąć, gdyż przyspieszają kiełkowanie i wschody chwastów. Po zakryciu międzyrzędzi przez liście ogórka chwasty należy usuwać ręcznie.
- Pierwsze mechaniczne pielenie, w uprawie z siewu, powinno być wykonane do dwóch tygodni po wschodach ogórka, a następne w zależności od wschodów chwastów. Zabiegi mechaniczne należy uzupełniać pieleniem ręcznym w rzędach. W uprawie z rozsady pielenia mechaniczne należy rozpocząć po 2-3 tygodniach od sadzenia rozsady.
- Zabiegi mechaniczne, zwłaszcza w starszych fazach rozwojowych chwastów, należy wykonywać tak, aby nie uszkadzać płytkiego systemu korzeniowego ogórka.
- Częstotliwość 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 1-3 cm), gdy chwasty są małe i trudniej się ukorzeniają. Zabiegi wykonywane zbyt głęboko są energochłonne, mogą uszkadzać system korzeniowy ogórka i powodować przemieszczenie do górnej warstwy gleby nasion chwastów zdolnych do kiełkowania.
- Liczba zabiegów mechanicznych zależy od dynamiki pojawiania się chwastów i warunków atmosferycznych. W uprawie ogórka na wczesny zbiór do niszczenia chwastów wykonuje się zwykle 1-2 zabiegi mechaniczne w międzyrzędziach, uzupełnione 1-2 pieleniami ręcznymi w rzędach. W uprawie na zbiór letni zwykle konieczne są 2-3 pielenia mechaniczne w międzyrzędziach, uzupełnione pieleniem ręcznym w rzędach.
- Po zastosowaniu herbicydów, zabiegi mechaniczne i ręczne należy wykonywać wtedy, gdy chwasty nie są skutecznie zniszczone, przy czym zwykle zachodzi potrzeba wykonania jednego zabiegu. Nakłady pracy w takim systemie ochrony są znacznie mniejsze niż w przypadku uprawy bez stosowania herbicydu.

4.2.2. Zastosowanie ściółek

Zachwaszczenie w uprawie ogórka można ograniczać poprzez ściółkowanie gleby materiałami nieprzepuszczającymi światła – czarną folią polietylenową lub włókniną. Ściółki ograniczają dostęp światła do powierzchni gleby i tworzą fizyczną barierę uniemożliwiającą kiełkowanie i wschody chwastów. Mają też pozytywny wpływ na mikroklimat w strefie systemu korzeniowego, powodują zwiększenie temperatury gleby i przyspieszenie wzrostu roślin. Ściółkowanie zmniejsza parowanie gleby i wymywanie składników pokarmowych, powoduje też przyspieszenie i zwiększenie plonowania ogórka. Ściółki rozkłada się przed siewem lub sadzeniem, a następnie w wycięte w odpowiedniej rozstawie otwory sadzi rozsadę lub wysiewa punktowo nasiona ogórka. Ściółkowanie dobrze chroni ogórek przed chwastami, jednak 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. Starsze oplatają korzeniami system korzeniowy ogórka, który w czasie pielenia może być podrywany. Chwasty występujące między pasami włókniny czy folii trzeba zwalczać mechanicznie, ręcznie lub chemicznie przy użyciu opryskiwacza z osłoną, chroniącą przed znoszeniem kropel cieczy użytkowej na rośliny ogórka. Wadą ściółek jest ich wysoki koszt oraz konieczność usuwania z pola po uprawie, gdyż reszki mogą długo zalegać w środowisku.

Zachwaszczenie można też ograniczać poprzez uprawę ogórka w mulczu z roślin okrywowych (ściółki martwe), takich jak: gorczyca, mieszanka żyta ozimego z wyką i innych. Metoda ta, oprócz zalet, ma liczne wady, bowiem wymaga ręcznego sadzenia rozsady, co na dużych powierzchniach może być bardzo trudne i nieopłacalne. Warstwa ściółki, zwykle około 10-15 cm, staje się z czasem coraz cieńsza i przerastają przez nią chwasty. Stosowanie żywych ściółek jest korzystne dla środowiska, jednak znajduje zastosowanie głównie w produkcji ekologicznej.

4.3. Metoda termiczna.

Przed siewem nasion czy sadzeniem rozsady ogórka chwasty można niszczyć pielnikami (wypalaczami) płomieniowymi, spalającymi gaz z butli (propan). Zabieg taki można wykonać na całej powierzchni pola po wschodach chwastów, bezpośrednio przed rozpoczęciem uprawy ogórka. Chwasty traktowane wysoką temperaturą giną po kilku dniach, jednak zabieg ten nie chroni przed wschodami następnych chwastów. Przyjmuje się, że płomieniowe niszczenie chwastów przesuwa pielenie o około dwa tygodnie, czyli efekt zabiegu jest zbliżony do zastosowania środków zawierających glifosat. W trakcie uprawy ogórka możliwe jest użycie wypalaczy z osłonami do niszczenia chwastów w międzyrzędziach, jednak zabieg taki jest ryzykowny. Wypalacze polecane są głównie w uprawach ekologicznych.

4.4. Chemiczne zwalczanie chwastów

Zabiegi agrotechniczne, wykonywane po zbiorze przedplonu i w czasie przygotowywania gleby do uprawy, niszczą chwasty jednoroczne i ograniczają zachwaszczenie gatunkami wieloletnimi. Chwasty wieloletnie np. perz, powój polny, ostrożeń polny, są dużym zagrożeniem dla ogórka, dlatego ich zwalczanie powinno się odbywać przed sadzeniem roślin. Do tego celu można wykorzystać herbicydy zwierające substancję czynną glifosat. Przed uprawą ogórka pod osłonami, herbicyd ten stosuje się w okresie jesiennym, po zbiorze przedplonu, natomiast w uprawie z terminów późniejszych, może być stosowany jesienią lub wiosną. Środki te niszczą prawie wszystkie gatunki chwastów, z wyjąt-

kiem 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). Po użyciu wiosną środków zawierających glifosat, zabiegi uprawowe lub sadzenie można rozpocząć, gdy na zwalczanych chwastach występują objawy działania środka (więdnięcie, żółknięcie), ale nie wcześniej niż po 5-7 dniach, a najlepiej po 2-3 tygodniach. Gdy gleba jest dobrze doprawiona rozsadę można sadzić w kilka dni po zabiegu w zamierające chwasty. W okresie jesiennym środki te można stosować do późnej jesieni, jeśli nie występują zbyt niskie temperatury.

Do odchwaszczania ogórka w trakcie uprawy zaleca się obecnie herbicydy do niszczenia chwastów dwuliściennych, zawierające substancje czynne chlomazon i pendimetalinę, mogą być też dopuszczone graminicydy do zwalczania chwastów jednoliściennych. Strategia zwalczania chwastów w uprawie ogórka powinna więc uwzględniać wszelkie działania profilaktyczne ograniczające zachwaszczenie, zabiegi agrotechniczne i mechaniczne. Możliwa jest jednak rejestracja niektórych herbicydów do niszczenia chwastów w ogórku, zwłaszcza jako zastosowania małoobszarowe, tym bardziej, że herbicydy w tej roślinie zalecane są w innych krajach, a także były stosowane wcześniej w Polsce. W zaleceniach dla ogórka w innych krajach uwzględnia się pasowe stosowanie herbicydów w rzędach, w połączeniu z zabiegami mechanicznymi w międzyrzędziach.

V. INTEGROWANA OCHRONA OGÓRKA W UPRAWIE POLOWEJ PRZED CHOROBAMI

Ochrona przed chorobami oparta jest na podstawach teoretycznych, obejmujących symptomatologię i diagnostykę, patogenezę i epidemiologię chorób roślin. Bez wiedzy z tego zakresu ochrona sprowadza się do zabiegów wykonywanych według gotowych instrukcji, z pominięciem ścisłej współzależności zachodzących pomiędzy: środowiskiem, rośliną i jej patogenem. Zabiegi ochronne mogą wówczas być mało skuteczne, kosztowne i mogą wywierać ujemny wpływ na środowisko i zdrowie człowieka.

W integrowanej ochronie ogórka w uprawie polowej przed chorobami, nadal ważną rolę będą odgrywały konwencjonalne środki ochrony. Lista fungicydów dopuszczonych do stosowania w ochronie ogórka polowego uwzględnia zwalczanie wszystkich, aktualnie występujących chorób pochodzenia infekcyjnego. Ochronę chemiczną należy prowadzić w myśl zasady – tak dużo, jak to jest niezbędne, ale tak mało, jak to jest możliwe.

5.1.Opis chorób i ich sprawców, profilaktyka i zwalczanie

- Ochrona roślin przed chorobami jest działem fitopatologii, służącym bezpośrednio produkcji rolniczej – ogrodniczej, opartym na podstawach teoretycznych, obejmującym symptomatologię i diagnostykę, patogenezę i epidemiologię chorób roślin. Bez znajomości podstaw wiedzy teoretycznej z tego zakresu, ochrona roślin sprowadza się do zabiegów wykorzystywanych według gotowych instrukcji, z pominięciem ścisłej współzależności zachodzących pomiędzy: środowiskiem, rośliną i jej patogenem. Zabiegi ochronne bez takiej wiedzy są mało skuteczne, kosztowne i mogą wywierać ujemny wpływ na środowisko i zdrowie człowieka.
- Metody ochrony roślin dzielimy na dwie grupy. Do pierwszej należy wykorzystanie odporności roślin na choroby, do drugiej – metody profilaktyczne (agrotechniczne, chemiczne i fizyczne) ograniczające kontakt rośliny uprawnej z patogenem. Do profilaktyki zaliczamy także kwarantannę oraz metody biotyczne (nadpasożytnictwo, antagonizm).

Bakteryjna kanciasta plamistość ogórków

Rząd: Pseudomonadales
Rodzina: Pseudomonadaceae
Gatunek: *Pseudomonas syringae* pv. *lachrymans* (Shmith et Brayn)

Biologia. Jak większość bakterii, *P. syringae* 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 bardziej lub mniej 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.

Opis uszkodzeń i szkodliwość. 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, będące resztkami zaschniętej masy bakterii. Podobne objawy mogą wystąpić także na ogonkach liściowych, pędach i owocach.

Metodyka obserwacji. Pierwsze objawy choroby na odmianach podatnych są już widoczne w fazie 2-3 liści właściwych (skala BBCH 13) i utrzymują się przez cały okres wegetacji roślin. Właściwe obserwacje nasilenia choroby należy przeprowadzić od fazy rozwojowej (skala BBCH 13) oceniając stopień porażenia liści. Dalsze obserwacje należy prowadzić w okresie wegetacji, do momentu pełnej dojrzałości owoców (skala BBCH 85-89). Ocenę porażenia wykonać w 4-5 miejscach plantacji na próbie 50 liści, stosując 6-stopniową skalę porażenia:

0 – brak objawów choroby
1 – 1-3 plamy na liściu (pierwsze objawy chorobowe na roślinie – 1%)
2 – 4 -10 plam na liściu (porażenie od 1 do 6%)
3 – 11-25 plam na liściu (porażenie od 6 do 20%)
4 – 26 -50 plam na liściu (porażenie od 20 do 50%)
5 – >50 plam na liściu (porażenie powyżej 50%)

Ocena szkodliwości. W ostatnich latach nasiliło się występowanie bakteryjnej kanciastej plamistości na wielu towarowych plantacjach ogórków w Polsce. Jedną z przyczyn jest uprawach odmian o dobrych cechach użytkowych dla przetwórstwa, długim okresem wegetacji, wysoką plennością lecz wykazujących podatność na tą chorobę. Szybkiemu rozprzestrzenianiu się choroby sprzyja przenoszenie źródeł infekcji z roślin porażonych na zdrowe w trakcie ręcznego zbioru owoców, zwłaszcza gdy rośliny w godzinach porannych pokryte są rosą. Choroba może wyrządzić największe uszkodzenia w młodej fazie wzrostu ogórków (skala BBCH 13) i w okresie owocowania (skala BBCH 35). Porażone bakterią owoce nie nadają się do przetwarzania. Po wprowadzeniu do uprawy wielu nowoczesnych odmian ogórków genetycznie odpornych, szkodliwość tej choroby obniżyła się zwłaszcza w uprawach pod osłonami.

OBJAWY BAKTERYJNEJ KANCIASTEJ PLAMISTOŚCI

Terminy zabiegów, progi szkodliwości. Zwalczanie konieczne niezależnie od nasilenia choroby na plantacjach odmian podatnych. Odmiany odporne na mączniaka rzekomego są bardziej podatne na kanciastą plamistość bakteryjną. Prawidłowa ochrona szczególnie ważna w młodej fazie wzrostu ogórków (skala BBCH 13). Chemiczne zwalczanie polega na stosowaniu zapobiegawczo środków miedziowych (skala BBCH 12) i kontynuować 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.

Mączniak rzekomy dyniowatych

Rząd: Peronosporales

Rodzina: Peronosporaceae

Gatunek: *Pseudoperonospora cubensis* (Berk. et Curt.) Roztovzev.

Biologia. Najgroźniejsza, powszechnie występująca choroba ogórków uprawianych w polu i pod osłonami. Sprawca choroby, organizm grzybopodobny, najprawdopodobniej nie może przetrwać zimy w naszych warunkach klimatycznych. Istnieje jednak przypuszczenie że sprawca choroby jest w stanie przezimować na ogórkach uprawianych pod osłonami w całorocznym cyklu produkcji w warunkach Polski. Oospory będące zarodnikami przetrwalnikowymi prawdopodobnie w Polsce nie powstają. Podczas wegetacji zarodnie infekcyjne sprawcy choroby przenoszone są przez wiatr na duże odległości. W sprzyjających warunkach zarodnikowanie sprawcy choroby pojawia się już po 6-7 dniach od zakażenia. Epidemicznemu występowaniu choroby mogą sprzyjać warunki środowiska. Rozwojowipatogenu sprzyjają chłodne i wilgotne noce (temperatura 10-16°C), długo utrzymująca się nocna mgła, oraz słoneczne dni z temperaturą 23-25°C. Rozwój epidemii może być zahamowany przez utrzymująca się suchą i upalna pogodę. Dostępność nowoczesnych odmian odpornych ogórków oraz dobrze opracowany program integrowanej ochrony ogranicza występowanie epidemii tej choroby.

Opis uszkodzeń i szkodliwość. Choroba może występować we wszystkich fazach rozwojowych roślin, lecz na ogórkach uprawianych w polu występuje od końca czerwca do końca okresu wegetacji. Sprawca choroby atakuje głównie liście ogórka, w wyniku czego pojawiają się na nich początkowo oliwkowo-zielone 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.

Metodyka obserwacji. W uprawach polowych i pod osłonami w trzeciej dekadzie czerwca i na początku lipca, w każdej fazie rozwojowej ogórków mogą pojawić się pierwsze oliwkowo-żółte, kanciaste plamy ograniczone nerwami na górnej stronie liści. Od tej fazy roz-

POLETKO Z LEWEJ NIECHRONIONE, Z PRAWEJ CHRONIONE

OBJAWY MĄCZNIAKA RZEKOMEGO (NA DOLNEJ STRONIE LIŚCIA WIDOCZNE ZARODNIKOWANIE)

wojowej choroby należy prowadzić obserwacje roślin, oceniając stopień porażenia na podstawie procentowej powierzchni porażenia liści (skala BBCH 12 . Ocenę porażenia należy wykonać w 4-5 miejscach plantacji na próbie 50 liści, stosując 7-stopniową skalę:

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

Ocena szkodliwości. Najgroźniejsza choroba roślin dyniowatych. 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 do 18°C , przy niewłaściwej ochronie plantacja w ciągu 4-7 dni może ulec całkowitemu zniszczeniu. Szkodliwość choroby w uprawach odmian odpornych i tolerancyjnych na mączniaka rzekomego jest znikoma.

Terminy zabiegów, progi szkodliwości. Zwalczanie choroby konieczne, niezależnie od nasilenia choroby, na plantacjach odmian podatnych (np. Śremski F1). Prawidłowa ochrona szczególnie ważna na roślinach młodych. Od końca lipca (skala BBCH 12) 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 60-70% plonu owoców bez stosowania zabiegów ochronnych. Stosowanie w trakcie zawiązywania owoców nawozów dolistnych zawierających związki fosforynowe, związki krzemu indukuje naturalną odporność roślin na mączniaka rzekomego i inne choroby nalistne ogórków występujące w tym okresie (mączniak prawdziwy, alternarioza)

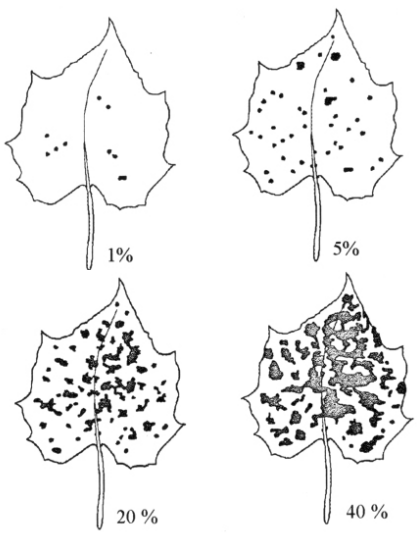
Mączniak prawdziwy dyniowatych

Rząd: Erysiphales
Rodzina: Erysiphaceae
Gatunek: *Podosphera fusca* (Fries) U. Braun i inni

Biologia. Infekcję 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 azotem przy ograniczonej ilości światła, umiarkowanej temperaturze powietrza oraz okresowym zwilżeniu liści.

Opis uszkodzeń i szkodliwość. Wszystkie gatunki warzyw dyniowatych uprawianych pod osłonami i w polu są podatne na mączniak prawdziwy (ogórki, cukinii, patison, dynia). W uprawie polowej dyniowatych choroba występuje zwykle pod koniec okresu wegetacji (skala BBCH 83-89). Na górnej stronie widoczny jest jasny mączysty nalot, stopniowo pokrywający całą powierzchnię blaszki i pędy. Odmiany odporne na mączniaka rzekomego wykazują podatność na mączniaka prawdziwego.

Metodyka obserwacji. Objawy choroby mogą pojawić się w każdej fazie rozwojowej ogórków w uprawach pod osłonami i w polu, zwykle pod koniec okresu wegetacji. Obserwacje nasilenia choroby rozpocząć



RYS. 1. SKALA PORAŻENIA LIŚCI OGÓRKA PRZEZ *PODOSPHERA FUSCA* (% PORAŻONEJ POWIERZCHNI LIŚCI)

z chwilą pojawienia się pierwszych, pojedynczych plam na liściach oceniając procent porażonej powierzchni liści. Ocenę porażenia należy wykonać w 4-5 miejscach plantacji na próbie 50 liści, stosując 7-stopniową skalę

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

Ocena szkodliwości. Największa szkodliwość choroby występuje w uprawie ogórków pod osłonami w okresach suchej i słonecznej pogody i przenawożeniu azotem. Silnie porażone rośliny zamierają, owoce ogórków są niewyrośnięte. W uprawie polowej choroba występuje dopiero pod koniec okresu wegetacji roślin(skala BBCH 88) i nie ma już istotnego wpływu na wielkość i jakość plonu handlowego ogórków. Większość nowoczesnych odmian ogórków do upraw szklarniowych i polowych posiada genetyczną odporność na mączniaka prawdziwego. Szkodliwość mączniaka prawdziwego najwyższa jest na cukinii i patisonie, mniejsza na ogórkach.

OBJAWY MĄCZNIAKA PRAWDZIWEGO

Terminy zabiegów i progi szkodliwości. Zwalczanie choroby rozpocząć z chwilą pojawienia się pierwszych pojedynczych plam na liściach i kontynuować do końca zbiorów, przeciętnie co 10 dni. Uprawiać rośliny odporne. Ochrona profilaktyczna i interwencyjna nie wskazana na plantacjach polowych ogórków, wskazana tylko na plantacjach cukinii, dyni i patisonie. 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.

Alternarioza dyniowatych

Rząd: Hyphomycetes
Gatunek : *Alternaria cucumericana* (Ellis et Ewerth), *Ulocladium* spp. Elliott.
Anamorfa*: Alternaria* spp.

Biologia. 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.

Opis uszkodzeń i szkodliwość. 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 szaro-białym rozjaśnieniem w środku. Z czasem plamy powiększają się, brązowieją i lekko zapadają. W ich obrębie można dostrzec koncentrycznie ułożone pierścienie będące skupiskiem zarodników konidialnych.

Metodyka obserwacji. Pierwsze objawy choroby mogą występować dopiero w okresie dojrzewania owoców (skala BBCH 81) na dolnych, najstarszych liściach. Obserwacje choroby przeprowadzić z chwilą pojawienia się pierwszych objawów choroby. Ocenę porażenia liści wykonać w 4-5 miejscach plantacji na próbie 50 liści stosując 7-stopniową skalę:

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

OBJAWY ALTERNARIOZY NA LIŚCIU OGÓRKA

Ocena szkodliwości. Szkodliwość tej choroby w uprawach polowych i pod osłonami jest znikoma, nowoczesne odmiany ogórka posiadają odporność na tę chorobę.

Terminy zabiegów i progi szkodliwości. Alternarioza dyniowatych zwalczana jest zwykle równolegle ze zwalczaniem mączniaka rzekomego. Środki zalecane do zwalczania mączniaka rzekomego u dyniowatych jednocześnie zapobiegają występowaniu alternariozy. Po wystąpieniu pierwszych objawów choroby, zwykle w okresie pełni owocowania (skala BBCH 72- 79), ograniczyć deszczowanie roślin.

5.2. Niechemiczne metody ograniczania chorób ogórka w uprawie polowej

5.2.1. Metoda agrotechniczna

Płodozmian, zmianowanie. Jednym z ważniejszych elementów integrowanej ochrony jest uprawa ogórka w płodozmianie opartym na prawidłowym następstwie roślin.

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 w takich warunkach mączniaka rzekomego dyniowatych o charakterze epidemii.

Wykonywanie uprawek mechanicznych gleby. Gleba do uprawy ogórka powinno być dobrze przygotowana, ale ilość mechanicznych zabiegów uprawowych należy ograniczyć do niezbędnego minimum. Zbyt częsta uprawa mechaniczna prowadzi do nadmiernej mineralizacji próchnicy glebowej i materii organicznej i sprzyja przesuszaniu gleb. Na glebach ulegających okresowym podtopieniom nie należy uprawiać ogórka. Ogórki uprawia się z siewu nasion wprost do gruntu, bądź z rozsady w przypadku bardzo wczesnej uprawy polowej lub w technologii ekologicznej i integrowanej w celu ominięcia porażenia roślin ogórka przed mączniakiem rzekomym.

Regulowanie terminów siewu, sadzenia i zbiorów. Terminy siewu lub sadzenia mają istotny wpływ na prawdopodobieństwo zetknięcia się roślin ogórka polowego z patogenem. W naturalnych warunkach sprawca mączniaka rzekomego dyniowatych występuje dopiero w połowie lub w końcu lipca, a jego źródła istnieją poza granicami Polski. Aby częściowo lub całkowicie uniknąć porażenia roślin ogórka przez mączniaka rzekomego wielu producentów w produkcji integrowanej lub ekologicznej uprawia ogórki z rozsady na zagonach mulczowanych czarna folią. W takich warunkach ponad 60% plonu handlowego ogórka można uzyskać przed wystąpieniem największego zagrożenia roślin przez tą chorobę i bez stosowania środków konwencjonalnych. W połączeniu z uprawą odmian odpornych i niezbędnej ochrony z udziałem środków naturalnych można uzyskać wysokiej jakości owoce ogórków polowych w systemie ekologicznym i integrowanym.

Właściwe nawożenie i nawadnianie. Pod uprawę ogórka przeznaczamy najbardziej zasobne w próchnicę i o najlepszej strukturze gleby o odczynie pH 6,5-7,0. Gleby zbyt kwaśne należy wcześniej wapnować, najlepiej pod roślinę poprzedzającą. Przy obliczaniu dawek nawozów trzeba uwzględnić ilość składników uzyskanych z mine-

TABELA 3. 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
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
Potomac F_1	W	+++	+++	1	3
Royal F_1	W	++	+++	1	1
Tessa F_1	SW	++	+++	3	2
Wawel F_1	W	+++	++	1	2

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

ralizacji nawozów organicznych, resztek pożniwnych oraz próchnicy glebowej. Przy niewłaściwym nawożeniu mogą występować zaburzenia fizjologiczne spowodowane niedoborem składników pokarmowych: **Azot** – liście przebarwiają się na kolor żółto-zielony, później żółkną, łodygi stają się cienkie, twarde i włókniste. **Fosfor** – liście nabierają koloru ciemnozielonego i stają się matowe. Łodygi stają się delikatne, owoce przebarwiają się na kolor ciemnozielony do brązowego. **Potas** – blaszki liściowe w okolicy nerwów nabierają koloru niebiesko-zielonego. Na obrzeżach tworzą się zbrązowienia i nekrozy. Wzrost roślin ulega spowolnieniu. Owoce od strony łodygi przewężają się. **Magnez** – wzrost roślin ulega spowolnieniu. Na starszych liściach pojawiają się żółte chlorotyczne plamy, a nerwy pozostają zielone. Blaszki liściowe stają się kruche i nierówne. Obniża się jakość owoców i spada plon. **Wapń** – zahamowaniu ulega wzrost najmłodszych liści, stają się one jaśniejsze, blaszki liściowe ulegają zniekształceniu i mogą pojawić się na nich jasne plamki. Wzrost pędów jest ograniczony, a rozrastanie się owoców od strony kwiatu ulega znacznemu spowolnieniu.

Uważa się, że ogórki należy uprawiać w pierwszym roku po oborniku. Wówczas bardzo rzadko występuje niedobór mikroelementów. Według Kodeksu Dobrej Praktyki Rolniczej dawka obornika nie powinna przekroczyć 40 t/ha, gnojowicy 45 m^3/ha. Ważne jest też, aby nawozy naturalne były stosowane tylko w okresie od 1 marca do 30 listopada. Optymalnym terminem nawożenia obornikiem

jest wczesna wiosna, stosowany jesienią powinien być natychmiast przyorany. Wprowadzenie ograniczeń w stosunku do wielkości dawek i terminu stosowania nawozów naturalnych wiąże się z łatwym przechodzeniem azotu z tych nawozów składnika do roztworu glebowego, co w przypadku stosowania dużych dawek grozi zanieczyszczeniem środowiska oraz wzrostem zawartości azotanów w owocach.

Ogórki powinny być nawadniane w stosunkowo krótkich odstępach czasu, co 5-6 dni, ale małymi dawkami wody, nie przekraczającymi 20 mm. Nawadnianie ogórka powinno być prowadzone w godzinach rannych lub wieczorem (nigdy w południowych – także ze względu na oblot pszczół), oraz kiedy operacja słoneczna jest słabsza, gdyż rośliny silnie reagują na zmiany temperatury otoczenia oraz są podatne na infekcję przez mączniaka rzekomego i bakteryjną kanciastą plamistość. Nawadnianie połączone z fertygacji jest niezbędne przy uprawie ogórków z rozsady na mulczowanych czarną folią zagonach. Nawadnianie w tym przypadku odbywać się powinno przy użyciu węży kroplujących. Także w przypadku uprawy standardowej w polu wskazanym byłoby nawadnianie kroplowe z jednoczesnym dokarmianiem. Stosowanie systemu nawadniania przez deszczowanie jest w uprawach ogórków zabiegiem niepożądanym z uwagi na niszczenie struktury gleby i stwarzanie prowokacyjnych warunków dla rozwoju chorób, w tym mączniaka rzekomego. Jeżeli istnieje konieczność deszczowania plantacji, to w takim przypadku stosuje się jednorazowo bardzo małe dawki wody, około 10 mm. Intensywność nawadniania powinna wynosić 5–6 mm/godz.

Do nawadniania mogą być wykorzystywane różnego rodzaji deszczownie, lecz obecnie coraz częściej wprowadza się deszczownie kroplowe, których zalety podano wcześniej. Zaletą ich jest duża oszczędność wody i energii oraz to, że nie moczą całych roślin, przez co stwarzają mniejsze zagrożenie występowania chorób grzybowych. Częstotliwość nawadniania w systemie kroplowym jest większa niż w nawadnianiu tradycyjnym, w okresie bezdeszczowym co 3-4 dni. Zużywa się jednak mniejszą ilość wody, około 60-80 m^3/ha. Zbiór owoców w uprawie gruntowej trwa zwykle od połowy lipca do końca września. Owoce należy zbierać jak najczęściej, szczególnie te odmiany, które wykazują tendencję do przerastania. Zwykle zbiór przeprowadza się co dwa dni, a w pełni owocowania codziennie. Należy pamiętać, aby zbioru owoców dokonywać tylko wtedy, gdy rośliny są suche, w przeciwnym razie. jeśli rośliny są wilgotne, rozprzestrzenianie źródła zakażenia bakteryjnego lub mączniaka rzekomego jest bardzo wysokie.

Zwalczanie chwastów. Zachwaszczenie pól sprzyja pojawom wielu chorób, głównie mączniaka rzekomego dyniowatych i bakteryjnej kanciastej plamistości. Utrzymywanie plantacji ogórka w uprawie polowej w stanie wolnym od chwastów jest jednym z podstawowych zabiegów fitosanitarnych.

Higiena fitosanitarna. Usuwanie resztek pożniwnych oraz porażonych roślin jest podstawowym czynnikiem zapobiegania występowaniu chorób roślin warzywnych. Należy zadbać o usuwanie z pola porażonych fuzariozą i wertycyliozą roślin ogórka. Ważne jest aby porażone resztki roślin usuwać bezpośrednio po zbiorach, ponieważ są one miejscem zimowania wielu sprawców chorób.

5.2.2. Metoda hodowlana

Uprawa odmian odpornych lub mało podatnych jest najlepszą metodą ochrony warzyw przed chorobami, pod warunkiem, że dana odmiana spełnia dobre cechy jakościowe i daje dobre plony. 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). Trudnością w hodowli odpornościowej jest brak jej stabilności z uwagi na szybką zmienność biologiczną patogenów (nowych ras, patotypów). W wielu przypadkach metoda odpornościowa jest jedyną z możliwych w zwalczaniu wielu patogenów np. pochodzenia bakteryjnego i chorób pochodzenia glebowego, gdzie metody chemiczne są bardzo kosztowne i ograniczone.

5.2.3. Metoda biologiczna.

Stosowanie metod biologicznej ochrony jest bardziej efektywne i powszechnie stosowane w uprawach warzyw pod osłonami, mniej w uprawach polowych. 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. Zastosowanie tych środków w części szczegółowej dotyczącej poszczególnych chorób ogórków. Dotychczasowe wyniki naszych badań wskazują

na możliwość efektywnej ochrony z zastosowaniem tych środków stosowanych samodzielnie i przemiennie ze środkami konwencjonalnymi. Oprócz środków biologicznych, istnieje także potencjalna możliwość efektywnie stosowania środków naturalnych pochodzenia roślinnego, należą do nich ekstrakty roślinne z drzewa herbacianego, nasion roślin jagodowych. Przemienne stosowanie środków biologicznych i pochodzenia roślinnego będzie w przyszłości jednym z ważnych i wymaganych ogniw integrowanej ochrony ogórków w uprawie polowej przed chorobami.

5.3. Zasady stosowania środków ochrony roślin w uprawie polowej ogórka

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.

5.4. Podejmowanie decyzji o wykonaniu zabiegów ochrony

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

Jedną z metod, jaką można zastosować w ochronie przed chorobami przy podejmowaniu decyzji o rozpoczęciu ochrony jest możliwość sygnalizacji z zastosowaniem specjalistycznej aparatury. Dotychczas opracowano wiele metod sygnalizacji zagrożeń upraw warzyw przez patogeniczne mikroorganizmy. Często są to metody pracochłonne i wymagające posiadania specjalistycznej wiedzy z zakresu biologii, sprawców chorób pochodzenia infekcyjnego oraz przyczyn zaburzeń fizjologicznych w roślinie. 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. Aby doszło do infekcji rośliny niezbędna jest obecność sprawcy choroby. Ustalenie obecności sprawców chorób znajdujących się w powietrzu przy pomocy aparatury wychwytującej zarodniki infekcyjne bywa w praktyce utrudnione. Według naszych obserwacji wykrycie obecności zarodników infekcyjnych najgroźniejszych sprawców chorób przy zastosowaniu aktualnie dostępnej aparatury pomiarowej jest możliwe dopiero przy dużym ich zagęszczeniu w powietrzu, podczas gdy na danej plantacji mogło już dojść do infekcji i widocznych objawów choroby na roślinach. W praktyce warzywniczej podstawową metodą wykrywania wielu chorób roślin warzywnych musi być częsta i dokładna lustracja plantacji z umiejętnością poprawnej diagnozy pierwszych symptomów chorób w oparciu o dostępne metodyki zawierające barwne fotografie i opisy morfologiczne chorób. Trafna diagnoza i właściwie wykonane zabiegi ochronne (z zachowaniem okresów karencji) mogą decydować o uzyskaniu wysokiego i dobrej jakości plonu handlowego, bezpiecznego dla konsumenta.

5.5. Zaprawianie nasion.

Przedsiewne zaprawianie nasion ogórka w uprawie polowej jest niezbędnym i podstawowym zabiegiem ochronnym w integrowanej ochronie ze względu na znikome zużywanie środków ochrony na jednostkę powierzchni uprawy oraz zabezpieczenie młodych siewek przed chorobami zgorzelowymi. 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 zaprawy nasiennej T 75 DS/WS, zgodnie z programem ochrony warzyw.

5.6. Charakterystyka środków ochrony stosowanych w uprawie ogórka przed chorobami

Metoda integrowanej ochrony przed chorobami nie wyklucza stosowania fungicydów do zwalczania chorób pochodzenia infekcyjnego w uprawach ogórków. Jednak zalecane w integrowanym systemie ochrony środki powinny spełniać następujące warunki: charakteryzować się niską toksycznością w stosunku do ludzi i zwierząt, szybszą dynamiką rozkładu i niekumulowaniem się w środowisku, selektywnością w stosunku do owadów pożytecznych oraz bezpieczniejszą formą użytkową oraz najkrótszym okresem karencji. Krótki okres karencji powinny mieć środ-

ki stosowane do zabiegów interwencyjnych w okresie osiągania przez rośliny ogórków dojrzałości zbiorczej. Często ten sam środek posiada różne okresy karencji w stosunku do określonych gatunków warzyw. W uprawie ogórków ten okres wynosi do trzech dni.

Aktualny wykaz środków zarejestrowanych do ochrony warzyw przed chorobami znajduje się w programach ochrony warzyw oraz w wyszukiwarce środków na stronie internetowej Ministerstwa Rolnictwa i Rozwoju Wsi.

5.7. Odporność sprawców chorób na fungicydy i metody jej ograniczania

Negatywnym efektem stosowania fungicydów jest uodparnianie się sprawców chorób infekcyjnych ogórka na substancje czynne tych środków. Efektem stosowania środków chemicznych jest wywieranie presji selekcyjnej na zmienność biologiczną sprawców chorób i powstawanie odpornych lub tolerancyjnych nowych ras, patotypów 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. W ograniczaniu odporności na fungicydy należy brać pod uwagę następujące czynniki:

- każda populacja patogenów posiada specyficzny mechanizm biologicznej zmienności, powstawania nowych ras, patotypów, szczepów i innych form genetycznie odpornych lub tolerancyjnych,
- większość patogenów pochodzenia bakteryjnego i niektóre pochodzenia grzybowego przechodzą kilka cykli biologicznych w ciągu roku,
- częste zabiegi i stosowanie fungicydów o takim samym mechanizmie działania (brak rotacji) przyspiesza proces uodparniania się sprawców chorób na te środki,
- przemienne stosowanie środków grzybobójczych, należących do różnych grup chemicznych, o różnych mechanizmach działania, opóźniają wystąpienie odporności,
- stosowanie mniejszych od zalecanych dawek środka, jeśli nie zapewniają one pełnej skuteczności, zbliżonej do efektów po użyciu pełnej dawki, może przyspieszać wystąpienie odporności.

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 zalecanych 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)**

Do fitofagów o największym znaczeniu w uprawie ogórka zalicza się śmietkę kiełkówkę i śmietkę glebową, mszycę ogórkową i mszycę brzoskwiniową, przędziorka chmielowca, wciornastka tytoniowca, zmieniki oraz wielożerne szkodniki glebowe: rolnice, pędraki i skoczogonki.

Śmietka kiełkówka (*Delia florilega*) i **śmietka glebowa** (*Delia platura*)
Rząd – muchówki (Diptera),
Rodzina – śmietkowate (Anthomyiidae)

Występowanie. W oba gatunki występują pospolicie na terenie całego kraju.

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.

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 1 mm. Larwy są beznogie, koloru biało-żółtego, długości od 6 do 8 mm. Bobówki są początkowo jasnożółto-brązowe, a później brunatne.

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

OBJAWY ŻEROWANIA LARW ŚMIETEK GLEBOWYCH

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)*

Rząd – pluskwiaki (Hemiptera),
Nadrodzina – mszyce (Aphidoidea),
Rodzina – mszycowate (Aphididae)

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

Występowanie. Mszyce występują pospolicie na terenie całego kraju, zarówno w uprawach polowych jak i pod osłonami.

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.

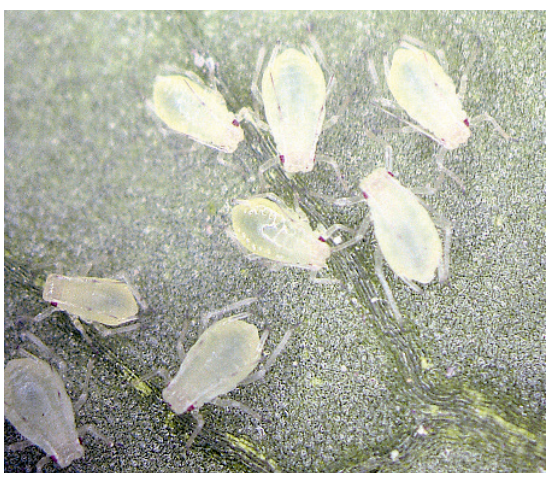
Morfologia i biologia

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 sztuk larw. Mniej więcej po trzech 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 jasnoróżowego 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).

Profilaktyka i zwalczanie. Zakładając uprawę ogórków 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 nasion rzędy można przykryć włókniną lub markizetą uniemożliwiając dostanie się mszyc na wschodzące rośliny. Mszyce, ze względu na dużą zdolność rozmnażania, są w stanie w bardzo krótkim czasie zagrozić uprawie ogórków. Bardzo ważne jest, aby lustracje upraw prowadzić co najmniej raz w tygodniu, praktycznie od momentu wschodów, wyszukując rośliny z objawami żerowania (pożółknię-



KOLONIA MSZYC

te, czasem zdeformowane liście) lub pierwszymi koloniami mszyc. Konieczne jest wtedy przeprowadzenie zabiegu opryskiwania środkami zarejestrowanymi do zwalczania mszyc. W miarę potrzeby zabieg należy powtórzyć. Do zabiegu najlepiej użyć środki selektywne (zwalczające tylko mszyce) lub o jak najkrótszym okresie karencji.

Przędziorek chmielowiec (*Tetranychus urticae*)

Podklasa – roztocze (Acari),
Rząd – Prostigmata,
Rodzina – przędziorkowate (Tetranychidae)

Występowanie. Przędziorek występuje pospolicie na terenie całego kraju zarówno w uprawach polowych jak i pod osłonami.

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.

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 karminowobądź pomarańczowo-czerwony i tracą ciemne plamy po bokach ciała. Dorosłe przędziorki mają cztery 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. Przędziorek chmielowiec jest jednym z najgroźniejszych szkodników ogórka, a zauważony na plantacji zbyt późno staje się szkodnikiem trudnym do zwalczenia. Stąd też 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

PRZĘDZIORKI WYSTĘPUJĄCE PLACOWO

LIŚĆ ZASIEDLONY PRZEZ PRZĘDZIORKI

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*)

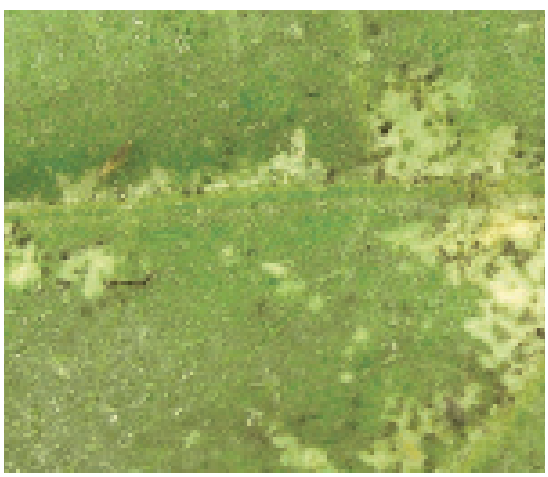
Rząd – wciornastki = przylżeńce (Thysanoptera),

Rodzina – wciornastkowate (Thripidae)

Gatunek pospolity na terenie całego kraju, zarówno w uprawach polowych jak i pod osłonami.

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 WCIORNIASTKÓW

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 szaro-brązowych, przy czym jasne formy posiadają znacznie krótsze szczecinki niż ciemne. Larwy są podobne do postaci dorosłych, ale bezskrzydłe, zielono-żółte 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. Wciornastki są wielożerne i dobrze rozwijają się również na roślinach dziko rosnących. Stąd też 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. Z tej przyczyny 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 trzy dni. Szczególną uwagę należy zwrócić na rośliny znajdu-

jące się na obrzeżach pola, zasiedlane przez wciornastki jako pierwsze. Do śledzenia 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 *(Lygus spp.)*
Rząd – pluskwiaki (Hemiptera),
Rodzina – tasznikowate (Miridae)

Na ogórku gruntowym najliczniej występuje **zmienik lucernowiec** (*Lygus rugulipennis*), który jest gatunkiem dominującym, a ponadto zmienik ziemniaczak *(L. pratensis*), bylinowiec (*L. lucorum*) i złocieniak (*L. campestris*).

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.

ZMIENNIK

Morfologia. Owad dorosły, długości 4,5-6,5 mm (samice są zwykle większe od samców), ma ciało barwy zmiennej zielonkawo-żółtej, szaro-brunatnej 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.

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. Znaczny wpływ na ograniczenie występowanie zmieników na ogórkach ma zachowanie izolacji przestrzennej uprawy od wieloletnich plantacji roślin motylkowych i plantacji nasiennych roślin selerowatych (baldaszkowatych). Również unikanie zbyt gęstego wysiewu nasion i małej rozstawy rzędów oraz 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 dwóch osobników na jednym 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 *(Colembolla)*
Rząd – skoczogonki (Colembolla),
Rodzina – podskoczkowate (Sminthuridae), Bourletiellidae, Isotomidae, przyślepkowate (Onychiuridae)

Najczęściej na ogórkach występują: podskoczek

zielony (*Sminthurus viridis*), podskoczek ogrodowy (*Bourletiella hortensis*), pchliczka warzywna (*Folsomia fimetaria*) i przyślepek warzywny (*Onychiurus armatus*).

Występowanie. Skoczogonki występują pospolicie na terenie całego kraju.

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

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 3 mm. 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.

ROŚLINY USZKODZONE PRZEZ SKOCZOGONKI

SKOCZOGONKI

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 *(Agrotinae)*

Rząd – motyle (Lepidoptera),

Rodzina – sówkowate (Noctuidae)

Występowanie. W Polsce występuje około 50 gatunków. Do powodujących największe szkody w warzywnictwie i najliczniej występujących zaliczane są:

Rolnica zbożówka *(Agrotis segetum)*. Powszechna na terenie całego kraju, jest sprawcą ponad 90% uszkodzeń powodowanych przez rolnice. Gąsienice są ciemnooliwkowe, z ciemniejszymi liniami wzdłuż ciała. Mają długość 45-50 mm. Najchętniej żerują na zbożach ozimych, ziemniakach i warzywach korzeniowych. Gąsienice po zimowaniu żerują od połowy kwietnia do końca maja. Drugie pokolenie jest sprawcą uszkodzeń w lipcu i sierpniu.

Rolnica czopówka (*Agrotis exclamationis*). Licznie występuję na terenach centralnych i wschodnich województw. Gąsienice są brunatno-szare, z jasną linią wzdłuż ciała, długości od 35 do 50 mm. Wyrządzają szkody w zbożach ozimych, ziemniakach, burakach, warzywach korzeniowych i kapustnych przez cały sezon wegetacyjny. Może wystąpić jedno lub dwa pokolenia w ciągu roku.

Rolnica panewka *(Agrotis c-nigrum).* Jest to rolnica występująca w Polsce pospolicie, ale mniej licznie niż rolnica zbożówka. Gąsienice są szaro-zielone lub brązowe, długości do 35 mm. Spotyka się je w zbożach i warzywach korzeniowych. Występują dwa pokolenia w ciągu roku.

Rolnica gwoździówka (*Agrotis ypsilon*). Występuje na terenie całego kraju. Gąsienica jest ciemno-zielona, matowa, z rudawą linią od strony grzbietowej, długości do 50 mm. Występuje na kukurydzy, burakach, tytoniu, grochu, marchwi, kapuście. Najliczniej pojawia się w sierpniu. Występuje jedno lub dwa pokolenia w ciągu roku.

Rośliny żywicielskie. Rolnice są polifagami, żerującymi na wielu gatunkach roślin uprawnych i dziko rosnących z wielu rodzin botanicznych.

Szkodliwość. Młode gąsienice żerują na nadziem-

nych 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.

Morfologia. Motyle są średniej wielkości, o rozpiętości skrzydeł 25-45 mm. Skrzydła są jasnobeżowe do szaro-brunatnych z przeważnie dobrze widoczną, charakterystyczną dla tej rodziny nerkowatą plamką. 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, czerwono-brunatna.

Biologia. Zimują w stadium gąsienicy lub poczwarki w miejscu żerowania, w ziemi do głębokości 20-30 cm. Zaczynają żerować wczesną wiosną, kiedy temperatura gleby przekracza 10°C, od połowy kwietnia do końca maja. Przepoczwarczają się w glebie. W końcu maja i w czerwcu wylatują motyle. Są aktywne o zmierzchu i w nocy. Samice składają jaja (do 2000 sztuk) do gleby lub na rośliny. Młode gąsienice żerują na roślinie w dzień, a starsze głównie w nocy, w dzień chowając się pod ziemią. W zależności od warunków klimatycznych mogą rozwinąć 1–2 pokolenia w roku.

Profilaktyka i zwalczanie. W przypadku rolnic i innych szkodników glebowych podstawową metodą ograniczania ich liczebności 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 1 m^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 ogórków ze względu na trudności w zwalczaniu rolnic.

GĄSIENICA ROLNICY

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.

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.

PĘDRAKI

Rząd – chrząszcze (Coleptera),

Rodzina – żukowate (Scarabeidae)

Są to larwy chrząszczy z rodziny żukowatych, żerujące na podziemnych częściach roślin, będące sprawcami poważnych szkód w uprawach warzywnych.

Występowanie. Występują powszechnie na terenie całego kraju. Do powodujących największe szkody w warzywnictwie należą:

Chrabąszcz majowy (*Melolontha melolontha*) – osiąga długość 20-30 mm, przód ciała czarny, pokrywy skrzydeł brunatne, z białymi trójkątami na bokach odwłoka. Larwy długości do 50 mm. Rozwój jednego pokolenia trwa 3- 5 lat (najczęściej 4);

Guniak czerwczyk (*Amphimallon solstitialis*) – długości 14-18 mm, jasnobrązowy, pokryty żółtymi włoskami. Larwy do 30 mm. Rozwój jednego pokolenia trwa 2 lub 3 lata.

Ogrodnica niszczylistka (*Phyllopertha horticola*) – długości 8,5-12 mm, koloru brunatnego metalicznie błysz-

czącego z głową i przedpleczem w odcieniu niebieskim lub zielonym. Pokrywy skrzydeł brązowe. Ciało pokryte żółtymi włoskami. Larwy długości do 20 mm. Rozwój jednego pokolenia trwa jeden rok.

Rośliny żywicielskie. Pędraki są polifagami, żerującymi na wielu gatunkach roślin uprawnych i dziko rosnących z wielu rodzin botanicznych.

Szkodliwość. Pędraki są wielożerne, uszkadzają podziemne pędy i korzenie. Mogą także niszczyć siewki i młode rośliny. Bardziej żarłoczne są starsze stadia larwalne. Szkodliwe są również dorosłe chrząszcze, które żerują na liściach roślin, wygryzając nieregularne dziury.

Morfologia. Larwy (pędraki) wyżej wymienionych 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.

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 L4, pod koniec lata lub jesienią, schodzą na głębokość 30-40 cm, gdzie następuje ich przepoczwarczenie.

Profilaktyka i zwalczanie. Podstawową metodą ograniczania liczebności pędraków jest prawidłowo prowadzona agrotechnika. Jeżeli na okolicznych uprawach stwierdzano wcześniej uszkodzenia powodowane przez pędraki to przed założeniem uprawy, wiosną należy wykonać kilka odkrywek glebowych wielkości około 100 x 100 x 25 cm (16 szt./ha) i dokładnie przejrzeć wykopaną glebę. Progiem zagrożenia jest obecność 2 – 3 pędraków na 1 m^2. 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.

PĘDRAK

6.2. Pośrednie metody ograniczania szkodników w integrowanej ochronie ogórka

6.2.1. 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 koniczyną, 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. Z tego względu nie można dopuszczać do masowego kwitnienia chwastów, szczególnie na obrzeżach plantacji. Ponadto 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. Bardzo ważne jest 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.

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).

Zachwaszczenie. Sprzyja pojawom wielu szkodników, pogarsza, a nawet całkowicie eliminuje korzyści, jakie powinniśmy uzyskać stosując prawidłowe zmianowanie. Niektóre gatunki chwastów są również roślinami żywicielskimi wielu gatunków zoofagów.

6.2.2 Kwarantanna

Metoda obejmująca zbiór przepisów i działań, których celem jest niedopuszczenie do przedostawania się na teren kraju nowych gatunków organizmów szkodliwych jak również zapobieganie rozprzestrzenianiu się i zwalczanie ważnych gospodarczo agrofagów na terenie

kraju. Polska, będąc członkiem Unii Europejskiej, podlega przepisom EPPO (Europejskiej i Śródziemnomorskiej Organizacji Ochrony Roślin), która określa wspólną politykę fitosanitarną w krajach członkowskich.

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). Do tej pory szkodnik ten na terenie kraju był stwierdzony kilkakrotnie tylko na uprawach pomidorów, ale ze względu na jego potencjalnie dużą szkodliwość zaleca się prowadzenie lustracji upraw również pod kątem obecności tego szkodnika.

6.2.3 Metoda hodowlana

Dzięki hodowli do produkcji wprowadzane są nowe odmiany ogórków o zwiększonej odporności na patogeny, całkowicie odpornych (odmiany transgeniczne) i tolerancyjnych (obecność organizmów szkodliwych do pewnego poziomu ich liczebności nie wpływa znacząco na ilość uzyskanego plonu).

Wybór odpowiedniej odmiany jest tak samo ważnym czynnikiem jak utrzymanie optymalnych warunków uprawowych. Odmiany ogórków wykorzystywane w integrowanej produkcji powinny wykazywać tolerancję na niesprzyjające warunki atmosferyczne, zwłaszcza w początkowym okresie po wysiewie czy sadzeniu rozsady na pole. Ważna jest również tolerancja na niskie temperatury.

6.3 Bezpośrednie metody ograniczania szkodników

6.3.1. Metoda mechaniczna

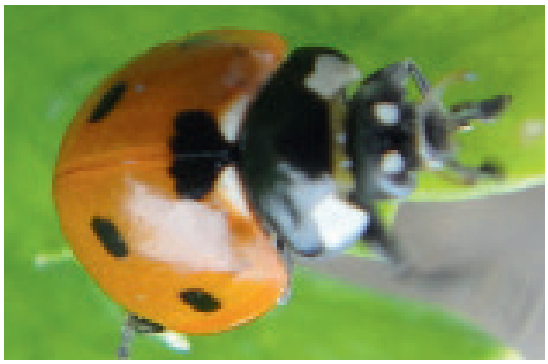
Może być wykorzystywana w ochronie roślin uprawianych na niewielkich areałach. Do najczęstszych czynności należy zbieranie lub odławianie szkodników z roślin lub ich otoczenia. W celu ograniczania szkód wyrządzanych przez drutowce, rolnice, pędraki lub ślimaki zaleca się rozkładanie przynęt pokarmowych.

6.3.2. 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.

6.3.3. 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 szkodników odgrywają: pasożytnicze nicienie (*Heterorhabditis heliothidis*, Hexamermis sp., *Pristionchus uniformie*, *Steinernema feltiae*, *S. glaseri*), grzyby (*Beauveria bassiana*, *B. tenella*, *Paecilomyces farinosus*, *Penicillium funiculosum*) oraz bakterie (*Bacillus thuringiensis* var. *thuringiensis*) i pierwotniaki (*Nosema leptinotarsae*). Na plantacjach największą grupę wrogów naturalnych szkodników stanowią owady. Do najbardziej znanych wrogów szkodników ogórka należą: drapieżne roztocza z rodziny dobroczynkowatych (Phytoseiidae); drapieżnych pluskwiaków z rodziny dzibałkowatych (Anthocoridae) i tasznikowatych (Miridae) zjadające przędziorki, jaja gąsienic, larwy mszyc i inne drobne owady; 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). Należy również pamiętać o ptakach, głównie z rzędu wróblowych (Passeriformes).



BIEDRONKA SIEDMIOKROPKA

LARWA BIEDRONKI

ZŁOTOOK POSPOLITY

LARWA ZŁOTOOKA

MUMIE – MSZYCE SPASOŻYTOWANE PRZEZ MSZYCARZA

LARWA BZYGA

DRAPIEŻNY CHRZĄSZCZ Z RODZINY BIEGACZOWATYCH

6.3.4. Metoda chemiczna

Metoda integrowanej ochrony przed szkodnikami dopuszcza stosowanie chemicznych środków ochrony. Środki te powinny charakteryzować się wysoką selektywnością w stosunku do zoofagów (drapieżców i pasożytów), niską toksycznością w stosunku do ludzi i zwierząt, szybszą dynamiką rozkładu i niekumulowaniem się w środowisku oraz bezpieczną formą użytkową. Prowadząc integrowaną ochronę 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.

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. Stosując pestycydy należy wybierać 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. Innym sposobem ograniczenia ilości zużywanego środka ochrony roślin jest jego precyzyjne stosowanie – tylko w miejscu występowania szkodnika.

Ze względu na ochronę środowiska i konieczność zachowania różnorodności biologicznej należy 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 wczesnym rankiem, gdy rośliny są w pełnym turgorze, lub 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.

TABELA 4. PROGI SZKODLIWOŚCI DLA NAJWAŻNIEJSZYCH GATUNKÓW SZKODNIKÓW WYSTĘPUJĄCYCH NA OGÓRKU

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 metr bierzący 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

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 dwóch 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 thuringensis,* 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 środków 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 (Carabidae), kusakowatych (Staphylinidae), biedronkowatych (Coccinellidae) i omomiłkowatych (Cantharididae), z sieciarek – złotooki (Chrysopa) oraz pluskwiaki różnoskrzydłe z rodziny tasznikowatych (Capsidae) i zażartkowatych (Nabidae), muchówki z rodziny bzygowatych (Syrphidae), rączycowatych (Tachinidae), muchowatych (Muscidae), pryszczarkowatych (Cecidomyiidae), i łowikowatych (Asylidae), a z pająków Trombidium spp. Wśród pasożytniczych gatunków pospolicie występują: błonkówki z rodziny gąsienicznikowatych (Ichneumonidae), męczelkowatych (Braconidae) i bleskotkowatych (Chalcididae). Liczebność bielinków ogranicza baryłkarz bieliniak (*Apanteles glomeratus*), a śmietki kapuścianej – błonkówki oraz drapieżne chrząszcze z rodzaju rydzenic (Aleochara spp.). Szereg gatunków roślinożerców m.in. śmietki, chowacze, pchełki, gąsienice, redukowana jest przez patogeniczne grzyby – owadomorki (*Enthomophthora*).

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 stosowanie przebadanych mieszanin środków ochrony roślin i nawozów płynnych.
- Termin zabiegu dobierać tak, aby nie powodować 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.

6.5. Odporność szkodników na insektycydy i metody jej ograniczania

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

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

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

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

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

6.6. 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:

- Bardzo toksyczne dla pszczół (w przypadku wysokiego ryzyka)
- 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:

- 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.
- 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.
- Stosować środki mało toksyczne dla pszczół.
- Przestrzegać okresów prewencji.
- Stosować osłony zapobiegające znoszeniu cieczy podczas zabiegu.
- 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

Efektywność zabiegów chemicznych w uprawach polowych warzyw zależy od użytego środka ochrony roślin, terminu wykonania, doboru i sprawności aparatury użytej do opryskiwania, a także precyzji wykonania zabiegu. Opryskiwana powierzchnia powinna być dokładnie i równomiernie pokryta cieczą użytkową. Środki stosowane doglebowo przedostają się na powierzchnię gleby prawie w całości, a krople cieczy użytkowej dobrze pokrywają jej powierzchnię. Jedynie niewielka ilość cieczy jest znoszona lub ulega parowaniu. Duże straty powstają w przypadku środków stosowanych nalistnie, gdyż na roślinę naniesiona zostaje część cieczy. Niekiedy tylko 3% środka pokrywa powierzchnię rośliny chronionej, pozostała część zostaje na powierzchni gleby. Ilość utraconej cieczy zależy od wielkości opryskiwanych roślin i ich pokroju.

Szczególnie groźne jest znoszenie cieczy użytkowej przez wiatr na sąsiednie plantacje lub jej przenoszenie przez prądy konwekcyjne powietrza, w okresie bezwietrznym, nawet na znaczne odległości. Często dochodzi wtedy do uszkodzeń roślin uprawnych na sąsiednich polach. Coraz większą uwagę zwraca się obecnie na **skażenia miejscowe**, które powstają najczęściej w miejscach przechowywania środków, przygotowywania cieczy użytkowej i mycia opryskiwaczy, składowania opakowań oraz w mniejszym stopniu w miejscach nieprawidłowo przeprowadzanych zabiegów chemicznych. Wykonywanie zabiegów środkami ochrony roślin wymaga odpowiedniego opryskiwacza i właściwego ustawienia parametrów jego pracy. Szerokość robocza opryskiwacza powinna obejmować swym zasięgiem parzystą liczbę rzędów i zapewniać równomierne pokrycie cieczą użytkową opryskiwanego pasa. Nie dostosowanie rozstawy rzędów rośliny uprawnej do szerokości opryskiwacza może spowodować na skrajnych rzędach słabsze pokrycie roślin cieczą użytkową, mniejszą skuteczność działania środka lub przekroczenie wysokości dawki.

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

wiatru do 3 m/s, a z PSP przy wietrze dochodzącym do 8 m/s. Opryskiwacze podlegają okresowym badaniom sprawności i stanu technicznego w Stacjach Kontroli Opryskiwaczy (SKO). Obowiązek taki obejmuje wszystkie opryskiwacze, kontrola powinna być przeprowadzona raz na 5 lat.

7.1. Kalibracja opryskiwacza

W gospodarstwie wykonywane są zabiegi różnymi środkami ochrony roślin, które wymagają odmiennych parametrów roboczych opryskiwania, uwzględniających rodzaj stosowanego środka, opryskiwanego obiektu (roślina lub gleba), warunków atmosferycznych i agrotechnicznych. Ustalanie parametrów opryskiwania w czasie regulacji określane jest jako kalibrowanie opryskiwacza. **Umiejętność kalibracji opryskiwacza ma podstawowe znaczenie dla prawidłowego stosowania środków ochrony roślin**. Kalibrację opryskiwacza należy obowiązkowo przeprowadzić przed rozpoczęciem sezonu opryskiwań, a także w przypadku wymiany elementów i podzespołów opryskiwacza (np. rozpylacze, manometr, urządzenie sterujące), zmiany rodzaju stosowanych środków (np. z herbicydu na fungicyd), zmiany dawki cieczy użytkowej, oraz ustawienia parametrów pracy opryskiwacza (ciśnienie, wysokość belki polowej), zmianie ciągnika lub opon w kołach napędowych. Wykonywanie zabiegów środkami wymagającymi podobnych parametrów roboczych nie wymaga regulacji opryskiwacza.

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

Kalibracja opryskiwacza obejmuje wykonanie następujących czynności:

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

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

gdzie:

V – prędkość jazdy ciągnika w km/h.

t – czas przejazdu odcinka 100 metrów w sekundach;

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

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

Źródła danych: informatory firm produkujących rozpylacze

* Do oznaczania rozpylaczy stosuje się międzynarodowe kody ISO

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

gdzie:

q – wydatek cieczy z jednego rozpylacza w l/min

Q – dawka cieczy użytkowej w l/ha

V – prędkość jazdy ciągnika w km/h

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 trzech rozpylaczy. Pomiary należy powtarzać do czasu uzyskania założonego wypływu cieczy.

Międzynarodowa norma ISO określa standardowe, ujednolicone oznakowanie wydatku rozpylaczy, poprzez stosowanie różnych kolorów i kodów cyfrowych (tabela 5), dzięki czemu można łatwo określić wydatek jednostkowy rozpylacza (intensywność wypływu cieczy w jednostce czasu, przy tym samym ciśnieniu roboczym). Intensywność wypływu cieczy opisana jest cyframi: 015; 02; 03; 04; 05 itd. Przy wymianie rozpylaczy należy zawsze zakładać ten sam numer i kolor rozpylacza, gdyż jest to podstawowy warunek poprawnego dawkowania cieczy na hektar. Rozpylacze różnych producentów mają również swoje oznaczenia.

Sprawny opryskiwacz, wyposażony w precyzyjne rozpylacze o znanym wydatku cieczy użytkowej, gwarantuje zastosowanie właściwej dawki środka ochrony roślin i uzyskanie odpowiedniej skuteczności biologicznej. Z rodzajem rozpylaczy wiąże się też zalecana wielkość kropli cieczy użytkowej. Do stosowania fungicydów i zoocydów zaleca się najczęściej opryskiwanie drobnokropliste (ponad 10% kropel o średnicy poniżej 100 μm) lub średniokropliste (5-10% kropel o średnicy poniżej 100μm), dla herbicydów doglebowych – średniokropliste i grubokropliste (mniej niż 5% kropel o średnicy poniżej 100 μm), a dla nalistnych – średniokropliste.

7.2. Przygotowywanie cieczy użytkowej środków ochrony roślin

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

Stosując mieszaniny środków w formie płynnej do zbiornika opryskiwacza należy wlać odmierzoną ilość jednego środka, wymieszać przy pomocy mieszadła, następnie wlać odmierzoną ilość drugiego środka i uzupełnić zbiornik wodą, dokładnie mieszając. W przypadku stosowania mieszaniny herbicydu w formie płynnej z herbicydem w formie stałej (proszek, granulat), do zbiornika opryskiwacza należy wlać środek w formie płynnej, wymieszać przy pomocy mieszadła, a następnie wlać zawiesinę środka w formie stałej, sporządzoną w oddzielnym naczyniu, zgodnie z instrukcją stosowania, a następnie zbiornik

uzupełnić wodą do potrzebnej ilości, ciągle mieszając. Stosując mieszaniny środków w formie proszków czy granulatów, każdy z nich należy rozmieszać w oddzielnym naczyniu i wlewać kolejno do zbiornika, przy włączonym mieszadle.

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

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

gdzie:

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

G – dawka środka na hektar

C – objętość cieczy w zbiorniku

Q – dawka cieczy na hektar (l/ha)

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

7.3. Technika i warunki opryskiwania w uprawach polowych warzyw

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

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

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

Aby zapobiec nakładaniu się cieczy na uwrociach, opryskiwacz powinien być wyłączony podczas zawracania, a pasy na końcach pola należy opryskiwać po wykonaniu zabiegu wzdłuż pola. Pozostawienie nie opryskanej części pola lub opryskanie części pola z większą prędkością daje możliwość rozprowadzenia na niej cieczy użytkowej, pozostałej po zabiegu oraz popłuczyn, które należy wlać do zbiornika opryskiwacza i wypryskać na pozostawionej, nieopryskiwanej powierzchni pola.

Zastosowanie środków ochrony roślin, głównie herbicydów, może czasami spowodować wystąpienie uszkodzeń na roślinie chronionej. Uszkodzenia te mogą powstać w wyniku niewłaściwego doboru środka i jego dawki, zbyt wczesnego wykonania zabiegu, niekorzystnych warunków atmosferycznych, a także niewłaściwej techniki wykonania zabiegu, do której można zaliczyć: zastosowanie nieodpowiedniej aparatury, zanieczyszczony opryskiwacz, złe wymieszanie cieczy w zbiorniku, nierównomierne dawkowanie cieczy, niewłaściwa kalibracja, zły dobór rozpylaczy i parametrów

opryskiwania (np. ciśnienie robocze). Zabiegi środkami ochrony roślin powinny przeprowadzać tylko osoby przeszkolone przez jednostki organizacyjne upoważnione przez Wojewódzkiego Inspektora Ochrony Roślin i Nasiennictwa.

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

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

Po zakończeniu opryskiwania zawsze pozostają pewne ilości cieczy użytkowej w zbiorniku, pompie i innych elementach opryskiwacza. Resztki te należy rozcieńczyć wodą i wypryskać na powierzchni poprzednio opryskiwanej niepełną dawką lub 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. Wodę użytą do mycia aparatury należy wypryskać na powierzchni uprzednio traktowanej, lub na pozostawionym nieopryskiwanym pasie, stosując środki ochrony osobistej takie jak przy opryskiwaniu. Jednak najlepszym sposobem zużycia resztek cieczy jest ich wylewanie na stanowisku typu biobed, które może służyć też do napełniania opryskiwacza, przygotowania cieczy użytkowej i mycia opryskiwaczy. Stanowisko biobed to odpowiednio przygotowane miejsce, z aktywnym biologicznie podłożem, z którego resztki cieczy czy środków nie przedostają się do środowiska. Stanowisko takie można wykonać w gospodarstwie lub w wybranym miejscu dla kilku lub kilkunastu gospodarstw. Stanowisko takie jest najlepszym dla środowiska miejscem biodegradacji pestycydów.

Niezużyte środki ochrony roślin i opakowania należy traktować jako odpad niebezpieczny. Opróżnione opakowania po środkach 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

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

Środki należy przechowywać w magazynie, który powinien być dobrze zabezpieczony, zamykany na kłódkę

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

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

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

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

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

IX. 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. Wymagania te wynikają z art. 67 ust. 1 rozporządzenia Parlamentu Europejskiego i Rady (WE) nr 1107/2009 z dnia 21 października 2009 r. (Dz. U. L 309 z 24.11.2009, str. 1). Ewidencji podlegają wszystkie zabiegi ochrony roślin wykonywane w gospodarstwie, które muszą być zapisywane w notatniku integrowanej ochrony. Ewidencjonowanie obejmuje takie informacje jak: data zabiegu, nazwa uprawianej rośliny i jej faza rozwojowa, powierzchnia na jakiej wykonano zabieg, nazwa zastosowanego środka (handlowa i substancji aktywnej), termin stosowania, dawka środka i ilość wody użytej do opryskiwania, przyczynę zastosowania środka ochrony roślin (zwalczany organizm szkodliwy), warunki pogodowe w czasie zabiegu i inne. Przykładowa tabela do prowadzenia ewidencji zabiegów środkami ochrony roślin przedstawiona jest w tabeli 6.

Dokumentacja dotycząca zabiegów środkami ochrony roślin musi być przechowywana przez okres co najmniej 3 lat i musi być udostępniana jednostkom kontrolującym, które dokonują m.in. przeglądu plantacji, maszyn, urządzeń, pomieszczeń i środków ochrony, wykorzystywanych w integrowanej ochronie, a także sprawdzają prawidłowość prowadzonej przez producenta dokumentacji i ewidencji dotyczącej ochrony danego gatunku warzyw przed agrofagami. Dokumentacja prowadzona w gospodarstwie stanowi też źródło informacji, które może służyć

rolnikowi w kolejnych latach i ułatwiać prowadzenie ochrony przed agrofagami. Przydatne dla rolnika mogą być też rozszerzone informacje na temat substancji czynnej stosowanych środków, ich sposobu i mechanizmu działania, skuteczności działania zastosowanych środków.

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

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 Zadoksa, 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 po-

TABELA 6. PRZYKŁADOWA TABELA DO PROWADZENIA EWIDENCJI ŚRODKÓW OCHRONY ROŚLIN

Lp.	Termin wykonania zabiegu	Nazwa uprawianej rośliny (odmiana)	Powierzchnia uprawy w gospodarstwie	Wielkość powierzchni, na której wykonano zabieg [ha]	Numer pola	Zastosowany środek ochrony roślin			Przyczyna zastosowania środka ochrony roślin (z podaniem nazwy choroby, szkodnika lub chwastu)	Uwagi		
						Nazwa handlowa	Nazwa substancji czynnej	Dawka [l/ha], [kg/ha] lub stężenie [%]		Faza rozwojowa uprawianej rośliny	Warunki pogodowe podczas zabiegu	Skuteczność zabiegu
1												
2												
3												

trzebie 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
	610	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 typowykształt i wielkość zbiorczą
	721	Pierwszy owoc na rozgałęzieniu drugiego rzędu osiąga typowykształt i wielkość zbiorczą
	731	Pierwszy owoc na rozgałęzieniu trzeciego rzędu osiąga typowykształt i wielkość zbiorczą

Główna faza rozwojowa 8: Dojrzewanie nasion i owoców

81	801	0% 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 uwzględnie-niem wilgotności, na zachwaszczenie upraw warzyw. XVII Krajowa 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. B*ezpieczne 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.