



Innowacyjna amatorska uprawa pomidorów pod osłonami

Bożena Korzańska
LUBAŃ 2023



„Europejski Fundusz Rolny na rzecz Rozwoju Obszarów Wiejskich: Europa inwestująca w obszary wiejskie”,

Instytucja zarządzająca Programem Rozwoju Obszarów Wiejskich na lata 2014-2020

– Minister Rolnictwa i Rozwoju Wsi.

Operacja współfinansowana ze środków Unii Europejskiej w ramach Schematu II Pomocy Technicznej

„Krajowa Sieć Obszarów Wiejskich” Programu Rozwoju Obszarów Wiejskich na lata 2014-2020

Operacja opracowana przez Pomorski Ośrodek Doradztwa Rolniczego w Lubaniu



Innowacyjna amatorska uprawa pomidorów pod osłonami

Bożena Korzańska

Pomorski Ośrodek Doradztwa Rolniczego w Lubaniu

ISBN 978-83-63125-62-2

Autor, opracowanie graficzne i skład tekstu:

Bożena Korzańska
Główny specjalista ds. wydawnictw
Pomorski Ośrodek Doradztwa Rolniczego w Lubaniu

Projekt okładki:
Magdalena Dublinowska

Dział Metodyki Doradztwa, Szkoleń i Wydawnictw
Pomorski Ośrodek Doradztwa Rolniczego w Lubaniu

©Copyright by Pomorski Ośrodek Doradztwa Rolniczego w Lubaniu
Lubań 2023

Wszystkie prawa zastrzeżone. Kopiowanie, przetwarzanie i rozpowszechnianie bez zgody PODR
w Lubaniu jest zabronione

Nakład: 2000 szt.

Druk:
EUREKA PLUS Agencja Reklamy Barbara Fedorowicz
ul. 3 Maja 11/10, 35-030 Rzeszów



„Europejski Fundusz Rolny na rzecz Rozwoju Obszarów Wiejskich: Europa inwestująca w obszary wiejskie”,
Instytucja zarządzająca Programem Rozwoju Obszarów Wiejskich na lata 2014-2020
– Minister Rolnictwa i Rozwoju Wsi.
Operacja współfinansowana ze środków Unii Europejskiej w ramach Schematu II Pomocy Technicznej
„Krajowa Sieć Obszarów Wiejskich” Programu Rozwoju Obszarów Wiejskich na lata 2014-2020
Operacja opracowana przez Pomorski Ośrodek Doradztwa Rolniczego w Lubaniu

WSTĘP

Wyniki badań realizowanych przez Kantar dla Krajowego Związku Grup Producentów Owoców i Warzyw wskazują, że pomidory są najczęściej, obok ziemniaków, jedzonym przez Polaków warzywem. W 2021 roku, co najmniej raz w tygodniu spożywało je 91% badanych. Ponad połowa ankietowanych (51%) zadeklarowała, że w sezonie je pomidory kilka razy w tygodniu, a aż 24% – codziennie lub prawie codziennie.

Popularność pomidorów wśród konsumentów przekłada się na wielkość produkcji towarowej tego gatunku w Polsce. Nasz kraj jest jednym z czołowych producentów pomidorów w Unii Europejskiej, a roczne ich zbiory zbliżają się do 1 miliona ton. Większość pomidorów (ok. 75%), z racji wymagań tego ciepłolubnego gatunku, pochodzi z upraw prowadzonych pod osłonami, w których stosuje się coraz to bardziej innowacyjne metody produkcji. Metody te, obliczone na osiągnięcie obfitych plonów wysokiej jakości, wykorzystywane są przede wszystkim w obiektach o dużej powierzchni, które pozwalają na optymalizację różnych aspektów uprawy – od stosowanego podłoża, przez ochronę roślin przed chorobami i szkodnikami, wiązanie i zapylenie aż po nawadnianie i fertygację. Nie oznacza to jednak, że niektóre z nich nie mogą być stosowane w powszechnej, w ostatnim czasie, uprawie amatorskiej, której dotyczy niniejsze opracowanie. Uprawa ta - choć nie należy do łatwych - daje wiele satysfakcji i pozwala uzyskać owoce o cennych wartościach odżywczych, a przede wszystkim o wiele smaczniejsze niż te dostępne w markecie.

Informacje nt. innowacyjnych metod oraz produktów stosowanych w uprawie pomidorów pod osłonami wyróżnione są hasłem „Warto wiedzieć” i zacienioną zieloną ramką.



WARTOŚCI ODŻYWCZE POMIDORÓW

Pomidory są źródłem ważnych dla zdrowia składników. Przede wszystkim zawierają likopen - najsilniejszy przeciwutleniacz z grupy karotenoidów, który można znaleźć w czerwonych i pomarańczowych warzywach. Pomidory zawierają go najwięcej. Likopen ma działanie opóźniające starzenie oraz wspomagające pracę serca. Hamuje też proces zwyrodnienia płamki żółtej oraz przeciwdziała nowotworowi prostaty.

Likopen ma cenną właściwość - nie ginie podczas obróbki cieplnej ani z upływem czasu. Dlatego przetwory z pomidorów są równie cenne, jak owoce świeże. Wystarczająca ilość likopenu dla naszego organizmu to jeden pomidor dziennie albo szklanka soku pomidorowego.

Pomidory zawierają również cenne witaminy i minerały - przede wszystkim bardzo dużo witaminy C, która wzmacnia odporność i ma działanie przeciwutleniające; witaminy A i E - silnych przeciwutleniaczy, które chronią przed wolnymi rodnikami, dzięki czemu pomidory pomagają utrzymać młody wygląd oraz witaminy z grupy B, witaminy PP i K. Spośród minerałów pomidory mają najwięcej potasu obniżającego ciśnienie krwi poprzez swoje działanie moczopędne, a także wapń, magnez i żelazo. Pomidory są również cennym źródłem błonnika pokarmowego i z powodzeniem mogą być wykorzystywane w dietach niskokalorycznych, ponieważ w 93% składają się z wody. W 100 g mają tylko 15 kcal.

TYPY I ODMIANY POMIDORÓW

Pomidor to gatunek posiadający bardzo dużo odmian różniących się wieloma cechami, w tym m.in.: wysokością i pokrojem roślin, kształtem, barwą i wielkością owoców, przeznaczeniem czy odpornością na choroby. Ta różnorodność dotyczy przede wszystkim odmian uprawianych pod osłonami. Dlatego też, biorąc pod uwagę wyżej wymienione cechy, pomidory podzielono na typy, którymi posługują się firmy nasienne, charakteryzując swoje produkty. Warto zapoznać się z najważniejszymi, by wybrać odmiany, które najbardziej nam odpowiadają.

Kryterium 1. - siła wzrostu

Podstawowy podział klasyfikujący odmiany pomidorów do uprawy pod osłonami dotyczy siły wzrostu. Siła wzrostu jest cechą genetyczną odmiany i decyduje o długości prowadzenia uprawy.

Odmiany samokończące kończą swój wzrost zazwyczaj za 4., 5. lub 6. gronem i przeznaczone są na krótkie cykle uprawy. Takie odmiany poleca się sadzić w niezbyt wysokich pomieszczeniach uprawowych lub wtedy, kiedy chcemy w krótkim czasie uzyskać wysoki zbiór owoców.

Z kolei **odmiany silnie rosące** (o nieprzerwanej sile wzrostu, o niekończącym się wzroście) nadają się do uprawy całorocznej, pod warunkiem że zapewnimy im odpowiednią temperaturę i naświetlenie.

Kryterium 2. - wielkość owoców

W ogólnej klasyfikacji odmian pomidorów, jedną z najważniejszych cech jest średnia wielkość owoców. W związku z tym wyróżnia się:

- **odmiany drobnoowocowe – koktajlowe** (około 30 - 50 g) np. Amoroso F₁, Olka Polka i cherry (10 - 25 g) np. Tutti-Fruti F₁, Cherolla F₁, Sungold F₁, Radana, Pokusa itp. Pomidory te zebrane są w długie grona, o dużej liczbie owoców (10 - 50 sztuk). Mogą być zrywane

pojedynczo lub całymi gronami. Odmiany drobnoowocowe różnią się między sobą nie tylko wielkością, ale i kolorem (czerwone, pomarańczowe, żółte, czekoladowe) oraz kształtem owoców (kuliste, śliwkowe, typu San Marzano, truskawkowe);

Radana



Black Cherry

Cherolla F₁

Yellow Pearshaped

Sungold F₁

Odmiany o drobnych owocach różnią się m.in. kolorem i kształtem

- **odmiany o średnich owocach** - owoce zebrane są w grona po kilka sztuk. Masa owoców tych odmian mieści się w przedziale od 60 g do 190 g. Odmiany o średnich owocach różnią się między sobą kształtem (kuliste, lekko spłaszczone, lekko żebrowane, wydłużone, śliwkowe, typu San Marzano, „Bawole Serce”) i kolorem (czerwone, malinowe, typu Kumato, żółte, pomarańczowe). Odmian pomidorów o średnich owocach jest bardzo dużo. Z polskich odmian do tej grupy należą np.: Julia F₁, Dagmar F₁, Baron F₁, Jowisz F₁, Bruno F₁, Perkoz F₁, Słonka F₁ itp.;
- **odmiany wielkoowocowe** – mają owoce o masie 200 - 300 g, wielokomorowe, mięsiste, zebrane po kilka sztuk w gronie. Aby uzyskać pożądaną wielkość owoców, firmy nasienne zalecają regulowanie liczby owoców w gronach. W tej grupie dominują odmiany o owocach koloru czerwonego i malinowego, w kształcie lekko spłaszczonym, lekko lub mocno żebrowanym, „Bawole Serca” lub tzw. owoce paprykowe (szpiczasto zakończone). Przykładowe odmiany pomidorów wielkoowocowych: Pink Rock F₁, Pink King F₁, Oxheart, Cornabel F₁, Octavian F₁ itp.

Kryterium 3. - kształt owoców

Ze względu na kształt, odmiany pomidorów można podzielić na: kuliste (okrągłe); spłaszczone - żebrowane (lekko lub mocno) np. Delizia F₁, Marmande; wydłużone - śliwkowe np. Tucano F₁, Colibri F₁, Reva F₁; typu San Marzano np. Lancelot F₁, Giulietta F₁; typu Bawole Serce (przy czym wyróżnia się „prawdziwe Bawole Serce” np. Oxheart i „sakiewki” np. Gotico F₁, Corazon F₁) oraz tzw. paprykowe np. Cornabel F₁.

Pomidory kuliste np. Celzus F₁



Pomidory żebrowane np. Delizia F₁



Pomidory śliwkowe np. Colibri F₁



Pomidory typu San Marzano - odm. Lancelot F₁



Pomidory typu „Bawole Serce” np. Corazon F₁Pomidory paprykowe np. Cornabel F₁

Pomidory typu „Bawole Serce” np. Oxheart



Różne kształty owoców pomidorów

Kryterium 4. - kolor owoców

Cechą odmianową jest też kolor owoców. W związku z tym wyróżniamy pomidory: czerwone (zdecydowana większość odmian), malinowe, pomarańczowe, żółte, czekoladowe Kumato.

Pomidory malinowe - odm. Pink Top F₁Pomidory czekoladowe - odm. Sacher F₁Pomidory czerwone - odm. Octavian F₁

Pomidory żółte odm. Jantar



Różne kolory owoców pomidorów

Kryterium 5. - odporność na choroby

Bardzo istotną cechą odmian pomidorów jest ich odporność na wirusy, bakterie, choroby i szkodniki. Informacja na temat odporności danej odmiany znajduje się zwykle na opakowaniu nasion, przy jej nazwie. Jest to ciąg liter, których znaczenie przedstawia tabela.

Wybierając odmiany pomidorów do uprawy, warto wziąć pod uwagę te, które posiadają jak najwięcej cech tolerancji i odporności na niekorzystne warunki uprawowe i patogeny.

Analizując informacje zawarte w tabeli, można zauważyć, że nie ma odmian pomidora odpornych na najczęściej występującą chorobę - szarą pleśń. Z obserwacji wynika jednak, że odmiany różnią się stopniem tolerancji na jej sprawcę. Pomidory wielkoowocowe z głębokim zagłębieniem przysypułkowym są silniej porażane niż te o płytkim zagłębieniu. Z kolei odmiany o owocach średniej wielkości, z gładką skórą, ulegają szarej pleśni w mniejszym

stopniu wówczas, kiedy grona owocowe nie są zbite. Również bogate ulistnienie roślin sprzyja rozwojowi tej choroby.

Nowe oznaczenia	Stare oznaczenia
ToMV	Tm - odporność na wirusa mozaiki tytoniowej (mozaiki pomidora)
Fol: 1, 2	Fr - odporność na <i>Fusarium</i> rasy 1 i 2 (<i>Fusarium oxysporum f. sp. lycopersici</i>)
Ff: 1, 2, 3, 4, 5	C5 - odporność na <i>Cladosporium fulvum</i> (<i>Fulvia fulva</i>), rasy A, B, C, D i E
For	Fr - odporność na <i>Fusarium</i> szyjki korzeniowej (<i>Fusarium oxysporum f. sp. radicans</i>)
On	Oi - odporność na mączniaka prawdziwego (<i>Oidium neolyopersici</i>)
Pi	(Ph) - tolerancja na zarazę ziemniaczaną na pomidorach (<i>Phytophthora infestans</i>)
Pl	P - odporność na większość ras <i>Pyrenochaeta lycopersici</i> (korkowatość korzeni)
Va, Vd	V - odporność na wertyciliozę (<i>Verticillium alboatrum</i> , <i>Verticillium dahliae</i>)
Mi, Ma, Mj	N - odporność na większość występujących szkodliwych nicieni (<i>Meloidogyne incognita</i> , <i>M. arenaria</i> , <i>M. javanica</i>)
Si	Wi - odporność na srebrzyłość liści
HR	<u>Wysoka odporność</u> — zdolność odmiany rośliny do wysokiej odporności na działalność określonych szkodników lub patogenów oraz/lub ograniczania symptomów i oznak choroby w porównaniu do podatnych odmian. Wysoko odporne odmiany mogą wykazywać pewne symptomy, kiedy presja ze strony określonego patogenu lub szkodnika jest duża. Nowe i/lub nietypowe odmiany określonego patogenu lub szkodnika mogą przewyciężyć odporność, czasami całkowicie.
IR	<u>Średnia odporność</u> — zdolność odmiany rośliny do odporności na wzrost i rozwój określonych szkodników lub patogenów, ale może ona wykazywać symptomy w większym zakresie w porównaniu do odmian wysoko odpornych. Niemniej odmiany roślin o średniej odporności będą wykazywać mniej wyraźne symptomy lub uszkodzenia niż wrażliwe odmiany roślin, które rosną w podobnych warunkach oraz/lub pod podobną presją ze strony szkodników lub patogenów.

POMIESZCZENIA UPRAWOWE

Uprawa warzyw pod osłonami pozwala na wydłużenie okresu wegetacji – warzywa możemy sadzić lub siał wcześniej i dłużej zbierać ich plony. Osłony podnoszą również wilgotność i temperaturę uprawy, co daje nam szansę na uprawę roślin wrażliwych na zmienne warunki pogodowe, np. warzyw ciepłolubnych takich jak pomidory.

W przydomowej uprawie pomidorów wykorzystuje się tunele foliowe lub szklarnie. Decyzja o rodzaju zastosowanej osłony zależy oczywiście od zasobności portfela, wielkości uprawy oraz względów estetycznych.

Tunele foliowe wymagają lekkiej konstrukcji. Do niedawna była ona wykonywana głównie z drewna. Obecnie większość przydomowych tuneli zbudowana jest z obręczy ze stali ocynkowanej lub coraz częściej z profili PCV. Konstrukcję pokrywa się przezroczystym lub dyfuzyjnym tworzywem sztucznym (tzw. folią sezonową). Tunele foliowe są zwykle budowane bezpośrednio na podłożu gruntowym, a jedynym wymaganym przygotowaniem terenu jest jego proste oczyszczenie. Ich zaletą jest łatwość demontażu, przenoszenia i ponownego montażu, a także możliwość wietrzenia upraw, dzięki czemu mogą być stosowane przez cały sezon, nawet w okresie letnich upałów.

Pomidory można uprawiać również w szklarni, która posiada wszystkie zalety tunelu foliowego, a oprócz tego jest znacznie trwalsza, choć niestety – znacznie droższa. Obecnie szklarnie ogrodowe mają najczęściej aluminium lub metalową ramę przeszkloną szkłem lub poliwęglanem (najbezpieczniejsze pokrycie szklarni dla domu z dziećmi). Budowa szklarni jest również czasochłonna, bo zwykle wymaga solidnego fundamentu do postawienia, a po wzniesieniu jest trudna do demontażu. Z drugiej strony jest wytrzymała i trwała. Aluminium nie koroduje, więc jeżeli nie powstaną uszkodzenia mechaniczne, szklarnia może wytrzymać wiele, wiele lat.



Tunel foliowy do uprawy amatorskiej



Przydomowa szklarnia

WARTO WIEDZIEĆ!

Nowoczesne folie stosowane w produkcji towarowej zawierają komponenty przeciwskropleniowe (efekt „antyfog”, AF), termoizolacyjne (np. EVA i IR) i stabilizatory UV. Coraz częściej tunele w takich uprawach pokrywane są dwoma płachtami folii, pomiędzy które wtłaczane jest powietrze. Całość tworzy tzw. poduszkę powietrzną, która zwiększa termoizolacyjność obiektu (wyższa temperatura wewnętrzna w okresie chłódów i niższa latem).

PRODUKCJA ROZSADY

Podstawą udanej uprawy pomidorów pod osłonami jest odpowiednia rozsada. Dobrze przygotowana rozsada doniczkowa powinna mieć przerośniętą bryłę korzeniową, wysokość 18 - 30 cm oraz 5 - 8 dobrze rozwiniętych, intensywnie zielonych liści i średnicę łodygi 4 - 7 mm.



Odpowiednia rozsada pomidorów jest podstawą udanej uprawy

Produkcja rozsady pomidora powinna odbywać się w pomieszczeniu zapewniającym roślinom odpowiednią ilość światła oraz odpowiednią temperaturę. Temperatura do wschodu siewek musi wynosić od 22 do 25°C. Po wschodach można ją obniżyć do 16 - 20°C. Optymalna temperatura dla roślin przesadzonych do doniczek lub tunelu foliowego to 18 - 22°C.

Produkcję rozsady należy rozpocząć od przygotowania kielkownika. W tym celu czyste skrzynki wypełnia się podłożem, które można przygotować z ziemi kompostowej we własnym zakresie lub kupić w sklepie ogrodniczym gotową ziemię uniwersalną albo ziemię do wysiewu nasion. Są to podłoża na bazie torfu, wzbogacone w makro- i mikroelementy.

Nasiona pomidorów wysiewa się rzutowo. Powinny one być rozmieszczone rzadko, ale równomiernie. Nasiona należy przykryć cienką warstwą ziemi (ok. 0,5 cm) i delikatnie podlać. Do wschodów siewek skrzynki mogą stać w mniej oświetlonym, ale ciepłym miejscu. Przykrycie skrzynek folią lub szybą pozwoli utrzymać równomierną temperaturę i wilgotność. Skrzynki należy codziennie odkrywać, co pozwoli pozbyć się pary wodnej. Nie można jednak dopuścić do przesuszenia podłoża. Od momentu rozpoczęcia kiełkowania pierwszych siewek, skrzynki należy umieścić w dobrze oświetlonym miejscu i usunąć przykrycie.

Gdy siewki rozłożą liścienie i ukążą się pierwsze liście, należy je przepikować do doniczek lub foliowych pierścieni wypełnionych lekkim i przewiewnym podłożem wzbogaconym nawozem wieloskładnikowym. Siewki sadi się aż po same liścienie. Do pikowania wybiera się rośliny: zdrowe, silne, z jasnymi korzeniami.

W ciągu całego okresu produkcji roszady rośliny trzeba regularnie podlewać, aby nie dopuścić do przesuszenia podłoża.

Ostatnim etapem prac przy produkcji sadzonek jest ich hartowanie. Ma ono na celu przystosowanie roślin do gorszych warunków klimatycznych. Przeprowadza się je około 7 dni przed wysadzeniem pomidorów na miejsce stałe poprzez ograniczenie podlewania, obniżenie temperatury powietrza poniżej 10°C oraz stopniowe zwiększanie intensywności wietrzenia.

Przygotowanie roszady pomidora trwa, w zależności od warunków, od 6 do 8 tygodni. Zbyt długi proces produkcji roszady jest niekorzystny. Stara roszada jest przerośnięta, posiada zbrązowiałe korzenie, gorzej się przyjmuje, a jej plonowanie jest późniejsze i słabsze.

W warunkach domowych wyprodukowanie odpowiednich krępych sadzonek jest bardzo trudne. Barierą jest brak dostatecznej ilości światła, przy stosunkowo wysokiej temperaturze. Roszada hodowana na parapecie w mieszkaniu jest jednostronnie naświetlona, co z reguły powoduje, że jest wybujała i ma jasnozielone liście. Dlatego też, jeżeli nie mamy odpowiedniego pomieszczenia uprawowego, korzystniej jest kupić gotowe sadzonki ze sprawdzonego źródła, niż sadzić złej jakości roszadę wyhodowaną we własnym zakresie.

WARTO WIEDZIEĆ!

W dużych obiektach produkcyjnych sadi się szczepioną roszadę pomidorów. Zabieg szczepienia polega na połączeniu pędu odmiany szlachetnej z pędem podkładki, którą stanowi zwykle dzika forma pomidora o dużej sile wzrostu i szerokim zestawie odporności. Po zróżnieniu się pędów, nowo utworzona roślina ma odporny na choroby, silny system korzeniowy podkładki (np. podkładka Maxifort F₁ wytwarza prawie trzykrotnie większą masę korzeni niż odmiany nieszczepione), zapewniający bardziej efektywne wykorzystywanie wody z niezbędnymi związkami mineralnymi zawartymi w podłożu oraz nadziemną, owocującą część odmiany pomidora, o zwiększonym wigorze, w porównaniu z rośliną nieszczepioną.

Samo szczepienie najczęściej wykonywane jest tzw. metodą japońską poprzez dokładne połączenie za pomocą silikonowego klipsa pędów uciętych pod kątem 45°. Nie jest zabiegiem trudnym, jednak wymaga precyzji, a także ścisłego przestrzegania reżimu higienicznego oraz zapewnienia roślinom do zrastania się wysokiej wilgotności powietrza (100%) oraz optymalnej temperatury powietrza (23°C°).



Szczepienie pomidorów metodą japońską

ZABIEGI PIELĘGNACYJNE

Pomidory należą do roślin o wysokich wymaganiach cieplnych – są wrażliwe na chłody i przymrozki oraz mają określone wymagania co do wilgotności powietrza i podłoża. W uprawie przydomowej, prowadzonej zazwyczaj w nieogrzewanych tunelach foliowych, trudno zapewnić optymalne warunki wzrostu, ale stosując się do pewnych zasad związanych z sadzeniem i pielęgnacją pomidorów, jesteśmy w stanie uzyskać zadowalające plony.

Termin sadzenia i jakość rozsady

Z sadzeniem pomidorów nie należy się spieszyć, jeżeli nie ma możliwości dogrzewania pomieszczeń uprawowych. Optymalny termin sadzenia to koniec kwietnia, a najlepiej początek maja, chociaż i w tym czasie mogą wystąpić nocne przymrozki, zagrażające świeżo wysadzonej rozsadzie. W przypadku prognozowanych niebezpiecznych spadków temperatur, pomidory należy dodatkowo zabezpieczyć na noc agrowłókniną.

Metody uprawy

W tunelach przydomowych pomidory sadi się najczęściej wprost do gruntu lub w pierścieniu. Uprawa w gruncie daje dobre wyniki, gdy podłoże w tunelu jest przepuszczalne i wolne od patogenów. Aby poprawić jego zdolność sorpcyjną, należy dać dobrze rozłożony obornik w dawce 20 - 35 kg/m². Nawozy fosforowe i potasowe stosuje się przed głębokim spulchnieniem gleby.

Uprawa w pierścieniach pozwala na utrzymanie wyższej temperatury podłoża - szczególnie w początkowym okresie po posadzeniu roślin, co sprzyja ich szybszemu wzrostowi. Zaletą tej metody jest również prosty sposób wymiany ziemi uprawowej, wadą natomiast szybsze jej przesychanie. Pomidory sadi się przeważnie w pierścieniu o średnicy ok. 20 - 22 cm wypełnionym najczęściej odkwaszonym i nawiezionym torfem o pH 6 - 6,5. Pierścienie ustawia się bezpośrednio na glebie.

WARTO WIEDZIEĆ!

Wielkoobszarowa produkcja pomidora prowadzona jest obecnie przeważnie w technologii bezglebowej, w sterylnych substratach oddzielonych od podłoża. W uprawach przeważają substraty inertne, które wykazują bierność lub obojętność chemiczną, dzięki czemu nie wchodzi w istotne reakcje chemiczne z pożywką i nie ulegają rozkładowi. Bardzo ważną cechą tych podłoży jest również to, że w środowisku korzeniowym nie stwarzają dogodnych warunków dla rozwoju patogenów. Nie zachodzi w nich sorpcja fizykochemiczna, a odżywanie i nawożenie roślin uprawianych w tych podłożach odbywa się przy zastosowaniu fertygacji kroplowej. W takim przypadku możliwe jest precyzyjne dostosowanie składu pożywki do wymagań pokarmowych roślin.

Do najczęściej stosowanych podłoży inertnych należą: wełna mineralna, wełna szklana, keramzyt, perlit, pumeks oraz pianka poliuretanowa i polifenolowa, jednak największym zainteresowaniem cieszy się wełna mineralna, która charakteryzuje się dużą porowatością i pojemnością wodną. Dzięki zastosowaniu wełny mineralnej zużycie nawozów i wody jest o kilkadziesiąt procent mniejsze. Uzyskuje się również wyrównane kwitnienie oraz lepsze ilościowo i jakościowo plony.

Pomidory uprawiane są również w podłożach organicznych typu: torf, słoma, węgiel brunatny, kora, włókno drzewne, trociny, łuska kokosowa i włókno kokosowe.

Podłoża do uprawy pomidorów najczęściej są oferowane w postaci mat uprawowych, czyli płyt o długości około 1 m, zapakowanych w folię z otworami do sadzenia roślin. Ze względów fitosanitarnych, maty uprawowe wykorzystuje się przez jeden rok.



Uprawa pomidorów na welnie mineralnej

System uprawy

Pomidory najlepiej sadzić systemem pasowo-rzędowym, w którym dwa rzędy roślin, tworzące pas, sadi się w odległości 50 - 60 cm, a między nimi pozostawia się przejście szerokości 90 - 100 cm. Odległość między roślinami w rzędach powinna wynosić 40 - 50 cm.

Pomidory można też sadzić w inny sposób, ale tak, aby na 1 m² powierzchni ogólnej tunelu przypadało nie więcej niż 3 - 3,5 rośliny.



W uprawie pomidorów pod osłonami najlepiej sprawdza się system pasowo-rzędowy

Podlewanie

Po posadzeniu na miejsce stałe pomidory należy obficie podlać. W dalszej uprawie regułą powinno być podlewanie rzadsze, ale bardziej intensywne, uwzględniające jednak fazę rozwojową roślin (największa wilgotność podłoża powinna być po posadzeniu rozsady, mniejsza w czasie kwitnienia i zwiększająca się podczas zawiązywania i owocowania), a także nasłonecznienie (w dni pochmurne należy zmniejszyć podlewanie). Warto pamiętać o tym, że niedobór wody w podłożu przyczynia się do zrzucania kwiatów i zawiązków, wpływa na drobnienie owoców, a także zakłóca pobieranie i transport wapnia przez rośliny, co jest przyczyną występowania na owocach suchej zgnilizny wierzchołkowej. Duże wahania wilgotności sprzyjają z kolei pękaniu owoców, a przy dłuższej utrzymującym się poziomie wilgotności powyżej 90% następuje zahamowanie wzrostu korzeni, a następnie ich obumieranie, żółknięcie i obumieranie liści, zahamowany jest wzrost roślin, kwitnienie i owocowanie.

Nawożenie

Podstawą nawożenia pomidorów uprawianych pod osłonami powinna być analiza podłoża. Pozwala ona przed założeniem plantacji skorygować zawartość poszczególnych składników pokarmowych do wartości optymalnych. Jeżeli nie ma analizy gleby, można oprzeć się na poniższych zaleceniach.

Nawożenie przed sadzeniem (przybliżone dawki bez analizy podłoża):

- 20 - 35 kg/10 m² zmineralizowanego obornika (przekopany jesienią),
- 0,7 - 1,0 kg/10 m² nawozu wieloskładnikowego z mikroelementami o przybliżonym stosunku N : P : K = 2 : 2 : 3 wymieszanego z 20-centymetrową warstwą gleby (najlepiej miesiąc przed sadzeniem),
- na glebach bardzo lekkich dodatkowo siarczan magnezu w ilości 0,2 - 0,4 kg/10 m².

Jeśli odczyn podłoża jest zbyt niski, należy doprowadzić go do wartości pH 6,0 - 6,5 przez zastosowanie kredy nawozowej, najlepiej w terminie jesiennym, mieszając ją z 20-centymetrową warstwą podłoża.

Nawożenie pogłówne

Najkorzystniejszym sposobem nawożenia pomidorów pod osłonami jest nawożenie płynne, czyli fertygacja. Fertygacja to połączenie nawadniania z nawożeniem. Podstawową zaletą fertygacji jest możliwość precyzyjnego odżywiania roślin, sterowania ich rozwojem i w konsekwencji uzyskiwanie wyższych plonów w stosunku do tradycyjnego, posypowego nawożenia. Przykładowy model nawożenia (fertygacji) w poszczególnych fazach wzrostu pomidora:

- 80 - 100 g nawozu wieloskładnikowego roślinnego (o równym składzie % NPK)/100 l wody, przemiennie z wodą, począwszy od 3. tygodnia od wysadzenia;
- 40 - 60 g saletry wapniowej ogrodniczej/100 l wody, przemiennie z wodą, 2-razy począwszy od 3. tygodnia od wysadzenia (w celu uzyskania właściwego stosunku fazy wegetatywnej do generatywnej);
- 80 - 100 g nawozu wieloskładnikowego wysokofosforowego/100 l wody, 2 - 3 razy w okresie intensywnego kwitnienia;
- 100 g nawozu wieloskładnikowego wysokopotasowego/100 l wody, 2 - 3 razy w okresie intensywnego owocowania i wysokich temperatur.

Nawożenie pogłówne pomidorów pod osłonami może opierać się również na nawozach organicznych, takich jak: gnojówka czy pomiot ptasi. Gnojówkę (przefermetowaną!) można

stosować po rozcieńczeniu w stosunku 1 : 5, co 3 - 4 dni w dawce 2 - 3 litry na roślinę. Z kolei pomiot ptasi wysuszony i rozdrobniony stosuje się w ilości 2 kg /10 m² lub rozcieńczony wodą w stosunku 1 : 10, w dawce 1 - 2 l/roślinę, co 3 - 4 dni.

W uprawie pomidora bardzo ważny jest stosunek azotu do potasu, który w okresie plonowania powinien wynosić 1 : 2,5. W przypadku niedoboru potasu, rośliny można dokarmiać siarczanem potasu w dawce 100 g/10 m², co 3 dni.

WARTO WIEDZIEĆ!

W uprawach bezglebowych wszystkie składniki pokarmowe są podawane w pożywce, aplikowanej przez precyzyjne systemy nawadniające. Jej skład powinien być opracowywany na podstawie wyników analizy wody użytej do sporządzenia pożywki i dostosowywany do fazy wzrostu roślin, a nawet do uprawianej odmiany.

Stężenie ogólne składników w pożywce wyraża się jako wartość przewodnictwa elektrycznego – EC (od *electro conductivity*) i wyraża w milisimensach na centymetr (mS/cm). W zależności od fazy wzrostu i rozwoju roślin, wartości EC w uprawie pomidorów wynoszą od 2,7 do 3,5 mS/cm, a wartość pH od 5,5 do 5,8. W matach uprawowych wartości EC są zwykle nieco wyższe i powinny mieścić się mniej więcej w zakresie 2,8-4,2 mS/cm.

W uprawach tunelowych, prowadzonych w glebie, część nawozów miesza się z glebą przed sadzeniem rozsady, a w czasie dalszej uprawy przez węże kroplujące podaje się wodę lub pożywkę – w zależności od potrzeby.

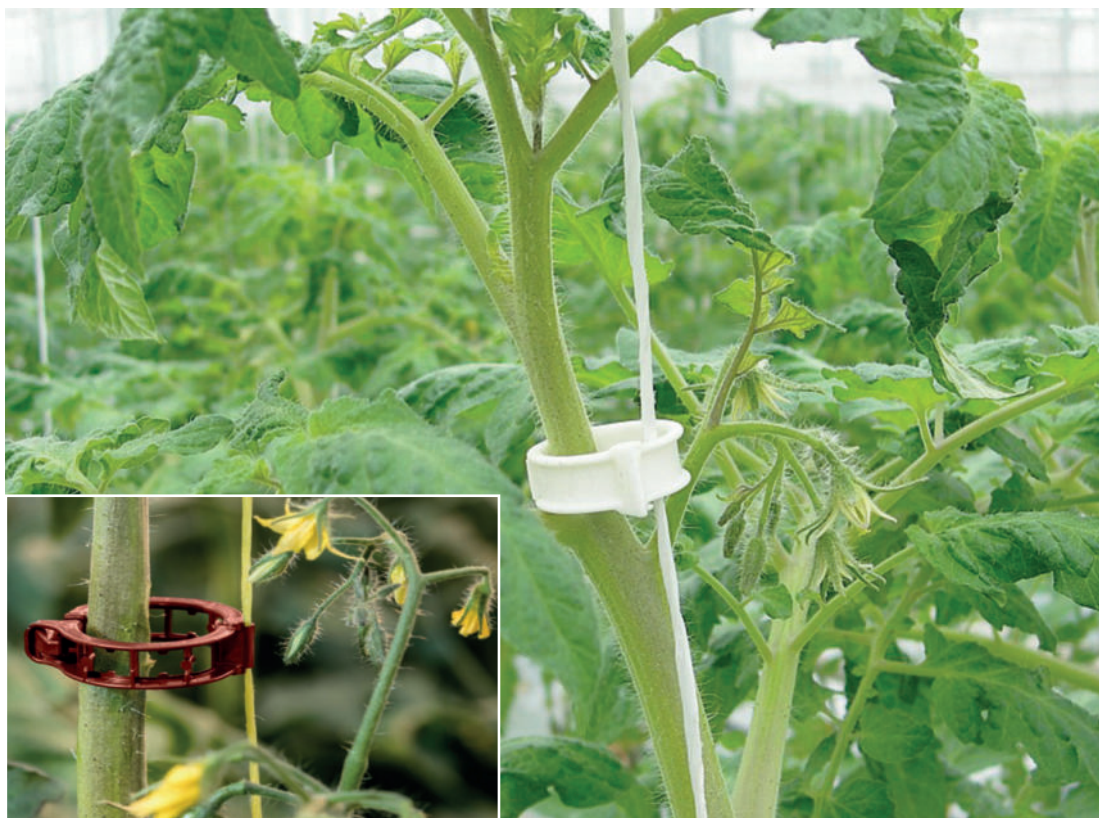


W uprawach bezglebowych wszystkie składniki pokarmowe są podawane w pożywce, aplikowanej przez precyzyjne systemy nawadniające

Prowadzenie roślin

Pomidory pod osłonami prowadzi się z reguły na jeden pęd główny. Sznurek, przy którym prowadzi się rośliny, przywiązuje się do drutu podtrzymującego. Do niedawna, dla zapewnienia prawidłowego utrzymania roślin, stosowano okręcanie ich łodyg sznurkiem. Obecnie coraz częściej używa się plastikowych zapinek, dostępnych w sklepach ogrodniczych. Zapinki mocuje się do rośliny bezpośrednio pod liściem, tak aby nie przylegały do łodygi,

co zmniejsza niebezpieczeństwo uszkodzenia pędu i porażenia przez szarą pleśń. Nigdy nie należy umieszczać zapinek nad rozwijającym się liściem.



Zapinki stosowane w uprawie pomidorów

Usuwanie pędów bocznych

Przy prowadzeniu pomidorów na jeden pęd **niezbędne jest systematyczne usuwanie pędów bocznych** pojawiających się w kątach liści. Pędy te wyłamuje się we wczesnej fazie wzrostu, gdy ich długość wynosi nie więcej niż 2 – 3 cm. Pozostawienie pędów dłuższych wyraźnie obniża plony, opóźnia plonowanie i osłabia rośliny. Do usuwania pędów bocznych nie zaleca się używania noża ze względu na możliwość przenoszenia chorób z porażonych roślin na zdrowe.



Stymulowanie wiązania owoców

Zapylenie pomidorów to kluczowa kwestia dla ilości i jakości zbiorów. W warunkach naturalnych pomidor jest rośliną samopylną, co oznacza, że kwiaty zapylane są pyłkiem kwiatów rosnących na tej samej roślinie. Jednak warunki klimatyczne panujące w tunelu foliowym utrudniają naturalne zapylenie. Najprostszym sposobem poprawienia zapylenia kwiatów jest potrząsanie drutami (co 2 - 3 dni), do których przywiązane są sznurki podtrzymujące rośliny. Wstrząsy roślin powodują osypywanie się pyłku.

Można też opryskiwać lub moczyć kwiatostany pomidorów roztworem preparatu Betokson, który jest kompozycją mikroelementów i aktywatorów zawiązywania owoców. Poprawia on nie tylko zawiązywanie, ale sprzyja też prawidłowemu rozwojowi zawiązków, podnosząc w ten sposób plonowanie roślin.

WARTO WIEDZIEĆ!

W profesjonalnych uprawach do zapylenia kwiatów pomidorów uprawianych pod osłonami, a zwłaszcza w szklarniach, używane są trzmiele (*Bombus terrestris*). Ich wykorzystanie zapewnia transportowanie pyłku pomiędzy różnymi roślinami, co pozwala na korzystne dla uprawy zapylenie krzyżowe. Trzmiele, dzięki swojej budowie, gęstemu owłosieniu i długiej aktywności w ciągu doby, skutecznie zapylają duże ilości kwiatów, przenosząc pyłek na powierzchnię ciała. Doskonale sprawdzają się w uprawach pod osłonami również dlatego, że wykazują się znacznie mniejszą agresywnością wobec człowieka niż np. pszczoły. Zapylenie kwiatów przez trzmiele zwiększa stopień zawiązywania owoców (niezależnie od warunków panujących w szklarni) i poprawia ich jakości — mniej jest karbowanych, są lepiej wypełnione, twarde, z mniejszą ilością pustych przestrzeni wewnątrz.



Domki z trzmielami w uprawie pomidorów

Usuwanie liści

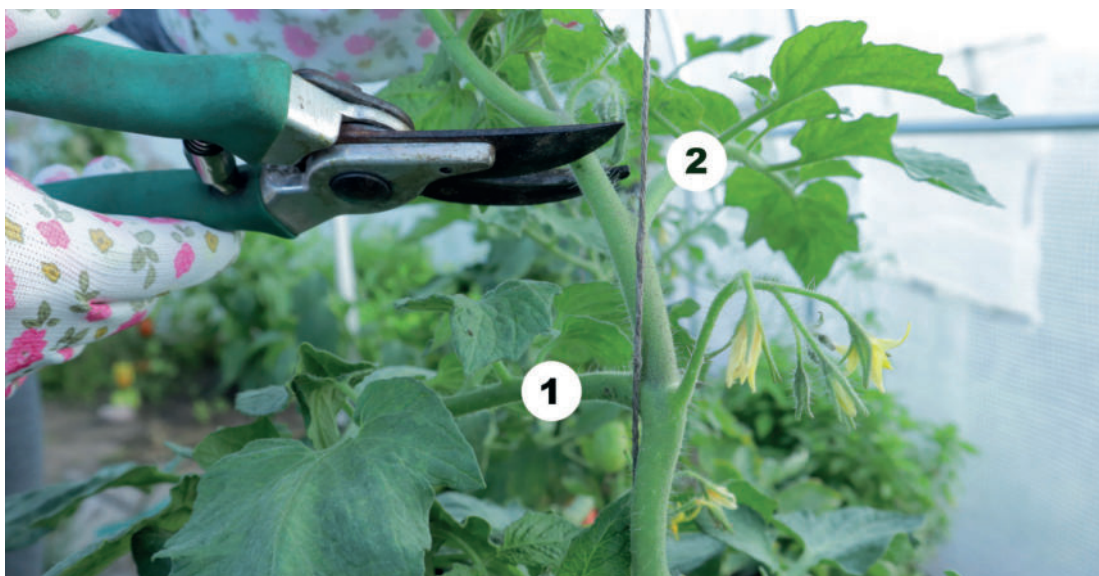
Usuwanie liści przeprowadza się w celu przyspieszenia dojrzewania owoców oraz poprawy zdrowotności roślin (lepsze wietrzenie, dobre osuszanie roślin, poprawa warunków świetlnych w dolnych partiach roślin). Najpierw usuwa się porażone liście, a dalej dolne liście, pozostawiając jeden lub dwa pod gronem. I tak postępuje się z liśćmi każdego dorastającego grona. **Jednorazowo usuwa się maksymalnie od 1 do 3 liści na roślinie.** Usuwanie większej liczby liści może prowadzić do zaburzeń w gospodarce wodnej rośliny i powodować pęknięcie owoców. Terminowe usuwanie liści jest bardzo istotne dla stworzenia właściwych warunków fitosanitarnych.



Terminowe usuwanie liści przyspiesza dojrzewanie pomidorów

Ogławianie

Pomidory ogławia się (czyli usuwa wierzchołek pędu głównego) **na 7 – 8 tygodni przed planowanym terminem zakończenia uprawy**. W nieogrzewanych pomieszczeniach uprawowych czynność tą należy przeprowadzić nie później niż 15 sierpnia. Przy zbyt późnym wykonaniu zabiegu nie zdążą dorosnąć wszystkie zawiązane na roślinach owoce. Ważne, by usuwając wierzchołek pomidora, nad ostatnim rozwiniętym kwiatostanem zostały 2 do 3 liści.



Nad ostatnim rozwiniętym kwiatostanem powinny zostać przynajmniej 2 - 3 liście

WARTO WIEDZIEĆ!

Duże gospodarstwa ogrodnicze uprawiające pomidory prowadzą fitomonitoring, czyli ocenę i analizę wzrostu roślin. W tym celu systematycznie mierzone są m.in.: przyrosty roślin, grubość łodygi, liczba owoców w gronie. W reprezentacyjnym miejscu w nawie uprawowej zawieszone są plastikowe piłeczki (pomarańczowe i żółte), dzięki którym odczytywany jest pomiar. Ciekawostką jest to, że wyznaczenie tych wymiarów może odbywać się za pomocą aparatu w smartfonie z wykorzystaniem aplikacji Plant You Grow. Innowacyjna technologia do pomiaru grubości łodygi za pomocą aparatu w telefonie komórkowym odbywa się z dokładnością do 1 mm.



Czerwone i żółte kuleczki pozwalają na dokonanie pomiarów wzrostu roślin

Techniczne możliwości obserwacji i kontroli uprawy stale powiększają się. Obecnie w nowoczesnych szklarniach instalowane są kamery, dzięki którym możemy „podglądać” rośliny przez całą dobę.

Co daje taka możliwość obserwacji? Zdalne obserwowanie roślin (ich kondycji, turgoru itp.) pozwala na szybkie reagowanie na zachodzące zmiany. Przydaje się także w przypadku współpracy z doradcami, gdyż dostarcza obrazów do zdalnych konsultacji. Kamery (ich liczba zależy od wielkości obiektu) powinny być umieszczone w reprezentatywnym miejscu szklarni. Podobnie jak przy bezpośrednich obserwacjach wzrostu pomidorów, dużą uwagę powinno się zwracać na wierzchołki roślin. Dlatego kamerę należy umieścić nad ich wierzchołkami i przemieszczać w górę, w miarę wzrostu pomidorów.

OCHRONA PRZED CHOROBAMI

Satysfakcjonujące rezultaty w uprawie pomidorów, w postaci wysokiego i odpowiedniej jakości plonu owoców, osiągnie się wówczas, gdy zapewni się roślinom optymalne warunki wzrostu. Składają się na nie: odpowiednio przygotowane podłoże przed posadzeniem rozsady; prawidłowe nawadnianie i nawożenie w trakcie uprawy, dostosowane nie tylko do fazy rozwojowej rośliny, ale również do temperatury, jaka uprawie towarzyszy; terminowe wykonywanie zabiegów pielęgnacyjnych i wyrównana wilgotność powietrza. W warunkach przydomowych nie zawsze jesteśmy w stanie zapewnić takie optymalne warunki wzrostu, dlatego pomidory często porażane są przez różne choroby o podłożu fizjologicznym, grzybowym, bakteryjnym czy wirusowym.

W razie wystąpienia chorób, zabiegi środkami chemicznymi powinny być prowadzone zgodnie z aktualnymi zaleceniami i rejestracjami preparatów.

ZABURZENIA FIZJOLOGICZNE

Objawy nieprawidłowego wzrostu, czyli zaburzenia fizjologiczne dotyczą najczęściej liści oraz owoców, a występują w postaci różnego rodzaju plam, żółknięć, chloroz, nekroz, zasychania brzegów, przebarwień antocyjanowych, zwijania się liści. Zmiany te są najczęstszą konsekwencją nieprawidłowego podlewania, nawożenia, a także nieodpowiedniej temperatury. By się ich ustrzec, należy obserwować rośliny.

Plamy i żółknięcia liści

W przypadku zaburzeń fizjologicznych, występujących w uprawie pomidorów, różnego rodzaju plamy, żółknięcia, chlorozy i inne tego typu objawy to najczęściej symptomy niedoboru określonych pierwiastków.

Azot jest podstawowym składnikiem pokarmowym dla roślin. Największe zapotrzebowanie na ten pierwiastek występuje podczas zawiązywania i formowania się owoców pomidora. Niedostatek tego składnika znacznie hamuje wzrost oraz ogranicza plonowanie roślin. Pomidory słabo się krzewią, a łodyga staje się wiotka i cienka. Symptomy braku azotu można również zauważyć na liściach, które początkowo zmieniają barwę na jasnozieloną, a potem stają się bladożółte. Postępująca chloroza z czasem obejmuje całą powierzchnię blaszki liściowej wraz z nerwami.



Objawy niedoboru azotu na liściach pomidorów

Fosfor to pierwiastek, który wpływa na prawidłowy rozwój systemu korzeniowego, przyspiesza wytwarzanie kwiatów oraz stymuluje zawiązywanie się owoców. Niedostateczna ilość tego składnika w glebie skutkuje tym, że liście pomidora stają się szarzielone i kruche, a nerwy wraz z ogonkami liściowymi przyjmują barwę fioletową lub czerwoną. Brak tego pierwiastka w roślinie może być również spowodowany nieodpowiednim pH gleby oraz zbyt niską temperaturą w folii lub na zewnątrz.



Objawy niedoboru fosforu na liściach pomidorów

Potas jest pierwiastkiem stymulującym gospodarkę wodną roślin. Jego niedobór początkowo powoduje żółknięcie i brązowienie, a w końcu doprowadza do zasychania całej blaszki liściowej.



Objawy niedoboru potasu na liściach pomidorów

Magnez to pierwiastek, którego niedobory powszechnie obserwuje się w uprawie pomidorów. Niedobory te ujawniają się najpierw na dolnych liściach w postaci jaśniejszych przebarwień. Zmiany rozpoczynają się od nieparzystego listka górnego, a później obejmują kolejne, licząc od góry ku podstawie liścia złożonego. Nerwy wraz z przylegającymi do nich tkankami pozostają zielone, ale pozostała część blaszki liściowej przebarwia się na żółto lub kremowo. Przy ostrym niedostatk magnezu pożółkłe organy brunatnieją, zamierają i opadają.



Objawy niedoboru magnezu na liściach pomidorów

Wapń - czasami na roślinach pomidorów można zauważyć niedobory tego pierwiastka przejawiające się żółknieniem brzegów liści oraz zamieraniem stożka wzrostu. Częściej jednak brak tego składnika występuje na owocach.



Objawy niedoboru wapnia na liściach pomidorów

Zdarza się, że na roślinach pomidora pojawiają się objawy niedoboru mikroelementów, tj. manganu, molibdenu, boru czy żelaza.

Niedostatek molibdenu przejawia się jasnozielonymi, z czasem żółknącymi plamami postępującymi od brzegów liści. Następnie zmiany te przechodzą w nekrozy. Objawy niedoboru molibdenu początkowo zlokalizowane są na starszych, a później przenoszą się na młodsze liście.

Na roślinach niedożywionych **manganem** występują charakterystyczne objawy w postaci żółtozielonych przebarwień. Symptomy te początkowo rozwijają się na środkowych, a później przenoszą się na wierzchołkowe liście. Z czasem powierzchnia blaszki liściowej staje się pofałdowana, a chlorotyczne plamki uwypuklają się między nerwami. Zmienione liście wywijają się w górę i stają się zdeformowane.



Objawy niedoboru molibdenu (1) i manganu (2) na liściach pomidorów

Charakterystycznym objawem **niedoboru żelaza** w roślinie jest chloroza, początkowo w postaci jaśniejszych plam pomiędzy nerwami. Przy bardzo silnym niedoborze tego składnika liście i wierzchołki roślin stają się żółte, a nawet białawe. W konsekwencji wierzchołki wzrostu zamierają.

Pierwszym objawem **niedoboru boru** jest poczernienie wierzchołka wzrostu pędu, wierzchołek wzrostu zamiera, na skutek tego w dolnej części rośliny wyrastają nowe liście i pędy.



Objawy niedoboru żelaza na liściach pomidorów

W przypadku zauważenia niedoboru składników pokarmowych, roślinom możemy pomóc, stosując odpowiedni nawóz mineralny dolistnie lub doglebowo.

Zwijanie się liści

Zwijanie się liści może być spowodowane zbyt dużym nawożeniem azotowym, niedożywieniem roślin lub zbyt suchym podłożem.

Rośliny przenawożone azotem wyglądają jakby brakowało im wody - liście są „oklapnięte” do dołu i zawijają się na kształt baranich rogów, jakby nerw biegnący wzdłuż liścia kurczył się. Powierzchnia liścia jest pęcherzykowata. W późniejszym etapie zaczynają podsychać im brzegi. Wierzchołki roślin są ciemne.



Pomidory przenawożone azotem



Tu ważna uwaga. Wieczorne skręcanie się wierzchołków pomidorów, takie jak na zdjęciu obok, jest normą. Rano liście muszą się jednak wyprostować. Jeśli pozostaną podkręcone albo co gorsza zwinięte, to informacja, że rośliny mają za dużo azotu i należy zrobić przerwę w nawożeniu.

Rośliny niedożywione

Jeżeli pomidory są „głodne”, ich wierzchołki zwijają się na kształt baranich rogów (podobnie jak to ma miejsce w sytuacji przenawożenia azotem, z tą różnicą, że wierzchołki niedożywionych pomidorów są jasne z fioletowym odcieniem). Reszta liści nabiera ciemnego koloru, co może sugerować, że są przenawożone azotem. Liście w dolnej części rośliny podnoszą się, a blaszki zwijają się w rulony.



Pomidory z objawami niedożywienia - liście na całej roślinie zwijają się w rulony

Paradoksalnie objawy niedożywienia roślin obserwuje się często w uprawach solidnie nawożonych przed sadzeniem. Co jest zatem tego przyczyną? Taka sytuacja ma miejsce szczególnie w upalne i słoneczne lata, kiedy z powodu wyższych temperatur wszyscy podlewają swoje pomidory więcej niż zwykle. Zwiększone podlewanie powoduje wymycie ze strefy korzeniowej części składników mineralnych i spadek ich stężenia w roztworze glebowym. Do optymalnego wzrostu rośliny potrzebują odpowiednio wysokiej koncentracji składników pokarmowych w strefie systemu korzeniowego. Jeżeli to stężenie jest zbyt małe, substancje odżywcze są dla roślin niedostępne. Tak jest w przypadku większości składników. Inaczej jest w przypadku wapnia. Pobieranie jonów wapnia zależy wyłącznie od intensywności parowania. Im większe parowanie, tym większe zasysanie wody z wapniem. Zatem intensywne podlewanie przez dłuższy czas powoduje, że pomidory otrzymują tylko wodę z wapniem, natomiast inne składniki, na skutek niskiego stężenia roztworu glebowego w strefie korzeni, są niedostępne. Stąd też twarde liście zwinięte w rulony to skutek nadmiernej zawartości w nich wapnia.

Co zrobić, gdy takie objawy wystąpią w naszej uprawie? Rośliny trzeba koniecznie podlać nawozem wieloskładnikowym z dość dużą ilością azotu. Można do tego użyć rozcieńczonej gnojówki (roślinnej lub zwierzęcej) lub roztworów wieloskładnikowych nawozów mineralnych. Azotu powinno być dużo, ze względu na to, że jest on antagonistyczny do wapnia. Skoro wapnia jest w roślinie za dużo, to trzeba dostarczyć azotu, aby przywrócić równowagę. Przy silnych objawach „głodu”, nawożenie należy powtórzyć. Po kilku dniach na wierzchołkach roślin pojawi się nowy przyrost, o jaśniejszym zabarwieniu. Wierzchołkowe liście w dotyku zrobią się elastyczne. W tym momencie rośliny trzeba też zacząć stopniowo przyzwyczajać do rzadszego podlewania. To zapobiegnie spadkowi stężenia soli mineralnych w ziemi i zmusi pomidory do głębszego zakorzenienia się i wykorzystania składników pokarmowych z głębszych warstw podłoża.

Zasolenie podłoża, za mało wody

Zwijanie się tylko dolnych liści pomidora, podczas gdy wierzchołkowe są normalne, świadczy o zasoleniu podłoża lub też za małej ilości wody w stosunku do potrzeb rośliny.



Zwijanie się dolnych liści - reakcja rośliny na zbyt duże stężenie składników mineralnych w podłożu

Plamy na owocach pomidorów i ich nierównomierne wybarwienia się

Plamy na owocach i zaburzenia w ich wybarwianiu się są najczęściej konsekwencją zakłóceń we wzroście i rozwoju roślin spowodowanych zbyt wysokimi temperaturami w trakcie wegetacji, a także błędami w nawożeniu.

Zbyt wysoka temperatura

Owoce nie wybarwiają się równomiernie, gdy temperatura w uprawie przez kilka godzin dziennie przekracza 32°C. Taka sytuacja nie jest wcale rzadkością, biorąc pod uwagę to, że



Zasychająca plama na owocu pomidora i brak syntezy likopenu - widoczny w żółtej części owocu to skutki poparzenia słonecznego

kiedy na zewnątrz jest 30°C, temperatura pod osłoną może być nawet o 15°C wyższa. W takim przypadku likopen — główny czerwony barwnik owoców pomidorów — nie wytwarza się. Tak wysoka temperatura nie przeszkadza natomiast tworzeniu się karotenu, w związku z czym na owocach pojawiają się ceglaste plamy. Takie objawy występują najczęściej wtedy, kiedy owoce znajdują się blisko folii i nie są zakryte liśćmi. Czasem mogą pojawić się także białe plamy, jeżeli pod wpływem zbyt wysokiej temperatury nastąpi zamieranie tkanki nagrzanych słońcem owoców. Oparzenia słoneczne przypominają niekiedy objawy suchej

zgnilizny pomidora, spowodowanej brakiem wapnia lub wody, z tą różnicą, że przy suchej zgniliźnie nekrozy mają brunatne, a czasami czarne zabarwienie.

Niedobór potasu

Nierównomierne wybarwienie owoców pomidorów może być też wywołane niedoborem potasu, którego brak powoduje zahamowanie syntezy likopenu oraz opóźnienie zanikania chlorofilu w dojrzewających owocach. Objawy takie — zielona i żółta piętka — są nasilone



Objawy niedoboru potasu na owocach pomidorów - „zielona piętka”

przy nadmiarze azotu i często występują przy nasadzie owocu. Niedobór potasu jest sygnalizowany przez żółknięcie i brązowienie brzegów liści, wyrastanie gron pod ostrym kątem, co powoduje ich załamywanie się, a nawet całkowite ich odrywanie się pod ciężarem owoców.



Niedobór potasu i znaczne wahania temperatury prowadzą do wybielenia części owocu



Niedobór potasu jest również jedną z przyczyn załamывania się gron z pomidorami

Sucha zgnilizna wierzchołkowa

Jeżeli na powierzchni owoców pomidorów występują suche i wklęsłe plamy, a miąższ brązowieje, to informacja, że mamy do czynienia z suchą zgnilizną wierzchołkową spowodowaną niedoborem wapnia. Objawy niedoboru wapnia mogą występować już na zielonych owocach.

Braki wapnia mogą być spowodowane różnymi przyczynami. Pierwsza z nich wiąże się z tym, że wapń jest pierwiastkiem bardzo trudno przemieszczającym się w roślinie, tak więc dostarczenie go do liści nie zapewni, że przemieści się on do owoców w bardzo krótkim czasie. Braki wapnia mogą występować w glebie, ale często jest też tak, że mimo dostatecznej ilości tego składnika w podłożu niestety nie jest on pobierany przez rośliny. Wapń może być niepobierany przez pomidory z powodu suszy, czy też nadmiernego zasolenia, a zwłaszcza nadmiaru potasu. Przy temperaturach powyżej 30°C, wapń może być nietransportowany w roślinach na tyle szybko, aby zapobiegać skutkom suchej zgnilizny wierzchołkowej.



Objawy suchej zgnilizny wierzchołkowej na owocach pomidorów



Objawy suchej zgnilizny wierzchołkowej na owocach pomidorów

Zapobieganie występowaniu suchej zgnilizny wierzchołkowej polega **na opryskiwaniu owoców, a nie całych roślin preparatami wapniowymi**, takimi jak: saletra wapniowa granulowana (0,5-0,7%), saletra wapniowa płynna (1,5%) czy chlorek wapnia (0,5%).

WARTO WIEDZIEĆ!

Aby chronić rośliny przed inwazją chorób fizjologicznych, wynikających z niedoboru lub nadmiaru składników odżywczych lub złych warunków klimatycznych, warto stosować biostymulatory. Biostymulator to substancja przeznaczona do stosowania powierzchniowo na roślinę lub jej strefę korzeniową w celu wsparcia wykorzystania składników pokarmowych przez rośliny lub ich tolerancję na stres. Biostymulator reguluje też procesy fotosyntezy, wspiera procesy pobierania i transportu wody oraz substancji pokarmowych. Biostymulatory nie są środkami ochrony roślin ani też nawozami - nie zastępują nawożenia ani ochrony roślin. Stymulują natomiast wytwarzanie się odporności roślin w warunkach stresowych. Są bezpieczne dla ludzi i środowiska. Można je stosować z nawozami dolistnymi.

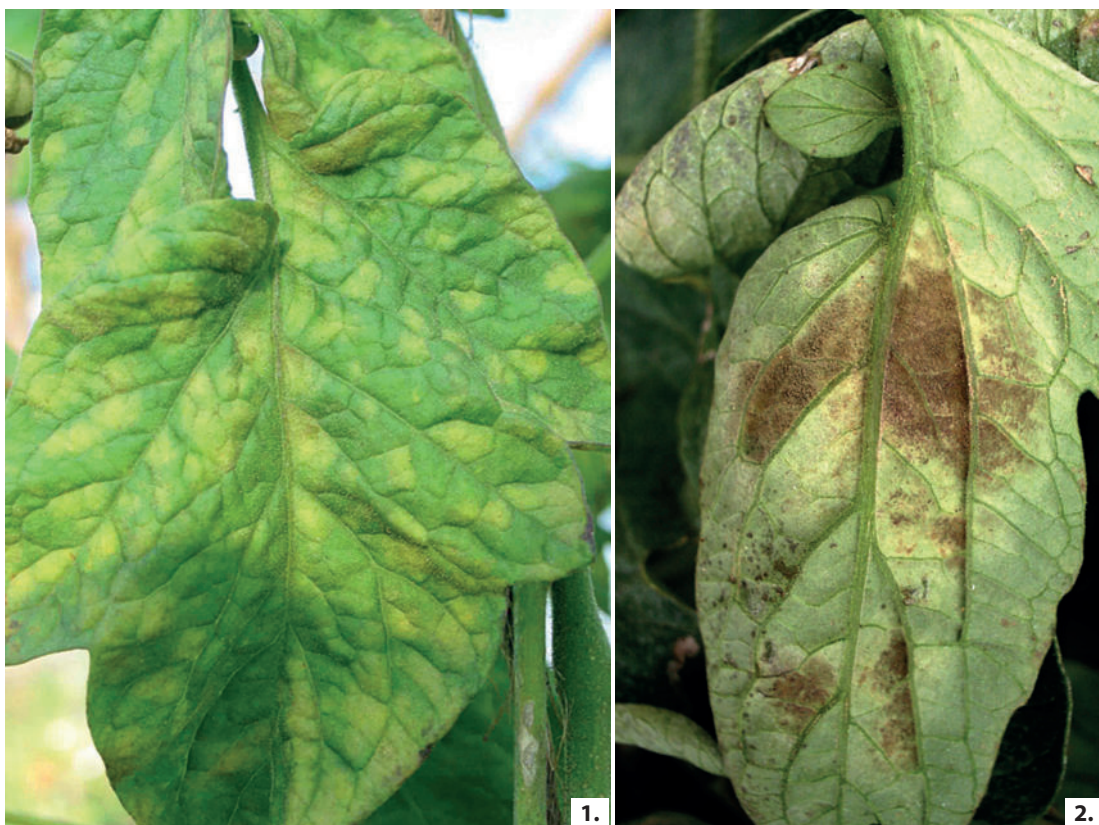
Obecnie w ofercie handlowej znajduje się wiele biostymulatorów. Przykładowo są to: Kelpak SL (płynny koncentrat z alg), Elvita Amino (na bazie aminokwasów pochodzenia zwierzęcego), Asahi SL, zawierający w składzie związki fenolowe, które naturalnie występują w roślinach czy Tytanit - płynny mineralny stymulator wzrostu i plonowania roślin, przeznaczony do stosowania nalistnego i fertygacji.

NAJWAŻNIEJSZE CHOROBY GRZYBOWE

Szara pleśń

Szarą pleśń wywołuje grzyb *Botrytis cinerea*. Zwykle zasiedla on już obumarłe części roślin, np. zasychające kwiaty, blizny po oberwanych liściach i bocznych pędach, skąd następnie przerasta do zdrowych tkanek. Do następnego sezonu grzyb może przetrwać w formie zarodników konidialnych, grzybni i sklerocjów na resztkach roślinnych w glebie, na elementach konstrukcyjnych i różnym sprzęcie. Zarodniki grzyba są również bardzo łatwo przenoszone z prądami powietrza.

Objawy szarej pleśni mogą wystąpić na liściach, łodygach, kwiatach i owocach. Na liściach powstają stopniowo powiększające się, szarozielone lub żółtawe plamy. Na plamach pojawia się charakterystyczny, puszysty, szary nalot grzyba. Liście zasychają.



Objawy szarej pleśni na liściu pomidora: wierzch liscia (1), spód liscia (2)



Objawy szarej pleśni - stadium zaawansowane - zasychające liście

Na łodygach tworzą się różnej wielkości szarawe lub brązowawe, dość wolno powiększające się plamy pokryte nalotem grzyba. Roślina często zamiera powyżej miejsca porażenia. W zaawansowanym stadium choroby łodyga pod plamą staje się pusta w środku.

Na owocach powstają wodniste plamy, tkanki w strefie porażenia mięknią. Początkowo barwa plamy nie jest zmieniona, lecz dość szybko staje się szaro- lub żółtozielona i pokrywa się charakterystycznym, szarym nalotem grzyba. Często zgnilizna obejmuje cały owoc.



Objawy szarej pleśni na: łodydze pomidora (1), kwiatach i zawiązkach owoców (2)



Objawy szarej pleśni na: kwiatach (1), owocu (2)

Szara pleśń rozwija się w bardzo szerokim zakresie temperatur – od nieco powyżej 0°C do około 30°C, ale najlepsze warunki do jej rozwoju występują w temperaturze 14 – 15°C, której towarzyszy wysoka względna wilgotność powietrza (97 – 98%). Przy wilgotności powietrza nieprzekraczającej 75% szkodliwość choroby jest minimalna, nawet jeśli temperatura w pomieszczeniu uprawowym spada nocą do 13 – 14°C.

Ze względu na możliwość uodparniania się szarej pleśni na działanie fungicydów (i coraz mniejszy wybór tych dopuszczonych do użycia), warto skoncentrować się na działaniach profilaktycznych. Pierwszorzędne znaczenie ma utrzymywanie niskiej wilgotności powietrza i niedopuszczanie do intensywnego tworzenia się skroplin wewnątrz pomieszczenia uprawowego. Takie warunki można zapewnić jedynie przez ciągłe wietrzenie. **Zatem zazwyczaj po tzw. „zimnych ogrodnikach”, czyli od 15 maja, do jesieni wszystkie otwory w tunelu powinny być non stop otwarte (w dzień i w nocy).** Pomieszczenie uprawowe zamykamy tylko i wyłącznie wtedy, gdy istnieje zagrożenie przymrozkami. Zamykanie drzwi i otworów wentylacyjnych, gdy jest zimno i wilgotno od razu powoduje zawilgocenie liści. W ten sposób, niby pomagając roślinom (bo będą miały cieplej), szkodzimy im, stwarzając dogodne warunki do rozwoju choroby.

Innym zabiegiem pielęgnacyjnym, pomagającym utrzymać niską wilgotność powietrza, jest odpowiednio wczesne usuwanie najstarszych liści. Jednorazowo usuwa się maksymalnie od 1 do 3 liści na roślinie. Pozbawienie pomidorów większej liczby liści prowadzi do zaburzeń w pobieraniu wody. Ogonki liściowe należy obrywać tuż przy łodydze.

Warto również pamiętać o tym, że pomidory dobrze odżywione azotem są mniej podatne na szarą pleśń. Również dobre zaopatrzenie w wapń i potas ogranicza występowanie choroby.

W okresach sprzyjających rozwojowi choroby lub po zauważeniu jej pierwszych objawów rośliny należy opryskiwać środkami grzybobójczymi podanymi w programie ochrony warzyw lub na stronie internetowej MRiRW (www.minrol.gov.pl). Do zwalczania szarej pleśni w uprawie pomidorów pod osłonami zarejestrowane są m.in.: Sextans 62,5 WG, Pleśń Stop, Biotrefin, Puente 62,50 WG, Scala, Spector 33 WG, Signum 33 WG, Singapur 33 WG, Society, Switch 62,5 WG, oraz preparaty mikrobiologiczne Serenade ASO, Amylo-X WG, Julietta, Romeo, Vintec i preparat biologiczny Prestop WP.

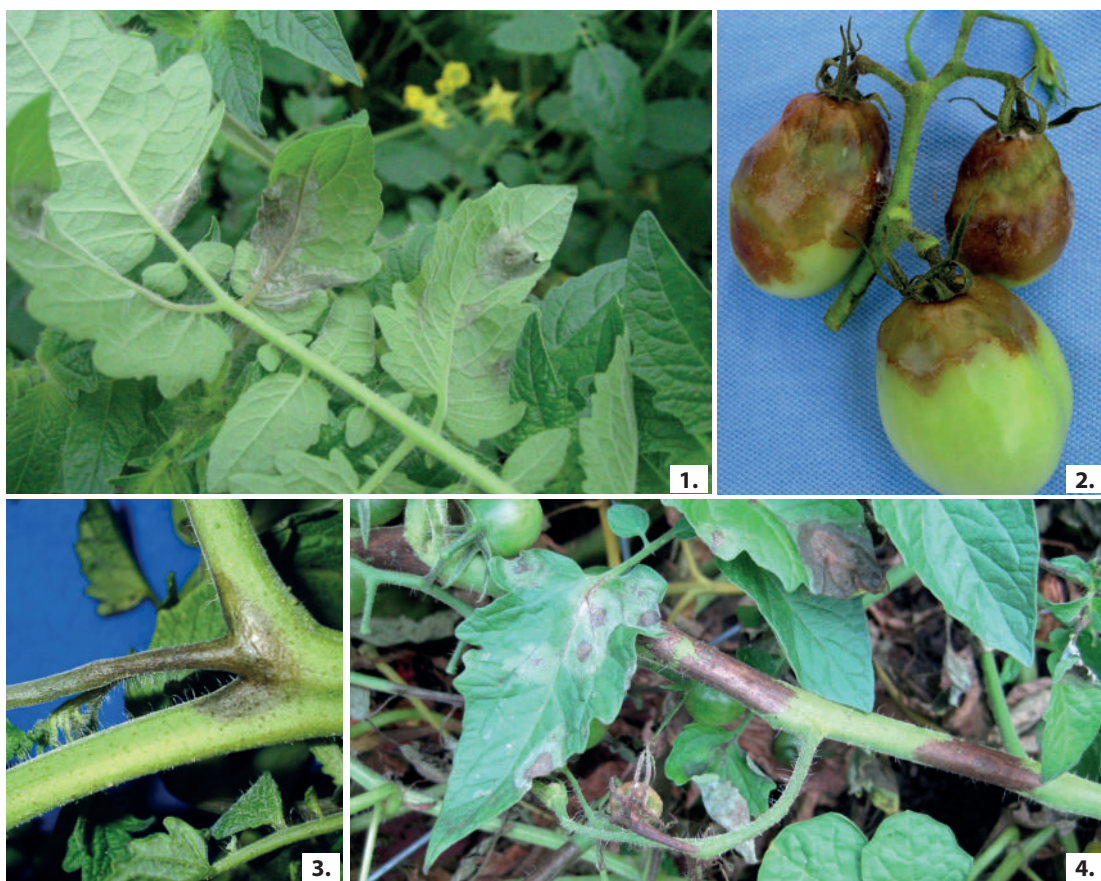
Aby nie dopuścić do uodpornienia się patogena na substancję aktywną, preparaty należy stosować przemiennie (z różnych grup chemicznych), co 7 – 10 dni.

Zaraza ziemniaka

Zarazę ziemniaka na pomidorze wywołuje grzyb *Phytophthora infestans*. Do tej pory sądzono, że w uprawie tunelowej choroba może pojawić się dopiero wtedy, gdy zostanie zaobserwowana na ziemniakach. Doświadczenia ostatnich lat pokazują jednak, że zaraza może pojawić się już nawet w kwietniu. Świadczy to o powstaniu nowych źródeł infekcji – grzyb zimuje w postaci oospor na resztkach roślin pomidora i ziemniaka i nowej formy *Phytophthora infestans*.

Tempo szerzenia się choroby jest największe przy bardzo wysokiej wilgotności powietrza i długotrwałym zwilżeniu liści, w połączeniu ze stosunkowo niską temperaturą (12 – 15°C). W warunkach wilgotnych zarodniki kiełkują i infekują rośliny już w temperaturze powyżej 3°C, natomiast w atmosferze suchej temperatura 25 – 27°C jest dla nich zabójcza.

Rozwój patogena na roślinie jest bardzo szybki. Do zarodnikowania może dojść już w 3 – 4 dni po infekcji. Na liściach tworzą się szarawe lub zielonobrunatne, nekrotyczne plamy, a porażone rośliny sprawiają wrażenie poparzonych. Na łodygach i ogonkach liściowych powstają rozległe, brązowo-czarne plamy, ostro odgraniczone od zdrowej tkanki. Na owocach tworzą się początkowo szarozielone, później brunatne, nieregularne, lekko wzniesione plamy o twardej i nierównej powierzchni. Plamy te dość szybko powiększają się i nierzadko obejmują całą powierzchnię owocu. Przy dużej wilgotności na plamach pojawia się delikatny, biały nalot.



Objawy zarazy ziemniaka: na liściach pomidora (1), na owocach (2), na łodydze (3), cała roślina zaatakowana (4)

W uprawach pod osłonami decydujące znaczenie w zapobieganiu występowaniu zarazy ziemniaczanej ma - podobnie jak w profilaktyce szarej pleśni - utrzymywanie w pomieszczeniu uprawowym niskiej wilgotności powietrza. Ponieważ zaraza ziemniaka może wystąpić praktycznie w każdej fazie uprawy, niezbędne jest częste przeprowadzanie lustracji roślin, w celu jak najwcześniejszego wykrycia początkowych ognisk choroby. Kiedy pojawią się pierwsze objawy choroby, należy zastosować środek grzybobójczy, np.: Agristar 250 SC, Aztek 250 SC, Zetar 250 SC, Tascom 250 SC, Tazer 250 SC, Tiger 250 SC, Mandius 250 SC, Miedzian 50 WP, Miedzian Extra 350 SC, Signum 33 WG, Singapur 33 WG, Revolte 250 SC. Z uwagi na możliwość uodpornienia się grzyba *Phytophthora infestans* - sprawcy zarazy ziemniaka - na daną substancję aktywną, należy pamiętać, że fungicydy w ochronie pomidora trzeba stosować przemiennie, zawsze zgodnie z zaleceniami umieszczonymi na etykiecie-instrukcji stosowania preparatu.

Alternarioza pomidora

Alternariozę wywołuje grzyb *Alternaria solani*, dla którego optymalne warunki rozwoju to duża wilgotność powietrza w połączeniu z bardzo wysoką temperaturą – powyżej 25°C. Cykl rozwojowy choroby jest krótki. Od infekcji do powstania nowych zarodników upływa tylko 5 – 7 dni. Patogen może przetrwać 2 – 3 lata na resztkach roślinnych lub w wierzchniej warstwie gleby.

Pierwsze objawy alternariozy mogą wystąpić w czerwcu, w postaci suchych, ciemnobrunatnych plamek, czasami ograniczonych żółtą obwódką. Plamy pojawiają się 2 – 3 dni po infekcji i osiągają maksymalną wielkość (do 1,5 cm) po około 7 dniach. Na powierzchni plam widoczne mogą być gołym okiem typowe dla tej choroby koncentryczne i strefowo ułożone pierścienie. W przypadku dużego nasilenia choroby, plamy zlewają się, liście zamierają i zasychają. Starsze plamy często zasychają w środku i rozrywają się. W miarę przybywania plam, liście żółkną, zwijają się i stopniowo zamierają. Objawy uwidaczniają się najpierw na dolnych liściach i sukcesywnie obejmują coraz wyższe.



Objawy alternariozy
na liściu pomidora

Podobne objawy występują na pędach i ogonkach liściowych. Na owocach, szczególnie w okolicach szypułki, tworzą się rozległe plamy o wyraźnych brzegach. Porażone tkanki owoców stają się suche, jakby skórzaste.



Objawy alternariozy na owocu i łodydze pomidora

Alternarioza może być mylona z bakteriozą powodowaną przez *Pseudomonas syringae* pv *tomato*. Prosty sposób odróżnienia tych dwóch chorób jest przystawienie podejrzanego liścia z plamkami do szyby okiennej (czyli spojrzenie na liść pod światło). W przypadku bakteriozy wokół plamek zawsze będzie jasna żółta obwódka, zaś w przypadku alternariozy obwódka taka zdarza się, ale częściej jej nie ma. Dodatkowo w przypadku alternariozy plamki widziane pod lupą będą koncentryczne, to znaczy z jednego punktu rozchodzą się coraz większe owalne plamy, mające wspólny środek. Trochę to można porównać do kręgów na wodzie rozchodzących się od punktu, gdzie wrzucono kamień, z tym, że plamki nie są idealnie okrągłe tylko owalne.



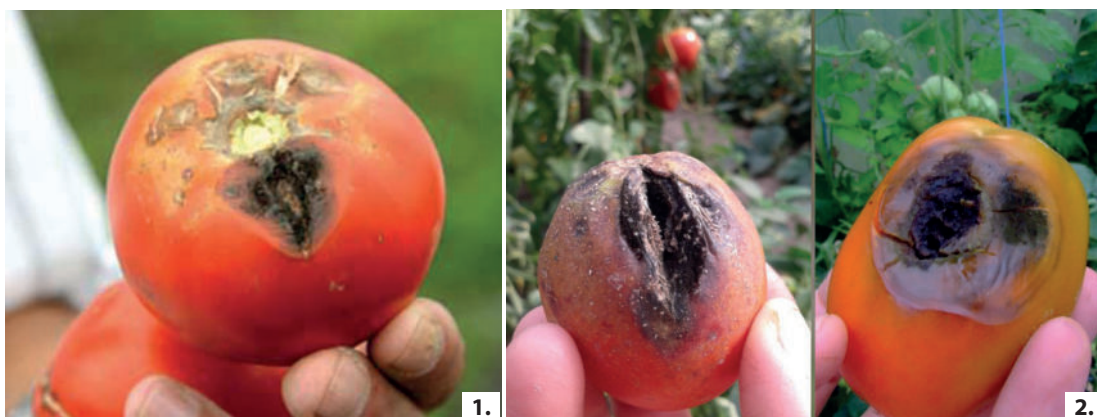
Objawy alternariozy na liściu pomidora (1) i objawy bakteryjnej cętkowości pomidora (2)

Profilaktyka dla alternariozy jest podobna jak dla innych chorób grzybowych. Przede wszystkim staramy się zapobiegać nadmiernej wilgotności powietrza w tunelu foliowym. Jeżeli jednak pierwsze objawy choroby wystąpią, należy zastosować fungicyd wskazany w programie ochrony warzyw. Może to być m.in.: Scorpion 325 SC, Nordox 75 WG, Tazer 250 SC, Aztek 250 SC, Agristar 250 SC, Ortiva Top 325 SC oraz środki biologiczne Serenade ASO i Taegro.

Antraknoza owoców pomidora

Sprawcą choroby jest grzyb *Colletotrichum coccoides* zimujący w obumarłych częściach porażonych roślin żywicielskich. Porażeniu ulegają zarówno części podziemne roślin - zwykle w okresach deficytu wody i przy wysokiej temperaturze - oraz owoce pomidora zbyt długo przetrzymywane na krzakach po okresie dojrzewania. Najbardziej charakterystycznie są objawy antraknozy na przejrzywających owocach pomidora. Są to wgniecenia, na dnie których tworzy się czarny nalot grzybni. Wgniecenia są podobne do tych, jakie tworzą się pod naciskiem palca na powierzchni owocu. Antraknoza zwykle pojawia się w sierpniu. Na owocach i pędach można zauważyć również wielokrotne powstawanie ran.

Do ochrony chemicznej pomidorów przed antraknozą można użyć m.in. Nordox 75 WG.



Objawy antraknozy na owocu pomidora

Porównanie objawów alternariozy (1) i antraknozy (2) na owocach pomidora

NAJWAŻNIEJSZE CHOROBY WIRUSOWE

Mozaika ogórka na pomidorze CMV

Aktualnie w Polsce wirus mozaiki ogórka uważany jest za najczęstszy czynnik sprawczy wirusowych chorób pomidora. CMV poraża pomidory samodzielnie lub w infekcjach mieszanych z innymi wirusami, np. PVY, TSWV. Wirus CMV zimuje w szklarni na różnych roślinach uprawnych. Ważnym ogniwem w rozprzestrzenianiu się wirusa są liczne chwasty wieloletnie. W okresie wegetacji wirus ten przenoszony jest przez mszyce, które w największym stopniu przyczyniają się do jego rozprzestrzeniania oraz podczas prac pielęgnacyjnych.

Objawy mozaiki ogórka na pomidorze zależą od szczepu atakującego wirusa i warunków wzrostu. Do najczęściej występujących należą: mozaika, nitkowatość liści, paprociowatość liści, smugowatość oraz nekrozy na liściach i pierścieniowe plamy na owocach. Nierzadko wirus powoduje skarlówacenie rośliny, której pokrój robi się krzaczasty. Symptomy na liściach mogą różnić się, od łagodnej, zielonej pstrzości po chlorozę lub ciężką nekrozę bądź ostry objaw typu „sznurowadło”, który powoduje, że blaszki są silnie zredukowane do jedynie nerwu centralnego. Objaw sznurowadła jest podobny do silnych objawów infekcji wirusem ToMV. Jednak w przypadku tego symptomu blaszka liściowa jest zwykle bardziej zniszczona. Owoce są niewyrośnięte i często zdeformowane.

Nie są znane skuteczne metody walki z wirusem mozaiki ogórka. Ograniczenie występowania choroby można uzyskać, zwalczając mszyce, a także usuwając chwasty i usuwając rośliny zakażone.



Objawy mozaiki ogórka na pomidorze

NAJWAŻNIEJSZE CHOROBY BAKTERYJNE

Rak bakteryjny pomidora

Sprawcą choroby jest *Clavibacter michiganensis ssp. michiganensis*. Najważniejszym i najgroźniejszym źródłem pierwotnej infekcji są zakażone nasiona. Bakteria ta w resztkach roślinnych w wilgotnej glebie może przetrwać do 18 miesięcy, a wyjątkowo nawet 3 lata, natomiast w glebie suchej traci żywotność już po około 8 miesiącach.

Choroba najszybciej rozwija się w wysokiej temperaturze (25 – 28°C). Bakteria wnika do rośliny tylko przez zranienia. Do rozprzestrzeniania się choroby i występowania wtórnych infekcji wybitnie przyczyniają się prace pielęgnacyjne (usuwanie bocznych pędów i liści, podwiązywanie). Ryzyko nieświadomego przenoszenia bakterii w obrębie plantacji jest szczególnie duże, gdyż choroba może się rozwijać przez dość długi czas w formie bezobjawowej. Bakteria przenoszona jest również z wiatrem na cząsteczkach pyłu.

W uprawie pomidorów pod osłonami rak bakteryjny pomidora jest bez wątpienia jedną z najgroźniejszych chorób. Jest to typowa tracheobakterioza (choroba naczyniowa) powodująca więdnienie roślin. Pierwszym objawem choroby jest zwijanie się i zasychanie pojedynczych, najpierw małych, a następnie dużych odcinków liścia pomidora. Stopniowo objawy te obejmują kolejne liście, na których pojawiają się żółto-brunatne przebarwienia i cała roślina zaczyna więdnąć. Zasychające liście pozostają na roślinie. Bardzo często w początkowym okresie choroby blaszki liściowe więdną tylko po jednej stronie ogonka liściowego lub też więdnienie liści występuje tylko z jednej strony rośliny. Na blaszkach liściowych mogą pojawiać się białawe, nekrotyczne plamy. Na łodygach i ogonkach liściowych występują brunatne lub prawie czarne smugi, a czasem także beżowe zrakowacenia. Na ogonkach gron i działkach kielicha często pojawiają się nekrotyczne, jasnobrązowe plamki (2 - 3 mm). Ponadto na łody-

dze, zwłaszcza w dolnej części, a czasem także na ogonkach liściowych można zaobserwować dość głębokie, podłużne pęknięcia, z których - przy wysokiej wilgotności powietrza - wypływa śluz bakteryjny. Na łodydze mogą się tworzyć korzenie przybyszowe. Wiązki przewodzące w łodydze i ogonkach liściowych przybierają żółtobrazowe zabarwienie. Na podłużnym przekroju łodygi widoczne są także przebarwienia rdzenia na kolor czerwony lub brązowy, początkowo tylko w miejscach wyrastania liści, a następnie na dłuższych odcinkach oraz liczne, dość małe puste przestrzenie w rdzeniu. W późniejszym stadium choroby w warunkach wysokiej wilgotności rdzeń gnieje. Bardzo charakterystycznym objawem tej choroby jest łatwe odchodzenie kory od walca osiowego łodygi, który u porażonych roślin ma słomkowe zabarwienie i chropowatą powierzchnię.



Objawy raka bakteryjnego pomidora: jednostronne więdnienie liści (1), nekrozy na liściach (2), przebarwienie wiązek przewodzących w łodydze pomidora (3), „ptasie oczka” na owocu (4)

Bakteria poprzez system naczyniowy poraża również owoce. Na powierzchni niedojrzałych owoców widoczne jest białawe siatkowanie, prześwitujące przez skórę. Powierzchnia tkanek zagłębienia szypułkowego ulega przebarwieniu, a przyleganie owocu do szypułki jest znacznie osłabione. Wiązki przewodzące w miąższu owocu przybierają żółtawe zabarwienie.

W warunkach wysokiej wilgotności w wyniku wtórnej infekcji na powierzchni owocu powstają czasem okrągłe plamy o średnicy do 5 mm z brunatnym, kraterowato wzniesionym centrum otoczonym białą obwódką, tzw. ptasie oczka. Pierwsze oznaki choroby pojawiają się zwykle dopiero na krótko przed dojrzewaniem owoców na pierwszym gronie lub tuż po rozpoczęciu zbiorów.

Nie są znane metody bezpośredniego, interwencyjnego zwalczania choroby w trakcie okresu wegetacji. Jeżeli wystąpiły objawy choroby, porażone rośliny należy niezwłocznie usunąć i spalić. W żadnym przypadku nie należy wyrzucać ich na kompost. Należy również bardzo dokładnie zbierać opadające owoce. Przy usuwaniu liści i bocznych pędów nie używać noża, lecz odłamywać je w taki sposób, aby miejsca złamania nie dotykać palcami. Utrzymywanie w pomieszczeniu uprawowym niskiej wilgotności powietrza oraz opryskiwanie roślin preparatami miedziowymi, co 7 dni ogranicza występowanie wtórnych infekcji.

Bakteryjna cętkowość pomidora

Choroba powodowana jest przez bakterię *Pseudomonas syringae* pv *tomato*. Sprzyjają jej umiarkowana temperatura (około 20°C) i wilgotne warunki środowiskowe. Bakterie rozprzestrzeniają się mechanicznie podczas prac pielęgnacyjnych i przez wiatr z kroplami wody podczas opadów deszczu. Innym ważnym czynnikiem w epidemiologii bakteryjnej cętkowości pomidora są źródła choroby. Warto pamiętać, że najczęściej są to resztki roślinne pozostawione w glebie oraz porażone nasiona.

Chorobę rozpoznaje się po nieregularnych, drobnych (2 - 3 mm), początkowo wodnistych i ciemnozielonych, później ciemnobrązowych plamach, otoczonych żółtawą obwódką, powstających na pędach, liściach, ogonkach gron i szypułkach oraz na działkach kielicha. Plamy te często zlewają się, a blaszki liściowe zasychają. Na owocach pojawiają się bardzo drobne, czarne, cętkowane plamki o średnicy 1 - 2 mm. Są one lekko wzniesione, a ich brzegi ostro odgraniczone od zdrowej tkanki. Przy silnym porażeniu roślin zawiązywanie owoców jest ograniczone, gdyż znaczna część kwiatów opada.



Objawy bakteryjnej cętkowości pomidora na liściach i owocu

Niestety aktualnie żadne środki chemiczne nie są zarejestrowane specjalnie do zwalczania sprawcy bakteryjnej cętkowatości pomidora, dlatego ważna jest profilaktyka. Przede wszystkim należy wysiewać wyłącznie zdrowe, odkażone i zaprawione nasiona, a ziemia do produkcji rozsady powinna być odkażona termicznie (parować w temperaturze 90°C przez 30 minut). Aby ograniczyć rozprzestrzenianie się i nasilenie choroby, należy dążyć do zminimalizowania wilgotności liści i unikania wykonywania prac, gdy liście są mokre.

W publikacjach naukowych można znaleźć informacje, które wskazują, że w zapobieganiu tej chorobie, w okresach sprzyjających rozwojowi sprawcy, sprawdzają się preparaty oparte na miedzi (Miedzian 50 WP, Miedzian Ekstra SC 350, Nordex 75 WG). Można też zastosować zapobiegawczo lub natychmiast po zauważeniu pierwszych objawów środków biologiczny Serenade ASO.

WARTO WIEDZIEĆ!

W ramach działań zapobiegających występowaniu chorób odglebowych (z rodzajów: *Fusarium*, *Phytophthora*, *Rhizoctonia*, *Sclerotinia*, *Cylindrocladium*, *Pythium*), a także ograniczających występowanie trudnych do zwalczania chorób bakteryjnych i grzybowych, w uprawie pomidorów pod osłonami używa się środków biologicznych, które konkurują z potencjalnymi patogenami. Przykładami grzybów wykorzystywanych do tego celu są *Trichoderma spp.* oraz *Pythium oligandrum*.

Pythium oligandrum to niepatogeniczny grzyb będący pasożytem wielu gatunków grzybów chorobotwórczych. Działa w prosty sposób: po aplikacji środka na zmienione chorobowo rośliny, zasiedla ich strefę korzeniową, rozkładając tym samym strzępki grzybów patogenicznych enzymatycznie i eliminuje grzyby chorobotwórcze. Dzieje się to dzięki wprowadzeniu do nich fitohormonów oraz fosforu i cukru. Co za tym idzie, proces stymulacji rozpoczyna się natychmiastowo podczas kontaktu grzybni *Pythium* z młodą tkanką roślinną. Biopreparatem na bazie *Pythium oligandrum* jest Polyversum WP, który charakteryzuje się dobrą skutecznością w walce z szarą pleśnią.

Z kolei grzyby *Trichoderma spp.* zasiedlają strefę korzeniową roślin – kolonizują zewnętrzną powierzchnię korzeni i podłoże, dzięki czemu konkurują z patogenami o składniki pokarmowe i przestrzeń życiową. Odżywiają się substancjami produkowanymi przez korzenie oraz produkują metabolity, które działają w sposób antagonistyczny w stosunku do patogenów. Wytwarzają związki, które przekształcają substancje odżywcze znajdujące się w glebie w formy lepiej dostępne dla roślin. Rośliny mają lepiej rozwinięty system korzeniowy, dzięki czemu bardziej efektywnie pobierają składniki pokarmowe z gleby. Grzyby z rodzaju *Trichoderma* stymulują wzrost oraz indukują mechanizmy odpornościowe w roślinach. Mikroorganizmy mogą być wykorzystywane praktyczne w każdej uprawie roślin, także w podłożach inertnych.

Biopreparaty na bazie *Trichoderma spp.* stanowią uzupełnienie programu integrowanej ochrony roślin. Można je zaaplikować na kilka sposobów: dodając do podłoża, mieszając z nasionami (zaprawianie) lub też przez podlewanie i opryskiwanie roślin. *Trichoderma spp.* bardzo szybko rozmnaża się w sztucznych warunkach. Przykładowe preparaty zawierające grzyba *Trichoderma spp.*, stosowane w uprawie pomidorów, to: Asperello T34 Bio-control, Remedier, Trianum-G, Trianum-P.

OCHRONA PRZED SZKODNIKAMI

Ochrona pomidorów pod osłonami, niezależnie od tego, czy prowadzona jest na małej powierzchni czy w obiekcie towarowym, powinna uwzględniać założenia integrowanej ochrony roślin. W myśl tej koncepcji pierwszeństwo stosowania mają metody niechemiczne – organizmy pożyteczne i środki biologiczne oparte na działaniu pożytecznych bakterii i grzybów. Środki chemiczne wykorzystywane są dopiero wtedy, gdy skuteczna ochrona uprawy metodami niechemicznymi okazuje się być niemożliwa.

Przy stosowaniu środków mikrobiologicznych zabiegi muszą być wykonywane precyzyjnie. Preparaty oparte na wirusach i bakteriach są najskuteczniejsze przy zwalczaniu młodszych stadiów owadów. Grzyby infekują wszystkie stadia rozwojowe owadów, ale ich zarodniki są najskuteczniejsze przy optymalnej temperaturze 25°C i wysokiej wilgotności (ponad 80%, przez kilkanaście godzin po dostaniu się zarodnika na powierzchnię kutikuli owada).

Podstawą sukcesu w takiej ochronie jest regularna lustracja plantacji i monitorowanie pojawienia się szkodników oraz ich odławianie. Używane są do tego celu tablice i taśmy lepowe, różnego typu pułapki feromonowe oraz lampy – do odławiania motyli nocnych (głównie skóśnika pomidorowego – *Tuta absoluta*).

Wciornastek zachodni

Wciornastek zachodni jest gatunkiem polifagicznym, występującym na wielu gatunkach roślin. 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 przebarwiają się na kolor beżowy. W obrębie plam widoczne są odchody wciornastka w formie czarnych, błyszczących i nieco wypukłych kropek. Dodatkową szkodliwością wciornastków jest przenoszenie przez żerujące owady wirusa brązowej plamistości pomidora.

W przypadku masowego wystąpienia szkodnika, można stosować chemiczne środki ochrony roślin, takie jak: Mospilan 20 SP, SpinTor 240 SC, Spinosad Max, Acelan 20 SP, Kobe 20 SP, Dicarzol 10 SP, DelCaps 050 CS i inne.



Wciornastek zachodni i objawy jego żerowania

Przędziorek chmielowiec

Szkodnik o bardzo dużym potencjale rozrodczym. Rozwój od jaja do osobnika dorosłego na pomidorze, 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. Przędziorek w warunkach szklarniowych może wystąpić w kilkunastu pokoleniach. W czasie rozwoju jednego pokolenia populacja przędziorka może powiększyć się 50 – 56-krotnie. Z tej racji stanowi duże niebezpieczeństwo dla uprawy, a ze względu na dużą liczbę rozwijających się w sezonie pokoleń łatwo, może wytwarzać rasy odporne na stosowane środki chemiczne.

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. Silnie zaatakowane liście zasychają. Zasiadlone przez przędziorka rośliny pokryte są delikatną pajęczyną. Żerowanie przędziorka chmielowca w liczbie około 1 sztuki na cm² powierzchni liścia wpływa ujemnie na wzrost i plonowanie pomidora.

Przędziorek chmielowiec jest groźnym szkodnikiem pomidora, a zauważony późno staje się szkodnikiem trudnym do zwalczenia. Stąd też potrzebne są częste lustracje uprawy. Obserwacje powinno się prowadzić co najmniej raz w tygodniu, wyszukując rośliny z liśćmi, na których powierzchni występują skupiska drobnych białych punktów. Rośliny takie należy dokładnie przejrzeć i stwierdzić czy na liściach z plamkami są obecne przędziorki.

W przypadku zauważenia szkodnika lub objawów jego żerowania, można stosować chemiczne środki ochrony roślin, takie jak: Floramite 240 SC, Nissorun Strong 250 SC, Pyranica 20 WP, Ortus 05 SC, Acaramic 018 EC i inne.



Objawy żerowania przędziorka chmielowca

Mszyce

Na pomidorze uprawianym pod osłonami występuje kilka gatunków mszyc, z których najczęściej spotykane to: mszyca brzoskwiniowa, mszyca ziemniaczana smugowa, mszyca szklarniowa wielożerna oraz mszyca ziemniaczana średnia.

Wszystkie wyżej wymienione gatunki mszyc, żerując na pomidorze, wysysają sok z tkanek roślin, w wyniku czego pomidory słabiej rosną, liście żółkną i są zazwyczaj łyżkowato zagięte do dołu. W trakcie żerowania mszyce wydalają lepłą, 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 również sprawcami szkód pośrednich, ponieważ jako wektory wirusów są odpowiedzialne za roznoszenie na roślinach chorób wirusowych. Oba rodzaje uszkodzeń stanowią równie duże zagrożenie dla upraw pomidorów.

Mszyce, ze względu na dużą zdolność rozmnażania, są w stanie w bardzo krótkim czasie zagrozić uprawie pomidorów. Dlatego bardzo ważne jest, aby lustracje upraw prowadzić co najmniej raz w tygodniu, wyszukując rośliny z objawami żerowania (pożółknięte, czasem zdeformowane liście) lub pierwszymi koloniami mszyc.

Bezpośrednio po zaobserwowaniu pierwszych kolonii na liściach, należy wykonać oprysk zwalczający szkodnika. Pierwszy zabieg można ograniczyć tylko do miejsc zaatakowanych przez mszyce. Do zabiegu najlepiej użyć środka selektywnego (zwalczające tylko mszyce) lub o jak najkrótszym okresie karencji, np. Mospilan 20 SP, Marabel 20 SP, Acetamoc, Acelan 20 SP, Aceplan 20 SP, Kobe 20 SP, DelCaps 050 CS, Sequoia, Spruzit Koncentrat na Szkodniki EC.



Mszyce na liściu pomidora

Skośnik pomidorowy

Skośnik pomidorowy pojawił się w Polsce stosunkowo niedawno. Samice skośnika składają od 40-50 do 260 jaj w ciągu życia. Larwy skośnika atakują owoce, liście lub łodygi. Wzerają się w liście, żywiąc się mezofilem, w wyniku czego tworzą się charakterystyczne miny, często zanieczyszczone odchodami larwy. Te uszkodzenia są najczęstszym objawem wystąpienia skośnika w uprawie. Jeśli zaatakowany zostanie owoc, uszkodzenie może stanowić wrota infekcji dla chorób lub ataku innych szkodników



Skośnik pomidorowy oraz objawy jego żerowania na owocu i liściach pomidora

Znaczny wpływ na rozwój szkodnika ma temperatura. Niskie temperatury korzystnie wpływają na przetrwanie gatunku i długość cyklu życiowego. W temperaturze 30°C cykl życiowy skośnika trwa około 29 dni, ale może wydłużyć się nawet do 89 dni, jeśli temperatura spadnie do 15°C. W cieplejszych rejonach w trakcie sezonu może wystąpić nawet 10-12 pokoleń skośnika pomidorowego.

Jedną ze skuteczniejszych metod zapobiegania masowemu występowaniu skośnika pomidorowego jest stosowanie feromonów zaburzających proces godowy (Tutatec). Dzięki feromonom, rozmnażanie szkodnika zostaje bardzo ograniczone lub nawet zatrzymane. Warto pamiętać, że stosowanie feromonów do zwalczania skośnika pomidorowego jest najskuteczniejsze, kiedy presja szkodnika nie jest jeszcze wysoka. W przypadku licznego występowania skośnika, zaleca się stosowanie metody feromonowej jako uzupełnienie zwalczania, co zwiększa jego skuteczność oraz pozwala zmniejszyć zapotrzebowanie na środki chemiczne.

W przypadku masowego wystąpienia szkodnika, można stosować chemiczne środki ochrony roślin, takie jak: Picador 240 SC, Spinosad Max, SpinTor 240 SC oraz środki bakteryjne: Lepinox Plus, DiPel DF, Xtrem, Xen Tari WG.

Gąsienice

Na pomidorach uprawianych pod osłonami można spotkać gąsienice motyli nocnych żerujące na liściach. Najczęściej spotyka się gąsienice piętnówek i błyszczki jarzynówki.

Gąsienice, które początkowo żerują gromadnie, później rozchodzą się, wygryzając różnego kształtu i wielkości dziury w liściach pomidorów. Na uszkodzonych liściach, w sąsiedztwie dziur, znajdują się ciemne odchody gąsienic. Spotyka się również uszkodzenia owoców.

Wymienione gatunki motyli najczęściej powodują szkody w pomidorach uprawianych pod osłonami w drugiej połowie lata.



Piętnówka



Owoce pomidorów uszkodzone przez gąsienice

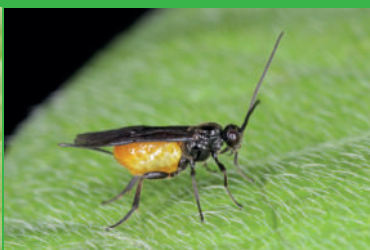
Zwalczanie należy podjąć po zaobserwowaniu gąsienic lub uszkodzeń liści podczas prowadzonych lustracji upraw. Powinno ono opierać się głównie na zabiegach opryskiwania roślin preparatami opartymi na bakteriiach *Bacillus thuringiensis* (np. Dipel WG, Delfin WG, Lepinox Plus, Xen Tari WG, Xtrem). Bakterie te, po dostaniu się do przewodu pokarmowego gąsienicy uwalniają toksyczne białka, które powodują zaprzestanie żerowania i śmierć gąsienicy. W przypadku masowego wystąpienia gąsienic, można stosować chemiczne środki ochrony roślin, takie jak: DelCaps 050 CS, DeLux 050 CS, Delmetros 100 SC, Pilgro 100 SC).

WARTO WIEDZIEĆ!

Do zwalczania szkodników w dużych obiektach wykorzystywane są również drapieżne owady i roztocza, wprowadzane sukcesywnie na plantację i dokarmiane w celu rozbudowania ich populacji. Najczęściej wykorzystywane są *Macrolophus pygmaeus* oraz *Encarsia formosa*, które przeznaczone są do walki z mączlikiem szklarniowym. W razie potrzeby uzupełnia się je innymi entomofagami. W ochronie biologicznej przed szkodnikami żerującymi na nadziemnych częściach roślin używane są ostatnio także środki zawierające entomopatogeniczne grzyby.



Macrolophus pygmaeus



Encarsia formosa

W zwalczaniu owadów, których larwy rozwijają się w podłożu wykorzystywane są wprowadzane do podłoża pożyteczne nicienie.

UWAGI DO STOSOWANIA ŚRODKÓW OCHRONY ROŚLIN

Do ochrony roślin przed chorobami i szkodnikami mogą być używane tylko środki zarejestrowane i dopuszczone do obrotu handlowego i stosowania w Polsce. Mogą to być tylko te preparaty, które w instrukcjach-etykietach dołączonych do opakowania mają wyraźnie zaznaczone, że są zalecane do ochrony określonych gatunków warzyw. Wszystkie zabiegi ochrony roślin należy starać się wykonywać w warunkach optymalnych dla ich działania i w taki sposób, aby w maksymalnym stopniu wykorzystać ich biologiczną aktywność, przy jednoczesnej minimalizacji dawek. Środki ochrony roślin należy stosować zgodnie z etykietą-instrukcją stosowania, ściśle z podanymi w niej zaleceniami, oraz w taki sposób, aby nie dopuścić do zagrożenia zdrowia człowieka, zwierząt lub środowiska.

W przypadku zastosowania środka ochrony roślin w zbyt wysokiej temperaturze lub w zbyt wysokim stężeniu na roślinie mogą wystąpić nieodwracalne zmiany, powodujące zahamowanie wzrostu pomidorów, a w konsekwencji brak plonu. O fitotoksyczności preparatu zastosowanego niezgodnie z etykietą-instrukcją mogą świadczyć m.in. poparzenia, zwłaszcza najmłodszych części roślin, powodujące natychmiastowe ich zasychanie, a także deformacje liści i łodyg. Często podobne są one do tych, jakie powodowane są przez choroby wirusowe.

W przydomowej uprawie warzyw zdarza się też, że opryskiwacz, którym wykonywane są zabiegi przeciwko chorobom czy szkodnikom wykorzystywany jest również do zabiegów herbicydowych. W takim przypadku niezwykle istotne jest dokładne umycie urządzenia, ponieważ nawet niewielkie pozostałości herbicydów mogą wywołać skutki takie, jak na poniższym zdjęciu.



Deformacje liści i wierzchołków wzrostu pomidora spowodowane herbicydami

Opracowano na podstawie dostępnej literatury



Czym tak naprawdę jest SIR?

Sieć na rzecz innowacji w rolnictwie i na obszarach wiejskich to struktura oparta na doradztwie rolniczym. Jej funkcjonowanie zapewniają publiczne jednostki doradztwa rolniczego, tj. Centrum Doradztwa Rolniczego w Brwinowie, jako koordynator oraz 16 Ośrodków Doradztwa Rolniczego, które odpowiedzialne są za realizację zadań w poszczególnych województwach. Zespoły SIR działają w ramach Krajowej Sieci Obszarów Wiejskich (KSOW). Uczestnikami działań podejmowanych na rzecz Sieci mogą być wszystkie podmioty zaangażowane w rozwój rolnictwa i obszarów wiejskich. W działalność zaangażowane są również jednostki naukowo-badawcze oraz przedsiębiorcy działający na rzecz obszarów wiejskich.

Garść informacji

SIR powstała w 2015 r., aby wspierać wzrost innowacyjności w rolnictwie, produkcji żywności, leśnictwie i na obszarach wiejskich. Od tego czasu 16 ODR-ów aktywnie realizuje cele i operacje na rzecz Sieci. Każdy ośrodek organizuje wszelkiego rodzaju aktywności, aby móc stworzyć sieć kontaktów o jak największym zasięgu. Aktywności te prowadzone są w różnych formach takich jak np.: wyjazdy studyjne, webinaria, konferencje, konkursy, audycje radiowe czy też filmy. Wszystko po to, aby podtrzymać i upowszechniać ideę SIR.

Nasze cele

Głównym celem jest wspieranie innowacji w rolnictwie, leśnictwie, produkcji żywności i na obszarach wiejskich. Szczególną uwagę skupia się na pozyskiwaniu i utrwalaniu sieci kontaktów pomiędzy rolnikami, a doradcami oraz innymi podmiotami wspierającymi innowacje. Zadania Sieci ułatwiają wymianę fachowej wiedzy i dobrych praktyk w danym zakresie oraz pomagają w tworzeniu się grup operacyjnych i opracowaniu różnych projektów. W osiągnięciu tych celów na terenie województwa pomorskiego pomaga Zespół ds. Sieci na rzecz innowacji w rolnictwie i na obszarach wiejskich, działający w Pomorskim Ośrodku Doradztwa Rolniczego w Lubaniu. W skład Zespołu wchodzi koordynatorzy i brokerzy innowacji, którzy wspólnie promują Sieć, identyfikują potrzeby grupy docelowej w zakresie organizacji i realizacji operacji, aktywizują potencjalnych partnerów oraz pomagają w tworzeniu grup operacyjnych.

Interwencja „Współpraca Grup Operacyjnych EPI” Plan Strategiczny Wspólnej Polityki Rolnej na lata 2023–2027

Celem interwencji jest tworzenie grup operacyjnych europejskiego partnerstwa innowacyjnego na rzecz wydajnego i zrównoważonego rolnictwa (GO EPI) oraz opracowanie i wdrożenie innowacyjnych projektów tych grup, z uwzględnieniem potrzeb rolników, łączące partnerów dysponujących wiedzą z wzajemnie uzupełniających się dziedzin oraz oparte na interaktywnym modelu innowacji.

POMORSKI OŚRODEK DORADZTWA ROLNICZEGO W LUBANIU

Lubań, ul. Tadeusza Maderskiego 3, 83-422 Nowy Barkoczyn
tel. 58 326 39 00, e-mail: sekretariat@podr.pl

Oddział w Starym Polu

ul. Marynarki Wojennej 21, 82-220 Stare Pole
tel. 55 270 11 11 lub 270 11 00, e-mail: starepole@podr.pl

PZDR w Bytowie

ul. Wojska Polskiego 33, 77-100 Bytów
tel. kom. 797 010 654,
e-mail: bytow@podr.pl

PZDR w Chojnicach

ul. Łużycka 1A, 89-600 Chojnice
tel. kom. 797 010 666,
e-mail: chojnice@podr.pl

PZDR w Człuchowie

ul. Wojska Polskiego 1, 77-300 Człuchów
tel. kom. 609 920 048,
e-mail: czluchow@podr.pl

PZDR w Gdańsku

ul. Zygmunta Wróblewskiego 3,
83-000 Pruszcz Gdański
tel. kom. 607 930 419, e-mail: gdansk@podr.pl

PZDR w Kartuzach

ul. Kościuszki 12, 83-300 Kartuzy
tel. kom. 797 010 695
e-mail: kartuzy@podr.pl

PZDR w Kościerzynie

ul. Przemysłowa 7 F, 83-400 Kościerzyna
tel. kom. 797 010 622,
e-mail: koscierzyna@podr.pl

PZDR w Kwidzynie

ul. Chopina 42, 82-500 Kwidzyn
tel. kom. 517 923 222,
e-mail: kwidzyn@podr.pl

PZDR w Lęborku

ul. Wojska Polskiego 31, 84-300 Lębork
tel. kom. 797 010 584
e-mail: lebork@podr.pl

PZDR w Pucku

ul. Wejherowska 5, 84-100 Puck
tel. kom. 510 890 908,
e-mail: puck@podr.pl

PZDR w Słupsku

ul. Aleja 3 Maja 44, 76-200 Słupsk
tel. kom. 609 920 046,
e-mail: slupsk@podr.pl

PZDR w Starogardzie Gdańskim

Nowa Wieś Rzeczna, ul. Rzeczna 18,
83-200 Starogard Gdański
tel. kom. 797 010 635, e-mail: starogard@podr.pl

PZDR w Starym Polu

powiat malborski: ul. Marynarki Wojennej 21,
82-220 Stare Pole, tel. 55 270 11 19
powiat nowodworski: ul. Plac Wolności 22,
82-100 Nowy Dwór Gdański,
tel. kom. 665 433 533
e-mail: malbork@podr.pl

PZDR w Sztumie

ul. Mickiewicza 39, 82-400 Sztum
tel. kom. 693 970 004,
e-mail: sztum@podr.pl

PZDR w Tczewie

ul. 30 Stycznia 50, 83-110 Tczew
tel. kom. 797 010 690,
e-mail: tczew@podr.pl

PZDR w Wejherowie

ul. Sobieskiego 241, 84-200 Wejherowo
tel. kom. 607 427 250,
e-mail: wejherowo@podr.pl

Dziękujemy za poświęcony czas
i zapraszamy do wypełnienia ankiety,
w której można ocenić tę broszurę.

KLIKNIJ TUTAJ



lub zeskanuj
kod QR telefonem

