

Centrum Doradztwa Rolniczego w Brwinowie

Oddział w Radomiu

**Technologie uprawy
wybranych gatunków warzyw
w systemie polowym**

- papryka**
- pomidor**

Radom 2017

CENTRUM DORADZTWA ROLNICZEGO W BRWINOWIE

ODDZIAŁ W RADOMIU

26-600 Radom, ul. Chorzowska 16/18

e-mail: radom@cdr.gov.pl

Autor:

Leszek Ciemniak, Centrum Doradztwa Rolniczego w Brwinowie

Oddział w Radomiu

Skład

Małgorzata Sieczko, CDR O/Radom

@ Copyright by Centrum Doradztwa Rolniczego w Brwinowie

Oddział w Radomiu 2017

ISBN 978-83-63411-64-0

Druk: Centrum Doradztwa Rolniczego w Brwinowie Oddział w Radomiu

ul. Chorzowska 16/18, tel. 48 365 69 00

Nakład: 500 egz.

Spis treści

I. Wstęp	5
II. Uprawa papryki w gruncie	6
1. Zmianowanie i stanowisko	6
2. Uprawa gleby	7
3. Nawożenie	7
4. Sadzenie	8
5. Dobór odmian papryki do uprawy polowej	9
6. Ochrona papryki przed chorobami	11
7. Ochrona papryki przed szkodnikami	19
III. Uprawa pomidora w gruncie	24
1. Stanowisko i płodozmian	24
2. Uprawa roli i przygotowanie gleby do sadzenia	26
3. Dobór odmian	27
4. Metody i terminy uprawy	29
5. Nawożenie pomidora	30
6. Profilaktyka w ograniczaniu organizmów szkodliwych pomidora	34
7. Ochrona pomidora przed chorobami	34
8. Ochrona pomidora przed szkodnikami	41
9. Ochrona pomidora przed chwastami	50
IV. Literatura	59

I. Wstęp

Uprawa warzyw w Polsce systematycznie zwiększa swój poziom. Wprowadzanie nowoczesnych maszyn i technologii powoduje, że coraz większe powierzchnie zajmowane są przez plantacje prowadzone w systemie polowym.

Powierzchnia przeznaczana pod uprawę warzyw w Polsce wynosi 170–180 tys. ha, a produkcja utrzymuje się na poziomie 4,5–4,8 mln ton rocznie. Największy obszar w naszym kraju zajęty jest pod uprawę takich gatunków jak cebula, kapusta i marchew, na kolejnych pozycjach są ogórki gruntowe, buraki ćwikłowe, kalafiory i **pomidory gruntowe**. Utrzymuje się tendencja wzrostowa areалу uprawy **papryki**, a także brokułów, kukurydzy cukrowej oraz mało liczących się jeszcze w produkcji krajowej: patisonów, kabaczków i cukinii.

Najbardziej istotnym czynnikiem warunkującym plonowanie warzyw uprawianych w systemie polowym są warunki atmosferyczne panujące w trakcie wegetacji, a zwłaszcza ilość opadów od momentu posadzenia do zbioru.

Coraz większe znaczenie w zwiększaniu powierzchni upraw niektórych warzyw ma możliwość zmechanizowania procesu agrotechnicznego. Gospodarstwa wykazują coraz większe wyspecjalizowanie w uprawach. Także istotne staje się udoskonalenie procesów przetwarzania oraz przechowywania zbiorów.

W niniejszym opracowaniu przedstawiono ogólne zasady dotyczące uprawy wybranych warzyw w systemie gruntowym: papryki i pomidora.

II. Uprawa papryki w gruncie

Papryka to warzywo ciepłolubne, lubiące stanowiska słoneczne i nagrzaną glebę, w czasie długotrwałej chłodnej, deszczowej pogody słabo rośnie i owocuje. W związku z powyższymi wymaganiami siedliskowymi należy się dobrze przygotować zwłaszcza do uprawy papryki w gruncie, aby wykorzystać okres najcieplejszych dni. Do uprawy papryki wykorzystujemy rozsadę przygotowywaną odpowiednio wcześniej w ogrzewanych szklarniach lub tunelach.



1. Zmianowanie i stanowisko

Papryka należąca do rodziny psiankowatych nie powinna być sadzona na stanowisku po innych uprawach z tej rodziny. Generalnie nie jest wrażliwa na przedplon, dlatego może być uprawiana po większości warzyw. Jednakże sama dla siebie nie stanowi dobrego przedplonu ze względu na pozostawianie w glebie tzw. inhibitorów wzrostu, które hamują jej rozwój. Także istnieje ryzyko nagromadzenia w glebie szkodliwych dla niej patogenów.

Ze względu na wysokie wymagania pokarmowe paprykę uprawiamy po roślinach o średnich lub niskich potrzebach. Także korzystne jest sadzenie papryki po roślinach liściowych, gdyż sama należy do roślin owocowych.

Najlepsze towarzystwo dla papryki stanowią ogórki, pomidory i kalarepa, najgorsze jest sąsiedztwo fasoli oraz roślin krzyżowych i kapustnych (opóźniają jej kwitnienie).

Papryka mająca duże wymagania cieplne, długi okres wegetacji, może być uprawiana w Polsce tylko z rozsady. Ta z kolei też wymaga odpowiedniej temperatury do kiełkowania (22–25°C) oraz wschodów (20–22°C). Produkcja i hartowanie rozsady do posadzenia powinny zakończyć się do połowy maja. Tak więc siew nasion powinien mieć miejsce w ogrzewanych tunelach lub szklarniach od połowy marca. Dla wyrównania wschodów można pobudzić nasiona poprzez ich zmoczenie w niewielkiej ilości letniej wody, a następnie powierzchniowo przesuszyć dla ułatwienia siewu.

Dla zwiększenia zdrowotności sadzonek 2–3 tygodnie po wschodach należy użyć do podlewania fungicyd Previcur Energy 840 S.C. w roztworze 0,1–0,15%, który przeciwdziała Fytoftoriozie i Zgorzeli siewek.

2. Uprawa gleby

Pod paprykę stosuje się tradycyjne uprawki glebowe. Przyorane jesienią resztki późniwne, zwłaszcza kapustnych i bobowatych wnoszą do gleby dużą ilość materii organicznej, która ulegnie rozkładowi przed sadzeniem papryki i udostępni substancje próchniczne i część azotu. Po wczesnie schodzących z pola strączkowych, cebuli i wczesnych porach oraz wczesnych kapustnych można wysiać gorczycę, ozime mieszanki zielone lub zboża. Pozostawienie gruntu pod okryciem na zimę ogranicza wymywanie azotu.

3. Nawożenie

Nawożenie wapniowe i organiczne. Wapnowanie należy wykonać wiosną lub latem w roku poprzedzającym sadzenie, następnie wysiać gorczycę (najlepiej w dwóch cyklach) i przyorać ją przed kwitnieniem, a jesienią (przed 15.XI) przyorać obornik w dawce do 35 t/ha, na głębokość 20–30 cm. Gorczyca działa fitosanitarnie na glebę, zmniejsza zagrożenie chorobami wędnięciowymi, dostarcza też składników mineral-

nych, które należy uwzględnić w bilansie. Można też nawozić wiosną, bardzo wcześnie stosując dolomit, do 2 tygodni przed sadzeniem można zastosować kredę a bezpośrednio przed sadzeniem saletrę wapniową, która nie zmienia pH gleby. Papryka dobrze rośnie na glebie o obojętnym odczynie (pH 6–6,8), w trakcie wegetacji znosi odczyn zasadowy (pH 7–7,5). Podawane co kilka lat wysokie dawki wapna nawozowego (do 3500 mg Ca/dm³), ograniczają rozwój chorób naczyniowych.

Nawożenie makroelementowe (N,P,K,Mg). Papryka jest rośliną o bardzo dużych wymaganiach pokarmowych, szczególnie w odniesieniu do azotu i potasu. Wiosenne nawożenie wykonuje się w oparciu o analizę gleby i dopiero wówczas ustala niezbędne dawki azotu. Ma to znaczenie szczególnie w przypadku fosforu. Tzw. tradycyjne dawki (100–150 kg P₂O₅) mogą być nieraz zbyt duże, co nie sprzyja ochronie środowiska. Nawożenie przedwegetacyjne po nawozach zielonych najlepiej wykonać w trakcie orki wiosennej lub agregatowania przed sadzeniem wykorzystując nawozy pojedyncze: mocznik, saletrzak, saletry (saletra amonowa obniża pH gleby), siarczan potasu, fosforan amonu a nawet superfosfat, który będzie uwalniał fosfor stopniowo, zwłaszcza w okresie kwitnienia papryki. Istnieje wiele gotowych kompozycji nawozowych, których zaletą jest dobre zbilansowanie składu i efektywniejsze oddziaływanie na kompleks sorpcyjny niż nawozów pojedynczych. Aby w pełni pokryć potrzeby nawozowe, na jeden hektar papryki należy w sezonie dostarczyć następujące ilości składników pokarmowych w formie tlenkowej: 280–310 kg N, 140–200 kg P₂O₅, 460–540 kg K₂O, 70 kg MgO oraz 200 kg CaO.

Nawożenie mikroelementowe. Najważniejsze składniki mikro podczas wegetacji papryki powinny być dostarczane drogą nalistną lub poprzez fertygację. Szczególne znaczenie w rozwoju rośliny mają bor, żelazo, tytan i mangan. Dostępne są różne nawozy mikroelementowe wykorzystywane w różnych fazach rozwojowych papryki.

4. Sadzenie

Paprykę sadi się na „płask”, w zagęszczeniu od 3,5 szt./m² (odmiany wielkoowocowe) do 6 szt./m² (odmiany polowe), w rozstawach dostosowanych do posiadanego sprzętu (sadzarki, chwastowniki). Uprawki glebowe są jednak możliwe tylko w początkowym okresie wzrostu ponieważ papryka korzeni się płytko i szybko wykształca

obfitą masę zieloną o kruchych pędach, co znacznie utrudnia wprowadzenie na pole maszyn. Z tego względu nawożenie pogłówne (azotowe, potasowe) wykonuje się zanim rośliny pokryją międzyrzędzia. W tym czasie można jeszcze zastosować mechaniczne odchwaszczanie. Później papryka jest w stanie zdominować chwasty lub wymaga pielęgnacji ręcznej.

Pomimo specjalizacji produkcji, jej ekstensywny model warunkuje monokulturową uprawę papryki, co utrudnia utrzymanie dobrego stanu fitosanitarnego gleby. Największym zagrożeniem są choroby odglebowe (verticilioza, bakteryjna guzowatość korzeni), które chemicznie można zwalczać jedynie poprzez odkażanie gleby – niewskazane do corocznego stosowania. Niebagatelne znaczenie mają nawozy aktywizujące i stymulatory wzrostu, które wzmacniają system korzeniowy roślin i czynią go odporniejszym na atak patogenów. Specyficzne właściwości pod tym względem wykazuje nadtlenek wodoru, zwłaszcza stabilizowany srebrem.

Warte polecenia są również metody biologiczne polegające na wprowadzaniu do gleby mikroorganizmów o działaniu mykotoksycznym lub konkurencyjnym, zwiększających odporność roślin, a nawet stymulujących ich wzrost (*Trichoderma* sp., *Bacillus thuringensis*., preparaty EM). Zachwaszczeniu upraw zapobiega również ściółkowanie gleby czarną agrowłókniną.

W uprawach glebowych szanse powodzenia zwiększa silna rozsada o dobrze rozwiniętym, aktywnym systemie korzeniowym.

5. Dobór odmian papryki do uprawy polowej (COBORU 2016)

Nazwa odmiany	Owoce	Termin dojrzewania	Plonowanie	Podatność na suchą zgniliznę wierzchołkową
Balladonna H	ciemnożółte, kwadratowe	wczesna	bardzo plenna	odporna
Calipso	żółte, krótkie	wczesna	dość plenna	mało podatna
Caryca	ciemnoczerwone, krótkie, sercowate	wczesna	bardzo plenna	mało podatna
Etiuda	ciemnopomarańczowe, średnie, sercowate	średnio wczesna	dość plenna	mało podatna

Iga	ciemnoczerwone, krótkie, sercowate	wczesna	średnio plenna	mało podatna
Jolanta	ciemnoczerwone, krótkie, trapezowe	średnio późna	niezbyt plenna	średnio podatna
Kasia	ciemnożółte, kwadratowe	średnio późna	dość plenna	średnio podatna
King Arthur	ciemnoczerwone, kanciaste	bardzo wczesna	plenna	mało podatna
Marta Polka	żółte, podłużne, prostokątne	średnio wczesna	dość plenna	mało podatna
Mercedes	ciemnoczerwone, długie, wąskie	średnio wczesna	średnio plenna	bardzo mało podatna
Nokturn	ciemnoczerwone, trójkątne, kanciaste	średnio wczesna	średnio plenna	bardzo mało podatna
Oleńka	ciemnoczerwone, krótkie, owalne	średnio późna	dość plenna	bardzo mało podatna
Oliwia	żółte, podłużne, kanciaste	bardzo wczesna	dość plenna	bardzo mało podatna
Podstolina	ciemnożółte, trapezowe, kanciaste	średnio wczesna	średnio plenna	średnio podatna
Polonez	ciemnoczerwone, trapezowe, kanciaste	średnio wczesna	bardzo plenna	bardzo mało podatna
Predi	czerwone, bardzo długie, kanciaste	późna	plenna	średnio podatna
Rebela	czerwone, średnio długie, okrągłe	średnio wczesna	bardzo plenna	bardzo mało podatna
Red Knight	ciemnoczerwone, prostokątne, kanciaste	średnio wczesna	plenna	mało podatna
Roberta	czerwone, średnio długie, kanciaste	wczesna	plenna	bardzo mało podatna
Robertina	ciemnoczerwone, prostokątne, kanciaste	średnio wczesna	plenna	mało podatna
Rokita	ciemnoczerwone, rożkowe, okrągłe	średnio wczesna	średnio plenna	bardzo mało podatna
Roxana	ciemnoczerwone, kwadratowe, kanciaste	średnio późna	bardzo plenna	średnio podatna

Samba	ciemnoczerwone, kwadratowe, kanciaste	średnio późna	plenna	średnio podatna
Stanley	ciemnoczerwone, kwadratowe, kanciaste	średnio późna	dość plenna	bardzo mało podatna
Tambora	ciemnoczerwone, prostokątne, kanciaste	późna	dość plenna	mało podatna
Telimena	ciemnożółte, trapezowe, kanciaste	średnio późna	średnio plenna	mało podatna
Złotnicka	ciemnoczerwona, sercowata, kanciasta	późna	dość plenna	bardzo mało podatna

6. Ochrona papryki przed chorobami

Pomimo mnogości odmian papryki słodkiej oferowanych do uprawy pod osłonami i w polu, do tej pory nie ma wśród nich odmian odpornych na podstawowe patogeny grzybowe atakujące nad- i podziemne części rośliny. Stąd też w uprawie papryki pod osłonami jak i w gruncie szczególne znaczenie mają działania profilaktyczne, takie jak: przestrzeganie zasad higieny, zmianowanie, systematyczne odkażanie podłoża, kształtowanie właściwego mikroklimatu w pomieszczeniu uprawowym oraz prawidłowe nawożenie.

Choroby wirusowe

Nazwa choroby	Biologia	Opis uszkodzeń	Profilaktyka i zwalczanie
Mozaika tytoniu na papryce	Wirus zimuje w glebie w resztkach porażonych roślin, na chwastach oraz na narzędziach uprawowych.	Charakterystycznym objawem choroby jest mozaika na liściach, zahamowanie wzrostu, zmniejszenie liczby owoców na roślinie, redukcja grubości ścianek owocu oraz deformacja blaszek liściowych.	Jedyną metodą zwalczania jest hodowla odpornościowa. Odkażanie nasion w 15% roztworze fosforanu trójsodowego lub 0,5% podchlorynie sodu przez 30 do 60 minut.

Mozaika pomidora na papryce	Wirus przenosi się najczęściej w resztkach miąższu porażonych owoców i na powierzchni nasion papryki i pomidora.	Obraz chorobowy tworzą nekrozy wzdłuż głównego nerwu blaszki liściowej, brązowe smugi na łodygach i ogonkach liściowych oraz stopniowe żółknięcie i zamieranie liści.	Profilaktycznie nasiona odkażać termicznie w gorącym powietrzu (temp. 72°C przez 3 dni). Można odkażać chemicznie jak podano wcześniej. Są dostępne odmiany papryki odporne ToMV.
Mozaika ogórka na papryce	Wirus CMV zimuje w szklarni na różnych roślinach uprawnych i chwastach.	Na liściach często występują nieregularne, białawe lub szare nekrotyczne plamy z ciemną obwódką. Owoce są zniekształcone i nie dorastają do wielkości typowej dla odmiany.	Wysiewać tylko zdrowe nasiona wolne od wirusa. Systematyczne usuwanie chwastów oraz zwalczanie mszyc.
Łagodna pstrość papryki	Źródłem pierwotnej infekcji zwykle są zakażone nasiona. Jest bardzo łatwo przenoszony mechanicznie z rośliny na roślinę podczas normalnych prac pielęgnacyjnych.	Objawy na liściach charakteryzują się obecnością pstroka-cizny, żółto-zielonej mozaiki oraz marszczeniem się blaszki liściowej. Porażone owoce są mniejsze, zdeformowane.	Nasiona podejrzane o zakażenie wirusem PMMoV odkażać w 10% roztworze fosforanu trójsodowego. Należy unikać ciągłej uprawy papryki w tym samym pomieszczeniu.
Brązowa plamistość liści na papryce	Wirus brązowej plamistości pomidora (TSWV) atakuje kilkakrotnie gatunków roślin uprawnych i dzikich. Przenoszony jest przez wciornastki.	Na porażonych roślinach papryki występuje szeroka gama objawów: chlorotyczne i nekrotyczne plamy na liściach, mozaika, zniekształcenia liści i wierzchołków roślin, nekrozy pędów, nekrotyczne rozmyte lub pierścieniowe brązowe plamy na owocach.	Systematyczne zwalczanie wciornastków insektycydami lub na drodze biologicznej, niszczenie chwastów oraz unikanie uprawy papryki w sąsiedztwie roślin ozdobnych stanowią podstawę strategii walki z tym wirusem.

Uprawy papryki atakowane są ponadto przez szereg innych wirusów, na przykład wirus X ziemniaka (PVX), wirus Y ziemniaka (PVY), wirus mozaiki lucerny (AMV), wirus naczyniowego wędnięcia bobu



Mozaika ogórka na papryce (fot. Seminis)



Mozaika pomidora na papryce (fot. Podosłonami.pl)



Brązowa plamistość liści na papryce (fot. L. Ciemniak)

Choroby bakteryjne

Nazwa choroby	Biologia	Opis uszkodzeń	Profilaktyka i zwalczanie
Mokra zgnilizna bakteryjna	Bakterie te mogą porażać rośliny przez cały okres wegetacji oraz po zbiorze owoców. Patogen może przetrwać zimę w resztkach porażonych owoców, roślin.	Miąższ zakażonego owocu papryki staje się miękki, w szczytowej części owocu przekształca się w śluzowatą płynną masę i dochodzi tam do rozerwania ścianki owocu.	Gleba nie powinna być przenawożona azotem. Zwalczać owady roznoszące chorobę, zwłaszcza muchowate. Nie kaleczyć owoców podczas zbioru i transportu.
Bakteryjna cętkowość papryki	Źródłem infekcji są najczęściej resztki roślinne w glebie oraz porażone nasiona. Bakterie rozprzestrzeniają się z kroplami wody opadów oraz mechanicznie w trakcie prac.	Na skórce zielonych owoców pojawiają się liczne, drobne (0,5–1,5 mm) powierzchniowe, ciemno-brunatne plamki, często lekko wzniesione.	Stosować 3–4-letnią przerwę w uprawie roślin psiankowatych. Wysiewać zdrowe i odkażone nasiona. Nie prowadzić prac pielęgnacyjnych, gdy rośliny są mokre lub pokryte rosą.



Mokra zgnilizna bakteryjna (fot. L. Ciemniak)



Bakteryjna cętkowość papryki (fot. Agrofoto.pl)

Choroby grzybowe

Nazwa choroby	Biologia	Opis uszkodzeń	Profilaktyka i zwalczanie
Szara pleśń	Grzyb jest polifagiem, porażającym wszystkie gatunki roślin warzywnych. W formie grzybni, sklerocjów i konidiów może przetrwać zimę w glebie na resztkach zamierających części roślin.	Na organach rośliny powstają brunatne lub szare nekrotyczne plamy. Patogen wywołuje również mokrą zgnilizną tkanek. Zmienione chorobowo miejsca pokrywają się beżowym, puszystym, pyłącym nalotem zarodników konidialnych.	Zwalczanie szarej pleśni jest utrudnione ze względu na dużą zmienność biologiczną grzyba – powstawanie nowych ras odpornych na działanie fungicydów. Z chwilą pojawienia się sprzyjających warunków do wystąpienia choroby lub pojedynczych objawów profilaktycznie opryskiwać fungicydami.
Zgnilizna twardzikowa	W warunkach chłodnej i wilgotnej pogody zarodniki przetrwalnikowe, znajdujące się tuż pod powierzchnią zakażonej gleby kiełkują, wytwarzając miseczkowate owocniki tzw. apotecja, koloru brązowego.	Grzyb poraża nadziemne części rośliny – łodygi, pędy i owoce.	Należy przestrzegać prawidłowego zmianowania roślin. Skuteczna ochrona przed zgnilizną twardzikową wymaga stosowania ochrony zintegrowanej, na którą składa się: niedopuszczenie do dostawiania się sklerocjów do gleby.
Fuzariozy zgorzelowe papryki	Źródłem patogena są porażone nasiona, zasiedlone przez mikrokonidia grzyba w czasie rozwoju owoców papryki lub pomidora oraz resztki roślinne zasiedlone przez strzępki grzybni.	Pierwszym widocznym symptomem jest więdnienie dolnych liści oraz zahamowany wzrost roślin. U podstawy łodygi pojawiają się ciemnobrązowe, rakowate plamy; roślina stopniowo zamiera. Na podłużnym przekroju łodygi widać silne zbrązowienie wiązek przewodzących.	Produkować rozsądę z nasion wolnych od sprawcy choroby. Gleba pod uprawę papryki powinna być wolna od tej choroby.

Wertycylioza	Jest to typowy patogen glebowy, trwale zakażający podłoże, nawet do głębokości 90 cm. Grzyb ten poraża około 200 gatunków.	Początkowym objawem wertycyliozy jest utrata turgoru, widoczna jako wiotczenie najmłodszych liści. Kolejnym symptomem jest przejściowe lub trwałe więdnienie roślin.	Środki zawierające dazomet stosować zgodnie z etykietą w dawce 50 g /m ² gleby, po zakończeniu uprawy lub jak najwcześniej wiosną.
Ryzoktonioza papryki	Zarodniki przetrwalnikowe tych grzybów mają zdolność do kilkuletniego zalegania w glebie. Formy przetrwalnikowe grzyba tworzą się zazwyczaj w okresie zbioru.	Ryzoktonioza na papryce objawia się występowaniem na łodydze tuż przy powierzchni gleby ciemnobrunatnego, lekko wklęsłego pierścienia zgorzeli. Przy wczesnym porażeniu rośliny zamierają.	Utrzymywać higienę w trakcie produkcji rozsady. Postępować analogicznie jak w przypadku fuzarioz i wertycyliozy.
Antraknoza korzeni	Sprawcą choroby jest grzyb zimujący w obumarłych częściach porażonych roślin żywicielskich w glebie. Zarodniki infekcyjne roznoszą się wraz z kroplami wody podczas podlewania lub opadów atmosfery.	Bardzo powszechna choroba systemu korzeniowego papryki. Wywołuje brunatnienie i martwicę warstwy korowej na krótszych lub dłuższych odcinkach korzeni szkieletowych i bocznych.	Trzeba eliminować pierwotne źródła infekcji. Nie uprawiać papryki po pomidorach i ziemniakach. Uprawiać w glebie lub podłożach wolnych od tej choroby, dezynfekowanych termicznie lub chemicznie.
Zgnilizna podstawy pędów papryki	Patogen zimuje na resztkach roślinnych w glebie. Kiełkujące oospory wytwarzają sporangia, które uwalniają zarodniki pływkowe (zoospory).	Patogen ten poraża wszystkie części rośliny. Porażeniu ulega łodyga tuż przy powierzchni gleby, tworzy się początkowo wodnisty, ciemnozielony pierścień, który z czasem brązowieje i wysycha.	Podlewanie roślin w czasie produkcji rozsady i/lub po posadzeniu na miejsce stałej uprawy środkami zawierającymi mieszaninę propamokarbu i fosetylu glinu, która radykalnie ogranicza porażenie roślin.



Szara pleśń (fot. Podosłonami.pl)



Zgnilizna twardzikowa (fot. Farmer.pl)



Fuzariozy zgorzelowe papryki (fot. L. Ciemniak)



Wertycylioza (fot. L. Ciemniak)



Zgnilizna podstawy pędów papryki (fot. Agrofoto.pl)

Zaburzenia fizjologiczne

Nazwa choroby	Opis uszkodzeń
<p>Podskórna plamistość owoców papryki</p>	<p>W ściance owocu papryki, zwłaszcza u owoców czerwonych, występują czarne plamy o wielkości od 1 do 10 mm. Najczęściej pojawiają się one na wewnętrznej stronie ściany owocu. W tym przypadku mamy do czynienia z lokalnym uszkodzeniem tkanek, powstającym w wyniku zachwiania równowagi między wapniem a azotem i potasem. Wystąpienie tych objawów wskazuje na zaburzenia gospodarki wapniem w roślinie. Tolerancja lub odporność odmian na to zaburzenie oznaczana jest jako St lub Stip. Wykazano, że u odmian odpornych w tkankach ogonków liściowych i owoców zawartość Ca jest wyższa, a zawartość N i K niższa niż u odmian podatnych.</p>
<p>Spękania skórki owocu</p>	<p>Nieregularne, drobne, skorkowaciałe pęknięcia na owocach występują wtedy, gdy po okresie suchej pogody następuje znaczący wzrost wilgotności powietrza. Odmiany wykazują zróżnicowaną podatność na zaburzenie.</p>
<p>Zamieranie wierzchołków pędów</p>	<p>Przy pochmurnej pogodzie i jednocześnie zbyt wysokim nawożeniu, zwłaszcza azotowym, wierzchołki pędów niekiedy stają się czarne i zamierają. Należy wówczas na pewien okres radykalnie obniżyć dawkowanie nawożenia pogłównego. Zamieranie wierzchołków pędów może wystąpić również przy dużym niedoborze wapnia lub boru. Opadanie zawiązków Zrzucanie kwiatów przez rośliny papryki dość często obserwowane jest w pierwszych tygodniach po posadzeniu, co prowadzi do zmniejszonego i opóźnionego plonowania. W większości przypadków przyczyną opadania kwiatów jest zbyt bujny wzrost roślin w początkowej fazie uprawy. W takim przypadku należy dążyć do przyhamowania tempa wzrostu poprzez umiarkowane podlewanie. Bardzo ważne jest zapewnienie roślinom warunków do równomiernego tempa wzrostu przez cały okres uprawy.</p>

7. Ochrona papryki przed szkodnikami

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

Do fitofagów o największym znaczeniu w uprawie papryki pod osłonami zalicza się mszyce, wciornastki, przedziorki, miniarki i zmieniki. Nieco rzadziej spotykane są gąsienice motyli z rodziny sówkowatych i miernikowcowatych oraz w przypadku upraw prowadzonych w gruncie, szkodniki glebowe – pędraki, drutowce.

Szkodniki w uprawie papryki

Nazwa szkodnika	Biologia	Szkodliwość	Zwalczanie
Mszycy brzoskwinio-wa, mszyca ziemniaczana smugowa	Rozwój jednego pokolenia w zależności od warunków trwa od 8 do 17 dni, a więc podobnie jak mszyca brzoskwinio-wa w optymalnych warunkach może mieć do 4 pokoleń w ciągu miesiąca. Płodność dochodzi do około 35 larw.	Żerując na papryce, wysysają sok z tkanek roślin, w wyniku czego rośliny słabiej rosną, liście żółkną i są zazwyczaj zdeformowane. W trakcie żerowania mszyce wydają lepki, słodki sok, który przyciąga inne szkodniki. W trakcie żerowania mszyce wydają również substancję zwaną spadzią, która opada na rośliny. Na spadzi rozwijają się czarne grzyby sadzakowe, ograniczające asymilację.	Zwalczanie wymienionych gatunków mszyc jest takie samo i należy tu stosować głównie metody biologiczne. Przy zwalczaniu mszyc zaleca się zapobiegawcze wprowadzanie pasożytów, które należy rozpocząć w 3–4 tygodniu po posadzeniu roślin na miejsce stałe i powtarzać zgodnie z instrukcjami podanymi na opakowaniach.

<p>Wciornastek zachodni</p>	<p>Na papryce wciornastek zachodni przechodzi pełny cykl rozwojowy w związku z tym został zaliczony do szkodników podlegających obowiązkowemu zwalczaniu. Składanie jaj rozpoczyna się zazwyczaj 72 godziny po wylęgu postaci dorosłych i trwa bez przerwy niemal przez całe życie samic.</p>	<p>Osobniki dorosłe wciornastka jak i jego aktywne stadia larwalne odżywiają się sokiem komórkowym roślin. W miejscu żerowania na liściu powstają nieregularne kilkumilimetrowe białawe plamy, które w miarę starzenia się przebarwiają się na kolor beżowy. W obrębie plam widoczne są odchody wciornastka w formie czarnych, błyszczących i nieco wypukłych kropek.</p>	<p>Wciornastek zachodni jest szkodnikiem kwarantannowym, znajdującym się na liście A2 EPPO, który zgodnie z przepisami, musi być obowiązkowo zwalczany.</p>
<p>Wciornastek tytoniowiec</p>	<p>W optymalnych warunkach temperatury (25 do 28°C) cały cykl rozwojowy trwa około 18 dni.</p>	<p>Wszystkie stadia aktywne odżywiają się sokiem komórkowym i wyrządzają takie same szkody bezpośrednie i pośrednie jak poprzedni gatunek. W miejscu pobierania soku komórkowego powstają drobne srebrzystobiałe plamki.</p>	<p>Najskuteczniej wciornastki można zwalczyć przy użyciu metody biologicznej, która polega na wprowadzaniu na uprawę chronioną drapieżnych roztozczy i pluskwiaków w dawkach zalecanych w instrukcji stosowania. Wprowadzanie drapieżnych roztozczy trzeba rozpocząć bezpośrednio po posadzeniu rozsady.</p>

<p>Przędziorek chmielowiec</p>	<p>Rozwój od jaja do osobnika dorosłego na papryce, w temperaturze 25°C i wilgotności względnej powietrza do 70 % trwa średnio 9 dni. Samice przędziorka chmielowca żyją od 3 do 5 tygodni składając do 100 jaj.</p>	<p>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.</p>	<p>Przędziorek chmielowiec zauważony na plantacji zbyt późno, ze względu na zdolność do szybkiego namnażania się, może stać się szkodnikiem trudnym do zwalczania. Stąd też częste prowadzenie lustracji i wczesne wykrycie go na plantacji jest sprawą niezmiernie ważną dla efektywnej ochrony.</p>
<p>Miniarki</p>	<p>Rozwój jaja w zależności od temperatury trwa od 4 do 8 dni, stadium larwalne od 7 do 13 dni, a stadium poczwarki w sezonie wiosennym i letnim trwa około 3 tygodni. Natomiast w okresie wczesnowiosennym (luty–marzec) wylot muchówek następuje po upływie 5 do 9 tygodni. Zazwyczaj w sezonie wegetacyjnym występuje do 4 pokoleń.</p>	<p>Szkodliwość miniarki psiankowianki dla papryki jest duża. Larwy odżywiają się mięszkiem liścia pozostawiając nienaruszoną górną i dolną skórę. W wyniku ich żerowania powstają na liściach pojedyncze, wąskie korytarze zwane „minami”. W miarę dorastania larw liczba i wielkość min na liściach wzrasta, a przy silnym uszkodzeniu liście zamierają i łatwo odpadają od rośliny.</p>	<p>Do zwalczania miniarek wykorzystywane są m.in.: wiechońka miniarkowa, męczelka syberyjska, dziubałeczek mączlikowy, Steinernema feltiae. Pasożytnicze błonkówki poleca się wprowadzać zapobiegawczo, zwłaszcza w przypadku licznych wystąpień szkodnika w poprzednich cyklach uprawowych</p>

<p>Zmieniki</p>	<p>Gatunek występuje w dwóch pokoleniach w ciągu roku. Zimują owady dorosłe w zeschniętych liściach, ściółce zadrzewień śródpolnych, lasów liściastych, zagajników itp. Wczesną wiosną przenoszą się na rośliny żywicielskie. Larwy wylęgają się po 2–3 tygodniach. W połowie lipca pojawiają się owady dorosłe.</p>	<p>Zmieniki żerują na liściach, zawiązkach kwiatowych, kwiatach, zawiązkach owoców i wierzchołkach pędu. W miejscach nakłutych tkanka korkowacieje, brunatnieje i zamiera. Młode liście rosną nadal z wyjątkiem miejsc uszkodzonych, wskutek czego brzegi blaszki wyginają się ku górze, a w blaszce powstają większe lub mniejsze dziury oraz brzeżne pęknięcia.</p>	<p>Pomocą przy zwalczaniu zmieników może być dziubałeczek mączlikowy – pluskwiak, którego drapieżne dorosłe i larwy odżywiają się jajami owadów. Drapieżnik ten musi być wprowadzony na uprawę przed pojawieniem się zmieników. W przypadku wystąpienia szkodnika w dużej liczbie należy wykonać kilkakrotne opryskiwanie roślin, najlepiej w godzinach porannych, kiedy owady są jeszcze mało ruchliwe.</p>
<p>Omacnica prosowianka</p>	<p>Motyle mogą pojawić się już pod koniec maja i w czerwcu. Latają wieczorem i nocą. Obserwowane są przez 4–6 tygodni. Samica składa jaja (łącznie około 800 szt.) w złożach, na różnych częściach roślin. Po 7–15 dniach wylęgają się gąsienice. Przepoczwarczają się w maju w oprzędzie z resztek roślinnych.</p>	<p>Stadium powodującym uszkodzenia roślin są gąsienice, które początkowo żerują gromadnie, później rozchodzą się wygrzając różnego kształtu i wielkości dziury w liściach. W sąsiedztwie dziur znajdują się ciemne odchody gąsienic, sporadycznie spotyka się również uszkodzenia owoców.</p>	<p>Zwalczanie gąsienic, po zaobserwowaniu ich na uprawie, powinno opierać się głównie na zabiegach opryskiwania roślin preparatami opartymi na bakterii <i>Bacillus thuringiensis</i>. Bakterie te, po dostaniu się do przewodu pokarmowego gąsienicy uwalniają toksyczne białka, które powodują zaprzestanie żerowania i śmierć gąsienicy.</p>



Ślady zerwania larwy miniarki (fot. L. Ciemniak)



Zmienik lucernowiec (fot. Farmer.pl)



Wciornastek zachodni (fot. Poradnikogrodniczy.pl)

III. Uprawa pomidora w gruncie

Pomidor (*Lycopersicon esculentum* Mill.) jest to jednoroczna roślina warzywna, należąca do rodziny psiankowatych (*Solanaceae*), uprawiana w polu jak i pod osłonami. Owoce z upraw polowych przeznaczone są głównie do przetwórstwa i zamrażalnictwa, chociaż znaczna część produkcji wykorzystywana jest do bezpośredniego spożycia. Średnia powierzchnia uprawy pomidorów wynosi obecnie około 12–15 tys. hektarów. Ze względu na wysoką jakość i wartości prozdrowotne wrasta spożycie pomidorów także z upraw polowych.



1. Stanowisko i płodozmian

Ze względu na wysokie wymagania cieplne pomidora i wrażliwość na chłody towarowa uprawa tego gatunku powinna być lokalizowana w rejonach najbardziej sprzyjających, w których przymrozki wiosenne nie występują po 15–20 maja, a jesienne nie wcześniej niż przed początkiem października. Najkorzystniejsze tereny do uprawy pomidora to rejony środkowej Polski, lubelsko-sandomierski i wrocławski.

Umiarkowane wymagania w stosunku do gleby i silnie rozwinięty system korzeniowy pomidora pozwalają na jego uprawę na różnych glebach, dostatecznie żyznych, bogatych w składniki pokarmowe i łatwo nagrzewających się. Nie wskazane są gleby ciężkie i zlewne, o wysokim poziomie wody gruntowej, na których pomidor jest silniej porażany przez choroby. Dla upraw wczesnych i przyspieszonych powinno się wybierać gleby lżejsze, łatwo nagrzewające się oraz rejony, w których sprzyjające warunki klimatyczne nastają wcześniej wiosną. Minimalna temperatura gleby przy wysadza-

niu pomidorów do gruntu powinna być wyższa od 12°C, w przeciwnym razie gorsze będzie pobieraniu fosforu przez rośliny, co może prowadzić do ograniczenia wzrostu roślin. Unikać należy terenów obniżonych, z zastoiskami mrozowymi. Uprawę odmian późniejszych można prowadzić na glebach nieco cięższych. Pomidor wymaga stanowisk dobrze oświetlonych i nie powinien być sadzony w miejscach zacienionych.

Uprawa pomidora w systemie integrowanej ochrony musi być prowadzona w płodozmianie, przez który rozumie się zaplanowany na kilka lub wiele lat odpowiedni dobór gatunków i ich uprawę po sobie. Dobrze ułożony płodozmian przyczynia się do podniesienia żyzności i biologicznej aktywności gleby oraz zapewnia pomidorom odpowiednie stanowisko pod względem nawozowym i fitosanitarnym. W prawidłowo zaplanowanym płodozmianie udział roślin bobowatych powinien wynosić 25–30%, zbożowych do 50%, a okopowych i warzyw łącznie 25–30%. Podstawową zasadą płodozmiannu jest unikanie uprawy bezpośrednio po sobie roślin spokrewnionych lub atakowanych przez te same choroby i szkodniki. Większość patogenów porażających pomidory zalega w glebie przynajmniej 2–3 lata lub nawet dłużej, dlatego dla pomidora należy zachować 4–5-letnią przerwę w uprawie na tym samym polu warzyw psiankowatych (pomidor, papryka, oberżyna), a z roślin rolniczych ziemniaków i tytoniu. Unikać należy też bliskiego sąsiedztwa ziemniaków i pomidorów ze względu na możliwość przenoszenia się chorób szkodników. Niekorzystna jest również uprawa obok pól, na których w roku poprzednim uprawiano ziemniaki, gdyż stwarza to ryzyko uszkodzenia rozsady pomidorów przez chrząszcze stonki wychodzące wiosną z ziemi.

Dobrymi przedplonami, wnoszącymi duże ilości azotu wiązanego z powietrza, są wieloletnie rośliny bobowate drobnonasienne (same lub w mieszankach z trawami), przyorywane po 1 lub 2 latach uprawy. Starsze uprawy tych roślin (3-letnie i starsze) lub wieloletnie ugory są niekorzystne ze względu na nagromadzenie się w glebie szkodników wielożernych (larwy rolnic, drutowców, leni). 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.

Średnio głęboki system korzeniowy pomidora (około 60 cm) dobrze wykorzystuje składniki pokarmowe znajdujące się w głębszych warstwach profilu glebowego, dlate-

go w płodozmianie wskazane jest umieszczanie pomidora po roślinach korzeniących się płycej, np. kalarepie, cebuli, ogórku, porze, selerze.

Pomidor wymaga gleb w dobrej kulturze, żyznych, próchnicznych, o wysokiej pojemności wodnej. Do jego uprawy nie nadają się gleby podmokłe. Nadmiar wilgoci w glebie i wysoki poziom wody gruntowej (wyższy niż 80–100 cm) jest dla pomidora szkodliwy, sprzyja porażeniu owoców przez zgniliznę pierścieniową. Najlepsze są gleby piaszczysto-gliniaste, czarnoziemy, czarne ziemie, lessy, mady nadrzeczne i strukturalne bielice. Na glebach torfowych i ciężkich glebach mineralnych rośnie bujnie, ale późno wchodzi w okres owocowania. Najwyższe wymagania w stosunku do gleby mają odmiany samokończące, wczesne, o słabej sile wzrostu.

2. Uprawa roli i przygotowanie gleby do sadzenia

Sposób przygotowania pola pod uprawę pomidora zależy od rośliny przedplonowej, warunków glebowych i terminu uprawy. W produkcji integrowanej ilość zabiegów uprawowych odwracających glebę powinna być ograniczona, gdyż zbyt często wykonywane prowadzą do szybszego spalania materii organicznej, a tym samym zmniejszenia ilości próchnicy w glebie. Należy ich wykonać tylko tyle ile jest konieczne do dobrego przygotowania stanowiska do sadzenia rozsady i zabezpieczenia prawidłowego rozwoju roślin w ciągu sezonu. 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. Orka powinna być wykonywana na zmienną głębokość, aby nie dopuścić do wystąpienia podeszwy płuźnej, jednak zbyt głębokie odwracanie skib nie jest wskazane (z wyjątkiem szczególnych zaleceń ochrony roślin). Podeszwa płuźna powinna być niszczone co kilka lat przez użycie głębosza, w przeciwnym razie, po opadach deszczu, może wystąpić okresowy nadmiar i stagnowanie wody, na które pomidor jest wrażliwy.

Pod pomidory przeznaczają się stanowiska w pierwszym lub drugim, a niekiedy także w trzecim roku po oborniku. Odmiany karłowe wczesne, o słabym systemie korzeniowym korzystniej jest uprawiać w pierwszym roku po oborniku, natomiast odmiany

wysokie, silniej rosnące mogą być uprawiane w drugim, a na glebach zwięźlejszych i zasobniejszych nawet w trzecim roku po oborniku.

Optymalny dla pomidora odczyn gleby mieści się w zakresie pH 5,5–6,5, ale znosi też lekkie zakwaszenie gleby (pH 5,0). Przy niższym odczynie konieczne jest wapnowanie gleby. Gleby kwaśne mają gorszą strukturę, niższą zawartość wapnia i mniejszą dostępność dla roślin fosforu i magnezu. Na lżejszych glebach mineralnych przyjmuje się niższą z zalecanych wartości, a na ciężkich wyższą. Odczyn gleby reguluje się poprzez wapnowanie.

Jednorazowa dawka nawozów wapniowych, w zależności od kategorii gleby, w przeliczeniu na CaO, nie powinna przekraczać 1,0–1,5 t/ha dla gleb lekkich, 2,0 t/ha dla gleb średnich i 2,5 t/ha dla gleb ciężkich. Wskazane jest stosowanie nawozów wapniowych lub wapniowo-magnezowych w formie węglanowej. Dla pomidora najkorzystniejsze jest wapnowanie wykonane pod uprawę przedplonu. Najpóźniej zabieg ten można wykonać wczesną jesienią w roku poprzedzającym sadzenie pomidora. Nie powinno się wapnować gleby i stosować obornika w tym samym terminie.

3. Dobór odmian

Odmiany należy też dobrać pod względem ich przydatności do planowanych kierunków produkcji (uprawa na świeży rynek, uprawa do przetwórstwa), zbioru mechanicznego i transportu oraz składowania i krótkotrwałego przechowywania (odmiany z genem trwałości L.S.L.). W uprawie dla przemysłu ważną cechą jest zawartość suchej masy lub ekstraktu w owocach, często też kształt owoców (konserwowanie w całości, krojenie na plastry lub kostkę) i ich twardość. Liczba odmian pomidora, aktualnie dostępnych na rynku jest znaczna i coraz większy udział mają mieszańce heterozyjne (F1), charakteryzujące się lepszym wyrównaniem i wigorem roślin, wyższą plennością i często większą odpornością na choroby i szkodniki.

Ze względu na pokrój i sposób wzrostu wyróżnia się 2 zasadnicze typy odmian pomidora – odmiany samokończące (popularnie zwane karłowymi) o ograniczonym wzroście i zwartym pokroju oraz odmiany wysokie o nieograniczonym wzroście pędów. Odmiany wysokie stosuje się głównie w produkcji owoców deserowych na świeży rynek, natomiast odmiany samokończące w uprawie dla przemysłu. Odmiany różnią

się także długością okresu wegetacji (liczoną od posadzenia rozsady do dojrzwania owoców na pierwszym gronie) i pod tym względem podzielone są na 4 główne grupy: wczesne (50–60 dni), średnio wczesne (65–75 dni), średnio późne (80–90 dni) i późne (90–100 dni). W uprawie integrowanej najszerze zastosowanie powinny znaleźć odmiany wczesne i średniowczesne, gdyż wczesne zbiory owoców zapewniają, w naszych warunkach klimatycznych, uzyskanie ekonomicznie opłacalnego plonu do czasu wystąpienia masowego porażenia roślin zarazą ziemniaka.

Odmiany pomidora różnią się też innymi cechami, takimi jak wielkość i typ liści, barwa, wielkość, kształt i twardość owocu. Wśród odmian dostępnych na rynku wiele z nich charakteryzuje się kompleksową odpornością na choroby wirusowe, wertycyliozę, fuzaryjne zgorzele, nicienie. Są to głównie odmiany wysokie, przeznaczone do uprawy w tunelach foliowych, ale stosowane także w uprawie polowej przy podporach. U niewielu odmian wskazywana jest odporność na zarazę ziemniaka, ale często jest to tylko tolerancja, przełamywana przez czynniki patogeniczne w warunkach polowych. Jednakże stosowanie odmiany z tolerancją na określony czynnik patogeniczny przynosi korzyści w postaci ograniczonej potrzeby ochrony roślin.

Odmiany pomidora do uprawy w gruncie (COBORU 2016)

Nazwa odmiany	Owoce	Termin dojrzwania	Plonowanie	Podatność na zarazę ziemniacz.
Sabala	czerwone, miąższ intensywnie czerwony	średnio wczesna	dobrze	
Apis	czerwone, miąższ czerwony	średnio wczesna	bardzo dobrze	mała
Babnicz	czerwone, miąższ intensywnie czerwony	wczesna	dobrze	
Bohun	czerwone, miąższ intensywnie czerwono różowy	wczesna	przeciętne	
Duty	czerwone, miąższ intensywnie czerwono różowy	późna	mniej niż przeciętne	
Golem	czerwona, miąższ do intensywnie różowego	średnia	bardzo duże	mała

Hubal	czerwone, miąższ do intensywnie różowego	średnia	przeciętne	
Huzar	czerwone, miąższ do intensywnie różowego	średnio wczesna	mniej niż przeciętne	
Koneser	czerwona, miąższ intensywnie czerwony	średnio wczesna	duże	
Krezus	czerwona, miąższ czerwony	średnio późna	bardzo duże	
Olga	czerwona, miąższ czerwony	późna	mniej niż przeciętne	
Ondraszek	czerwona, miąższ intensywnie czerwony	średnia	duże	
Polbig	czerwona, miąższ intensywnie czerwony	późna	duże	
Polfast	czerwona, miąższ intensywnie czerwony	średnio późna	duże	
Rejtan	czerwona, miąższ czerwony	wczesna	mniej niż przeciętne	
Ulan	czerwona, miąższ czerwony	średnia	mniej niż przeciętne	
Wiola	czerwona, miąższ czerwony	średnia	duże	

4. Metody i terminy uprawy

Optymalnym terminem sadzenia pomidora jest druga połowa maja, kiedy minie ryzyko późnych przymrozków wiosennych. Wcześniejsze terminy stosuje się tylko w uprawie w niskich tunelach foliowych lub pod osłonami z włókniny i folii perforowanej, jednak nie wcześniej niż w końcu kwietnia. W systemie gruntowym pomidory uprawiane są z rozsady produkowanej w szklarniach lub tunelach foliowych. Uprawa z siewu, chociaż możliwa, nie jest polecana do tego typu produkcji, gdyż wymaga zwiększonej ochrony roślin w fazie młodocianej przed szkodnikami (głównie chrząszcze stonki ziemniaczanej) i chorobami zgorzelowymi siewek oraz chwastami. Ponadto późniejsze owocowanie roślin stwarza ryzyko porażenia upraw przez zarazę ziemniaka.

Odmiany samokończące, o krzaczastym pokroju i ograniczonej sile wzrostu uprawia się w zagęszczeniu 22–30 tys. szt./ha, stosując rzędy lub pasowo-rzędowy system sadzenia roślin. Jest to powszechnie stosowany sposób uprawy pomidora dla przemysłu. W systemie rzędowym sadi się rozsadę w rzędy oddalone o 70–90 cm, a w rzędzie co 50–60 cm. W systemie pasowo-rzędowym pas stanowią dwa rzędy zbliżone na odle-

głość 35–50 cm, a między pasami pozostawia się 1 m. W rzędzie sadi się rośliny również co 50–60 cm. Pasowo-rzędowy system sadzenia zapewnia łatwe obsychanie roślin po opadach lub nawadnianiu, co poprawia warunki fitosanitarne, umożliwia też łatwy wjazd na plantację dla wykonania mechanicznych zabiegów pielęgnacyjnych i ochroniarskich. W systemie rzędowym dla wykonania zabiegów ochrony roślin pozostawia się tzw. drogi technologiczne, umożliwiające wjazd ciągnika. W uprawie odmian samokończących ujemną cechą jest gorsza jakość owoców, które wskutek pokładania się roślin często leżą na ziemi i nierównomiernie się wybarwiają lub też są porażane przez choroby odglebowe.

Odmiany wysokie uprawia się przy podporach. Najczęściej są nimi paliki wbijane przy każdej roślinie, do których przywiązuje się łodygi roślin w miarę ich wzrostu (3–4-krotnie w sezonie). Paliki powinny być mocne i sztywne, aby utrzymały ciężar rośliny z owocami. Wysokość palików wynosi najczęściej 120–140 cm, zależnie od odmiany i sposobu prowadzenia roślin. Pomidory można prowadzić na 1 lub 2 pędy. Przy prowadzeniu na 1 pęd usuwa się z pędu głównego wszystkie pędy boczne wyrastające z kątów liści. Przy prowadzeniu na 2 pędy jako drugi pozostawia się pęd wyrastający pod pierwszym gronem i usuwa pozostałe pędy boczne. Po wytworzeniu 5–6 gron rośliny się ogławia usuwając wierzchołek wzrostu nad 2–3 liściem powyżej ostatniego grona. Zagęszczenie roślin w uprawie przy palikach wynosi 15–20 tys. szt./ha. Rośliny sadi się w rzędach oddalonych o 1–1,5 m, a w rzędzie co 50–60 cm. Dla wykonania zabiegów pielęgnacyjnych (nawożenie dolistne) i ochroniarskich należy co 8–9 rzędów pozostawić nie obsadzone pasy, jako drogi technologiczne, umożliwiające wjazd ciągnika na plantację. Zaletą uprawy przy palikach jest lepsza zdrowotność roślin (przewietrzanie i szybkie obsychanie roślin), brak kontaktu owoców z glebą przez co unika się ich przebarwień i porażenia chorobami glebowymi.

5. Nawożenie pomidora

Optymalne nawożenie pomidora powinno być prowadzone w oparciu o wyniki analiz gleby i roślin, wykonywanych w Stacjach Chemiczno-Rolniczych lub Instytucie Ogrodnictwa w Skierniewicach (Pracownia Badania Zanieczyszczeń Chemicznych). Pomidor ma wysokie wymagania pokarmowe i nawozowe, związane z tworzeniem du-

żej masy nadziemnej i stosunkowo długim okresem wzrostu. Najintensywniej pobiera składniki pokarmowe w okresie silnego rozwoju wegetatywnego i równoczesnego wiązania owoców. Wymaga dość dużych ilości azotu i zwiększonego, w stosunku do potrzeb pokarmowych, nawożenia fosforem. Wynika to z utrudnionego pobierania tego składnika w niskiej temperaturze gleby.

Dobra dostępność potasu jest ważna w okresie dorastania i wybarwiania się owoców, wpływa również korzystnie na zawartość ekstraktu w owocach. Dla właściwego rozwoju pomidora duże znaczenie mają też wapń i magnez oraz mikroślądniki (bor, miedź, molibden i mangan). Optymalna dla pomidora zawartość składników pokarmowych w 1dm³ gleby wynosi: 90–120 mg N, 60–80 mg P, 200–250 mg K, 60–90 mg Mg i 1200–1500 mg Ca.

W integrowanej uprawie pomidora podstawowe znaczenie ma nawożenie organiczne, jako źródło próchnicy glebowej i składników pokarmowych dla roślin. Nawozy mineralne stosuje się tylko dla uzupełnienia niedoborów składników w glebie, w oparciu o analizę chemiczną, wykonaną przed uprawą. Stosownie do wyników analizy należy dokonać bilansu składników w glebie oraz ustalić dawki uzupełniającego nawożenia mineralnego.

Nawożenie organiczne oprócz wnoszenia niezbędnych dla roślin składników pokarmowych, udostępnianych stopniowo w okresie wegetacji, jest niezastąpione w budowaniu i utrzymywaniu trwałej żyzności gleby, jej życia biologicznego oraz zapobieganiu fizycznej i chemicznej erozji. Wysoka zawartość materii organicznej i próchnicy przyczynia się do zachowania w środowisku glebowym równowagi biologicznej, co zapewnia lepszą zdrowotność roślin.

Nawożeniem organicznym, dostępnym dla każdego gospodarstwa, są nawozy zielone. Wartość nawozowa przyorywanej masy zielonej zależy od rodzaju uprawy (plon główny czy poplon), stosowanych gatunków i terminu wykonania zabiegu. Szczególnie wartościowe są rośliny bobowate mające zdolność wiązania wolnego azotu z atmosfery. Ponadto, wiele z nich korzeni się głęboko, w związku z czym pobiera składniki z głębszych warstw gleby, które po przyoraniu nawozów zielonych i rozkładzie roślin udostępniane są uprawie następcej. Uprawa mieszanek zamiast pojedynczych gatun-

ków, jest korzystniejsza dla gleby, ze względu na zwiększenie różnorodności gatunkowej, wpływającej dodatkowo na jej zdrowotność.

Na zielony nawóz można wykorzystywać rośliny szybko rosnące, dające w krótkim czasie duży plon masy zielonej (facelia, gryka, zboża, trawy), przez co wnoszą do gleby dużo materii organicznej. Jednak rośliny te nie wzbogacają gleby w dodatkową ilość azotu, gdyż uczestniczą jedynie w jego cyrkulacji pomiędzy glebą i rośliną oraz przemieszczaniu w profilu glebowym. Rośliny uprawiane w poplonie (wyka ozima z żytem, łubin, peluszką, seradela) wnoszą do gleby od 90–160 kg N/ha, a same resztki poźniwne tych roślin (peluszką, łubin) od 46–66 kg N/ha. Znacznie zasobniejsze stanowisko uzyskuje się po jednorocznych mieszankach koniczyny lub lucerny z trawami (124–170 kg N/ha). Efektywność wykorzystania składników pokarmowych z nawozów zielonych zależy od stopnia ich rozdrobnienia i dokładności wymieszania, temperatury i uwilgotnienia gleby. Tylko część tych składników będzie dostępna dla pomidora uprawianego po ich przyoraniu. Przyjmuje się, że współczynnik dostępności azotu zawartego w masie zielonej wynosi około 0,5 a fosforu i potasu około 0,7. Oznacza to, że tylko połowa z ogólnej ilości azotu będzie dostępna dla pomidora w ciągu okresu uprawy. W uprawie pomidora nawozy zielone powinny być przyorane jesienią, aby pole mogło być wcześniej przygotowane do sadzenia, dlatego nie zaleca się uprawy międzyplonów ozimych. Podstawowym nawozem organicznym, uzyskiwanym w gospodarstwach o produkcji roślinno-zwierzęcej jest obornik. Stanowi on bardzo dobre źródło próchnicy i składników pokarmowych. Efektywność nawożenia obornikiem zależy od jego składu, stopnia rozłożenia, terminu zastosowania i przyorania. Obornik powinien być przyorany w jak najkrótszym czasie po rozłożeniu na polu, gdyż nie przyorany przez okres 2 tygodni traci połowę swojej wartości nawozowej. Działanie nawozowe obornika rozłożone jest na kilka lat. Średnio, w pierwszym sezonie wykorzystywane jest 50% składników, 30% w drugim, a pozostałe 20% w trzecim roku po zastosowaniu. Dawka stosowanego obornika nie może przekroczyć ilości równoważnej 170 kg N/ha na rok. Odpowiada to w przybliżeniu około 35–40 t/ha. Pod uprawę pomidora obornik powinien być zastosowany jesienią. Natomiast pod uprawę na zbiór jesienny wskazane jest stosowanie obornika wcześniej wiosną, na miesiąc przed sadzeniem, trzeba zastosować

nawóz tylko przefermentowany i częściowo rozłożony. W produkcji integrowanej obornik wolno stosować tylko w okresie od 1 marca do 30 listopada.

Dość długi okres wzrostu pomidora pozwala na wykorzystanie większości składników pokarmowych, dostępnych w pierwszym roku stosowania nawożenia organicznego, jednakże nie wystarcza to do pełnego zaspokojenia jego potrzeb nawozowych i zawsze wymaga uzupełnienia nawożeniem mineralnym, które ustala się w oparciu o chemiczną analizę zasobności gleby. Należy jednak pamiętać, że zbyt wysokie nawożenie jest zbędne, podnosi koszty uprawy i jest niebezpieczne dla środowiska. Składniki nie pobrane przez rośliny ulegają wymyciu do głębszych warstw profilu glebowego, a stamtąd do wód gruntowych, powodując ich skażenie. Azot jest najważniejszym składnikiem mineralnym, decydującym o wielkości wytworzonej masy roślinnej i wysokości plonu pomidora. Stosuje się go do nawożenia doglebowego lub dolistnego, w zależności od potrzeb. Drugim ważnym dla pomidora składnikiem jest potas. Jest on łatwo przemieszczany w roślinie i łatwo wymywany z gleby. Dobrym źródłem potasu, uruchamianego stopniowo w okresie wegetacji, jest wszelkiego rodzaju materia organiczna. Mineralne nawozy potasowe powinny być stosowane w formie siarczanowej. Zapotrzebowanie pomidora na fosfor jest dużo mniejsze, ale jest on ważny we wczesnym okresie rozwoju roślin, kiedy system korzeniowy jest słabo rozwinięty, a składnik ten jest trudno dostępny w niskiej temperaturze gleby ($<15^{\circ}\text{C}$). Czynnikiem ograniczającym dostępność fosforu dla roślin jest przede wszystkim spadek odczynu gleby poniżej pH 6,0 lub odczyn zbyt wysoki (pH >8.0), jak również nadmierne, jednorazowe wapnowanie. Dostępność fosforu dla roślin poprawia systematyczne nawożenie organiczne, sprzyjające tworzeniu się kompleksowych połączeń fosforanów ze związkami próchnicowymi.

Nawozy potasowe oraz część nawozów azotowych (połowę lub 2/3 dawki) stosuje się w nawożeniu przedwegetacyjnym, w trakcie przygotowywania pola. Podzielenie dawki azotu jest korzystne, gdyż zapobiega stratom tego składnika, w początkowym okresie wzrostu roślin. W nawożeniu jesiennym można stosować nawozy fosforowe, gdyż fosfor ma niewielką zdolność do przemieszczania się w glebie. Pozostałą część nawozów azotowych stosuje się pogłównie, jedno- lub dwukrotnie w okresie wzrostu

pomidora. Do posypowego nawożenia pogłównego stosuje się nawozy łatwo przyswajalne.

Nawożenie pogłowne może być także stosowane w formie oprysków dolistnych. Są one szczególnie zalecane gdy występują objawy niedoboru składników w roślinie, istnieje potrzeba szybkiego pobudzenia wzrostu roślin, system korzeniowy uległ uszkodzeniu podczas mechanicznych zabiegów uprawowych, utrudnione jest pobieranie składników z gleby lub nastąpiło ogłodzenie roślin spowodowane silnym zachwaszczeniem. Do nawożenia dolistnego stosuje się nawozy całkowicie rozpuszczalne i łatwo przyswajane przez liście.

Wybór nawozu zależy od potrzeb rośliny w danym okresie jej rozwoju lub występujących objawów niedoboru. Nawozy należy stosować w stężeniach zalecanych przez producenta. Po uprawie pomidora powinna pozostać w glebie pewna rezerwa azotu (około 30 kg N/ha) niezbędna do utrzymania odpowiedniej aktywności biologicznej gleby.

6. Profilaktyka w ograniczaniu organizmów szkodliwych pomidora

Negatywne skutki powodowane przez organizmy szkodliwe w uprawach pomidora można ograniczać poprzez stworzenie roślinie uprawnej odpowiednich warunków wzrostu i rozwoju, wzmocnienie jej mechanizmów obronnych, zwiększenie odporności na patogeny, ułatwienie 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 sadzenia i odpowiednie zagęszczenie roślin, nawadnianie w okresach niedoborów wody, staranną pielęgnację roślin.

7. Ochrona pomidora przed chorobami

Pomidor należy do roślin warzywnych najczęściej atakowanych przez choroby pochodzenia grzybowego, bakteryjnego i choroby wirusowe, a na roślinach często występują także objawy zaburzeń fizjologicznych.

Opis chorób i ich sprawców, profilaktyka i zwalczanie

Nazwa choroby	Biologia	Opis uszkodzeń	Profilaktyka i zwalczanie
Zaraza ziemniaka	<p>Najgroźniejsza choroba pomidorów w uprawie polowej. Infekcji pierwotnej dokonują zarodniki konidialne roznoszone z wiatrem w czasie wilgotnej pogody. Infekcja roślin zachodzi w krótkim czasie i w szerokim zakresie temperatury – już od 3°C. W temperaturze 15–20°C zarodniki kiełkują w ciągu 2–3 godzin.</p>	<p>Na liściach, już od fazy rozsady (skala BBCH 19) powstają początkowo stalowo-szare potem zielono-brunatne nekrotyczne plamy, szybko obejmujące swym zasięgiem całą powierzchnię. Na owocach pomidora we wczesnej fazie wzrostu przeważnie w wierzchołkowej ich części, powstają szarozielone i szybko brązowiejące plamy o twardej lekko wzniosłej powierzchni.</p>	<p>Opryskiwanie rozpoczynając z chwilą pierwszego zagrożenia roślin chorobą lub według wskazań sygnalizacji. W okresach występowania choroby na plantacjach ziemniaków i pomidorów opryskiwać co 7–5 dni. Stosować środki z różnych grup chemicznych oraz nawozy dolistne zawierające związki fosforynowe i krzem. W przypadku zarazy ziemniaka na pomidorach próg szkodliwości nie istnieje, bowiem ochrona chemiczna być rozpoczęta wcześniej.</p>
Alternarioza pomidora	<p>Źródłem pierwotnej infekcji są najczęściej nasiona, resztki chorych roślin w wierzchniej warstwie gleby i porażone bulwy ziemniaka. Patogen może atakować siewki, które na skutek porażenia gniją (zgorzel siewek). W trakcie wegetacji zarodniki konidialne przenoszone są przez wiatr i wodę.</p>	<p>Pierwsze objawy choroby mogą występować od połowy czerwca w postaci suchych, ciemno-brunatnych plamek, czasami ograniczonych żółtą obwódką. Na powierzchni plam widoczne mogą być gołym okiem typowe dla tej choroby koncentryczne i strefowo ułożone pierścienie. Na owocach tworzą się rozległe plamy o wyraźnych brzegach.</p>	<p>W celu ograniczenia źródła choroby nasiona zaprawiać chemicznie. Po wystąpieniu pierwszych objawów choroby, najczęściej około 3 dekady czerwca (skala BBCH 69) przeprowadzić zabiegi ochronne. Dalsze opryskiwania prowadzić w odstępach 7–10 dni, aż do okresu pełnej dojrzałości zbiorczej owoców.</p>

<p>Antraknoza owoców pomidora</p>	<p>Sprawcą choroby jest grzyb zimujący w obumarłych częściach porażonych roślin żywicielskich w postaci sklerocjów i acerwulusów w glebie. Porażeniu ulegają zarówno części podziemne roślin oraz owoce pomidora.</p>	<p>Na przejrzejających owocach pomidora pojawiają się początkowo brązowawe, wklęsłe plamy ze strefowo ułożonymi skupieniami sklerocjów, w warunkach zaś wysokiej wilgotności otoczenia lub podczas opadów deszczu na powierzchni porażonych owoców pojawiają się różowe skupienia zarodników konidialnych.</p>	<p>Trzeba eliminować pierwotne źródła infekcji. Nie uprawiać pomidorów po ziemniakach, przestrzegając 4-letniej przerwy w uprawie tych roślin na tym samym polu. W uprawie polowej starać się zbierać owoce przed fazą pełnej dojrzałości zbiorczej i profilaktycznie opryskiwać w tym okresie fungicydami z grupy strobilurin (piraklostrobina / boskalid), co zabezpieczy owoce przed tą chorobą.</p>
<p>Szara pleśń</p>	<p>Patogen rozwija się najszybciej w warunkach wysokiej wilgotności powietrza (95–100%) i przy temperaturze 15–20°C. Sprzyja mu także mała ilość światła, osłabienie roślin innymi chorobami, niedobór wapnia i potasu w glebie. W trakcie uprawy podczas tworzenia zgrubień korzeniowych i przed okresem zbioru.</p>	<p>W wyniku choroby na organach rośliny powstają brunatne lub szare nekrotyczne plamy. Patogen wywołuje również mokrą zgniliznę tkanek. W warunkach wysokiej wilgotności powietrza zmienione chorobowo miejsca pokrywają się beżowym, puszystym, pylącym nalotem zarodników konidialnych grzyba.</p>	<p>Zwalczanie szarej pleśni jest utrudnione ze względu na dużą zmienność bio. Z chwilą pojawienia się sprzyjających warunków do wystąpienia choroby lub pojedynczych objawów na 10 m² wykonać 2–3 opryskiwania zapobiegawcze co 7 dni zgodnie z programem ochrony warzyw. Porażone rośliny i owoce usunąć z pola.</p>

<p>Bakteryjna cętkowość pomidora</p>	<p>Źródłem infekcji są najczęściej resztki roślinne pozostawione w glebie oraz porażone nasiona. Bakterie rozprzestrzeniają się z kroplami wody podczas silnych opadów deszczu oraz mechanicznie w trakcie prac pielęgnacyjnych. Patogen wnika do liści przez aparaty szparkowe oraz uszkodzoną skórę. Pierwsze objawy mogą wystąpić już po 5–6 dniach od infekcji.</p>	<p>Na skórce zielonych owoców pojawiają się liczne, drobne (0,5–1,5 mm) powierzchniowe, ciemno-brunatne plamki, często lekko wzniesione i ostro rysujące się na tle otaczającego je przejaśnienia. Na dojrzewających owocach te brunatne plamki bardziej ciemnieją. Na liściach tworzą się liczne drobne (około 2 mm), nekrotyczne plamki z żółtą obwódką.</p>	<p>Zabiegiem ograniczającym źródło infekcji jest odkażanie podłoża do uprawy, pomieszczeń i sprzętu używanego do produkcji rozsady. Stosować 3–4-letnią przerwę w uprawie roślin psiankowatych. Wysiewać zdrowe i odkażone nasiona.</p>
---------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------



Zaraza ziemniaka na pomidorach (fot. Bezogródek.com)



Alternarioza pomidora (fot. Farmer.pl)



Antraknoza (fot. Abcochronyroślin.pl)



Szara pleśń (fot.uprawyekologiczne.pl)



Bakteryjna centkowatość pomidora
(fot. L. Ciemiński)

Metoda agrotechniczna w ograniczaniu chorób w uprawie pomidora

Plodozmian i zmianowanie. Jedną z głównych zasad integrowanej ochrony pomidora jest uprawa tej rośliny w plodozmianie. Podstawową zasadą plodozmianu jest zachowanie 4-letniej przerwy w uprawie pomidora na tym samym polu. Należy unikać bliskiego sąsiedztwa uprawy ziemniaków i pomidorów, ze względu na możliwość przenoszenia się chorób z jednej plantacji na drugą. Najważniejszym zadaniem odpowiedniego zmianowania roślin jest ciągle utrzymywanie gleby w wysokiej kulturze, poprawianie jej struktury oraz zapobieganie nadmiernej mineralizacji i degradacji oraz utrzymywanie jej zdrowotności. Z tego względu duże znaczenie ma stosowanie nawożenia organicznego (obornik i inne nawozy naturalne, komposty, słoma oraz nawozy zielone). Nawożenie organiczne utrzymuje stałą i optymalną równowagę mikrobiologiczną i nie pozwala na gromadzenie się szkodliwych agrofagów.

Lokalizacja plantacji. Jest ważnym czynnikiem w zapobieganiu i rozprzestrzeleniu się patogenów, w tym głównie chorób, stanowiących epidemiczne zagrożenie, jak np. zaraza ziemniaka na pomidorach. W celu zapobiegania występowaniu zagrożeń chorobowych należy unikać stanowisk otoczonych krzewami, drzewami, blisko zbiorników wodnych i łąk, gdzie w godzinach porannych mogą występować mgły i długotrwałe zwilżenie liści, czyli najważniejszego czynnika sprzyjającego infekcji i rozwojowi większości patogenów pochodzenia grzybowego i bakteryjnego.

Wykonywanie uprawek mechanicznych gleby. Bardzo ważne jest terminowe i prawidłowe wykonywanie zabiegów agrotechnicznych (m.in. orki, kultywatorowania,

bronowania, stosowania pogłębiaczy do likwidacji podeszwy płuznej. Każdy z tych zabiegów, a zwłaszcza likwidacja podeszwy płuznej ma istotny wpływ na likwidację zastoisk wodnych na polu i ograniczenie występowania chorób pochodzenia glebowego pomidora (gnicia i zgorzele korzeni powodowanych przez organizmy grzybobodobne z rodzaju *Pythium* i *Phytophthora*). Także głęboka orka zapobiega rozwojowi wielu chorób nalistnych i glebowych powodowanych przez patogeniczne grzyby i bakterie. Należy pamiętać, że wszystkie patogeny pochodzenia glebowego mogą być przenoszone na kołach narzędzi uprawowych na sąsiednie pola. Obsypywanie (kopczykowanie) roślin pomidora powoduje dodatkowe wytwarzanie korzeni, które tworzą lepsze warunki do pobierania wody i składników pokarmowych, zabieg ten jest czasami stosowany w palkowej uprawie pomidorów w polu i dodatkowo chroni pomidory przed zaburzeniami fizjologicznymi np. suchej zgniliznie owoców pomidora.

Regulowanie terminów siewu, sadzenia i zbiorów. Odpowiedni termin siewu i sadzenia roślin pomidora ma ważne znaczenie w ograniczaniu strat wyrządzanych przez choroby i uszkodzenia chładowe. Uważa się że pomidory uprawiane z bezpośredniego siewu do gruntu posiadają silniejszy i głębszy system korzeniowy co zwiększa tolerancję roślin na deficyt wody w okresach suszy i odporność na zaburzenia fizjologiczne. Przyspieszanie sadzenia rozsady pomidorów może sprzyjać uszkodzeniom chłodowym lub mrozowym.

Sposób nawadniania plantacji. Przy deszczowaniu, roślin pomidora przez dłuższy czas i przy dużym ich zagęszczeniu pozostają one mokre przez dłuższy czas, co bardzo sprzyja rozwojowi chorób, głównie zarazie ziemniaka i szarej pleśni, dlatego pomidory trzeba nawadniać systemem kropłowym.

Nawożenie i odczyn gleby. Sprawdzanie zawartości składników pokarmowych i odczynu gleby przed okresem wegetacji jest niezbędną czynnością w integrowanej ochronie i do prowadzenia właściwej agrotechniki pomidora. Jakikolwiek deficyt makro- lub mikroskładników należy bezwzględnie uzupełniać, aby nie dopuścić do powstawania zaburzeń fizjologicznych owoców pomidora.

Korzystny wpływ na ograniczenie występowania chorób glebowych ma nawożenie organiczne obornikiem, kompostami ponieważ wprowadzane są do gleby pożyteczne mikroorganizmy które stabilizują równowagę mikrobiologiczną. Przykładem wpływu

nawożenia organicznego może być ograniczenie występowania korowatości korzeni pomidorów. Nawożenie nawozami dolistnymi zawierającymi związki fosforowe i krzemowe indukuje biochemiczną odporność roślin pomidora na choroby (zaraza ziemniaka, alternarioza, mączniak prawdziwy).

Stosowanie higieny fitosanitarnej. Jedną z wielu zasad fitosanitarnych jako metody zwalczania jest usuwanie z pola porażonych chorobami części roślinnych i owoców. Ważne jest aby usuwać porażone resztki roślin po zbiorach ponieważ są one miejscem zimowania wielu sprawców chorób. Wiele chorób roślin przenoszonych jest na pole wraz z chorą rozsadą pomidorów (zaraza ziemniaka, bakteryjna cętkowatość pomidora, wirusy).

Metoda hodowlana

W integrowanej ochronie pomidorów ważnym kryterium doboru odmian jest ich odporność lub tolerancja w stosunku do najgroźniejszych chorób i szkodników, mała podatność na niekorzystne czynniki klimatyczne, silne korzenienie się i zdolność do dobrego wykorzystywania składników pokarmowych. Liczba odmian uprawnych aktualnie dostępnych na rynku jest bardzo duża, w większości są to odmiany mieszańcowe (heterozyjne).

Mieszańce heterozyjne charakteryzują się lepszym wyrównaniem roślin, wyższą plennością, przydatnością dla przemysłu przetwórczego (wyższa zawartość suchej masy) większą odpornością na choroby. Na liście odmian pomidorów zalecanych do upraw pod osłonami i w polu istnieje większość takich które trzeba uprawiać w systemie ochrony integrowanej ponieważ posiadają wiele kompleksowych odporności lub tolerancji na patogeny grzybowe, bakteryjne i wirusowe. Uprawa odmian nawet z niskim stopniem odporności jest bardzo korzystna, gdyż ogranicza liczbę zabiegów chemicznych.

Metoda biologiczna

Stosowanie metod biologicznej ochrony jest bardziej efektywne i powszechnie stosowane w uprawach pomidorów 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 perspektywnie także w uprawie pomidorów. Należą do nich organizmy: *Pythium*

oligandrum, Trichoderma spp, Coniothyrium minitans, Bacillus subtilis i inne będące w badaniach. Dotychczasowe wyniki naszych badań wskazują także na możliwość stosowania efektywnie działających środków pochodzenia naturalnego, 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 roślin pomidora przed chorobami.

Podejmowanie decyzji o wykonaniu zabiegów ochrony. W ochronie pomidora przed chorobami mamy do czynienia z mikroorganizmami, sprawcami chorób, widziannymi tylko pod mikroskopem oraz objawami etiologicznymi na roślinie wywołanymi przez te organizmy, stąd też prawidłowe diagnozowanie przyczyn chorobowych bywa w praktyce trudne.

Nowoczesna uprawa pomidora wymaga ciągłego monitorowania plantacji pomidora pod kątem występowania chorób. Lustrację pola zalecamy prowadzić przynajmniej trzy razy w tygodniu. Niezależnie od tego dobrze jest śledzić komunikaty wysyłane przez służby ochrony roślin lub Instytut Ogrodnictwa w Skierniewicach. Wczesne wykrycie choroby pozwoli na przygotowanie się do przeprowadzenia zabiegów interwencyjnych.

Monitoring. Nowoczesna uprawa pomidora wymaga ciągłego monitorowania pól i roślin. Pole przeznaczone pod uprawę pomidora należy przynajmniej pół roku wcześniej sprawdzić na obecność nicieni, pędraków, drutowców, larw i chrząszczy stonki ziemniaczanej. Sposób pobierania prób zamieszczono przy opisie szczegółowym szkodników. Trzeba także określić stopień zachwaszczenia pola, szczególnie chwastami trwałymi. Niekiedy zachodzi konieczność dokładnej identyfikacji organizmu szkodliwego występującego na naszej plantacji. Jest to bardzo trudne i odpowiedzialne zadanie. Bez właściwego określenia czynnika sprawczego nie można skutecznie go zwalczyć. Identyfikacje organizmów szkodliwych powinny wykonywać odpowiednie instytucje przygotowane personalnie i materialnie do tego typu prac.

8. Ochrona pomidora przed szkodnikami

Do fitofagów o największym znaczeniu w uprawie pomidora zalicza się stonkę ziemniaczaną, mszycę brzoskwińową i ziemniaczaną smugową oraz szkodniki gle-

bowe: nicienie (guzaki i mątwiki) i szkodniki wielożerne – rolnice, pędraki, drutowce i skoczogonki.

Nazwa szkodnika	Biologia	Szkodliwość	Zwalczanie
Stonka ziemniaczana	Okresem największej szkodliwości stonki na uprawach pomidorów jest moment opuszczania miejsc zimowania przez owady dorosłe. Stonka preferuje rośliny ziemniaka, ale w przypadku ich braku, licznie gromadzi się na pomidorach wysadzanych w polu w drugiej połowie maja. Może doprowadzić do całkowitego zniszczenia plantacji.	Szkodliwość stonki wynika z żarłoczności zarówno chrząszczy, jak i larw, wysokiej płodności samic oraz szerokiego zasięgu rozpowszechnienia, na wielkoobszarowych uprawach o charakterze plantacyjnym.	Bardzo skuteczne w zwalczaniu stonki (zwłaszcza stadiów larwalnych) są bakterie <i>Bacillus thuringiensis</i> spp. <i>tenebrionis</i> wchodzące w skład środków mikrobiologicznych. Z uwagi na dużą szkodliwość stonki ziemniaczanej dla pomidorów, jej liczebność należy ograniczać stosując również metodę chemiczną.
Mszyce	Mszyca ziemniaczana smugowa jest największą mszycą zasiedlającą uprawy pomidorów. Mszyce te zimują w stadium jaja na uprawnych i dziko rosnących roślinach zielnych. Na pomidorach pojawiają się już w maju i żerują aż do zakończenia zbiorów. Rozwój jednego pokolenia w optymalnych warunkach trwa od 8 do 17 dni.	Mszyce żerując na pomidorze, wysysają sok z tkanek roślin, w wyniku czego rośliny słabiej rosną, liście żółkną i są zazwyczaj łyżkowato zagięte do dołu. W trakcie żerowania mszyce wydają lepka, słodką substancję zwaną spadzią, która opada na rośliny. Na spadzi rozwijają się czarne grzyby sadzakowe, ograniczające w znacznym stopniu prawidłową asymilację roślinom. Żerujące mszyce są odpowiedzialne za roznoszenie chorób wirusowych.	Zwalczanie chwastów żywicielskich, na których rozwijają się i mogą zimować mszyce. Po zbiorze plonu należy niszczyć lub głęboko przyorać resztki poźniwne, które również mogą być miejscem zimowania mszyc. Progiem zagrożeń jest stwierdzenie pojedynczych kolonii na 10% zlustrowanych roślin. Konieczne jest wtedy przeprowadzenie zabiegu chemicznego środkami zarejestrowanymi do zwalczania mszyc.

Nicienie	Na korzeniach pomidora najczęściej spotykany jest mątwik ziemniaczany. spotykane są też uszkodzenia powodowane przez guzaka północnego i będącego organizmem kwarantannowym mątwika agresywnego.	Zaatakowane rośliny pomidora rosną słabiej, pędy są cienkie, liście żółkną i zamierają. Na korzeniach tworzą się początkowo jasne, później żółtawe kuleczki cyst. Roślina osłabiona we wzroście jest łatwo atakowana przez różne patogeny glebowe.	Mątwik ziemniaczany jest szkodnikiem kwarantannowym, który zgodnie z przepisami, musi być obowiązkowo zwalczany. Ważnym aspektem przeciwdziałania nicieniom jest prawidłowy płodozmian.
Rolnice	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, Młode gąsienice żerują na roślinie w dzień, a starsze głównie w nocy, w dzień chowając się pod ziemią.	Młode gąsienice żerują na nadziemnych częściach roślin, uszkodzając liście lub podcinając wschodzące rośliny, co prowadzi do spotykanego najczęściej wiosną, placowego wypadania roślin. Starsze gąsienice nocą wychodzą na powierzchnię, podgryzają rośliny, które przewracają się.	Podstawową metodą ograniczania liczebności rolnic jest prawidłowo prowadzona agrotechnika. W przypadku stwierdzenia uszkodzeń na roślinach spowodowanych żerowaniem rolnic należy zastosować opryskiwanie interwencyjne insektydami zarejestrowanymi do zwalczania rolnic.
Pędraki	Wychodzące masowo po zimowaniu chrząszcze tworzą tzw. „rójki”. Rójka chrząszczy 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.	Pędraki są wielożerne, uszkodzają 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.	Podstawową metodą ograniczania liczebności pędraków jest prawidłowo prowadzona agrotechnika. Zabiegami ograniczającym liczebność pędraków są uprawki mechaniczne: podorywka oraz głęboka orka jesienna. Podczas tych zabiegów znaczna część szkodników ginie mechanicznie lub jest zjadana przez ptaki.

Drutowce	Rozwój jednej generacji trwa od 3 do 5 lat, zależnie od gatunku. Zimują młode chrząszcze w kolebce larwalnej w ziemi. W okresie wiosennym samice sprężykowatych składają jaja do ziemi, na głębokość około 5 cm.	Drutowce są wielożerne, uszkadzają podziemne pędy i korzenie. Mogą także wgryzać się do łodyg i stykających się z podłożem owoców. Dorosłe chrząszcze żerują na liściach, wygryzając nieregularne dziury, ale nie powodują ekonomicznie znaczących szkód.	Zabiegami ograniczającym liczebność drutowców są uprawki mechaniczne: podorywka oraz głęboka orka jesienna. Podczas tych zabiegów znaczna część szkodników ginie uszkodzona mechanicznie lub jest zjadana przez ptaki.
Słonecznica orężówka	Samica składa do 1000 jaj na różnych częściach roślin. Po 6–8 dniach (przy temp. powyżej 25°C po 3–4) wylęgają się gąsienice, które żerują przez okres 2-3 tygodni.	Gąsienice tego nocnego motyla żerują na nadziemnych organach roślin żywicielskich. Wygryzają nieregularne otwory w liściach i kwiatach, ogryzają pędy i miękkie części roślin, wgryzają się do wnętrza pąków kwiatowych.	W chwili obecnej nie ma w kraju opracowanej metody biologicznego zwalczania tego szkodnika. Użycie większej liczby pułapek feromonowych może stanowić formę zwalczania szkodnika.



Mszyca brzoskwiniowa (fot. Ipopom.inhort.pl)



Mątwik ziemniaczany (fot.wikipedia.pl)



Rolnica (fot. Farmer.pl)



Pędrak (fot. Sadyogrody.pl)



Gąsienica Słonecznicy oranżówki (fot. Ogrodinfo.pl)

Metody ograniczania szkodników w ochronie pomidora

Metoda agrotechniczna

Lokalizacja plantacji. Plantacje pomidora powinny być lokalizowane z zachowaniem izolacji przestrzennej. Należy unikać bezpośredniego sąsiedztwa pól, na których w poprzednim roku były uprawiane ziemniaki lub pomidory. Są to miejsca zimowania stonki ziemniaczanej, która wychodząc po zimowaniu w okresie kwietnia – mają stanowi poważne zagrożenie dla sadzonej w polu rozsady pomidora. Należy też unikać bliskiego sąsiedztwa upraw prowadzonych pod osłonami, skąd w okresie letnim na pomidory uprawiane w polu mogą nalatywać szkodniki typowe dla upraw szklarniowych, jak mączliki, przędziorki mszyce itp. Pomidorów nie należy uprawiać w bezpośrednim sąsiedztwie wieloletnich plantacji koniczyny, lucerny oraz innych nektarodajnych roślin, także jednorocznych, ponieważ na nich koncentrują się szkodniki przywabione kolorem kwiatów i nektarem. Po pobraniu pokarmu samice, m.in. motyli (rolnice, słonecznica) składają masowo jaja na pobliskich uprawach będącymi roślinami żywiciel-

skimi dla ich larw. Ponadto wieloletnie plantacje stanowią doskonale miejsce zimowania i bazę pokarmową dla mszyc i szkodników glebowych.

Plodozmian. Jedną z zasad plodozmianu jest zachowanie zdrowotności gleby przez unikanie uprawy bezpośrednio po sobie roślin spokrewnionych lub atakowanych przez te same szkodniki. W ochronie przed szkodnikami plodozmian jest podstawowym elementem obniżania ich liczebności, przede wszystkim nicieni (mątwika ziemniaczanego i guzaka północnego) i szkodników glebowych (pędraków i drutowców). Ma również wpływ na szkodliwe owady, które przechodzą swój cykl rozwojowy w miejscu zerowania lub w jego bezpośrednim sąsiedztwie, m.in. stonka ziemniaczana, mszyca brzoskwińowa.

W zmianowaniu należy uwzględnić następujące czynniki:

- przerwa w uprawie pomidora i ziemniaka po sobie – minimum 4 lata;
- w przypadku wystąpienia mątwika ziemniaczanego 5–6 lat.

W plodozmianie należy uwzględnić rośliny nie będące żywicielami mątwika, takie jak:

- zboża, trawy, kukurydza, gryka, lucerna, koniczyna, cykorja, cebula;
- w przypadku stwierdzenia guzaka północnego – uwzględnić w plodozmianie minimum 2–3 lata uprawy roślin jednoliściennych, głównie zboża, trawy i kukurydzy; dokładnie zwalczać chwasty dwuliścienne;
- przy dużej liczebności pędraków i drutowców uwzględnić w plodozmianie gatunki roślin mało atrakcyjne pod względem pokarmowym, jak np. gorczyca, gryka, rzepak, len, groch, fasola.

Uprawa mechaniczna gleby. Niezwykle ważne jest wykonywanie zabiegów agrotechnicznych we właściwym terminie (m.in. orki, kultywatorowania, bronowania) co ma wpływ na liczebność szkodników. Orka głęboka niszczy znaczną ilość pędraków, drutowców, gąsienic rolnic, zimujących chrząszczy stonki. Głębokie przyoranie resztek poźniwnych ogranicza liczebność mszyc, które mogą zimować na resztkach pomidorów. 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. Zachwaszczenie pól 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 szkodników. Na chwastach dwuliściennych będzie się rozwijał guzak północny, a chwasty z rodziny psiankowatych będą bazą pokarmową dla stonki.

Regulowanie terminów siewu, sadzenia i zbiorów. Wybór odpowiedniego terminu 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).

Kwarantanna. Celem tej metody 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 zasiedlającym uprawy pomidora, podlegającym kwarantannie jest słonecznica orężówka. 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>).

Metoda hodowlana

Hodowli zawdzięcza się wprowadzanie nowych odmian pomidorów o zwiększonej odporności na patogeny, całkowicie odpornych (odmiany transgeniczne) i toleran-

cyjnych (obecność organizmów szkodliwych do pewnego poziomu ich liczebności nie wpływa znacząco na ilość uzyskanego plonu). W przypadku szkodników w doborze znajdują się odmiany pomidorów oznaczone literą N – charakteryzujące się odpornością na niektóre gatunki nicieni. Odmiany te powinny być uprawiane w rejonach licznie występowania szkodliwych gatunków nicieni.

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 nie kumulowaniem się w środowisku oraz bezpieczną formą użytkową. Prowadząc integrowaną ochronę powinno się stosować środki o jak najkrótszym okresie karencji, zwłaszcza w przypadku zabiegów interwencyjnych prowadzonych w okresie osiągnięcia przez warzywa dojrzałości konsumpcyjnej. Wśród zoocydów stosowanych w zwalczaniu szkodników pierwszeństwo mają środki biologiczne i środki selektywne, czyli takie, które działają na określoną grupę organizmów.

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

Monitoring szkodników w uprawach pomidora. W uprawie pomidora do monitorowania nalotu szkodników na plantacje są stosowane różne metody. Często są to metody pracochłonne i wymagające posiadania specjalistycznej wiedzy z zakresu biologii owadów. Dotyczy to przede wszystkim metody hodowlanej polegającej na zbieraniu form przetrwalnikowych szkodnika (bobówki, poczwarki) i umieszczeniu ich w izolatorach. Termin rozpoczęcia zabiegów ochronnych ustalany jest na podstawie wylotu osobników dorosłych.

Inną metodą jest okresowe odławianie owadów przy użyciu różnego rodzaju pułapek chwytnych, w których wykorzystuje się zdolność owadów do reagowania na długość fal świetlnych oraz reagowanie na różnego rodzaju zapachy.

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

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

Pułapki feromonowe. Najczęściej wykorzystywane w ochronie są feromony płciowe – wydzielane przez osobniki jednej płci wabią osobniki płci przeciwnej oraz feromony agregacyjne, które powodują gromadzenie osobników w określonym celu np. żerowania, zimowania itp. Feromony te zostały zidentyfikowane chemicznie, a w pułapkach są wykorzystywane ich syntetycznie zamienniki. Monitoring pojawu szkodników przy użyciu pułapek feromonowych jest podstawą do precyzyjnego ustalenia terminów zagrożenia plantacji przez określone gatunki szkodników. Wykorzystanie feromonów do sygnalizacji umożliwia wykonywanie zabiegów, które są ekonomicznie uzasadnione. Obecnie dostępne są pułapki feromonowe do odłowu rolnic – zbożówki, panewki, czopówki, gwoździówki i błyszczki jarzynówki, stonki ziemniaczanej. W ustalonych terminach, najczęściej dwa razy w tygodniu, kontroluje i liczy odłowione owady. Z powodu wietrzenia substancji zapachowej dyspenser należy wymieniać średnio co 4–5 tygodni.

Zasady stosowania zoocydów. Wszystkie zabiegi ochrony roślin należy wykonywać w warunkach optymalnych dla ich działania i w taki sposób, aby w maksymalnym stopniu wykorzystać ich biologiczną aktywność, przy jednoczesnej minimalizacji dawek. 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.

9. Ochrona papryki i pomidora przed chwastami

Występowanie i szkodliwość chwastów dla papryki i pomidora w uprawie polowej

Zróźnicowanie szkodliwości chwastów dla papryki i pomidora zależy od występujących gatunków, ich terminu wschodów, nasilenia występowania, sposobu i terminu uprawy oraz warunków atmosferycznych. Chwasty rosną szybko, wykorzystują pobieraną z gleby wodę i składniki pokarmowe, silnie zaciniają młode rośliny i powodują znaczne osłabienie jego wzrostu. Źródłem zachwaszczenia są nasiona chwastów znajdujące się w glebie oraz przenoszone z pól sąsiednich lub z położonych w znacznej odległości. Nasiona chwastów mogą być przenoszone przez wiatr, zwierzęta, z wodą, samorzutnie, przez człowieka.

Pomidor uprawiany z siewu jest bardzo wrażliwy na obecność chwastów i wymaga pola o jak najmniejszym zachwaszczeniu. Uprawiany z rozsady jest mniej wrażliwy na zachwaszczenie, jednak w okresie do 4–6 tygodni po posadzeniu rozsady, pole powinno być wolne od chwastów, gdyż są one wtedy najbardziej konkurencyjne i mogą powodować straty w plonach. Przy braku odchwaszczania plon pomidora może obniżyć się o 60–80%. Termin sadzenia pomidora przypada w okresie, gdy wzrost chwastów

jest bardzo intensywny, a pierwsze siewki mogą pojawiać się już po ok. 7 dniach od sadzenia.

Zagrożenie zwiększa się w okresie suszy, gdyż chwasty pobierają znaczne ilości wody i zacieniają glebę, co przyczynia się do obniżenia jej temperatury i opóźnienia plonowania. W uprawach pomidora występują roczne i wieloletnie gatunki chwastów, a dynamika ich pojawiania się zależy m.in. od zawartości nasion w glebie i warunków atmosferycznych.

W zbiorowiskach chwastów występują głównie gatunki dwuliścienne, których udział dochodzi zwykle do około 80%. Jednym z najgroźniejszych gatunków chwastów w polowej uprawie pomidora jest **zółtlica drobnokwiatowa**. Często występują też takie chwasty jak: **komosa biała, szarłat szorstki, tasznik pospolity, gorczyca polna, rdest powojowaty, rdest plamisty, pokrzywa żegawka, starzec zwyczajny, maruna bezwonna**. W niektórych rejonach mogą występować w dużym nasileniu także **tobołki polne, fiołek polny, jasnoty, psianka czarna**. Spośród gatunków chwastów jednoliściennych znaczną szkodliwością dla papryki i pomidora odznacza się chwastnica jednostronna i perz właściwy. W uprawie pomidora szczególnie groźne są chwasty należące do **rodziny psiankowatych**, np. psianka czarna, lulek czarny czy bieluń dziedzierzawa, ponieważ sprzyjają występowaniu zarazy ziemniaczanej, która w krótkim czasie może całkowicie zniszczyć rośliny. Ponadto mogą być żywicielami niektórych chorób wirusowych, przenoszonych na inne rośliny przez mszyce lub wiatr. Wiele gatunków chwastów charakteryzuje się bardzo szerokim „optimum ekologicznym”, tzn. mogą pojawiać się w różnych okresach sezonu wegetacyjnego, od wiosny aż do zakończenia zbiorów, niezależnie od warunków atmosferycznych. Można do nich zaliczyć: komosę białą, gorczycę polną, tobołki polne, fiołek polny, iglicę pospolitą, przetacznik perski.

Zachwaszczenie wtórne, pojawiające się przez zbiorem i w czasie zbiorów jest mniej szkodliwe niż zachwaszczenie pierwotne, jednak może opóźniać dojrzewanie i wybarwianie się owoców oraz utrudniać zbiór. Pogarsza też warunki fitosanitarne i utrudnia opryskiwanie środkami przyspieszającymi dojrzewanie, a owoce mogą być gorszej jakości. Skład gatunkowy zachwaszczenia wtórnego zależy od sposobu ochrony przed

chwastami w czasie wegetacji, m.in. ilości i głębokości zabiegów mechanicznych, sposobu, dawki i terminu stosowania herbicydów oraz okresu ich działania.

Zapobieganie i zwalczanie chwastów metodami agrotechnicznymi

W integrowanej ochronie papryki i pomidora przed chwastami ważną rolę pełnią metody agrotechniczne. Wiąże się to z cechami biologicznymi tej rośliny, ograniczonym asortymentem herbicydów oraz znacznym postępem w opracowywaniu nowoczesnych maszyn i narzędzi, przydatnych do skutecznego zwalczania chwastów. Umiejętne stosowanie metody agrotechnicznej zmniejsza zachwaszczenia i ułatwia skuteczne zwalczanie chwastów.

Plantacje najlepiej zakładać na polach w dobrej kulturze, o niewielkim zachwaszczeniu. Należy unikać pól zachwaszczonych chwastami wieloletnimi (np. skrzyp polny, powój polny, rzepicha leśna i in.). Szczególnie istotne jest to w pomidorze uprawianym z siewu. Nie wolno dopuścić do zakwitnięcia i wydania nasion przez chwasty, gdyż zwiększona zawartość żywotnych nasion w glebie jest źródłem większego zachwaszczenia plantacji w latach następnych. Kwitnące chwasty są źródłem pokarmu dla niektórych szkodników (np. rolnice).

Ważna jest uprawa międzyplonów lub poplonów ścierniskowych, z wykorzystaniem takich roślin jak: gorczyca biała, żyto ozime, facelia błękitna, rzodkiew oleista, gryka, które ograniczają występowanie niektórych gatunków chwastów.

Należy sprawdzać przyjęcia się rozsady i uzupełniać brakujące rośliny, gdyż w pustych miejscach szybko rozwijają się chwasty.

Mechaniczne zwalczanie chwastów

Mechaniczna uprawa w okresie poprzedzającym siew lub sadzenie rozsady pomidora służy do wytworzenia odpowiedniej struktury gleby, niszczy siewki chwastów i zmniejsza zapas nasion w glebie. W trakcie uprawy pomidora, do mechanicznego zwalczania chwastów wykorzystywane są narzędzia bierne z nożami kątowymi i gęsiosópkami, połączonymi najczęściej z międzyrzędowymi wałkami strunowymi. Pielniki takie mogą być stosowane jedynie do odchwaszczania międzyrzędzi. Nowe rozwiązania techniczne, zastosowane obecnie przy opracowywaniu narzędzi dają szersze możliwości niszczenia chwastów – mogą być stosowane blisko rośliny uprawnej. Do takich narzędzi zaliczamy pielniki szczotkowe, palcowe czy szczotkowo-palcowe,

a także pielnik torsyjny. Nowoczesne i funkcjonalne pielniki zwykle zbudowane są z różnych elementów pielących. Pielniki takie na plantacjach papryki i pomidora z rozsady można stosować po wschodach chwastów, gdy mają one do 2–4 liści właściwych, a w uprawie pomidora z siewu po wschodach, najlepiej w fazie 2–3 liści pomidora. Do tego czasu już od wschodów można używać pielniki do niszczenia chwastów w międzyrzędziach.

Wykonywanie zabiegów mechanicznych:

Wiosną, przed uprawą papryki i pomidora, chwasty należy niszczyć zabiegami mechanicznymi, wykonywanymi w warunkach odpowiedniej wilgotności gleby. Częste zabiegi uprawowe, wykonywane w glebie przesuszanej lub w okresie suszy mogą doprowadzić do zbyt dużego rozpylenia gleby i pogorszenia jej struktury. Dobrym sposobem ograniczania zachwaszczenia jest deszczowanie pola, które pobudza chwasty do kiełkowania, a po ok. 7–10 dniach wykonanie bronowania lub zastosowanie agregatu uprawowego, które niszczą kiełki nasion i młode siewki chwastów, a jednocześnie przygotowują glebę do sadzenia. Zabiegi mechaniczne w uprawie można wykonywać od sadzenia do czasu zakrycia międzyrzędzi przez liście papryki i pomidora, a przy niewielkim zachwaszczeniu można je pominąć, gdyż przyspieszają kiełkowanie i wschody chwastów. Po zakryciu międzyrzędzi przez liście chwasty można usuwać tylko ręcznie. Mechaniczne i ręczne pielenia, bez stosowania herbicydów, należy rozpoczynać w okresie do 3 tygodni po posadzeniu rozsady pomidora, gdy chwasty mają do 2–4 liście właściwe, a najlepiej wykonywać je po deszczu lub nawadnianiu i po przeschnięciu gleby.

Zabiegi mechaniczne należy wykonywać możliwie płytko, na jednakową głębokość, zwykle 1–3 cm, gdy chwasty są małe i trudniej się ukorzeniają. Zabiegi wykonywane zbyt głęboko są energochłonne, mogą uszkadzać system korzeniowy pomidora 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 pomidora wykonuje się zwykle 2–3 pielenia mechaniczne w międzyrzędziach, uzupełnione pieleniem ręcznym. W warunkach sprzyjających szybkiemu wzrostowi pomidora liczba tych zabiegów może być zmniejszona, zwłaszcza na polach o małym zachwaszczeniu.

Po zastosowaniu herbicydów, zabiegi mechaniczne i ręczne należy wykonywać wtedy, gdy chwasty nie są skutecznie zniszczone, przy czym zwykle zachodzi potrzeba wykonania jednego zabiegu. Nakłady pracy w takim systemie ochrony są znacznie mniejsze niż w przypadku uprawy bez stosowania herbicydu.

Zastosowanie ściółek

Zachwaszczenie w uprawie papryki i pomidora 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 pomidora. Ściółki rozkłada się przed sadzeniem, a następnie w wycięte w odpowiedniej rozstawie otwory sadzi rozsądę. Ściółkowanie dobrze chroni paprykę i pomidora przed chwastami, aczkolwiek w nacięciach folii czy włókniny, obok roślin, mogą pojawiać się chwasty, które można łatwo usunąć ręcznie, najlepiej gdy są jeszcze małe. Starsze oplatają korzeniami system korzeniowy, 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 uprawiane. 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 papryki i pomidora w mulczu z roślin okrywowych (tzw. ściółki martwe), takich jak: gorczyca, mieszanka żyta ozimego z wyką i in. Metoda wymaga ręcznego sadzenia rozsady pomidora, co na dużych plantacjach jest trudne i nieopłacalne, dlatego też może być stosowana na małych plantacjach, a przed wszystkim w produkcji ekologicznej. Aby efektywnie chronić roślinę uprawną przed chwastami warstwa ściółki powinna mieć grubość około 10–15 cm. Przez ściółkę przerastają chwasty, jednak ich nasilenie jest znacznie mniejsze niż w uprawie bez ściółkowania. Stosowanie żywych ściółek jest korzystne z punktu widzenia ochrony środowiska.

Chemiczne zwalczanie chwastów

Chwasty wieloletnie przed uprawą papryki i pomidora można zwalczać herbicydami zawierającymi substancję czynną glifosat. W uprawie z siewu środki te można stosować w okresie jesiennym, po zbiorze przedplonu, natomiast w uprawie z rozsady, mogą być stosowane jesienią lub wiosną. Należy jednak zaznaczyć, że do wiosennego stosowania dopuszczonych jest znacznie mniej środków zawierających glifosat, a ponadto jesienne stosowanie daje lepsze rezultaty. Środki te niszczą prawie wszystkie gatunki chwastów, z wyjątkiem skrzypu polnego, ale 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 rozpoczynać, 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. Po zbiorze przedplonu środki te można stosować do późnej jesieni, jeśli nie ma zbyt niskich temperatur. Do odchwaszczania pomidora mogą być stosowane herbicydy przed sadzeniem oraz po posadzeniu rozsady. Do niszczenia chwastów dwuliściennych dopuszczone są dwie substancje czynne: metrybuzyna i napropamid, a do zwalczania gatunków jednoliściennych propachizafop. Napropamid jest środkiem doglebowym, stosuje się go przed sadzeniem rozsady, wymaga wymieszania z glebą na głębokość ok 3 cm. Do zwiększenia zakresu zwalczanych gatunków chwastów napropamid można stosować w mieszaninie z metrybuzyną. Herbicydy zawierające metrybuzynę stosuje się przed sadzeniem rozsady lub 7–10 dni po posadzeniu (najczęściej na chwasty w fazie 2–4 liści właściwych). Mogą być też użyte w zabiegu dzielonym – pierwszy zabieg przed sadzeniem, a drugi minimum 7 dni po sadzeniu rozsady. Propachizafop stosuje się po przyjęciu się rozsady zależnie

od fazy wzrostu jednorocznych chwastów jednoliściennych oraz samosiewów zbóż (od fazy 3 liści do końca fazy krzewienia, oraz do zwalczania perzu w fazie 3–6 liści).

Zasady stosowania herbicydów

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

Każdy środek ma określony optymalny zakres temperatur, w których działa najskuteczniej i nie stanowi zagrożenia dla rośliny uprawnej. Optymalna temperatura dla większości herbicydów mieści się w przedziale 10–20°C. Metrybuzyny nie należy stosować, gdy temperatura powietrza jest wyższa niż 25°C oraz w uprawie odmian bardzo wczesnych, gdyż istnieje możliwość uszkodzenia roślin. Propachizafop nie powinien być stosowany w czasie długotrwałej suszy i przy temperaturze przekraczającej 27°C. W okresie wysokich temperatur zabiegi należy przeprowadzać wczesnym rankiem, gdy rośliny są w pełnym turgorze lub w godzinach popołudniowych.

Wilgotność gleby ma duży wpływ na działanie herbicydów doglebowych. W glebie o niskiej wilgotności ich skuteczność obniża się. Wilgotność powietrza ma większy wpływ na herbicydy nalistne. Przy bardzo niskiej wilgotności powietrza ciecz na liściach szybciej wysycha i wnikanie środków do roślin jest ograniczone, a przy bardzo wysokiej wilgotności może dochodzić do spływania cieczy użytkowej po liściu.

Herbicydy należy stosować podczas bezdeszczowej pogody. Mały opad po użyciu herbicydów doglebowych jest korzystny, natomiast intensywne opady mogą spowodować przemieszczenie się środka w glebie i doprowadzić nawet do uszkodzeń rośliny uprawnej. Po zabiegu nalistnym opad może powodować zmywanie środka z liści i osłabienie jego działania. Okres od wykonania zabiegu do wystąpienia opadów jest różny dla różnych środków, a długość tego okresu jest obecnie często podawana w etykietach środków.

Podejmowanie decyzji o stosowaniu herbicydów oraz progi szkodliwości

Zabiegi środkami ochrony roślin należy wykonywać na podstawie rzeczywistego zagrożenia rośliny uprawnej przez organizmy szkodliwe. Decyzje o wykonaniu zabiegów środkami ochrony roślin powinny być podejmowane w oparciu o monitoring występowania organizmów szkodliwych, z uwzględnieniem dostępnych progów szkodliwości.

Progi szkodliwości służą do określania efektów konkurencji i stopnia zagrożenia przez chwasty oraz uzasadnienia celowości wykonania zabiegów środkami ochrony roślin.

Wyróżnia się **próg szkodliwości biologicznej**, który określa jaka liczba chwastów na jednostce powierzchni lub jaki stopień pokrycia gleby przez chwasty powoduje istotne obniżenie plonu oraz **próg szkodliwości ekonomicznej**, który określa przy jakiej liczbie chwastów na jednostce powierzchni lub stopniu pokrycia gleby przez chwasty wartość spodziewanej utraty plonu jest równa łącznym kosztom zastosowanych zabiegów ochrony roślin. Wartości te ustala się na podstawie szczegółowych i wieloletnich badań.

W roślinach rolniczych opracowano progi szkodliwości dla niektórych gatunków chwastów, jednak trudno je przyjąć dla roślin warzywnych. Progi szkodliwości ułatwiają podejmowanie decyzji o rozpoczęciu walki z chwastami, jednak mają one charakter szacunkowy, gdyż nie ma prostej relacji pomiędzy wzrastającą liczbą chwastów, a spadkiem plonu rośliny uprawnej. Szkodliwość chwastów zależy w dużym stopniu od warunków atmosferycznych i niekiedy nawet niewielka liczba chwastów może spowodować takie samo obniżenie plonu jak przy większym nasileniu. Dlatego też w podejmowaniu decyzji dotyczących metod regulowania zachwaszczenia należy kierować się przede wszystkim „wymaganym okresem wolnym od chwastów” lub „krytycznym okresem konkurencji chwastów”, czyli przedziałem czasowym, w którym chwasty z ekonomicznego punktu widzenia powodują największe straty w plonach. Wymagany okres wolny od chwastów dla pomidora z siewu wynosi od wschodów do zwarcia rzędów, a dla papryki i pomidora z rozsady – do 4–6 tygodni od sadzenia. W tym okresie należy dbać o jak najmniejsze zachwaszczenie, przy czym nie wolno dopuścić do kwitnienia i wydania nasion przez chwasty.

Następstwo roślin po zastosowaniu herbicydów

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

Odporność chwastów na herbicydy i metody jej ograniczania

Chwasty wykazują zróżnicowaną reakcję na herbicydy, przy czym w każdej populacji, nawet wrażliwej, znajdują się osobniki o zwiększonej tolerancji lub odporności na ich działanie. Powszechne stosowanie herbicydów sprzyja zwiększaniu się liczby odpornych osobników danego gatunku w populacji chwastów, a w konsekwencji prowadzi do uodpornienia się tego gatunku na herbicydy. Szybkość i trwałość tego procesu zależy od częstotliwości stosowania herbicydów, należących do tych samych grup chemicznych. Zagrożenie uodpornienia się chwastów w uprawach warzyw jest jednak mniejsze niż w innych gatunkach roślin. Do grup herbicydów narażonych w większym stopniu na wytworzenie odporności należą graminy.

Wystąpieniu lub znacznemu opóźnieniu uodpornienia się chwastów na herbicydy zapobiegają m.in.: zmianowanie, przemienne stosowanie środków z różnych grup chemicznych, stosowanie mieszanin herbicydów o różnych mechanizmach działania, stosowanie herbicydów na chwasty w okresie ich największej wrażliwości, stosowanie herbicydów w dawkach gwarantujących całkowite zniszczenie chwastów, dodatek adiuwantów do cieczy użytkowej w przypadku obniżenia dawek, uwzględnienie w systemie zwalczania chwastów zabiegów mechanicznych, stosowanie herbicydów nieselektywnych przed wschodami rośliny uprawnej.

IV. Literatura

1. Prof. Dr hab. Jan Boczek i zespół, *Szkodniki i choroby roślin warzywnych*, Państwowe Wydawnictwo Rolnicze i Leśne, Warszawa 1985.
2. Opracowanie zbiorowe pod redakcją dr hab. Czesława Ślusarczyka, *Metodyka integrowanej ochrony papryki dla doradców*, Instytut Ogrodnictwa w Skierniewicach 2013.
3. Opracowanie zbiorowe pod redakcją prof. dr hab. Józefa Robaka, *Metodyka integrowanej ochrony pomidora w uprawie polowej*, Instytut Ogrodnictwa w Skierniewicach 2013.
4. Prof. dr hab. Edward S. Gacek, *Lista Odmian Roślin Warzywnych 2017*, Centralny Ośrodek Badań Odmian Roślin Uprawnych, Słupia Wielka 2016.
5. Opracowanie zbiorowe Instytutu Ogrodnictwa w Skierniewicach, *Program ochrony roślin warzywnych*, Hortpress Sp. z o.o., Warszawa 2017.
6. Praca zbiorowa pod redakcją Mikołaja Knauflewskiego. *Ogólna uprawa warzyw*, PWRiL 2007.
7. Jadwiga Borowiak, *Pomidory w polu*, Hortpress Sp. z o.o., Warszawa 2007.
8. Praca zbiorowa pod redakcją Pawła Wójcika, *Zrównoważone nawożenie roślin ogrodniczych*, Instytut Ogrodnictwa w Skierniewicach 2014.
9. <http://abc-ogrodnictwa.pl/>

