

Metodyka

INTEGROWANEJ PRODUKCJI PAPRYKI

Zatwierdził

na podstawie art. 5 ust. 3 pkt 2 ustawy z dnia 18 grudnia 2003 r. o ochronie roślin
(Dz.U. z 2004 r. Nr 11, poz. 94 z późn. zmianami)

Adam Zych

Główny Inspektor Ochrony Roślin i Nasiennictwa





Zatwierdzam

Opracowanie zbiorowe zespołu
Instytutu Warzywnictwa im. Emila Chroboczka w Skierniewicach
pod kierunkiem:
Franciszka Adamickiego
Bożeny Nawrockiej

Zespół autorów:
Prof. dr hab. Adam Dobrzański
Prof. dr hab. Ryszard Kosson
Dr Jerzy Pałczyński
Dr Agnieszka Stębowska
Prof. dr hab. Jerzy Szwejda
Dr Czesław Ślusarski

SPIS TREŚCI

WSTĘP	4
I. AGROTECHNICZNE ELEMENTY INTEGROWANEJ PRODUKCJI PAPRYKI POD OSŁONAMI	5
1. Typy osłon i ich wyposażenie	5
2. Podłoża do uprawy papryki	5
3. Dobór odmian	6
4. Przygotowanie rozsady	6
II. METODY UPRAWY	7
1. Uprawa papryki w gruncie	7
1.1. Przygotowanie do sadzenia	7
1.2 Nawożenie przedwegetacyjne	7
1.3 Nawadnianie i nawożenie pogłównne	8
1.4 Dokarmianie dolistne	10
2. Uprawa papryki w pierścieniach	11
3. Uprawa papryki na belach słomy	12
4. Uprawa papryki w workach	13
5. Uprawa papryki na wełnie mineralnej	13
III. ZABIEGI PIELĘGNACYJNE	14
1. Prowadzenie i cięcie pędów	14
2. Pozostałe zabiegi pielęgnacyjne	15
IV. OCHRONA PRZED ORGANIZMAMI SZKODLIWYMI	16
1. Chwasty	18
1.1 Zapobieganie i zwalczanie chwastów metodami agrotechnicznymi	18
1.2 Dobór herbicydów i terminy ich stosowania	20
2. Choroby	20
2.1 Choroby wirusowe	21
2.2 Choroby bakteryjne	22
2.3 Choroby grzybowe	23
3. Szkodniki	26
V. ZBIÓR I PRZECHOWYWANIE PAPRYKI	29
1. Zbiór i ocena jakości	29

2. Czynniki wpływające na jakość i trwałość przechowalniczą.....	30
3. Przygotowanie do transportu i sprzedaży	31

**VI. TABELE ODMIAN I ŚRODKÓW ZALECANYCH W INTEGROWANEJ UPRAWIE
PAPRYKI POD OSŁONAMI 32**

Tabela 1. Przykładowe odmiany papryki do uprawy pod osłonami	32
Tabela 2. Terminy i dawki zalecanych herbicydów	33
Tabela 3. Środki ochrony roślin i zabiegi zalecane w integrowanej ochronie przed chorobami.....	34
Tabela 4. Środki ochrony roślin i zabiegi zalecane w integrowanej ochronie przed szkodnikami.....	36
Tabela 5. Żywe organizmy i metody stosowania w zwalczaniu szkodników papryki w uprawie pod osłonami.....	38

WSTĘP

Integrowana Produkcja (IP) stanowi system gospodarowania uwzględniający wykorzystanie w sposób zrównoważony postępu technologicznego i biologicznego w uprawie, ochronie i nawożeniu roślin przy jednoczesnym zapewnieniu bezpieczeństwa środowiska przyrodniczego. Istotą Integrowanej Produkcji jest, zatem otrzymanie satysfakcjonujących producenta i konsumenta plonów między innymi warzyw uzyskiwanych w sposób niekolidujący z ochroną środowiska i zdrowiem człowieka. Strategia jej jest bardziej skomplikowana niż powszechnie stosowanej produkcji metodami konwencjonalnymi. W możliwie największym stopniu wykorzystuje się w procesie Integrowanej Produkcji naturalne mechanizmy biologiczne wspierane poprzez racjonalne wykorzystanie środków ochrony roślin.

W nowoczesnej technologii produkcji rolniczej stosowanie nawozów i środków ochrony roślin jest konieczne i niezmiernie korzystne, ale niekiedy może powodować zagrożenie dla środowiska. W Integrowanej Produkcji natomiast, szczególną uwagę przywiązuje się do zmniejszenia roli środków ochrony roślin, stosowanych dla ograniczenia agrofagów do poziomu niezagrażającego roślinom uprawnym, nawozów i innych niezbędnych środków potrzebnych do wzrostu i rozwoju roślin, aby tworzyły one system bezpieczny dla środowiska, a jednocześnie zapewniały uzyskanie plonów o wysokiej jakości, wolnych od pozostałości substancji uznanych za szkodliwe (metale ciężkie, azotany, środki ochrony).

Wszystkie zasady dotyczące Integrowanej Produkcji mieszczą się w Kodeksie Dobrej Praktyki Rolniczej (DPR) a jedną z ważniejszych jest integrowana ochrona roślin. W integrowanej ochronie metody biologiczne, fizyczne i agrotechniczne są preferowanymi sposobami regulowania poziomu zagrożenia chorobami, szkodnikami i chwastami. Powinna ona stwarzać uprawianym roślinom optymalne warunki wzrostu i rozwoju, a chemiczne metody powinny być stosowane tylko wtedy, gdy nastąpi zachwianie równowagi w ekosystemie lub, gdy stosując inne polecane w integrowanej ochronie metody nie dają zadowalających rezultatów. Stosowanie środków chemicznych powinno być prowadzone w oparciu o zasadę „tak mało, jak to jest możliwe i tak dużo jak tego wymaga sytuacja”.

Szczególna rola ochrony roślin w Integrowanej Produkcji została podkreślona w przyjętych w Polsce regulacjach prawnych, zgodnie, z którymi całokształt działań w tym zakresie nadzoruje Państwowa Inspekcja Ochrony Roślin i Nasiennictwa. Przepisy dotyczące IP są ujęte w następujących dokumentach:

- Ustawa z dnia 18 grudnia 2003, o ochronie roślin, (Dz. U z 2004 r. Nr 11, poz. 94, z późn. zm.),
- Rozporządzenie Ministra Rolnictwa i Rozwoju Wsi z dnia 26 lipca 2004 r., w sprawie integrowanej produkcji, (Dz. U 2004, Nr 178, poz. 1834),

W wymienionych przepisach określono zasady uzyskania certyfikatu Integrowanej Produkcji, sposób przeprowadzania szkoleń i kontroli upraw. Do wszystkich czynności kontrolnych w zakresie IP upoważnione są inspektoraty ochrony roślin i nasiennictwa. Jednym z elementów okresowej kontroli jest dokonywanie przeglądu plantacji, maszyn, urządzeń i pomieszczeń wykorzystywanych w integrowanej produkcji, pobieranie prób roślin, materiału siewnego i środków ochrony w celu poddania ich analizom laboratoryjnym oraz sprawdzenie prawidłowości prowadzonej przez producenta dokumentacji i ewidencji dotyczącej integrowanej produkcji danego gatunku warzyw. Producent prowadzący IP ma obowiązek dokumentowania na bieżąco swojej działalności, obejmującej wszystkie zabiegi agrotechniczne z ochroną roślin włącznie w Notatniku Integrowanej Produkcji. Producenci po otrzymaniu certyfikatu mają prawo oznaczać swoje produkty, zastrzeżonym znakiem (logo) Integrowanej Produkcji. Warzywa wytwarzane wg zasad Integrowanej Produkcji cieszą się na rynku większym popytem i gwarantują wyższe dochody. W najbliższych latach eksport warzyw, sprzedaż hurtowa i detaliczna oraz dla przemysłu staną się niemożliwe bez certyfikatu.

I. AGROTECHNICZNE ELEMENTY INTEGROWANEJ PRODUKCJI PAPRYKI POD OSŁONAMI

1. TYPY OSŁON I ICH WYPOSAŻENIE

Najlepsze warunki do produkcji pełnowartościowej rozsady papryki zapewniają szklarnie-mnożarki wyposażone w ogrzewanie boczne, podgrzewane stoły zaopatrzone w systemy doświetlania i nawadniania. Możliwe jest jednak wyprodukowanie dobrej rozsady na późne terminy sadzenia na tzw. łożach obornikowych (wysokie zagony z obornika bardzo szczelnie okryte folią), bez doświetlania.

Do upraw najwcześniejszych (sadzenie od stycznia) przydatne są tylko szklarnie ogrzewane. Od marca paprykę można sadzić w ogrzewanych tunelach. Mogą to być tradycyjne tunele stalowe z bocznym systemem rur, z ogrzewaniem wegetacyjnym (przewody grzewcze na powierzchni gruntu) lub nadmuchowym pod warunkiem, że zapewnią utrzymanie temperatury powietrza na poziomie min. 17°C. Do nasadzeń w późniejszych terminach (maj-czerwiec) wykorzystuje się osłony bez ogrzewania – wysokie, drewniane konstrukcje oraz przestawiane tunele „igołomskie” o wysokości ok. 140 cm. Wysokie konstrukcje mogą być wolnostojące (6-7 m x 30 m) z tradycyjnym wietrzeniem szczytowym (drzwi) lub zblokowane (powyżej 500 m²) z wietrzeniem górnym lub bocznym.

Na pokrycia tuneli stosuje się folie polietylenowe, wielosezonowe, stabilizowane przeciwko promieniom UV, cieplnym (IR) i skraplaniu pary wodnej (antifog), o grubości od 0,16 mm do 0,2 mm, bezbarwne lub żółte, które mają najlepszą przepuszczalność światła.

W szklarniach i zblokowanych tunelach wysokich możliwe jest zainstalowanie kurtyn termoizolacyjnych i cieniówek o napędzie ręcznym lub automatycznym. Cieniowanie tuneli tradycyjnych polega na opryskiwaniu zewnętrznych powłok roztworem kredy lub specjalnymi preparatami. Jako mechaniczne zabezpieczenie przed inwazją szkodników na drzwiach i wietrzniakach instaluje się siatki ochronne o średnicy oczek 1-1,5 mm.

Systemy nawadniająco – dozujące, zasilane z sieci lub zbiornika wody stojącej, można instalować we wszystkich szklarniach i tunelach. Podstawowym wyposażeniem jest dozownik nawozów (lub zespół dozowników) o wydajność min. ok. 2,5 dm³/emiter/ z zaworem wyrównującym ciśnienie i przynajmniej jeden filtr dyskowy do wody (min. 120 Mesch). Dodatkowo można w obieg włączyć elektrozawory umożliwiające sterowanie czasem pracy zestawu i dozujące pożywki w dawkach dzielonych.

2. PODŁOŻA DO UPRAWY PAPRYKI

Do produkcji rozsady papryki służy torf wysoki, drobne włókno lub pył kokosowy i wełna mineralna. Możliwe jest również wyprodukowanie kostek (prasowanych pod ciśnieniem) z odkażonej mieszanki ziemi kompostowej z gliną, piaskiem lub obornikiem. Skład musi być tak dobrany, aby jego porowatość ogólna wynosiła ok. 80 %, a połowa pojemność wodna ok. 70 %.

W szklarniach i tunelach foliowych paprykę najlepiej jest uprawiać w zmniejszonych ilościach podłoża organicznego. Mogą to być pierścienie z substratem torfowym lub torfowo-korowym o pojemności 7 dcm³, worki uprawowe z substratem torfowym, sieczką słomianą lub jej mieszankami z korą czy trocinami, baloty słomy, a w najlepiej wyposażonych obiektach - wełna mineralna jedno- lub dwucyklowa. Takie same podłoża (z wyjątkiem wełny mineralnej) z powodzeniem mogą być używane w wysokich tunelach ogrzewanych i nieogrzewanych. W Polsce największy areał zajmują uprawy w nieogrzewanych tunelach foliowych w podłożu glebowym. Należy jednak wziąć pod uwagę, że odizolowanie korzeni papryki od gleby zmniejsza ryzyko porażenia chorobami odglebowymi, zwłaszcza w kilkuletniej uprawie na tym samym stanowisku. W tunelach igołomskich paprykę uprawia się w glebie lub w workach uprawowych z substratem.

3. DOBÓR ODMIAN

Wybór plennej, odpornej na niesprzyjające warunki i patogeny odmiany jest jednym z najważniejszych czynników w integrowanej uprawie warzyw. Prawie wszystkie zalecane odmiany papryki dobrze przystosowują się do różnego typu osłon. Ze względu na siłę wzrostu, niektóre z nich są szczególnie wskazane do uprawy w niskich tunelach. Inne, dobrze plonujące w tunelach, poleca się do uprawy całorocznej ze względu na bardzo równomierne wiązanie na wszystkich piętach. Im gorsze są warunki uprawy, tym odmiany powinny być bardziej tolerancyjne na zaburzenia fizjologiczne jak sucha zgnilizna (BER), ordzawienia skórki (Cf) czy fizjologiczna plamistość „stip”. Dobór odmian musi być dostosowany również do wymagań rynku. Odmiany zalecane do integrowanej produkcji wymienione są w tabeli 1.

4. PRZYGOTOWANIE ROZSADY

Rozsada z prawidłowo ukształtowaną bryłą korzeniową (liczne, długie białe korzenie, nawet niekoniecznie przerastające całą objętość doniczki), przyjmuje się bardzo dobrze i szybko rozpoczyna intensywny wzrost wegetatywny, nawet jeśli część nadziemna w momencie sadzenia nie jest zbyt „rozbudowana”. Produkcja rozsady papryki może przebiegać jedno- lub dwuetapowo. Standardowym sposobem jest wysiew nasion do skrzynek wypełnionych zmielonym, odkwaszonym torfem lub rozdrobnionym włóknem kokosowym. Pojemniki przykrywa się polietylenową folią perforowaną lub włókniną i ustawia w temperaturze 22-27°C, utrzymując stałą wilgotność podłoża (75-80% p.p.w.). Po rozwinięciu liścieni (14-20 dni po siewie) siewki pikuje się do pierścieni lub doniczek, o średnicy 10-12 cm, z substratem torfowym o zawartości składników wystarczającej do prawidłowego wzrostu i rozwoju roślin przez 4 tygodnie. Wilgotność podłoża utrzymuje się na stałym poziomie 65-70 % p.p.w., co zapobiega wybieganiu pędów i starzeniu się korzeni w końcowym etapie produkcji rozsady.

Przy produkcji na wełnie mineralnej wysiewa się nasiona do specjalnych małych kostek z wełny mineralnej (AO block lub „paluszek”), a po rozwinięciu pierwszej pary liści właściwych, umieszcza się je w otworze kostki rozsadowej. Bloczki wysiewne i kostki rozsadowe muszą być stale nasączone pożywką, do wilgotności 80 % p.p.w.

Jednoetapowa produkcja rozsady polega na siewie nasion bezpośrednio do wielodoniczek o pojemności komórki 90 cm³ (tace 54 komórkowe), wypełnionych substratem torfowym, do kostek torfowych lub papierowych cylindrów, w których rośliny pozostają do momentu sadzenia.

W wielodonijkach nie można zwiększać rozstawy roślin, w związku z tym nasiona należy wysiewać później, niż w metodzie dwuetapowej, a na miejsce stałe sadzić nawet małe rośliny, jeśli tylko mają dobrze ukształtowaną bryłę korzeniową.

Doniczki prasowane pod ciśnieniem można wykonać z ziemi kompostowej lub piaszczysto-gliniastej z obornikiem, najlepiej jednak korzystać ze specjalistycznych substratów torfowych. Doniczka po uformowaniu musi być plastyczna (masa ok. 400g), a próbne kostki po wysuszeniu nie mogą się rozsypywać i przy wymiarach ok. 7,5 x 7,5 x 7,5 cm, powinny mieć masę ok. 100 g. W czasie produkcji ważne jest, aby kostki nie przesychały, co często obserwuje się obiektach, w rzędach brzegowych.

Rozsadę papryki przeznaczoną do uprawy w szklarniach i tunelach ogrzewanych, należy doświetlać lampami sodowymi o mocy 400 W lub 600 W. Wysokoprężna lampa sodowa o mocy 600 W wystarcza na oświetlenie powierzchni 10 m² światłem o natężeniu 6 tys. luksów. Wysokość zawieszenia lamp zależy od ich rodzaju, ale nie powinna być mniejsza niż 1,3 m od wierzchołków roślin. Doświetlanie rozpoczyna się 3 dni po rozwinięciu liścieni. Długość okresu doświetlania zależy od terminu produkcji rozsady. Papryka dobrze rośnie przy długim dniu (16 godz.), dlatego należy ją doświetlać po zmierzchu lub przed świtem. Rozsada produkowana od marca do maja nie wymaga doświetlania.

Szczepienie rozsady. Paprykę można szczepić na podkładkach wyselekcjonowanych z dzikich form rodzaju *Capsicum*. W Polsce używana jest odmiana papryki ostrej Snooker F₁.

Paprykę szczepi się metodą japońską, utrzymując podczas zrastania 75% wilgotności powietrza. U niektórych szczepionych odmian obserwuje się znaczną poprawę plonowania, brak natomiast efektu zdecydowanego wzrostu odporności na patogeny.

II. METODY UPRAWY

1. UPRAWA PAPRYKI W GRUNCIE.

Zmianowanie i następstwo roślin. Uprawa gruntowa w monokulturze wpływa na zmniejszenie plonu papryki ze względu na namnażanie się patogenów powodujących choroby naczyniowe. Uprawiając paprykę w tunelach igołówskich można corocznie zmieniać lokalizację i stosować płodozmian, podczas gdy konstrukcje drewniane zajmują to samo miejsce przez 4-5 lat, a tunele ogrzewane i szklarnie są infrastrukturą stałą. W tych przypadkach można stosować tylko następstwo roślin.

Jako rośliny poprzedzające każdy cykl uprawy papryki w tunelach igołówskich i przed pierwszym rokiem uprawy w tunelach drewnianych nadają się warzywa strączkowe, kapustne i cebulowe oraz wszystkie rośliny przeznaczone na nawozy zielone, z wyjątkiem wieloletnich traw (występuje niebezpieczeństwo chorób *Fusarium* lub *Verticilium*). Bezpośrednim przedplonem w kolejnych latach może być rzodkiewka, sałata, wczesna marchew i inne warzywa.

Ze względu na późny termin zakończenia uprawy papryki (początek listopada), jesienią należy wykonać tylko prace porządkowe, nawożenie obornikiem (do 30 XI) i orkę zimową. W tunelach ogrzewanych, z których folii nie zdejmuje się na zimę, można obornik stosować po 30 XI, albo rozpocząć uprawę sałaty zimującej, marchwi z siewu jesiennego, rzodkiewki zbieranej do końca marca. W szklarniach paprykę można uprawiać już od początku roku, ale ponieważ będą to raczej uprawy w substratach, sprawę następstwa roślin można pominąć.

1.1. Przygotowanie do sadzenia.

Papryka najlepiej rośnie na glebach o odczynie lekko kwaśnym (pH 6-6,8). Uda się zarówno na glebach lekkich (klasy IV), jak i ciężkich glebach (Klasa II) o niezbyt wysokim poziomie wód gruntowych. Co kilka lat można stosować wysokie dawki wapna nawozowego (do 3500 mg Ca/dm³), co ogranicza rozwój chorób naczyniowych. W tradycyjnym, 4 letnim płodozmianie, wapnowanie należy wykonać wiosną lub latem, w roku poprzedzającym sadzenie. Papryka dobrze plonuje na glebach o zawartości próchnicy < 5% (nawet na piaskach), ale bardzo dobrze reaguje na nawożenie obornikiem. Obornik lub kompost przyoruje się na głębokość 20-30 cm. Jesienią stosuje się orkę lub kultywatorowanie na głębokość ok. 30 cm, a co 4-5 lat orkę głęboką (aby zlikwidować tzw. „podeszwę płuzną”), najlepiej z wykorzystaniem głębosza.

Jeśli planuje się uprawę papryki po nawozach zielonych, to dobrze jest aby na zimę gleba pozostała pod okrywą roślinną (np. mieszanka wyki ozimej z żytem), co zmniejsza straty azotu, dotyczy to jednak tylko upraw w tunelach pozbawianych osłon na zimę.

Folię na tunele nakłada się przynajmniej 2-3 tygodnie przed sadzeniem papryki. Ogrzewanie tuneli wyposażonych w boczny system grzewczy rozpoczyna się na 5-7 dni przed planowanym sadzeniem. Tam, gdzie możliwe jest ogrzewanie podłoża wystarczą 2-4 dni. Po nałożeniu folii należy wykonać nawożenie przedwegetacyjne (ok. 2 tygodnie przed sadzeniem) na podstawie wyników analizy chemicznej podłoża. Bezpośrednio przed sadzeniem gleba musi być wyrównana, a jej wilgotność w momencie sadzenia rozsady, powinna być na poziomie 80 p.p.w.

1.2 Nawożenie przedwegetacyjne

W okresie intensywnego wzrostu wegetatywnego i podczas pełni kwitnienia (do 8 tyg. po sadzeniu), papryka wymaga: 200-250 mg N, 300-350 mg P, 400 mg K, 120 mg Mg i 2200-

2500 mg Ca w 1 dm³ podłoża. Odczyn gleby powinien być zbliżony do obojętnego, pH 6-6,8, a zasolenie na poziomie 1,2-1,5 g NaCl/dm³.

W zależności od odczynu gleby, jej zasobności w wapń i terminu wapnowania stosuje się różne nawozy wapniowe (nawożenie wapniem na podstawie krzywej neutralizacji). Jesienią najczęściej poleca się wapno tlenkowe (szybko uwalnia wapń i w dużym stopniu wpływa na zmniejszenie kwasowości gleby), bardzo wczesną wiosną – dolomit (węglan wapniowo-magnezowy z pewną zawartością tlenkowej formy wapnia), do dwóch tygodni przed sadzeniem – kredę (węglan wapnia, rozkłada się stopniowo i powoduje zmianę odczynu na dłuższy czas), bezpośrednio przed sadzeniem i w trakcie uprawy – saletrę wapniową (dostarcza wapń w ciągu ok. 5-7 dni, ale nie zmienia przy tym pH gleby). Oprócz tych nawozów można stosować też gips, mączki i popioły kostne.

Nawozy fosforowe wysiewa się 7-10 dni przed sadzeniem gdyż po tym okresie uwolniony fosfor będzie dostępny dla korzeni zaraz po posadzeniu roślin.

Nawożenie potasowe po oborniku wynosi ok. 3,30 kg K₂O na 100 m², ale stosuje się je w dawkach dzielonych. Gdy zdejmuje się folię na zimę, 1/3 dawki stosuje się jesienią (w postaci soli potasowej), 1/3 przed sadzeniem i 1/3 pogłównie. Na glebach słabych 20 % nawozu stosuje się jesienią, 30 % przed sadzeniem roślin, 50 % w czasie uprawy. Podstawowym nawozem potasowym stosowanym wiosną w obiektach przykrytych folią na zimę jest siarczan potasu lub saletra potasowa.

Dla uzyskania wysokiego i dobrego jakościowo plonu owoców przed sadzeniem stosuje się ok. 1,5-2 kg N na 100 m² w postaci mineralnego nawozu azotowego (saletrę amonową stosuje się, gdy trzeba obniżyć pH gleby ze szczególnym uwzględnieniem uzupełnienia azotu). Pozostałą ilość azotu stosuje się pogłównie.

Istnieje wiele mieszanek nawozowych i nawozów wieloskładnikowych, które z powodzeniem można wykorzystywać do przedwegetacyjnego nawożenia papryki. Zaletą tych nawozów jest dobre zbilansowanie składu i efektywniejsze oddziaływanie na kompleks sorpcyjny niż nawozów pojedynczych. W mniejszym stopniu ulegają one wymywaniu i rzadziej powodują zasolenie podłoża. Część tych nawozów zawiera pewne składniki organiczne a ich działanie rozłożone jest na kilka tygodni. Polecana dawka wynosi 2-10 kg/100m² zależnie od składu i zasobności gleby.

1.3 Nawadnianie i nawożenie pogłównie

W integrowanej produkcji papryki nawożenie pogłównie jest ściśle związane z nawadnianiem. W celu zmniejszenia zużycia nawozów i wody, przy jednoczesnym zapewnieniu roślinom optymalnych warunków pokarmowo-wilgotnościowych, stosuje się fertygację roztworami nawozowymi, których skład i dawki dostosowane są do fazy rozwojowej papryki. W zależności od potrzeb mogą być one korygowane zgodnie z wynikami analiz chemicznych podłoża lub roślin. Nawożenie pogłównie papryki, uprawianej na glebie prawidłowo nawożonej przedwegetacyjnie, rozpoczyna się dopiero w momencie zawiązywania owoców na pierwszym piętrze korony, ale podlewanie rozpoczyna się już w 3-5 dni po sadzeniu. Przy nieodpowiedniej zasobności podłoża, pożywkę o określonym składzie wprowadza się zaraz po ukorzeniu roślin, w ilości 0,5-0,7 dm³/roślinę. Zaniechanie nawadniania bezpośrednio po sadzeniu zmusza korzenie do rozrastania się w poszukiwaniu wilgoci w głębszych warstwach podłoża. Ogranicza też porażenia pędów (często podczas sadzenia, skórka pędów ulega otarciom, co w środowisku bardzo wilgotnym ułatwia infekcje). Aby zapobiegać nadmiernej utracie turgoru, rośliny można zraszać.

Papryka nie wytwarza typowego korzenia palowego, system korzeniowy jest wiązkowy, dlatego najintensywniejsze pobieranie składników odbywa się z ok. 30-50 cm głębokości i powierzchni ok. 0,5 m² gleby. Wykonując analizę chemiczną podłoża spod roślin nawadnianych kropłowo należy pobrać próbkę podłoża z miejsca oddalonego o 10-15 cm od emitera, tj. najczęściej ze środka międzyrzędzi i głębokości 20 cm. Składniki zostają bowiem przemieszczone wraz z wodą na głębokość, w strefę najaktywniejszych korzeni. Zatem uzyskane wyniki analizy będą zbliżone do istniejącego stanu zasobności gleby. Przy stałej fertygacji, głębokość pobierania prób wynosi 10-15 cm, ponieważ ciągle dokarmiane sprzyja

plytszemu rozrastaniu się korzeni. Należy zwrócić uwagę, że przy prawidłowym wzroście i rozwoju rośliny w dobrym podłożu, w próbie pobranej około 24 godziny po ostatnim nawożeniu może prawie całkowicie brakować azotu. Inne składniki pobierane są znacznie wolniej, dlatego prawidłowe wyniki takiej analizy powinny wykazać tylko około 50 % optymalnego w tym momencie poziomu K i 80 % P. Nie powinna być również niepokojąca ok. 30 % wyższa zawartość Mg i Ca. W podłożu zbyt wilgotnym najczęściej korzenie są niedotlenione i nie pobierają magnezu, w podłożu przesuszonym zaś korzenie nie pobierają wapnia.

Do sporządzania pożywek stosuje się tylko w pełni rozpuszczalne nawozy: saletrę amonową (ewentualnie tylko na początku uprawy), saletrę potasową, wapniową lub wapniowo-magnezową, monofosforan potasowy, rzadziej jako źródło fosforu stosuje się fosforan amonowy, też tylko w fazie intensywnego wzrostu wegetatywnego (IWW) ewentualnie rozpuszczalny siarczan potasu, siarczan magnezu, a jeśli potrzeba do zakwaszania kwas azotowy lub fosforowy, które są również źródłem obu makroelementów. W uprawach w gruncie, zwłaszcza po oborniku, mikroelementy można podać kilkakrotnie w czasie uprawy, najlepiej w postaci wieloskładnikowych nawozów mikroelementowych. Skład pożywki może być więc modyfikowany także w zależności od kondycji roślin (np. nadmierny rozwój masy zielonej – więcej potasu mniej azotu) i warunków pogodowych (np. bardziej stężona pożywka podczas pochmurnej pogody, więcej fosforu podczas wiosennych chłódów). W przypadku nawozów o stałym składzie, dostępność składników należy regulować zmieniając stężenie pożywki od 0,2% do 1%.

Przykłady fertygacji papryki w uprawie gruntowej pod osłonami

- „PO OBORNIKU”

- Obornik – 300 kg/100 m² (jesienią)
- Nawożenie przedwegetacyjne w zależności od wyników analizy gleby

Fertygacja okresowa (na 1000 l pożywki) 6 tygodni po sadzeniu – nawożenie co 3–4 dni (1–1,5 l/roślinę)

- nawóz wieloskładnikowy (10–14% N, 20–30% K) – 1–1,2 kg;
- fosforan monopotasowy – 0,3 kg;
- saletra wapniowa krystaliczna (15% N+19% Ca) – 0,7 kg lub płynna (7,5% N + 9,5% Ca) – 1,5 l

9. tydzień do końca IX – nawożenie co 2–3 dni (1,5–2 l/roślinę)

- nawóz wieloskładnikowy (10–14% N, 20–30% K) – 1–1,3 kg;
- fosforan monopotasowy – 0,2 kg;
- siedmiowodny siarczan magnezu – 0,4 kg;
- saletra wapniowa krystaliczna (15% N+19% Ca)–1 kg lub płynna (7,5% N+9,5% Ca)–2 l;
- jeśli w nawozie makroelementowym nie ma mikroelementów – 100 ml nawozu mikroelementowego – 1 raz w tygodniu

Fertygacja codzienna (na 1000 l pożywki):

6 tygodni po sadzeniu (0,7-1 l/roślinę)

- nawóz wieloskładnikowy (12–14% N, 20–30% K) – 1 kg;
- fosforan monopotasowy – 0,2 kg;
- saletra wapniowa krystaliczna (15% N +19% Ca) – 0,7 kg lub płynna (7,5% N+9,5% Ca) – 1,5 l;
- jeśli w nawozie makroelementowym nie ma mikroelementów – 100 ml nawozu mikroelementowego – 1 raz w tygodniu

9. tydzień do końca IX – (1,5–2 l/roślinę)

- nawóz wieloskładnikowy (<10% N, 20–30% K) – 1 kg;
- fosforan monopotasowy – 0,2 kg;
- siedmiowodny siarczan magnezu – 0,2 kg
- saletra wapniowa krystaliczna (15% N + 19% Ca) –1 kg lub płynna (7,5% N + 9,5% Ca) –2 l
- jeśli w nawozie makroelementowym nie ma mikroelementów – 100 ml nawozu mikroelementowego – 1 raz w tygodniu

ciepły październik – (0,5–1 l/roślinę)

- nawóz wieloskładnikowy (<10% N, 20–30% K) – 1 kg;
- saletra wapniowa: krystaliczna (15% N+19% Ca) –0,5 kg lub płynna (7,5% N+9,5% Ca) –1 l

W gruntowej uprawie papryki stosuje się najczęściej linie kroplujące z emiterami labiryntowymi, wbudowanymi w ścianki przewodów nawadniających, co 20-40 cm. Odpowiednie rozmieszczenie emiterów, dopasowane do rozstawy roślin, umożliwia bardzo precyzyjne określenie dawek roztworów i sterowanie fertygacją. Jeden przewód powinien nawadniać jeden rząd roślin. Przy ściółkowaniu powierzchni, przewody układa się pod czarną folią lub słomą, albo na powierzchni włókniny (możliwa jest wówczas kontrola stanu technicznego instalacji). Paprykę nawadnia się, kiedy siła ssąca gleby spada poniżej 0,2 kP, co można stwierdzić przy użyciu tensjometrów lub lizymetrów. Bez tych urządzeń należy kierować się zasadą, że na glebach lekkich wskazane jest stosowanie częstych, ale niewielkich dawek wody, na glebach cięższych dawki mogą być nieco większe a częstotliwość ich podawania mniejsza.

Zasady nawadniania papryki pod osłonami

Okres uprawy	Rodzaj uprawy	Gleby lekkie		Gleby ciężkie	
		Dawka wody (dm ³ /rośl.)	Częstotliwość nawadniania	Dawka wody (dm ³ /rośl.)	Częstotliwość nawadniania
2-4 tydzień	Wszystkie	0,2	3-4 x dziennie	0,2	3 x dziennie
		0,5	1 x dziennie	0,5-0,8	co drugi dzień
		1,0	co 2 dni	1,0-2,0	co 3 dni
6-14 tydzień	Wszystkie	0,4-0,5	3-4 x dziennie	0,5-0,7	3 x dziennie
		1,0-1,5	1 x dziennie	1,5-2,0	co drugi dzień
		1,5-2,0	co 2 dni	2,0-2,5	co 3 dni
15 tydzień do IX	Wszystkie	0,5-0,7	3-4 x dziennie	0,7-1,0	3 x dziennie
		1,5-2,0	1 x dziennie	2,0-3,0	co drugi dzień
		3,0-4,0	co 2 dni		co 3 dni
X	Ogrzewane	tak jak w 6-14 tygodniu			
	nieogrzewane	1,0	1 x w tygodniu	1,0	Okazjonalnie
XI	Ogrzewane	tak jak w 2-4 tygodniu			

1.4 Dokarmianie dolistne

Paprykę do gruntu sadi się najczęściej w mało wyspecjalizowanych obiektach, w których nie ma możliwości sterowania klimatem i nawet najlepszy program fertygacji nie zapobiegnie stresom wywołanym warunkami termiczno-wilgotnościowymi. W uzasadnionych przypadkach stosuje się więc dokarmianie dolistne.

W okresie chłódów, po wysadzeniu do tuneli nieogrzewanych, można paprykę opryskiwać roztworami nawozów o jak najwyższej zawartości. Zabiegi takie można stosować jeszcze w czasie kwitnienia pierwszego piętra korony. W tym samym czasie należy profilaktycznie opryskiwać rośliny (zwłaszcza kwiaty, zawiązki i młode owoce) roztworem saletry wapniowej (0,5% dla saletry o zawartości ok. 19% Ca i 13-15 % N; 0,1% - dla większości saletr płynnych).

Azotowe nawozy dolistne stosuje się na ogół tylko przy zahamowaniu wzrostu roślin po posadzeniu. Często dolistne nawożenie azotowe prowadzi do nadmiernego rozwoju liści kosztem korzeni i pierwszych zawiązków. Najbezpieczniejszym nawozem jest wówczas saletra wapniowa. Po masowym wystąpieniu mszyc lub przędziorków, silnym uszkodzeniu roślin (liście pokryte grzybkami spadziowymi, zasychające, opadające), dla pobudzenia rozwoju nowych liści można zastosować opryskiwanie 3 % roztworem mocznika.

Dolistne nawozy potasowe stosuje się rzadko, tylko w okresie dużych różnic temperatur dobowych, jeśli nie ma możliwości uzupełnienia tego składnika dokorzeniowo. Dokarmianie magnezem (2% roztwór siarczanu magnezu lub saletry magnezowej) i mikroelementami (najczęściej 0,1 % stężenia nawozów mikroelementowych) stosuje się tylko w przypadku objawów niedoboru tych składników.

2. UPRAWA PAPRYKI W PIERŚCIENIACH

Chociaż w Polsce najwięcej papryki sadi się bezpośrednio do gleby, wielu producentów decyduje się na uprawy odizolowane od gruntu, sadząc rośliny w pierścieniach o pojemności ok. 7 dm³. Pierścienie wypełnione substratem torfowym lub torfowo-korowym wysyconym składnikami pokarmowymi wystarczającymi na pierwsze 3-4 tygodnie uprawy, ustawia się bezpośrednio na glebie, na podkładzie z substratu lub na folii, najlepiej czarnej (ogranicza rozwój chwastów i zmniejsza parowanie wody i uniemożliwia przerastanie korzeni do gleby).

Podłoże do pierścieni można przygotować na miejscu (ok. 2-3 tygodni przed sadzeniem) mieszając 1/3 przekompostowanej kory sosnowej i 2/3 torfu wysokiego, a następnie wysycając substrat nawozami zawierającymi podstawowe makro- i mikroskładniki. Po kilku dniach należy wykonać krzywą neutralizacji dla wapnia i wg niej doprowadzić odczyn podłoża do pH = 6-6,5, dodając odpowiednią ilość wapnia np. w postaci kredy lub dolomitu (należy uwzględnić magnez zawarty w dolomicie). Taka kolejność mieszania nawozów zapewnia lepsze i bardziej oszczędne rozproszanie składników w substracie. Analizę podłoża przeznaczonego do wypełniania do pierścieni wykonuje się po tygodniu od przygotowania przyzmy. W przypadku niewielkich niezgodności wyników z wymaganym poziomem, korektę należy wprowadzić po ukorzenieniu roślin – posypowo do każdego pierścienia lub w postaci pożywki. Samodzielne przygotowanie podłoża nie daje gwarancji równomiernego wymieszania poszczególnych składników, stwarza też możliwość zakażenia go patogenami. Przygotowana przyzma musi być więc odpowiednio zabezpieczona, a długo leżakująca powinna być odkażona. Najlepszym wyjściem jest korzystanie z gotowych substratów o gwarantowanej wysokiej jakości, które wysypuje się z fabrycznie zamkniętych worków bezpośrednio do pierścieni.

W ciągu pierwszego miesiąca system korzeniowy przerasta objętość pierścienia, korzystając z zawartych w substracie składników. W tym czasie rośliny wystarczy podlewać wodą, a w razie osłabienia wzrostu można posypowo stosować specjalistyczne nawozy wieloskładnikowe (jednorazowo ok. 5 g/ pierścień). W momencie, gdy rośliny w pierścieniach ustawionych na gruncie przerosną do podłoża, zaczynamy stosować nawożenie na powierzchnię gruntu, wokół pierścienia, a zwłaszcza w międzyrzędziu. Zasady nawożenia są podobne jak przy uprawie tradycyjnej i te same zasady fertygacji. Przewody nawadniające mogą być ułożone początkowo na powierzchni pierścieni, po przekorzenieniu się roślin do gruntu przewód układa się na jego powierzchni. Jeśli pierścienie stoją na folii, przewód musi pozostać na nich do końca uprawy. Rozstawa roślin i emiterów na linii powinny być wówczas tak dobrane, aby jeden otwór przypadał na pierścień. W przeciwnym wypadku roztwór odżywczy będzie bezproduktywnie spływał na ściółkę. Systemy kapilarne umożliwiają doprowadzenie pożywki do każdej rośliny bez względu na sposób sadzenia. Fertygację

proceedzi się codziennie, w ilości 0,5-1,5 l pożywki na roślinę. Aby zbadać zasobność podłoża w trakcie uprawy, próbki podłoża pobiera się z gleby pod pierścieniem, a w przypadku cylindrów ustawionych na folii- od spodu pojemnika.

3. UPRAWA PAPRYKI NA BELACH SŁOMY

Podobnie jak dla ogórka i pomidora, baloty twardej słomy (żytnia) są bardzo dobrym podłożem dla papryki. Dzięki wysokiej temperaturze, jaką osiąga słoma po zagrzaniu, możliwe jest wczesne sadzenie papryki nawet w tunelach nieogrzewanych – wysokich. Ponadto słoma izoluje korzenie roślin od gruntu macierzystego i zmniejsza zagrożenie chorobami odglebowymi, zwłaszcza jeśli słoma ułożona jest na folii. Folia zabezpieczająca spód i boki balotów ogranicza też przedostawanie się do gleby niewykorzystanych nawozów.

Tradycyjna metoda uprawy na balotach słomy polega na nasyceniu jej nawozami i wodą w celu zagrzania (proces fermentacji) i zbudowania kompleksu sorpcyjnego. Aby ułatwić zakorzenie się rozsądzie, wierzch balotów przykrywa się okrywą z substratu torfowego. Proces przygotowania słomy trwa 1-3 tygodni w zależności od temperatury otoczenia. Fertygację rozpoczyna się po przerośnięciu korzeni do słomy. Papryka sadzona na słomie zagrzewanej bardzo szybko wytwarza masę zieloną i z nasadzeń na początku kwietnia wczesnie wchodzi w owocowanie. Sadzona równocześnie z uprawami tradycyjnymi wykazuje jednak opóźnienie plonowania ze względu na nadmierne pobieranie łatwo dostępnego azotu z ciepłego podłoża i przedłużoną fazę wzrostu wegetatywnego. Wielkość i jakość plonu handlowego i ogólnego jest zbliżona do plonu z uprawy tradycyjnej.

Nieco inaczej traktuje się balotowaną słomę niezagrzaną przed sadzeniem i pozbawioną okrywy torfowej. Bezpośrednio po ułożeniu i lekkim nawilżeniu balotów, na ich powierzchni ustawia się pierścienie z rozsądą (najlepiej o większej średnicy niż tradycyjne 10-12 cm) i od razu rozpoczyna się fertygację słabym roztworem pożywki. Aby korzenie lepiej przerastały podłoże, w balotach można wyciąć otwory o głębokości ok. 5 cm, w które wstawia się rozsądę. Przez cały okres uprawy prowadzi się nawadnianie z nawożeniem. Pożywki sporządza się zgodnie z ogólnie przyjętymi zasadami. W uprawie na słomie wykorzystuje się linie kroplujące w układzie: 1 przewód na 1 rząd roślin.

Przykład fertygacji okresowej na balotach z okrywą (na 1000 l pożywki)

3–8 tygodni po sadzeniu – nawożenie co 3–4 dni (1,5–2 l pożywki/roślinę)

- *nawóz wieloskładnikowy (< 10% N i około 25–30% K) – 1 kg;*
- *fosforan monopotasowy – 0,2 kg;*
- *siedmiowodny siarczan magnezu – 0,5 kg;*
- *saletra wapniowa krystaliczna (15% N+19% Ca) –1 kg lub płynna (7,5% N+9,5% Ca) –21 l;*
- *jeśli w nawozie makroelementowym nie ma mikroelementów – 150–250 ml nawozu mikroelementowego*

9 tydzień do k. IX – nawożenie co 2–3 dni (2–3 l/roślinę)

- *nawóz wieloskładnikowy (< 10% N i około 25–30% K) – 1,3–1,5 kg;*
- *fosforan monopotasowy – 0,2 kg;*
- *siedmiowodny siarczan magnezu – 0,5 kg;*
- *saletra wapniowa krystaliczna (15% N+19% Ca) –1,2 kg lub płynna (7,5% N + 9,5% Ca) – 2,4 l;*
- *jeśli w nawozie makroelementowym nie ma mikroelementów –150 – 250 ml nawozu mikroelementowego*

Przykład fertygacji ciągłej na słomie bez okrywy (na 1000 l pożywki)

1,5–2 l pożywki/roślinę/dobę

- *nawóz wieloskładnikowy (< 10% N i około 25–30% K) – 1 kg;*
- *saletra wapniowa krystaliczna (15% N+19% Ca) –1,2 kg lub płynna (7,5% N+9,5% Ca) –2,4 l;*
- *jeśli w nawozie makroelementowym nie ma mikroelementów – 150–250 ml nawozu mikroelementowego*

4. UPRAWA PAPRYKI W WORKACH

Coraz większym uznaniem cieszą się tzw. worki uprawowe, czyli substrat o parametrach odpowiadających danej uprawie, zapakowany w worki z polietylenowej, białą czarnej folii. Ze względu na małą wysokość worka jest to jedyny sposób sadzenia papryki w izolacji od gleby, możliwy do zastosowania w tunelach igołoskich.

Worki układa się na styropianowym podkładzie przykrytym folią. Styropian stanowi izolację termiczną od gleby, folia zapobiega przedostawaniu się nawozów do podłoża i dalej do wód gruntowych. W górnej folii wycina się otwory na rozsadę i doprowadza przewody nawadniające. Najlepsze są kapilary, ale wykorzystuje się też linie kroplujące. Ich przewody przewleka się pod osłoną worka, przez nacięcia w folii na jego krótszym boku. Na jeden worek wystarczy jedna linia, nawet wówczas jeśli rosną na nim dwa rzędy roślin. Dzienna dawka roztworu powinna wynosić nie więcej niż 1 litr na roślinę. Aby uniknąć zalania systemu korzeniowego, na dłuższych bokach worków, blisko powierzchni gruntu trzeba zrobić dwa ok. 3 cm nacięcia umożliwiające odpływ nadmiaru cieczy.

Fabrycznie zapakowane substraty torfowe zawierają wszystkie składniki potrzebne papryce na pierwsze 3-4 tygodnie uprawy. Konieczne jest więc w tym czasie tylko codzienne nawadnianie roślin (0,5 l dziennie na roślinę). W momencie usuwania l zawiązka wprowadza się stałą fertygację z uwzględnieniem systematycznego nawożenia wapniowego i mikroelementowego. Skład pożywek jest taki sam, jak do uprawy w pierścieniach, ale ze względu na małą miąższość podłoża, dawka dzienna nie powinna przekraczać 1 l na roślinę, w przeciwnym wypadku korzenie mogą ulec zalaniu (większe dawki można stosować zakładając ok. 15 % odpływ wód drenarskich, przy zamkniętych systemach fertygacji). Pożywkę podaje się 3-6 razy dziennie, w lecie w godzinach 6⁰⁰-18⁰⁰.

Do napełniania worków uprawowych można używać także siewki ze słomy i jej mieszanek np. z korą lub trocinami. Technologia ta została opracowana w Instytucie Warzywnictwa.

Słomę żytnią, pociętą na 0,5-1 cm odcinki, pakuje się pod ciśnieniem w worki o wymiarach 100 cm x 20 x 10 cm. Przygotowanie szklarni czy tunelu jest takie samo, jak w przypadku worków z substratem torfowym. Substraty słomiaste nie są jednak wysycane składnikami pokarmowymi przed zapakowaniem. Nasączenie pożywką wykonuje się na dzień przed sadzeniem roślin, stosując 3-5 l pożywki (pH 5,7-6, EC = 1,8) na worek. Fertygację wprowadza się w 2-3 dni po przekorzenieniu roślin. Dzienna dawka roztworu odżywczego dla papryki uprawianej na workach ze słomą wynosi 1-1,5 l na roślinę (przy ok. 20 % odpływie wód drenarskich dawka powinna być większa). Częstotliwość podawania pożywki jest podobna, jak w substratach torfowych. Należy zwrócić uwagę, aby w początkowym okresie uprawy, kiedy słoma jest jeszcze świeża i fermentuje, nie zalać podłoża, gdyż wzrost temperatury powyżej 35 °C powoduje uszkodzenia korzeni.

5. UPRAWA PAPRYKI NA WEŁNIE MINERALNEJ

W ogrzewanych szklarniach, gdzie są możliwości prawie całorocznej uprawy papryki bardzo dobrze sprawdza się wełna mineralna. Aby jednak w podłożach inertnych uzyskać wysoki plon handlowy papryki (do 20 kg/ m²), wymagane jest specjalistyczne oprzyrządowanie umożliwiające kontrolę i sterowanie klimatem i nawożeniem. Tak prowadzona uprawa stwarza najlepsze warunki do produkcji integrowanej. W Polsce uprawa papryki na wełnie nie przyjęła się przede wszystkim ze względu na wysokie koszty

ogrzewania obiektów w sezonie zimowo-wiosennym. Późniejsze rozpoczęcie uprawy w tych obiektach również nie jest uzasadnione ekonomicznie. Dwumiesięczne opóźnienie sadzenia (początek marca) powoduje utratę ok. 3 kg owoców z 1m², z nasadzeń kwietniowych uzyskuje się już tylko ok. 13-15 kg. Zbliżony plon, przy znacznie mniejszych kosztach, można uzyskać z upraw tradycyjnych w tunelach nieogrzewanych. W porównaniu do uprawy w substracie organicznym, owoce z wełny mineralnej mają jednak lepszą wydajność użytkową (gniazdo nasienne i szypułka stanowi tylko ok. 10 % masy owocu), zawierają więcej suchej masy, cukrów i witaminy C, a mniej azotanów.

Oprócz standardowego ogrzewania bocznego, uprawy na wełnie mineralnej powinny być ogrzewane także systemem wegetacyjnym, a płyty należy układać na styropianie przykrytym białą folią. Folią ściółkuje się całą powierzchnię szklarni. Zapewnia ona lepsze doświetlenie uprawy w miesiącach zimowo-wiosennych, zabezpiecza przed odpływem wód drenarskich do gleby i ułatwia utrzymanie dobrego stanu fitosanitarnego upraw. Właściwości fizyczne wełny mają duży wpływ na plonowanie papryki. W zależności od rodzaju wełny „twardość” płyt jest różna, bowiem ich gęstość objętościowa (nowych płyt) wełny waha się od 34 kg · m⁻³ -90 kg · m⁻³. W różnym stopniu zmienia się ona także w trakcie uprawy, podobnie jak pojemność wodna, wilgotność, porowatość itp. i dlatego dla każdego rodzaju wełny program nawadniania powinien być opracowany osobno. Stabilne i bardzo korzystne właściwości fizyczne, umożliwiające uzyskanie wysokiego plonu owoców o bardzo dobrej jakości, ma wełna mineralna o gęstości 60-80 kg · m⁻³. Ustalając program fertygacji dla takiej wełny, nie ma potrzeby korygowania go w drugim sezonie uprawy. Wełna „miękka” o gęstości ok. 40 kg · m⁻³, w drugim roku zwiększa swoją pojemność wodną i korekta wielkości dawek pożywki musi zakładać ich zmniejszenie, z ewentualnym wzrostem częstotliwości podawania roztworu. Zachowując taki sam program fertygacji w obu cyklach na wełnie miękkiej– uzyskuje się w drugim roku owoce o większej masie i grubszej ściance, kosztem jednak wysokości plonu.

Jedynym efektywnym sposobem fertygacji upraw na wełnie jest dostarczanie pożywki poprzez kapilary doprowadzone do każdej rośliny. Skład roztworu odżywczego ustala się na podstawie wymagań papryki, w oparciu o wyniki analizy wody używanej do nawadniania.

W zależności od okresu uprawy, fazy rozwojowej, odmiany itp. pożywka powinna zawierać (w mg l⁻¹): 180-240 N, 60-80 P, 200- 400 K, 50-70 Mg, 60-100 S, 3-5 Fe, 0,7- 2 Mn, 0,2-0,3 Zn, 0,5-0,7 B, 0,05-0,07 Cu, 0,05 Mo. Odpowiednie pH to 5,5-6, przy EC=1,7-2 mS cm⁻¹.

III. ZABIEGI PIELĘGNACYJNE

1. PROWADZENIE I CIĘCIE PĘDÓW

Rozsadę papryki sadi się do podłoża na głębokość nie większą niż rośla w doniczce lub ustawia na jego powierzchni wraz z pojemnikiem, w którym rośla (np. pierścienie na workach uprawowych, kostki rozsadowe na płytach wełny).

Zagęszczenie roślin zależy od systemu prowadzenia. Przyjmuje się, że na 1 m² powinno być od 9 do 16 głównych pędów owocujących, tzw. przewodników. W wysokich obiektach zaleca się zatem prowadzenie na 2-4 pędy cięte sukcesywnie, w niskich – na 3-4 z cięciem ograniczonym do 3-4 pięter korony. Papryka wymaga podwiązywania. Najstarszym sposobem jest podwiązywanie pędu głównego, a następnie każdego przypinać do sznurów zapinkami „pomidorowymi”, aby jak najmniej narażać je na złamanie. Najlepszym sposobem jest sadzenie w pojedynczych rzędach, między poziomymi linami rozpiętymi na kilku wysokościach. W uprawach długoterminowych, prowadzonych wysoko i sukcesywnie ciętych na 2-3 pędy, bardzo dobry jest tzw. „szpaler hiszpański”. Po dwóch stronach, każdego rzędu roślin, sadzonych co 20-35 cm rozpina się sznurki lub druty, bardzo mocno je napinając. Wspornikami dla nich są 1,5-2,5 m słupki stalowe (Ø 1,5-3 cm) lub drewniane (Ø 5 cm), przypięte ściągami do ściany obiektu prostopadłej do kierunku rzędów. Odległość między słupkami w rzędzie powinna wynosić 5-7 m. Pierwszy poziom lin powinien przypadać na wysokości głównego rozgałęzienia roślin, następne co 30-40 cm. Pędy dorastające do kolejnych poziomów wsuwa się delikatnie między sznurki, nie ma potrzeby ich przypinania.

Zaletą szpaleru hiszpańskiego jest pełna ekspozycja owoców na światło, zmniejszenie zniekształceń mechanicznych, ułatwienie zbiorów, zabiegów pielęgnacyjnych i ochrony roślin. Dobre przewietrzanie rzędów i zmniejszenie wilgotności atmosfery w obrębie korony zmniejsza zagrożenie porażenia roślin przez choroby i ogranicza występowanie szkodników, a tym samym unika się stosowania środków ochrony roślin.

W celu zapewnienia łatwiejszej cyrkulacji powietrza zaleca się, aby w dużych obiektach rzędy roślin były usytuowane prostopadle do wietrzników bocznych.

Zasady cięcia pędów:

- usunięcie zawiązka z głównego rozgałęzienia (faza „orzecha włoskiego”),
- wyprowadzenie 2-4 najsilniejszych pędów, które będą spełniały rolę przewodników,
- pozbawienie przewodników nadmiaru części wegetatywnych i generatywnych (w każdym węźle pozostawia się 1 liść, zawiązek, odcinek pędu bocznego z pierwszym liściem),
- powyżej 8-10 węzła na przewodniku pozostawia się pęd boczny I rzędu, owocujący podobnie jak przewodnik, z 1 liściem i ulistnionym fragmentem pędu bocznego II rzędu.

Aby utrzymać równomierne owocowanie tak prowadzonych roślin, paprykę należy ciąć co ok. 2 tygodnie. W tunelach „igołomskich” trzeba zastosować „cięcie ograniczone”. Oczyszczonych zostaje tyle węzłów, ile jest przewodników. Zapobiega to zakleszczaniu się owoców między pędami i przeciążeniu młodych roślin. Pozostająca powyżej ostatniego poziomu cięcia, naturalna korona spełniać będzie rolę kurtyny termoizolacyjnej w zimne noce i naturalnej cieniówki chroniącej owoce przed oparzeniami słonecznymi. Sukcesywnie cięta papryka stymulowana jest do zawiązywania ciągle nowych owoców, które szybko osiągają odpowiednią wielkość i barwę, zachowując kształt. Ostatnie cięcie roślin wykonuje się ok. 40 dni przed planowanym zakończeniem uprawy. Polega ono na ogłowieniu pędów ponad ostatnim wyrosniętym, ale jeszcze nie dojrzałym owocem.

2. POZOSTAŁE ZABIEGI PIELĘGNACYJNE

Powierzchnię gruntu pod osłonami ściółkuje się czarną folią polietylenową lub włókniną (wyjątkiem są uprawy na wełnie, z nasadzeń wczesnowiosennych, gdzie stosuje się folię białą). Można do tego celu używać też słomę, ale ze względu na rozkruszki lepiej używać trocin. Ściółkowanie ogranicza ewaporację, rozwój chwastów, szkodników i niektórych chorób, co prowadzi do zmniejszenia liczby zabiegów chemicznych.

Przez cały okres uprawy należy usuwać uszkodzone części roślin, starzejące się dolne liście, pędy płone i odziomkowe.

W uprawie papryki nie stosuje się mechanicznego zapylenia. Wykorzystanie trzmieli nie powoduje zwiększenia plonu, a jedynie w pewnym stopniu wpływa na kształtność i zwiększenie masy owocu.

Wietrzenie uprawy należy robić stopniowo. Najpierw otwiera się wietrzniki umieszczone wysoko (dachowe w szklarniach, górne szczytowe w tunelach), a dopiero w razie potrzeby wietrzniki boczne i szczytowe. Papryka jest jednak bardzo wrażliwa na intensywny ruch powietrza osuszający atmosferę, szybko więdnie i zrzuca zawiązki. Podczas wiatru wietrzniki powinny być otwarte tylko od strony zawietrznej. Najlepszym sposobem uzupełnienia niedoboru wody w liściach i zawiązkach jest krótkotrwałe (ok. 4 min.) zamgławianie lub deszczowanie roślin. W upalne, bezwietrzne dni zabieg taki nie tylko zwiększa wilgotność, ale też obniża temperaturę liści i powietrza pod osłonami.

Innym sposobem obniżenia temperatury oraz ochrony przed zbyt intensywnym promieniowaniem, jest cieniowanie. Cieniówki zewnętrzne powinno się stosować tylko w okresie od maja do lipca. Później, kiedy obniża się intensywność światła, a rośliny są dobrze odżywione azotem i wapniem, wzrasta niebezpieczeństwo nierównomiernego wybarwienia owoców. Z drugiej strony, wtedy właśnie pojawia się najwięcej oparzeń owoców. Dlatego zgodnie z zasadą produkcji integrowanej należy dobrze zaprogramować nawożenie, biorąc pod uwagę zmienność warunków pogodowych i wyposażenie techniczne obiektów. W

szklarniach i cieplarniach foliowych, ruchome cieniówki wewnętrzne można stosować tylko w najbardziej upalne dni oraz zimne noce, kiedy będą spełniać rolę kurtyn termoizolacyjnych.

W tunelach, zwłaszcza z ograniczoną możliwością wietrzenia, celowe jest stosowanie folii antykondensacyjnych ("antifog"), które zapobiegają skraplaniu się pary i opadaniu kropel na liście. Nagrzane krople wody mogą spowodować poparzenie liści.

IV. OCHRONA PRZED ORGANIZMAMI SZKODLIWYMI

Organizmy szkodliwe, czyli agrofagi (choroby, szkodniki, chwasty) występują zawsze, nawet na polach znajdujących się w bardzo dobrej kulturze i starannie przygotowanych do siewu, dlatego ochrona przed nimi jest istotnym elementem integrowanej uprawy warzyw. Bez skutecznego regulowania poziomu zagrożenia agrofagami trudno uzyskać wysoki plon dobrej jakości, zachowując jednocześnie opłacalność produkcji. W integrowanej produkcji należy dążyć do maksymalnego zmniejszenia potencjalnego zagrożenia agrofagami stosując głównie metody agrotechniczne, biologiczne, mechaniczne, a jeżeli jest to niezbędne - chemiczne. Konieczność stosowania wszystkich zabiegów ochrony roślin zgodnie z zasadami dobrej praktyki ochrony roślin (DPOR) wynika między innymi z odpowiednich dyrektyw Unii Europejskiej (np. Dyrektywa 91/ 414 EEC) i Ustawy z dnia 18 grudnia 2003 r. o ochronie roślin. Profilaktyka pełni bardzo ważną rolę w przeciwdziałaniu wszystkim organizmom szkodliwym. Stwarzanie roślinom uprawnym optymalnych warunków wzrostu przez właściwe zmianowanie, staranną uprawę, nawożenie, nawadnianie, ma ogromne znaczenie w eliminowaniu ujemnych skutków powodowanych przez agrofagi. Mechaniczna uprawa gleby pełni znaczącą rolę w zwalczaniu niektórych szkodników oraz zmniejsza liczbę żywotnych nasion chwastów. Wszystkie czynności uprawowe poprzedzające siew powinny być wykonywane starannie, z uwzględnieniem aktualnego stanu pola i we właściwym terminie. Należy dobierać właściwe terminy siewu i sadzenia, odpowiednią rozstawę rzędów i zagęszczenie roślin, aby stosowanie środków chemicznych mogło być ograniczone do minimum.

Do ochrony przed chwastami, chorobami i szkodnikami mogą być używane tylko środki dopuszczone do obrotu w Polsce. Mogą to być tylko te środki, które w etykietach-instrukcjach stosowania, dołączonych do opakowania mają wyraźnie zaznaczone, że są zalecane do ochrony określonych gatunków warzyw. Są różnice między krajami Unii Europejskiej w zakresie rejestracji poszczególnych środków. Z tego powodu, przy wyborze środków, nie wolno kierować się zaleceniami z innych krajów.

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.

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. Herbicydy należy stosować tylko w fazach największej wrażliwości chwastów oraz starannie dostosować ich dawki do warunków glebowych. Lepszą skuteczność i oszczędniejsze zużycie niektórych środków można uzyskać przez dodatek do cieczy użytkowej adiuwantów (środków wspomagających).

Jedną z metod ograniczenia zużycia środków ochrony roślin może być ich precyzyjne stosowanie, dokładnie tylko w tych miejscach, gdzie określony organizm szkodliwy występuje. Zwalczając niektóre szkodniki, nie zawsze jest konieczne opryskiwanie środkiem owadobójczym całej plantacji, lecz czasem w oparciu o dokładne rozpoznanie wystarczy zabieg wykonać na obrzeżach lub wybranych fragmentach pola. Niektóre gatunki chwastów

(np. perz) mogą nie występować równomiernie - na całej powierzchni pola, lecz „placowo”. W takim przypadku opryskiwanie można ograniczyć tylko do miejsc występowania chwastów. Agrofagi nie muszą występować corocznie i na każdej plantacji, dlatego nie wszystkie gatunki wymagają jednakowego zwalczania. Stąd do podstawowych zasad DPOR należy stosowanie środków ochrony roślin nie według z góry określonego programu, lecz na podstawie dobrego i aktualnego rozpoznania nasilenia występowania, identyfikacji agrofagów i uwzględnianie progów szkodliwości. Coraz większe znaczenie ma też właściwe korzystanie z sygnalizacji pojawiania się szkodników, chorób i prognozowania występowania chwastów. Nie wszystkie środki przeznaczone do stosowania na określonym gatunku powinny być wykorzystywane w integrowanej produkcji. Stosować należy jedynie te środki, które mają najkrótszy okres karencji i wywierają najmniejszy negatywny wpływ na organizmy pożyteczne. W integrowanej uprawie warzyw ze względów ekologicznych i ekonomicznych, należy ograniczać liczbę zabiegów do niezbędnego minimum i stosować środki ochrony w najniższych dawkach lecz zapewniających wystarczającą skuteczność.

Ze względu na ochronę środowiska i konieczność zachowania różnorodności biologicznej należy unikać corocznego stosowania tych samych substancji aktywnych na danym polu, gdyż może to powodować wystąpienie „zjawiska kompensacji chwastów” lub też pojawienia się biotypów uodpornionych. Nie wolno mieszać różnych środków ochrony roślin ze sobą oraz płynnymi nawozami dolistnymi, jeżeli nie jest to wyraźnie zaznaczone w Programie ochrony warzyw oraz w etykietach-instrukcjach stosowania, dołączonych do opakowań poszczególnych środków. Środki ochrony roślin różnią się między sobą długością działania i utrzymywania się w środowisku. Należy to uwzględniać przy planowaniu upraw następczych lub w przypadku przesiewów, gdy plantacja z jakichkolwiek powodów (np. zniszczenie przez choroby czy szkodniki) będzie wymagała wcześniejszej likwidacji.

Działanie środków ochrony roślin na organizmy szkodliwe i rośliny uprawne zależy nie tylko od składu gatunkowego patogenów i roślin, lecz także od fazy wzrostu roślin, warunków glebowych i klimatycznych. W związku z tym należy zawsze stosować środki tylko dopuszczone do obrotu oraz zgodnie z etykietą-instrukcją stosowania, ściśle z podanymi w niej zaleceniami. Niektóre środki, można stosować zapobiegawczo (np. grzybobójcze) lub interwencyjne (środki do zwalczania szkodników i chwastobójcze).

Herbicydy działają na ogół tym silniej, im wyższa jest temperatura, natomiast niektóre środki owadobójcze mogą działać gorzej lub powodować uszkodzenia opryskiwanych roślin. Poleca się opryskiwać plantacje podczas bezdeszczowej i bezwietrznej pogody, gdy temperatura powietrza wynosi 10-20°C. Jeżeli temperatura jest wyższa, to zabiegi trzeba przeprowadzać wczesnym rankiem (gdy rośliny są w pełnym turgorze) lub w godzinach popołudniowych.

Zabiegi najlepiej wykonywać opryskiwaczami zapewniającymi dokładne pokrycie opryskiwanej powierzchni kroplami cieczy użytkowej, zaopatrzonymi w niskociśnieniowe, szczelinowe rozpylacze płaskostrumieniowe. Jako zasadę należy przyjąć, że rozpylaczy wirowych nie powinno stosować się na standardowych belkach polowych, ze względu na brak możliwości uzyskania równomiernego rozkładu cieczy. Wynika to ze stożkowego kształtu strumienia rozpylonej cieczy oraz wąskiego kąta rozpylania. Najczęściej zalecana ilość cieczy przy użyciu opryskiwaczy konwencjonalnych to - 150-300 l/ha dla herbicydów i 150-600 l/ha dla innych środków, a z pomocniczym strumieniem powietrza dla herbicydów - 75-150 l/ha i 100-200 l/ha dla innych środków; w przypadku niektórych chorób- 400 l/ha a czasem więcej- wg szczegółowych zaleceń. Szybkość poruszania się opryskiwacza powinno się uzależnić od prędkości wiatru podczas zabiegu. Jeżeli używa się opryskiwaczy bez pomocniczego strumienia powietrza szybkość jego poruszania się nie można przekraczać 4-5 km/godz., przy prędkości wiatru większej niż 2 m/s; natomiast podczas sprzyjającej pogody (wiatr do 2 m/s) - 6-7 km/godz. Opryskiwacz z rękawem i pomocniczym strumieniem powietrza może poruszać się z szybkością 10-12 km/godz.

Cieczy użytkowej należy przygotować w ilości nie większej niż konieczna do zastosowania na określonym areale. Opróżnione opakowania należy przepłukać trzykrotnie wodą i popłuczyny wlać do zbiornika opryskiwacza. Zabiegi środkami ochrony roślin powinny przeprowadzać tylko osoby przeszkolone przez jednostki organizacyjne, upoważnione przez

wojewódzkiego inspektora ochrony roślin i nasiennictwa oraz posiadające aktualne zaświadczenie o ukończeniu szkolenia.

W czasie przygotowywania środków i podczas wykonywania zabiegów trzeba przestrzegać przepisów BHP, używając odpowiedniego ubrania ochronnego. Opryskiwacz po zabiegu powinien być dokładnie umyty, najlepiej specjalnymi środkami przeznaczonymi do tego celu, wykonanymi na bazie fosforanów lub podchlorynu sodowego.

1. CHWASTY

Papryka zaliczana jest do warzyw słabo konkurujących z chwastami. Chwasty dorastające do $\frac{1}{2}$ - $\frac{3}{4}$ wysokości roślin mogą obniżyć intensywność światła o 20-40%, w zależności od stopnia zachwaszczenia. Jest to szczególnie szkodliwe w okresie kwitnienia, dorastania owoców, a także zbiorów, ponieważ owoce słabiej i wolniej się wybarwiają. W wyniku zachwaszczenia może okresowo panować nadmierna wilgotność powietrza po nawadnianiu lub opadach deszczu. Chwasty obniżają też temperaturę gleby, co w połączeniu z wysoką wilgotnością sprzyja porażeniu papryki przez choroby. Papryka powinna być utrzymywana w stanie wolnym od chwastów od posadzenia przynajmniej do 2-3 pierwszych zbiorów, a w uprawie pod osłonami nawet do 4 pierwszych zbiorów. W uprawie polowej może ona tolerować zachwaszczenie do 5–6 tygodni od sadzenia pod warunkiem, że jest później utrzymywana bez chwastów. Chwasty pojawiające się przed zbiorami oraz w czasie ich trwania, czyli tzw. „zachwaszczenie wtórne”, też są kłopotliwe, utrudniają bowiem przeprowadzanie zbiorów i opóźniają dojrzewanie owoców. Termin sadzenia papryki zbiega się z okresem wiosennego, masowego pojawiania się chwastów. Do najczęściej spotykanych gatunków chwastów w papryce zaliczane są między innymi: żółtlica drobnokwiatowa, gwiazdnica pospolita, komosa biała, szarłat szorstki, tasznik pospolity, chwastnica jednostronna. W uprawie pod osłonami mogą pojawiać się masowo gatunki ciepłolubne, między innymi szarłat szorstki, chwastnica jednostronna, żółtlica drobnokwiatowa. Pod osłonami, zwłaszcza w wysokich tunelach foliowych, chwasty rosną szybciej niż w nieosłoniętym gruncie. Trzeba pamiętać o ich ograniczeniu jeszcze w okresie poprzedzającym ustawienie tuneli, zwracając szczególną uwagę na zniszczenie chwastów wieloletnich, głęboko korzeniących się. Dotyczy to szczególnie perzu, który można niszczyć zalecanymi metodami agrotechnicznymi lub chemicznymi- używając jednego z glifosatów, najlepiej w okresie letnio-jesiennym, w roku poprzedzającym polową uprawę papryki.

1.1 Zapobieganie i zwalczanie chwastów metodami agrotechnicznymi

W integrowanej ochronie papryki powinno się wykorzystywać zabiegi profilaktyczne i pielęgnacyjne ograniczające poziom zachwaszczenia. Należy tu wymienić następujące zalecenia:

1. Uprawiać paprykę w stanowiskach jak najmniej zachwaszczonych. Dotyczy to szczególnie papryki z wczesnych terminów sadzenia, nakrywanej agrowłókniną i uprawianej w niskich i wysokich tunelach foliowych.
2. Paprykę na polu oraz w tunelu, zwłaszcza bez ogrzewania, sadi się stosunkowo późno. Dlatego okres od rozmarznięcia gleby do sadzenia rozsady należy wykorzystać na niszczenie chwastów zabiegami mechanicznymi, wykonywanymi w miarę potrzeby. Zabiegi te powtarzane często mogą doprowadzić do nadmiernego rozpylenia i przesuszenia gleby. Zamiast wielokrotnych uprawek możliwe jest przygotowanie pola do sadzenia jedną uprawką mechaniczną - agregatem uprawowym. Ostatnią uprawkę najlepiej wykonać w zaciemnieniu – zaczynając ją nie wcześniej niż w jedną godzinę po zachodzie lub przed wschodem słońca. Uprawa w zaciemnieniu zmniejsza poziom zachwaszczenia i hamuje pojawianie się siewek chwastów. Możliwe jest też częściowe zniszczenie chwastów na polu przygotowanym do sadzenia, przed sadzeniem rozsady przez opryskiwanie jednym z glifosatów (tabela 2).

3. W uprawie polowej możliwe jest termiczne zwalczanie chwastów, polegające na wykorzystaniu specjalnych wypalaczy, spalających gaz z butli (propan) Zabieg taki wykonuje się tylko po wschodach chwastów na całej powierzchni pola bezpośrednio przed sadzeniem, albo tylko w wyznaczonych rzędach. W takim przypadku chwasty w międzyrzędziach należy niszczyć mechanicznie. Wypalacze z osłonami termicznymi mogą być też używane do zwalczania chwastów w międzyrzędziach. Taka metoda jest polecana szczególnie w uprawach ekologicznych.
4. Na kilka tygodni przed sadzeniem powierzchnię gleby można przykryć przepuszczającą światło włókniną lub folią na okres kilku dni w celu przyspieszenia wschodów chwastów. Następnie chwasty te niszczy się mechanicznie po zdjęciu osłony, po czym osłonę nakłada się powtórnie. Zabieg taki można powtarzać kilkakrotnie. Zmniejsza to zapas żywotnych nasion chwastów w glebie, a tym samym poziom zachwaszczenia w okresie wegetacji. Ze względu na koszty, taki sposób może mieć zastosowanie na mniejszych powierzchniach i w tunelach foliowych.
5. W uprawach pod osłonami chwasty można zwalczać termicznie - przez parowanie, poprzedzające sadzenie, „przy okazji” zwalczania chorób i nicieni. Do zniszczenia chwastów wystarcza temperatura około 60°C, utrzymywana przez 20 minut. W okresach poprzedzających uprawę zalecane jest też odkażanie gleby w tunelu środkami, których substancją aktywną jest dozamet, które zwalczają większość organizmów szkodliwych, w tym kiełkujące nasiona chwastów. Stosuje się dawki 40- 60 g/m², według szczegółowych zaleceń podanych w etykietach-instrukcjach stosowania tych środków.
6. Do produkcji rozsady należy używać podłoży wolnych od nasion chwastów. W kilka dni po posadzeniu trzeba sprawdzić stan przyjęcia się roślin i uzupełnić „wypadki”, gdyż na nie zajętych przez paprykę miejscach będą rozrastały się chwasty.
7. Ograniczać zachwaszczenie przez ściółkowanie powierzchni gleby, przed sadzeniem rozsady, materiałami nieprzepuszczającymi światło, np. czarną folią, lub czarną włókniną, najlepiej biodegradowalną. Ściółka nie chroni całkowicie przed chwastami, bo nie zakrywa całej powierzchni pola. Między zakrytymi pasami rosną chwasty, które trzeba zwalczać mechanicznie lub ręcznie. Także w nacięciach folii czy włókniny, obok posadzonej rozsady wyrastają różne dość głęboko korzeniące się chwasty. Przerastają one ponad posadzoną rozsadę i oplatają korzeniami system korzeniowy papryki. Dlatego trzeba je usuwać jak najwcześniej ręcznie, bardzo ostrożnie, najlepiej przez ich wycinanie tuż u podstawy, aby nie podrywać systemu korzeniowego papryki.
8. W uprawie polowej, przewidując mechaniczne zwalczanie chwastów, odległości między rzędami roślin należy dostosować do rozstawy kół ciągnika i posiadanych narzędzi do uprawek międzyrzędowych. Pielenie ręczne i zabiegi mechaniczne wykonywać płytko (na głębokość 1-3 cm), tylko w miarę potrzeby. Częste wzruszanie międzyrzędzi prowadzi do przesuszenia i pogorszenia struktury gleby i może uszkodzić system korzeniowy. Jeżeli pole nie jest zachwaszczone i powierzchnia roli nie jest zaskorupiona, to nie ma potrzeby wzruszania międzyrzędzi. Do mechanicznego zwalczania chwastów można wykorzystać pielniki z nożami kątowymi i gęsiostópkami, najlepiej w połączeniu z międzyrzędowymi wałkami strunowymi, międzyrzędowe brony sprężynujące, pielniki szczotkowe, płytko działające wolnoobrotowe glebogryzarki międzyrzędowe lub inne narzędzia o płytko działających częściach roboczych.
9. Do ręcznego pielienia przystępować tuż po pojawieniu się chwastów. Przy małym zachwaszczeniu, jeśli liczba chwastów nie przekracza 2-3 szt na 1 m², pierwsze pielenie można wykonać po około 3 tygodniach od sadzenia. Przy większym zachwaszczeniu i w warunkach sprzyjających szybszemu wzrostowi chwastów, pielenie należy wykonać wcześniej, nawet po około 2 tygodniach od sadzenia. Najlepiej pielć wkrótce po deszczu lub nawadnianiu i po przeschnięciu gleby umożliwiającym wejście na pole. Niszcząc chwasty motyką trzeba uważać, aby nie wbijać jej za głęboko w glebę i nie uszkadzać

korzeni roślin. Większe chwasty trzeba usunąć ręcznie, ostrożnie, aby nie łamać kruchych pędów papryki.

10. Po przedplonach pozostawiających stanowisko w dobrej kulturze, często wystarczają 2 zabiegi mechaniczne, uzupełnione 1-2 ręcznymi pielieniami. W przypadku większego zachwaszczenia może być konieczne 3-5 pieleń, szczególnie w uprawie pod osłonami. Pracę ręczną ułatwia korzystanie z motyka, gracz i spulchniaczy.
11. Jeżeli papryka pod osłonami jest uprawiana w pierścieniach, to do ich wypełnienia należy używać podłoża wolnych od nasion chwastów. Wtedy do odchwaszczenia pozostaje powierzchnia między pierścieniami, którą należy odchwaszczać ręcznie.
12. Zabiegi mechaniczne i ręczne pielienie ograniczać do niezbędnego minimum, bowiem w czasie ich wykonywania mogą być przenoszone choroby wirusowe.

1.2 Dobór herbicydów i terminy ich stosowania

W integrowanej uprawie papryki podstawową funkcję pełnią niechemiczne sposoby regulowania poziomu zachwaszczenia i na nich głównie trzeba się opierać. Uzupełniająco można używać zalecane herbicydy (tabela 2). W celu zmniejszenia ich zużycia można je stosować przed sadzeniem rozsady, tylko w miejscach przewidywanych rzędów.

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.

2. CHOROBY

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

Sucha zgnilizna wierzchołków owoców

Jest to najczęściej występująca i bardzo groźna choroba fizjologiczna papryki i pomidorów w uprawach pod osłonami. Na wierzchołku lub boku owocu papryki pojawia się najpierw wodnista, nieco połyskująca plama, stopniowo ciemniejąca i powiększająca się. Tkanki w miejscu plamy są lekko zagłębione, stają się papierowate i przybierają jasnoszare lub brązowe zabarwienie. Zaburzenie to częściej pojawia się na bardzo wczesnych odmianach. Wystąpienie objawów tej choroby na pierwszym owocu (o ile nie został usunięty) bywa często obserwowane w przypadku sadzenia rozsady do zimnej gleby. Wprawdzie bezpośrednią przyczyną choroby jest niedostateczna zawartość wapnia w miększu rosnącego owocu, to jednak w praktyce ww. zaburzenie stosunkowo rzadko powodowane jest zbyt małą zawartością tego składnika w podłożu. Oprócz rzeczywistego niedoboru wapnia w podłożu, czynnikami ograniczającymi jego pobieranie są: zbyt duże zasolenie gleby, nadmierna zawartość potasu, magnezu, sodu oraz azotu amonowego, niskie pH, znaczne wahania wilgotności podłoża i temperatury powietrza, a także porażenie korzeni przez chorobotwórcze grzyby glebowe.

Profilaktyka i zwalczanie

W przypadku zauważenia pierwszych symptomów choroby owoce opryskuje się saletrą wapniową granulowaną (0,7%). Zazwyczaj należy wykonać 2-3 zabiegi, mniej więcej co 5 dni. Podstawowe znaczenie dla uniknięcia odczuwalnych strat ma wczesne ustalenie czynnika lub czynników ograniczających pobieranie wapnia i możliwie szybkie ich wyeliminowanie. Wystąpienie tych objawów wskazuje na konieczność zwiększenia stosunku potasu do wapnia.

2.1 Choroby wirusowe

Mozaika tytoniu na papryce (TMV- wirus mozaiki tytoniu)

Charakterystycznym objawem choroby jest mozaika na liściach, zahamowanie wzrostu, zmniejszenie liczby owoców na roślinie, redukcja grubości ścianek owocu oraz deformacja blaszek liściowych. Niektóre szczepy wirusa TMV mogą ponadto wywoływać nekrotyczne smugi na łodygach, nekrozy i smugi na owocach oraz zamieranie tkanek wewnątrz owocu. Czasem dochodzi do zwijania się liści ku dołowi oraz opadania zawiązków. Objawy choroby są najsilniejsze wiosną i późną jesienią. Źródłem choroby mogą być chore nasiona, resztki roślinne i wiele gatunków chwastów.

Profilaktyka i zwalczanie

Najpewniejszym sposobem uniknięcia problemów z tą chorobą jest uprawa odmian odpornych. Nasiona można odkażać w 15% roztworze fosforanu trójsodowego lub 0,5% podchlorynie sodu przez 30 do 60 minut.

Mozaika pomidora na papryce (ToMV- wirus mozaiki pomidora)

Obraz chorobowy tworzą nekrozy wzdłuż głównego nerwu blaszki liściowej, brązowe smugi na łodygach i ogonkach liściowych oraz stopniowe żółknięcie i zamieranie liści. Rośliny są zahamowane we wzroście lecz nie zamierają. Prawdopodobieństwo wystąpienia choroby jest największe w przypadku uprawy papryki po pomidorach oraz gdy w pobliżu zlokalizowane są plantacje pomidorów.

Mozaika ogórka na papryce (CMV- Wirus mozaiki ogórka)

Na chorych roślinach blaszki liściowe są zredukowane i pojawia się na nich wyraźna mozaika. Na liściach często występują nieregularne, białawe lub szare nekrotyczne plamy z ciemną obwódką. Owoce są zniekształcone i nie dorastają do wielkości typowej dla odmiany. Na owocach mogą występować objawy mozaiki w postaci żółtozielonych lub brunatnych plam. Szkodliwość tej choroby jest wysoka. Do większych strat dochodzi zazwyczaj późnym latem. Wirus ten nie przenosi się z nasionami lecz rozprzestrzenia się podczas prac pielęgnacyjnych.

Profilaktyka i zwalczanie

Systematyczne zwalczanie mszyc, które w największym stopniu przyczyniają się do rozprzestrzeniania tego wirusa, zmniejsza szkody. Do uprawy należy wybierać odmiany tolerancyjne lub odporne na tego wirusa.

Brązowa plamistość liści pomidora na papryce (TSWV- Wirus brązowej plamistości pomidora)

Wirus TSWV atakuje kilkaset gatunków roślin uprawnych i dzikich. Przenoszony jest przez wciornastki, przy czym najważniejszym wektorem jest wciornastek zachodni. 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, ograniczone zawiązywanie owoców oraz depresję wzrostu. Dość charakterystycznym symptomem są nekrotyczne smugi w wierzchołkowej strefie pędów.

Profilaktyka i zwalczanie

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. Rośliny podejrzane o porażenie należy niezwłocznie usuwać z miejsca uprawy.

Pozostałe wirozy

Uprawy papryki atakowane są ponadto przez szereg innych wirusów, na przykład wirus X ziemniaka, wirus Y ziemniaka, wirus mozaiki lucerny, wirus naczyniowego więdnienia bobu oraz wirus mozaiki papryki.

2.2 Choroby bakteryjne

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.

Mokra zgnilizna bakteryjna (*Erwinia carotovora* subsp. *carotovora*)

Bakteria infekuje owoce przez zranienia. Miąższ zakażonego owocu papryki staje się miękki, w szczytowej części owocu przekształca się w śluzowatą płynną masę i dochodzi tam do rozerwania ścianki owocu. Zgnilizna dość szybko obejmuje cały owoc. Mokra zgnilizna występuje również na łodygach. Największe zagrożenie choroba stwarza w warunkach wysokiej wilgotności środowiska. Choroba ta atakuje również owoce w czasie przechowywania lub transportu. Bakteria żyje saprofitycznie na resztkach roślinnych w glebie, która najczęściej jest źródłem pierwotnej infekcji.

Bakteryjna plamistość papryki (*Xanthomonas campestris* pv. *vesicatoria*)

Objawy tej choroby, nazywanej również czarną plamistością, uwidaczniają się na liściach, ogonkach liściowych, łodygach i owocach. Z możliwością wystąpienia tej bakteriozy należy się liczyć przede wszystkim w latach o ciepłej i wilgotnej pogodzie. Na owocach oraz na liściach powstają lekko wzniesione, brązowe lub czarne plamy o szorstkiej powierzchni, średnicy 3-6 mm, początkowo z jaśniejszą obwódką. Na owocach plamy te dość szybko korkowacieją i przybierają parchowaty wygląd, a brzegi ich stają się nieregularne. Przy silnym porażeniu opadają liście. Bakteria przenoszona jest przez nasiona, ale przeżywa również przez pewien czas w glebie.

Bakteryjna cętkowatość papryki (*Pseudomonas syringae* pv. *tomato*)

Bakteria poraża liście, pędy, działki kielicha, szypułki oraz owoce. Na liściach pojawiają się drobne, ciemnobrązowe do czarnych plamy, najczęściej z żółtawą obwódką. Przy dużej liczbie plamy zlewają się ze sobą. Na owocach występują drobne, czarne, cętkowane plamki (1-2 mm). Są one lekko wzniesione, a ich brzegi ostro odgraniczone od zdrowej tkanki. Przy silnym porażeniu roślin dochodzi do masowego opadania kwiatów.

Nekroza rdzenia łodygi pomidora na papryce (*Pseudomonas corrugata*)

Bakteria wywołująca tę chorobę poraża paprykę znacznie rzadziej niż pomidory. Najczęściej porażane są pojedyncze rośliny. Liście zaatakowanych roślin żółkną i więdną, natomiast na korzeniach i owocach nie występują żadne zmiany chorobowe. Charakterystyczne symptomy choroby można zaobserwować dopiero na podłużnych przekrojach łodygi i pędów w postaci brązowienia i gnicia tkanek oraz pustych przestrzeni.

Profilaktyka i zwalczanie

Dotychczas nie są znane metody bezpośredniego zwalczania w trakcie okresu wegetacyjnego bakterii wywołujących choroby roślin. Ochrona przed bakteriozami polega głównie na działaniach profilaktycznych, takich jak: używanie wyłącznie oryginalnych nasion, stosowanie do wysiewu nasion i produkcji rozsady świeżego substratu torfowego lub innych firmowych podłoży ogrodniczych, unikanie wykonywania prac pielęgnacyjnych i zbioru owoców, gdy rośliny są wilgotne, niedopuszczanie do utrzymywania się w tunelu foliowym wysokiej wilgotności powietrza przez dłuższy czas oraz przestrzeganie podstawowych zasad higieny w gospodarstwie. W uprawie papryki dodatkowym czynnikiem utrudniającym ochronę przed bakteriozami jest brak rejestracji środków miedziowych, stosowanych profilaktycznie w innych uprawach. Można natomiast stosować środki zawierające ekstrakt z grejpfruta, opryskując profilaktycznie rośliny w okresach zagrożenia (tabela 3).

2.3 Choroby grzybowe

Szara pleśń (*Botrytis cinerea*)

Jest to bez wątpienia najbardziej znana i bardzo dokuczliwa choroba w uprawie papryki w nieogrzewanych tunelach foliowych - zwłaszcza tych, których wysokość w szczycie nieznacznie przekracza 2 metry. W skrajnych przypadkach redukcja plonu może wynosić nawet kilkadziesiąt procent. Wywołujący chorobę grzyb *Botrytis cinerea* zasadniczo poraża tylko uszkodzone lub zamierające tkanki roślin. Grzyb jest najbardziej patogeniczny w temperaturze 13-15°C i przy wilgotności powietrza przekraczającej 90%. Do infekcji dochodzi najłatwiej, gdy rośliny są zwilżone dłużej niż 8 godzin oraz podczas chłodnych nocy w przypadku tworzenia się rosy.

Profilaktyka i zwalczanie

Podstawowym czynnikiem decydującym o powodzeniu walki z tą chorobą jest stwarzanie w pomieszczeniu uprawowym warunków niekorzystnych dla rozwoju grzyba *B. cinerea*, co można osiągnąć poprzez intensywne wietrzenie oraz ogrzewanie podczas chłodnych nocy. Ochrona chemiczna polega na profilaktycznym opryskiwaniu roślin jednym z wymienionych w tabeli 3 fungicydów.

Zgnilizna twardzikowa (*Sclerotinia sclerotiorum*)

Choroba ta jest dość pospolita i dobrze znana producentom papryki. Jednakże gospodarcze znaczenie zgnilizny twardzikowej w uprawie papryki generalnie jest niewielkie, gdyż porażenie zwykle ogranicza się do pojedynczych roślin. Grzyb poraża nadziemne części rośliny – łodygi, pędy i owoce. Infekcji sprzyja wysoka wilgotność powietrza (90-100%) oraz znaczne wahania temperatury. Na zaatakowanych organach początkowo powstają wodniste plamy, szybko pokrywające się białym, watawatym nalotem grzybnym, w której z czasem tworzą się czarne, nieregularne przetrwalniki grzyba o długości do 10 mm, tzw. sklerocja. Powyżej miejsca porażenia rośliny dość szybko zamierają. Sklerocja dostają się do gleby, gdzie zachowują żywotność przez wiele lat i stanowią pierwotne źródło infekcji w kolejnych cyklach uprawy. Infekcja młodych roślin może nastąpić bezpośrednio od gleby poprzez wyrastające ze sklerocjów strzępki grzybnym, natomiast starsze rośliny porażane są przez zarodniki workowe, rozsiewane z tworzących się na powierzchni gleby lejkowatych, żółtawych owocników grzyba (apotecja), średnicy 4- 6 mm. Apotecja wyrastają tylko ze sklerocjów znajdujących się w wierzchniej warstwie gleby, nie głębiej niż 8 cm.

Profilaktyka i zwalczanie

Po zakończeniu uprawy wskazana jest głęboka orka w celu przemieszczenia sklerocjów do głębszych warstw gleby. W przypadku masowego porażenia roślin, przed kolejną uprawą należy przeprowadzić chemiczną dezynfekcję gleby. Grzyba wywołującego chorobę można zwalczać także biologicznie stosując biopreparaty zawierające pasożytniczego grzyba *Coniothyrium minitans* na kilka tygodni przed sadzeniem roślin i wymieszaniu ich z glebą na głębokość 10 cm. Bezpośrednie zwalczanie tej choroby polega na opryskiwaniu roślin

fungicydami w okresach dużego zagrożenia lub po zauważeniu na pojedynczych roślinach pierwszych objawów (tabela 3).

Zgnilizna podstawy pędów papryki (*Phytophthora capsici*)

Patogen ten poraża wszystkie części rośliny (liście, łodygi, owoce i korzenie), a w okresie produkcji rozsady powoduje zgorzele siewek. Na miejscu stałej uprawy porażeniu najczęściej ulega łodyga tuż przy powierzchni gleby, w wyniku czego tworzy się początkowo wodnisty, ciemnozielony pierścień zgorzeli okalający podstawę łodygi. Porażone miejsce z czasem brązowieje i wysycha, a rośliny stopniowo zamierają. Porażone owoce gniją i ulegają mumifikacji lecz nie opadają z rośliny. Chorobie sprzyja wysoka wilgotność powietrza.

Wertycylioza (*Verticillium dahliae*)

Aktualnie choroba ta stanowi poważne zagrożenie w uprawach papryki pod osłonami. Zewnętrzne objawy porażenia roślin ujawniają się zwykle na krótko przed rozpoczęciem zbiorów lub dopiero w okresie pełnego owocowania. Początkowym objawem wertycyliozy na papryce jest utrata turgoru, widoczna jako wiotczenie najmłodszych liści w ciągu dnia, przy czym często przez kilka kolejnych dni liście wieczorem odzyskują turgor. Kolejnym symptomem jest przejściowe lub trwałe wędnięcie roślin, połączone z powstawaniem na brzegach lub między nerwami najstarszych liści żółtych, pomarańczowych lub brązowych przebarwień. Dość charakterystycznym objawem jest pojawianie się na blaszkach liściowych żółtobrązowych plam w kształcie litery V, skierowanych szerszą stroną do brzegu liścia. Żółknące liście stopniowo opadają i roślina dość wolno zamiera. Wiązki przewodzące w łodydze i pędach przybierają barwę ciemnożółtą lub jasnobrązową. Jest to typowy patogen glebowy, trwale zakażający podłoże, nawet do głębokości 90 cm. Grzyb ten poraża około 200 gatunków roślin, dlatego też zmianowanie nie ma większego znaczenia w ograniczaniu występowania choroby. Uważa się, że *V. dahliae* stanowi największe zagrożenie przy temperaturze gleby nie przekraczającej 20°C. Niemniej jednak objawy choroby najszybciej ujawniają się, gdy temperatura gleby wynosi 21-25°C. Występowaniu wertycyliozy sprzyjają gleby lekkie o złej strukturze, słabe warunki świetlne, niedostateczne odżywienie wapniem i nadmierna zawartość azotu w liściach. Także obecność w glebie niektórych nicieni, np. *Pratylenchus penetrans*, może wpływać na silniejsze porażenie roślin przez *V. dahliae*.

Fuzariozy papryki (*Fusarium* spp.)

Grzyby wywołujące fuzariozy są typowymi i bardzo powszechnymi patogenami glebowymi, ale źródłem pierwotnej infekcji mogą być również nasiona.

Zależnie od gatunku grzyba choroba może mieć charakter fuzariozy naczyniowej lub zgorzelowej. Rozwojowi fuzariozy naczyniowej sprzyja wysoka temperatura gleby (25-28°C). Choroba przebiega szybko, zwłaszcza przy nadmiernej wilgotności podłoża. Pierwszym widocznym symptomem jest wędnięcie 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.

Objawy fuzariozy zgorzelowej mogą powodować dwa gatunki *Fusarium*, mianowicie *F. oxysporum* f.sp. *radicis-lycopersici* - porażający głównie pomidory oraz *Fusarium solani*-atakujący wiele roślin. Pierwszy z wymienionych grzybów najlepiej rozwija się przy temperaturze gleby nie przekraczającej 20°C. W temperaturze powyżej 25°C grzyb ten zazwyczaj nie stanowi zagrożenia. Charakterystycznym objawem porażenia przez *F.o.* f.sp. *radicislycopersici* są ciemnobrązowe, suche, nekrotyczne wżery okalające szyjkę korzeniową przy powierzchni gleby, silne zbrunatnienie wewnętrznych tkanek piętki korzeniowej oraz przebarwienie wiązek przewodzących w łodydze do wysokości około 20 cm. Choroba ta charakteryzuje się długim okresem inkubacji. Rośliny zaczynają zamierać najczęściej dopiero po rozpoczęciu zbiorów.

Grzyb *Fusarium solani* wywołuje na papryce zgniliznę korzeni i podstawy łodygi. U podstawy łodygi dochodzi do powierzchniowego przebarwienia na kolor brązowy lub czarny. Objawom tym towarzyszy wędnięcie roślin. Niekiedy czarne plamy powstają również w wyższych

partiach łodygi. W naszych warunkach gatunek ten wydaje się być najczęstszą przyczyną fuzaryjnej zgorzeli papryki.

Rizoktonioza (*Rhizoctonia solani*)

Jest to jeden z najpospolitszych chorobotwórczych grzybów glebowych, atakujący kilkaset gatunków roślin. Bardzo często jest on główną przyczyną powschodowej zgorzeli siewek różnych roślin. Grzyb ten poraża również paprykę w tunelach foliowych, zazwyczaj wkrótce po posadzeniu, powodując zgorzel szyjki korzeniowej i podstawy łodygi oraz gnicie korzeni. Rizoktonioza na papryce objawia się występowaniem na łodydze tuż przy powierzchni gleby ciemnobrunatnego, lekko wklęsniętego pierścienia zgorzeli. Przy wczesnym porażeniu rośliny zamierają. Choroba stwarza największe zagrożenie w warunkach nadmiernej wilgotności gleby i chłodnej pogody. Odróżnienie rizoktoniozy od fuzaryjnej zgorzeli tylko na podstawie objawów jest bardzo trudne.

Korkowatość korzeni papryki (*Pyrenochaeta lycopersici*)

Panuje pogląd, że choroba ta na papryce przebiega znacznie łagodniej niż na pomidorze. Często przy niewielkim lub średnim zakażeniu podłoża nie jest zauważana, bowiem na nadziemnych częściach rośliny nie występują specyficzne objawy. Niemniej jednak następuje ograniczenie wzrostu roślin przy prawidłowym krzewieniu się, a także słabsze zawiązywanie owoców i nie dorastanie ich do wielkości typowej dla odmiany. Charakterystyczne objawy choroby, występujące na korzeniach szkieletowych w postaci korkowatych zgrubień o nieregularnej, głęboko bruzdowanej powierzchni, nie są zbyt często obserwowane na papryce. Najczęściej grzyb *P. lycopersici* powoduje brązowienie i zamieranie najdrobniejszych korzeni wkrótce po posadzeniu, co jest podstawową przyczyną redukcji plonu. Choroba rozwija się najszybciej w glebie o niskiej temperaturze (około 15°C). Należy podkreślić, że korkowatość korzeni nie jest chorobą pojawiającą się nagle w dużym nasileniu, lecz zakażenie gleby (zwykle dość równomierne na całej powierzchni tunelu foliowego) narasta stopniowo przez szereg lat.

Antraknoza korzeni (*Colletotrichum coccodes*)

Jest to dość powszechna choroba systemu korzeniowego papryki w rejonach uprawy papryki. Patogen ten wywołuje brunatnienie i martwicę warstwy korowej na krótszych lub dłuższych odcinkach korzeni szkieletowych i bocznych. Podobnie jak w przypadku korkowatości korzeni, chorobie nie towarzyszą charakterystyczne symptomy na nadziemnych częściach roślin. Szkodliwość antraknozy jest znacznie mniejsza niż korkowatości korzeni.

W przypadku chorób korzeni papryki jednoznaczne wskazanie patogenu odpowiedzialnego za wystąpienie zmian chorobowych jest bardzo trudne, gdyż w warunkach produkcyjnych najczęściej mamy do czynienia z kompleksem chorobotwórczych grzybów glebowych. Z brunatniejących i gnijących korzeni papryki najczęściej izolowane są następujące grzyby patogeniczne: *Colletotrichum coccodes*, *Fusarium oxysporum*, *F. culmorum*, *F. solani* oraz *F. trichotecoides*, *Rhizoctonia solani*, *Pyrenochaeta lycopersici* oraz *Verticillium* sp.

Zwalczanie patogenów glebowych

Wspólną cechą chorób odglebowych papryki - zwłaszcza wertycyliozy, fuzarioz, korkowatości i antraknozy korzeni oraz rizoktoniozy jest to, że efektywne zwalczanie ich w okresie wegetacji za pomocą fungicydów praktycznie nie jest możliwe. Podstawowym i najpewniejszym sposobem ograniczenia strat powodowanych przez te choroby jest przedwegetacyjne, kompleksowe odkażenie podłoża parą wodną lub fumigantem, wymienionym w tabeli 3. Fumiganty są to środki chemiczne działające w fazie gazowej, które po wprowadzeniu do gleby zwalczają jednocześnie chorobotwórcze grzyby, nicienie, owady glebowe, kiełkujące nasiona chwastów oraz niektóre bakterie. W gospodarstwach zajmujących się uprawą papryki w tunelach foliowych nie ma warunków technicznych do przeprowadzenia dezynfekcji termicznej. Pozostają więc metody chemiczne bądź biologiczne. Wyniki doświadczeń wskazują, że porównywalną z bromkiem metylu

(wycofanym z obrotu) skuteczność w zwalczaniu wertycyliozy i kompleksu chorób korzeni papryki, można uzyskać wykonując jesienią lub wczesną wiosną odkażanie gleby w tunelu środkiem ochrony roślin, zawierającym substancję aktywną dazomet (związek z grupy tiadazyń).

3.SZKODNIKI

Znajomość biologii szkodników, terminów ich występowania i szkodliwości są podstawą do podjęcia skutecznych metod ochrony. Poniżej przedstawiono szkodniki powszechnie występujące na papryce w warunkach polowych, nieogrzewanych tunelach foliowych oraz w szklarni. W produkcji integrowanej nie poleca się pyretroidów z uwagi na ich wysoką toksyczność dla owadów pożytecznych.

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.

Mszyca brzoskwiniowa (*Nectarosiphon persicae*)

Bezskrzydłe mszyce długości około 2 mm, są koloru zielonego, żółtego lub oliwkowego. Długość ciała uskrzydłych mszyc dochodzi do 2,3 mm. Posiadają one głowę i tułów koloru czarnego, a odwłok oliwkowozielony. Czułki są krótkie, sięgające do nasady syfonów. Larwy pochodzące od uskrzydłonej samicy są różowe.

Gatunek ten zimuje w stadium jaja na drzewach pestkowych, głównie brzoskwini, kolcowoju szkarłatnym lub na różnych uprawach w szklarniach, w przechowalniach warzyw, ziemniaków i roślin ozdobnych. Uskrzydłone mszyce przelatują na paprykę w okresie maja i czerwca. Rozwój jednego pokolenia trwa średnio 12 dni.

Mszyca brzoskwiniowa żeruje na całej powierzchni rośliny: na liściach, łodydze, kwiatach, a także na owocach. Porażone liście żółkną, a cała roślina jest zahamowana we wzroście, wydając opóźniony i znacznie niższy plon.

Profilaktyka i zwalczanie

Przed sadzeniem rozsady na stałe miejsce należy ją skontrolować, czy nie jest opanowana przez mszyce. Rozwieszane żółte tablice lepowe sygnalizują nalot szkodnika na rośliny. Opanowane rośliny w nieogrzewanych tunelach foliowych należy zwalczać środkami podanymi w tabeli 4. Paprykę uprawianą w szklarniach i tunelach foliowych typu szklarni chronić przed szkodnikami metodą biologiczną (tabela 5). Poza wyżej opisanymi mszycami mogą jeszcze wystąpić inne gatunki m.in.: **mszyca ogórkowa (*Aphis gossypii*)**, **mszyca ziemniaczana smugowa (*Macrosiphum euphorbiae*)**, **mszyca ziemniaczana średnia (*Aulacorthum solani*)**, **mszyca szklarniowa wielożerna (*Nectarosiphon ascalonicus*)**. Wszystkie wymienione mszyce są przenosicielami chorób wirusowych.

Wciornastki (*Thrips* sp.) Występują dwa gatunki: wciornastek tytoniowiec (*Thrips tabaci*) i wciornastek zachodni (*Frankliniella occidentalis*). Są one przenosicielami wirusa brązowej plamistości pomidora.

Wciornastek tytoniowiec (*Thrips tabaci*)

Dorosły wciornastek tytoniowiec, długości do 1,2 mm, jest zmienny w ubarwieniu ciała; od jasnożółtego do czarnego. Posiada 7-członowe czułki. Larwa o kolorze żółtym jest podobna do formy dorosłej, ale nie posiada skrzydeł. Poczwarcka jest nieco większa i ciemniejsza od larwy, z zaczątkiem skrzydeł. Szkodnik ten zimuje w resztkach poźniwnych wielu gatunków

upraw i chwastów, w ziemi, magazynach lub przechowalniach. Cykl rozwojowy tego szkodnika od jaja do dorosłego osobnika trwa około 1 miesiąca. W warunkach polowych może wydać od 2 do 4 pokoleń, a pod okryciem do 10 generacji.

Wciornastki żerują przede wszystkim na spodniej stronie liści. Na opanowanych liściach od góry są widoczne żółte plamy, które z czasem brunatnieją. Błazka liściowa ulega zniekształceniu jak również formujące się owoce. Przy dużym nasileniu szkodników dochodzi do opadania pąków kwiatowych i młodych owoców. Wynikiem żerowania wciornastków jest tworzenie się na powierzchni owocu lekko wklęsłych, srebrzystych plamek, a skórka korkowacieje w miejscu pęknięcia.

Wciornastek zachodni (*Frankliniella occidentalis*)

Gatunek ten różni się m.in. od poprzedniego gatunku obecnością 8-członowych czułek i kolorem ciała; od żółtego do brązowo żółtego. Larwa jest bezskrzydła, początkowo koloru jasnokremowego, a później jasnożółtego.

W naszym kraju, wciornastek zachodni może przeżyć wyłącznie w szklarniach lub ogrzewanych tunelach. Rozwój jednego pokolenia trwa przeciętnie od 1 do 2 miesięcy.

Powoduje podobne uszkodzenia jak wyżej opisany gatunek.

Profilaktyka i zwalczanie

Usuwanie resztek poźniwnych i ich niszczenie po zakończeniu ostatniego zbioru. Po sadzeniu rozsady, u wylotu tunelu umieszcza się niebieskie tablice lepowe sygnalizujące nalot szkodników. Obecność 2- 4 odłowionych osobników na tablicach w ciągu doby jest sygnałem do rozpoczęcia zabiegu. Nie należy uprawiać cebuli, pora i kapusty w bezpośrednim sąsiedztwie tuneli, ponieważ należą one do podstawowych roślin żywicielskich wciornastków i mogą one łatwo przechodzić do wnętrza tuneli. Opanowane rośliny w nieogrzewanych tunelach foliowych należy zwalczać środkami podanymi w tabeli 4. Paprykę uprawianą w szklarniach i tunelach foliowych typu szklarni należy chronić przed szkodnikami metodą biologiczną (tabela 5).

Przędziorki (*Tetranychus* sp) Pospolicie występują dwa gatunki:

Przędziorek chmielowiec (*Tetranychus urticae*)

Ciało dorosłego przędziorka, długości do 0,5mm, jest przezroczyste, z dwoma ciemniejszymi plamami po bokach ciała i 4 parami nóg. Larwa jest podobna do formy dorosłej, ale mniejsza i posiada tylko 3 pary nóg. Jajo jest błyszczące, jasnożółte. Samice przechodzące na zimowanie przybierają kolor karminowy.

Przędziorki zimują w resztkach roślinnych, w ziemi, pod korą drzew, w konstrukcjach szklarni lub tunelu. Rozwój jednego pokolenia trwa do 2 miesięcy. Szkodnik rozwija się przez cały cykl uprawy papryki.

Przędziorek szklarniowiec (*Tetranychus cinnabarinus*)

Jest on podobny do wyżej opisanego gatunku. Różni się kolorem ciała, które jest zabarwione na kolor ciemnowiśniowy, a jaja i larwy są jasnoróżowe. Cykl rozwoju, termin występowania i szkodliwość jest podobna do wyżej opisanego gatunku.

Profilaktyka i zwalczanie

Usuwanie resztek poźniwnych i ich zniszczenie niezwłocznie po ostatnim zbiorze owoców. Przędziorki występują przeważnie "placowo", żerując przez dłuższy czas tylko na kilkunastu sąsiadujących ze sobą roślinach. Dlatego też, zabiegi zwalczania można początkowo ograniczyć do porażonych miejsc. Za próg zagrożenia uważa się 2 liście z objawami żerowania na 10 m² powierzchni uprawy. Opanowane rośliny w nieogrzewanych tunelach foliowych należy zwalczać środkami podanymi w tabeli 4. Paprykę uprawianą w szklarniach i tunelach foliowych typu szklarni chronić przed szkodnikami metodą biologiczną (tabela 5).

Miniarki (*Phytomyza* spp., *Liriomyza* spp)

Długość ciała dorosłych miniarek nie przekracza 2,3 mm, a beznożne, jasnożółte lub białawe larwy dochodzą do 3,2 mm długości. Jaja są białawe, wydłużone do 0,3mm. Poczwarki (bobówki) są początkowo jasne, później w odcieniu brązowym, osiągając długość do 2,3 mm.

Najczęściej występują: miniarka niewybredka (*Phytomyza atricornis*), miniarka poszechnianka (*Liriomyza strigata*) i miniarka psiankowianka (*L. bryoniae*).

Miniarka niewybredka i powszechnianka zimują w stadium poczwarki w ziemi dwa, czasem trzy pokolenia w ciągu roku.

Miniarka psiankowianka przechodzi swój cykl rozwojowy na uprawach w szklarni wydając do 6 pokoleń. Są one często zawlekanie z materiałem roślinnym. Larwy miniarek żerują wewnątrz liści wygryzając kręte korytarze zwane minami. W jednym liściu może żerować jednocześnie kilka larw. Silnie porażony liść zamiera, a rośliny są zahamowane we wzroście. Pierwsze symptomy ich obecności na roślinach to widoczne blisko siebie osadzone nakłucia z jaśniejszą otoczką na powierzchni liścia. Larwy uszkadzają również liście.

Profilaktyka i zwalczanie

Nalot muchówek do tunelu sygnalizują żółte tablice lepowe rozmieszczone w jego szczytowych częściach po sadzeniu roślin. Natomiast stwierdzenie 8 - 10 liści z nakłuciami lub minami na 10m² jest sygnałem do wykonania zabiegów ochronnych. Opanowane rośliny w nieogrzewanych tunelach foliowych należy zwalczać środkami podanymi w tabeli 4. Paprykę uprawianą w szklarniach i tunelach foliowych typu szklarni chronić przed szkodnikami metodą biologiczną (tabela 5).

Zmieniki (*Lygus* spp.)

Na papryce najliczniej występuje: **zmienik lucernowiec** (*Lygus rugulipennis*), który jest gatunkiem dominującym, a ponadto **zmienik ziemniaczak** (*L. pratensis*), **bylinowiec** (*L. lucorum*) i **złocieniak** (*L. campestris*). Zmienik lucernowiec jest koloru zielono żółtego lub brązowego, długości od 4,7 do 5,7mm. Od strony grzbietowej, na przedpleczu, jest widoczna żółta plamka przypominająca trójkąt. Jajo jest wydłużone koloru kremowego, długości do 1mm. Nieco mniejsza larwa (nimfa) jest podobna do dorosłego osobnika, z zaczątkiem skrzydeł, koloru zielonego. Inne gatunki zmieników są podobne, ale różnią się m.in. rozmiarami, rysunkiem i kolorem ciała.

Zmieniki zimują w resztkach poźniowych, nieużytkach, ściółce, na miedzach i ścierniskach. Występują w dwóch pokoleniach w ciągu roku. Larwy pojawiają się na roślinach od końca maja.

Owady dorosłe i larwy zmieników nakłuwają tkankę wysysając soki z liści, pąków kwiatowych, kwiatów i owoców. Uszkodzane są głównie wierzchołkowe części rośliny. Silnie uszkodzone pąki kwiatowe i kwiaty odpadają od rośliny. Największe szkody zmieniki wyrządzają na owocach. Na powierzchni zielonych, formujących się owoców obserwuje się ciemne punkty z jaśniejszą otoczką o kilkumilimetrowej średnicy. Owoce w miarę dojrzewania wybarwiają się, ale kolor otoczki aż do zbioru pozostaje niezmienny: jasny lub zielonkawy.

Profilaktyka i zwalczanie

Przy licznych wystąpieniach zmieników jest wskazane zakładanie siatek u wejścia do tunelu. Chroni to całkowicie paprykę, ponieważ owady te nalatują z zewnątrz. W przypadku zauważenia pierwszych uszkodzeń na owocach, należy wykonać zabieg chemiczny w formie opryskiwania roślin jednym z insektycydów podanych w tabeli 4.

Nicienie (*Nematoda*)

Są one robakowatego kształtu, długości do 0,7mm. W strefie korzeniowej papryki najczęściej występują guzaki: północny (*Meloidogyne hapla*), południowy (*M. incognita*), jawański (*M. javanica*) i arachidowy (*M. arenaria*) oraz mątwik ziemniaczany (*Globodera rostochiensis*). Na korzeniach porażonych roślin widoczne są guzowate wyrośla powodowane przez guzaki lub okrągłe kuleczki białych lub żółtawych cyst, powstające w wyniku żerowania mątwików. Żerowanie nicieni hamuje wzrost roślin oraz przyczynia się do znacznego spadku plonu.

Profilaktyka i zwalczanie

Przerwa w uprawie papryki i innych roślin psiankowatych /ziemniaki, pomidory, oberżyna/ na okres 5-7 lat. Zmianowanie roślin, z uwzględnieniem przede wszystkim uprawy zbóż, a dalej kukurydzy, cebuli, ogórka. Niczenie radykalnie likwiduje termiczne lub chemiczne odkażanie podłoża.

Szkodniki glebowe.

Podziemne części roślin mogą uszkadzać:

- rolnice - gąsienice motyli (*Lepidoptera*),
- drutowce - larwy chrząszczy sprężykowatych (*Elateridae*)
- lub pędraki - larwy chrząszczy żukowatych (*Scarabaeidae*)

Dotyczy to przede wszystkim lokalizacji plantacji po wieloletnich uprawach. Opis szkodników i sposób ochrony podano w tabeli 4.

Z innych gatunków szkodników często występuje chrząszcz - ogrodnica niszczylistka (*Phyllopertha horticola*) oraz gąsienice piętnówki (*Mamestra* spp.) i błyszczki jarzynówki (*Autographa gamma*). Wygryzają one dziury w liściach. Zwalcza się je insektycydami zalecanymi do stosowania przeciwko wciornastkom lub zmienikom. Problemem stają się ślimaki. Ich zwalczanie podano w tabeli 4.

V. ZBIÓR I PRZECHOWYWANIE PAPRYKI

1. ZBIÓR I OCENA JAKOŚCI

Owoce papryki - zależnie od odmiany i ich przeznaczenia - mogą być zbierane od chwili, gdy zaczynają zmieniać zabarwienie z zielonego na czerwone lub z jasnożółtego na pomarańczowe, ewentualnie gdy są jeszcze zielone lecz całkowicie wyrosnięte, o błyszczącej skórce bez widocznego przebarwienia na ich powierzchni. Do przechowywania mogą być zbierane również owoce w pełni wybarwione, przy czym należy pamiętać, że owoce wybarwione w optymalnych warunkach przechowują się krócej, w porównaniu z owocami nie wybarwionymi.

Zbiór owoców wykonuje się wylamując je w kolanku szypułki. Owoce powinny być bez uszkodzeń skórki i wolne od porażeń przez choroby. Wszelkie zadrapania i mechaniczne uszkodzenia owoców ułatwiają infekcje chorobowe i są miejscem rozpoczęcia procesów gnicia w czasie przechowywania owoców. Ogranicza to okres składowania i obniża jakość przechowywanej papryki. Owoce papryki po zbiorze mogą być umyte w wodzie, a następnie osuszone. Jednym z zabiegów zalecanych do stosowania po zbiorze jest szybkie schłodzenie owoców papryki w komorze chłodniczej poprzez wykorzystanie schłodzonego powietrza lub w chłodnej wodzie. Zabieg ten stosowany jest zwłaszcza w tych przypadkach, gdy temperatura świeżo zebranych owoców przekracza 25-26 °C. Jeżeli owoce nie mogą być schłodzone powietrzem do temperatury około 13 °C w ciągu 3-4 godzin, wówczas zaleca się stosowanie chłodzenia wodnego. Ujemną stroną schładzania wodnego - w porównaniu z innymi metodami - jest występowanie częstszych porażeń chorobowych przechowywanych owoców papryki.

W związku z uprawą różnych odmian papryki oraz wobec stosowania różnorodnych sposobów produkcji papryki - uprawa w szklarni, uprawa w tunelach ogrzewanych i nieogrzewanych, niskich tunelach i uprawa polowa bez okryć - obserwuje się na rynku duże zróżnicowanie owoców pod względem jakości. Niezależnie od wymienionych czynników koniecznym jest stosowanie optymalnych warunków przechowywania, tj. temperatury, wilgotności względnej powietrza, właściwych opakowań, by utrzymać wysoką jakość owoców papryki w okresie jej składowania.

2. CZYNNIKI WPLYWAJĄCE NA JAKOŚĆ I TRWAŁOŚĆ PRZECHOWALNICZĄ

Optymalna temperatura dla przechowania zielonych owoców papryki wynosi 7-8 °C. Dojrzałe, wybarwione owoce papryki są bardziej tolerancyjne na niskie temperatury. Dlatego też, można je przechowywać w temperaturze 5,5-7,0 °C. Krótkotrwałe składowanie – przez okres dwóch dni - zielonych owoców papryki w temperaturze poniżej 1-2 °C, powoduje uszkodzenia chładowe, w postaci małych, punktowych zagłębionych plam na ich powierzchni. Uszkodzenia te ujawniają się po przeniesieniu owoców do temperatury wyższej, np. 15-20 °C. Owoce z takimi uszkodzeniami są bardziej podatne na porażenia chorobowe, a ich wartość handlowa jest znacznie niższa. W optymalnej temperaturze przechowywania owoce zielone mogą być składowane przez 3-5 tygodni, a owoce wybarwione przez 2-3 tygodnie. Wybarwienie się zielonych owoców papryki składowanych w optymalnej temperaturze przebiega bardzo powoli.

Duża powierzchnia owocu papryki w stosunku do jego masy, powoduje wysokie straty wody oraz związane z tym więdnienie owoców, jeżeli wilgotność względna powietrza w czasie przechowywania, bez opakowań, nie jest utrzymywana na optymalnym poziomie. Dla owoców zielonych optymalna wilgotność względna powietrza wynosi 90- 95 %. W warunkach cieplejszego klimatu zalecana wilgotność powietrza dla owoców zielonych wynosi 85-90 %, a dla owoców wybarwionych 90-95 %. W czasie przechowywania papryki w temperaturze poniżej 7-8 °C i niskiej wilgotności, szybciej ujawniają się na powierzchni owoców symptomy uszkodzeń chładowych. Utrata wody z owoców papryki w czasie jej przechowywania bez opakowań przy niskiej wilgotności względnej powietrza jest podstawowym czynnikiem wpływającym na skrócenie okresu przechowywania.

Niska koncentracja tlenu w atmosferze przechowywania wpływa na zmniejszenie intensywności oddychania i tempo dojrzewania owoców, natomiast podwyższony poziom dwutlenku węgla hamuje produkcję etylenu, degradację chlorofilu i akumulację kwasu askorbinowego. Pozwala to na dłuższe utrzymanie zielonego wybarwienia owoców.

Optymalny skład gazowy atmosfery, dla papryki przechowywanej w kontrolowanej atmosferze (KA) w temperaturze 8 °C, to: 0% CO₂ i 3 % O₂ lub 2 % CO₂ i 3 % O₂. Taki skład gazowy atmosfery w trakcie 6-8 tygodniowego przechowywania wpływa na znaczne ograniczenie gnicia owoców, zwłaszcza podczas dalszego ich składowania w temperaturze pokojowej i normalnej atmosferze. Różnice co do optymalnego składu gazowego atmosfery dla przechowywania papryki mogą wynikać z różnic odmianowych, innej długości okresu składowania oraz różnego stopnia początkowej dojrzałości owoców papryki. W czasie przechowywania owoców papryki w kontrolowanej atmosferze (KA), wilgotność względna powietrza również powinna być wysoka, tj. ok. 95 % - by zminimalizować ubytki masy owoców.

W celu ograniczenia ubytków masy przechowywanej papryki i zachowania wysokiej jakości owoców stosuje się różnego rodzaju opakowania. Owoce pojedyncze lub ułożone na tackach można pakować w folię polietylenową (PE), polipropylenową (PP) lub w folię z polichlorku winylu (PVC), z mikroperforacją lub w folię litą. Przy zastosowaniu opakowań z folii z mikroperforacją, powstający zmodyfikowany skład atmosfery wewnątrz opakowań hamuje proces oddychania oraz zabezpiecza przed utratą wody i pozwala na znaczne przedłużenie okresu przechowywania. Przyjmuje się 7 %- owy poziom ubytków masy, jako maksymalnie dopuszczalny dla przechowywanych owoców papryki przeznaczonych do obrotu handlowego. Poszczególne rodzaje opakowań z folii o różnym stopniu perforacji wpływają na poziom ubytków masy owoców w czasie ich przechowywania. Przechowywanie owoców papryki w temp. 10 °C w folii rozciągliwej, tylko w pierwszym tygodniu zdecydowanie wpływa na obniżenie poziomu ubytków masy w porównaniu z papryką składowaną bez opakowań; w drugim, a zwłaszcza w trzecim tygodniu przechowywania różnice te są minimalne.

3. PRZYGOTOWANIE DO TRANSPORTU I SPRZEDAŻY

Owoce papryki przeznaczone do transportu należy schłodzić po zbiorze do temperatury około 8 °C. Wysokość temperatury w okresie transportu jest uzależniona od czasu jego trwania. Dla owoców wybarwionych temperatura podczas transportu powinna wynosić od +4 do +6 °C. Owoce zielone należy schładzać do temperatury od +5 do +8 °C, jeżeli transport trwa od 3 do 5 dni. W przypadku dłuższego okresu transportu - 6 do 10 dni - należy utrzymywać temperaturę na poziomie 8 °C, a gdy transport trwa do 2 tygodni, temperatura może być nieznacznie wyższa, od +8 do 8,5 °C. Aby utrzymać równomierną temperaturę i wilgotność względną powietrza na poziomie ok. 90 %, należy zapewnić odpowiednią cyrkulację powietrza w środkach transportu – kontenerach, samochodach lub wagonach. Sposób ułożenia papryki w skrzynkach i ustawienia skrzynek w samochodzie transportowym powinien umożliwiać odpowiednią wentylację, pozwalającą na usunięcie ciepła z masy produktu.

Owoce papryki przeznaczone do obrotu krajowego i międzynarodowego, do spożycia w stanie świeżym powinny odpowiadać normie UN/ECE FFV-28 stanowiącej podstawę obrotu międzynarodowego wśród krajów OECD. Według minimalnych wymagań norm owoce papryki powinny być: całe, zdrowe, czyste, o świeżym wyglądzie, prawidłowego kształtu, bez uszkodzeń chładowych i oparzeń słonecznych, bez nadmiernego zawilgocenia powierzchniowego oraz bez obcych smaków i zapachów. Zgodnie z normą paprykę dzieli się na dwie klasy jakości. W klasie I owoce powinny być jędrne, typowe dla danej odmiany, odpowiedniego kształtu i wybarwienia, bez spękań skórki. Szypułka może być lekko uszkodzona lub ucięta. Do klasy II zalicza się owoce, które nie spełniają wymagań klasy I, ale spełniają wymagania minimalne. Owoce należy układać w czystych skrzynkach o znormalizowanych wymiarach lub w innych opakowaniach. Paprykę można wkładać do woreczków z perforowanej folii polietylenowej lub układać po kilka sztuk na tackach i owiniętych folią rozciągliwą.

VI. TABELE ODMIAN I ŚRODKÓW ZALECANYCH W INTEGROWANEJ UPRAWIE PAPRYKI POD OSŁONAMI

TABELA 1.
PRZYKŁADOWE ODMIANY PAPRYKI DO UPRAWY POD OSŁONAMI

Odmiana	Odporności i tolerancje ^{1/}	Kształt i barwa owoców	Masa owocu kl. I (g)	Wysokość roślin ^{2/} ogrz/nieog.	Wigor ^{3/}	Wczesność	Uwagi
Alberto F ₁			170-200	++/++	++	wczesna	S, TO, Td, Ti,
Barbadillo F ₁	TMF		170-190	+++/>+++	+++	b.wczesna	S, TO, Td,
Belladonna F ₁			170-200	++/+	++	b.wczesna	S, TO, Td, Ti,
Blondy F ₁	PVY		170-190	++/+	+++	b.wczesna	S, TO, Td, Ti,
Etiuda F ₁			150-170	++/+	++	ś.wczesna	S, TO, Td, Ti,
Enterprise F ₁	BSt ₁₋₂₋₃ , Tobamo P ₀		180-200	+++/>+++	+++	wczesna	S, TO, Td, Ti
Evora F ₁			170-190	+++/>+++	+++	b.wczesna	S, TO, Td, Ti,
King Arthur F ₁	TMV, TEV, BS t-2		200-220	++/+	++	ś.wczesna	TO, Td, Ti,
Maravilla F ₁			190-230	+++/>+++	+++	ś.wczesna	TO, Td, Ti,
Magma F ₁	TMV, St, Cf		180-200	++/++	++	wczesna	S, TO, Td, Ti,
Maximalia F ₁			160-190	++/++	++	wczesna	S, TO, Td, Ti,
Milenio F ₁			190-230	+++/>+++	+++	śr.wczesna	TO, Td, Ti,
Quito F ₁			170-190	+++/>+++	++	b.wczesna	S, TO, Td, Ti,
Radomira F ₁			200-220	++/++	+++	ś.wczesna	S, TO, Td, Ti,
Rebela F ₁ (d. Rebeka)			120-150	++/++	+++	wczesna	S, TO, Td, Ti,
Spartacus F ₁			200-220	++/++	++	ś.późna	TO, Td, Ti,
Telimena F ₁			120-140	++/++	++	ś.wczesna	TO, Td, Ti,
Volga F ₁			200-230	+++/>+++	++	wczesna	TO, Td, Ti
Waki F ₁			180-200	+++/>+++	+++	ś.późna	S, TO, Td,
Wilanko F ₁			160-190	++/++	++	wczesna	S, TO, Td, Ti,
Yecla F ₁	TMV, Cf		180-200	+++/>+++	+++	wczesna	S, TO, Td, Ti,

1/ odporności i tolerancje deklarowane przez hodowcę,

2/ Wysokość roślin : + niska (do 60cm), ++ - średnio wysoka (60-100cm), +++ - wysoka >100cm

3/ Wigor: + - słaby, ++ - średni, +++ - duży

S - szklarnia, **TO** - tunel ogrzewany, **Td** - tunel drewniany (nieogrzewany), **Ti** - tunel igolomski

TABELA 2.
TERMINY I DAWKI ZALECANYCH HERBICYDÓW[#]

Termin stosowania herbicydów	Środki ochrony roślin		Uwagi
	nazwa	dawka na ha	
Wiosną – przed sadzeniem	Avans Premium 360 SL Dominator 360 SL Glifocyd 360 SL Glifopol 360 SL Klinik 360 SL Rofosat 360 SL Roundup 360 SL Roundup Max 680 SG	3-4 l 4-5 l 3-6 l 3-6 l 5 l 4-5 l 3 l 2 kg	Zalecane dawki służą głównie do zwalczania perzu, a także wielu innych chwastów. Zabiegi uprawowe, lub sadzenie można rozpocząć, gdy na zwalczanych chwastach występują objawy działania środka (wędnięcie, żółknięcie), ale nie wcześniej niż po 5-7 dniach od zabiegu, lepiej po 2-3 tygodniach. Wysoka temperatura i wilgotność powietrza oraz silne nasłonecznienie przyspieszają działanie środka. Środek nie zalega w glebie i ulega rozkładowi przez mikroorganizmy glebowe. Karencja – nie dotyczy.
1-3 dni przed sadzeniem rozsady	Stomp 330 EC	3-5 l	Nie mieszać z glebą. Karencja - nie dotyczy.
Bezpośrednio przed sadzeniem rozsady	Goal 240 EC	1-1,5 l	Nie mieszać z glebą. Stosować tylko w uprawie papryki z rozsady. Karencja - nie dotyczy.

[#] Ze względu na zachodzące zmiany w rejestrze dopuszczonych do obrotu środków ochrony roślin każde odstępstwo od w/w zaleceń należy konsultować z Państwową Inspekcją Ochrony Roślin i Nasiennictwa.

TABELA 3.
ŚRODKI OCHRONY ROŚLIN I ZABIEGI ZALECANE W INTEGROWANEJ
OCHRONIE PRZED CHOROBAМИ#

Nazwa choroby lub patogen	Rodzaj i termin zabiegu	Karencja (dni)
Przed siewem i przed posadzeniem na miejsce stałe		
Chorobotwórcze grzyby glebowe oraz przenoszone przez nasiona wywołujące zgorzel siewek.	Zaprawianie nasion na sucho: Sarfun T 65 DS (300-500g/kg nasion)	Nie dotyczy
	Zaprawa Funaben T (300-500g/kg nasion)	Nie dotyczy
Różne chorobotwórcze grzyby glebowe, w tym: Fusarium spp. Phytophthora spp. Pyrenochaeta lycopersici Verticillium dahliae oraz nicienie, owady glebowe i nasiona chwastów.	Zaprawianie nasion na mokro : Sarfun T 450 FS (4-7 ml/1 kg nasion z dodatkami 8 ml wody)	Nie dotyczy
	Jesienią odkażanie ziemi w szklarni lub tunelu foliowym: - termiczne - parą wodną (90°C przez 30 minut) lub chemiczne Nemazin 97 XX (50g/m ²) Przed zastosowaniem środka usunąć uprawiane rośliny, glebę przekopać, podlać, a w przypadku występowania mątwików odczekać 2-3 tygodnie, dopóki korzenie pozostałe w glebie nie ulegną rozkładowi. Jeżeli dezynfekowane pomieszczenie przylega do innego pomieszczenia, w którym znajdują się rośliny, to szklarnię przed zabiegiem uszczelnić. Podczas stosowania środka wilgotność gleby powinna wynosić 65-75% pojemności wodnej, gdyż w przeciwnym razie znacznie wydłuża się czas rozkładu środka i mogą wystąpić objawy fitotoksyczności. Środek wymieszać z glebą na żądaną głębokość i przykryć powierzchnię folią. Po 5-7 dniach rozpocząć wietrzenie, utrzymując przez cały czas wysoką wilgotność gleby oraz temperaturę gleby około 20°C.	Nie dotyczy
Chorobotwórcze grzyby i bakterie przeżywające na konstrukcjach	Chemiczne odkażanie pustych szklarni i sprzętu: Agrigerm 2000 SL (2%) Odkażane obiekty dokładnie opryskać cieczą użytkową. Po zastosowaniu środka pomieszczenia zamknąć na 24 godziny, a następnie przewietrzyć.	Nie dotyczy
	Agrosteril 110 SL (5%) Odkażane powierzchnie dokładnie opryskać cieczą użytkową stosując 200 ml/m ² . Po zastosowaniu środka pomieszczenia zamknąć na 24 godziny, a następnie dokładnie przewietrzyć.	Nie dotyczy
Zgnilizna twardzikowa	Contans (0,8 g na 1 m ²) Środek stosować na 3 miesiące przed planowaną uprawą. Po opryskaniu chronionej powierzchni, podłoże lub ziemię wymieszać na głębokość około 10 cm	Nie dotyczy

Nazwa choroby lub patogen	Rodzaj i termin zabiegu	Karencja (dni)
Okres wzrostu i rozwoju roślin		
Wirus brązowej plamistości liści pomidora	Zwalczanie wciornastków (patrz tab. 4)	Wg etykiety-instrukcji stosowania
Różne choroby wirusowe	Trzykrotne opryskiwanie świeżym mlekiem (1 l na 10 l wody) bezpośrednio przed pikowaniem i sadzeniem rozsady oraz przed obrywaniem pędów.	Nie dotyczy
Bakteriozy papryki: Czarna bakteryjna plamistość Bakteryjna cętkowatość Mokra zgnilizna owoców	Grevit 200 SL (0,15%) Środek stosować do zapobiegawczego i interwencyjnego zwalczania bakteryjnego gnicia owoców. Opryskiwać zapobiegawczo lub w momencie pojawienia się pierwszych objawów choroby co 7 - 10 dni 2-3 razy w sezonie uprawy. Opryskiwanie zapobiegawcze rozpocząć po 7 - 10 dniach po posadzeniu roślin na miejsce stałe i kontynuować co 7 - 10 dni. W zwalczaniu chorób grzybowych, środek stosować przemiennie z innymi środkami grzybobójczymi zalecanymi w ochronie papryki.	Nie dotyczy
Szara pleśń	Gwarant 500 SC (0,3-0,4%) Wyższe stężenie stosować w warunkach silnego zagrożenia chorobą. Wykonać 3-4 zabiegi w sezonie w odstępach co 10-14 dni lub częściej w zależności od stopnia zagrożenia roślin chorobami. Mythos 300 SC (0,3%) Rovral FLO 255 SC (0,2%) Zabieg wykonać zapobiegawczo lub w momencie zaobserwowania pierwszych objawów choroby. Następne zabiegi wykonywać w odstępach co 7-14 dni. Sumilex 500 SC (0,1%) Środek stosować w warunkach sprzyjających infekcji lub po wystąpieniu pierwszych objawów chorób w odstępach co 10-14 dni. W warunkach sprzyjających wzmożonemu rozwojowi chorób co 7 dni.	7 3 3 3
Zgnilizna twardzikowa	Rovral FLO 255 SC (0,2%) Zabieg wykonać zapobiegawczo lub w momencie zaobserwowania pierwszych objawów choroby. Następne zabiegi wykonywać w odstępach co 7-14 dni. Sumilex 500 SC (0,1%) Środek stosować w warunkach sprzyjających infekcji lub po wystąpieniu pierwszych objawów chorób w odstępach co 10-14 dni. W warunkach sprzyjających wzmożonemu rozwojowi chorób co 7 dni.	3 3

Ze względu na zachodzące zmiany w rejestrze dopuszczonych do obrotu środków ochrony roślin każde odstępstwo od w/w zaleceń należy konsultować z Państwową Inspekcją Ochrony Roślin i Nasiennictwa.

TABELA 4.
ŚRODKI OCHRONY ROŚLIN I ZABIEGI ZALECANE W INTEGROWANEJ
OCHRONIE PRZED SZKODNIKAMI[#]

Zwalczane szkodniki	Rodzaj i termin zabiegu	Środek, dawka lub inne sposoby zwalczania	Karencja (dni)
Wciornastek tytoniowiec	Rośliny opryskiwać po zauważeniu uszkodzeń.	Cyperkill Super 25 EC (0,02%) Fastac 100 EC (0,015%) Winylofos 550 EC (0,1%)	3 3 7
Wciornastek zachodni			
Zmieniki	Rośliny opryskiwać po zauważeniu pierwszych uszkodzeń na roślinach rosnących w szczytowych, otwartych częściach tunelu.	Cyperkill Super 25 EC (0,02%) Fastac 100 EC (0,015%)	3 3
Przędziorek chmielowiec	Opryskiwanie roślin po zauważeniu pierwszych uszkodzeń.	Nissorun 050 EC (0,06%)	3
Przędziorek szklarniowiec	Opryskiwać z chwiłą wystąpienia szkodnika, w razie potrzeby zabieg powtórzyć.	Omite 30 WP (0,1 %)	14
Różne gatunki motyli – gąsienice do 45 mm, barwy od zielonej, beżowo-brązowej, szarej do czarnej z jaśniejszymi lub ciemniejszymi pasami wzdłuż ciała.	Patrz - wciornastek tytoniowiec.	Cyperkill Super 25 EC (0,02%) Fastac 100 EC (0,015%)	3 3
Ogrodnica niszczylistka – chrząszcz do 12 mm. Przód ciała zielony lub niebieskawy z metalicznym połyskiem. Pokrywy skrzydeł rdzawobrazowe.	Patrz - wciornastek tytoniowiec.	Cyperkill Super 25 EC (0,02%) Fastac 100 EC (0,015%)	3 3
Mszyce	Rośliny opryskiwać zaraz po zauważeniu szkodnika.	Lannate 200 SL (0,1%) Methomex 200 SL (0,1%) Pirimix 100 PC (0,1 %) Pirimor 500 WG (0,05%) Winylofos 550 EC (0,1%)	3 3 7 7 7
Miniarki	Rośliny opryskiwać bezpośrednio po stwierdzeniu początkowych objawów obecności szkodnika na liściach .	Cyperkill Super 25 EC (0,02%) Vydate 240 SL (0,1%)	3 7
Przędziorek chmielowiec	Rośliny opryskiwać zaraz po zauważeniu szkodnika.	Apollo 500 SC (0,1%) Nissorun 050 EC (0,06%) Pyranica 20 WP (0,025%) Vertimec 018 EC (0,05%)	3 3 2 3
Przędziorek szklarniowiec			
Rolnice – szarobrunatne gąsienice, do 50 mm. Dotknięte zwijają się w kłębek. Żerują w glebie, uszkadzając korzenie roślin. Nocą wychodzą na powierzchnię gleby, gdzie uszkadzają nadziemne części roślin.	Nie stosować w temp. gleby poniżej 8 °C. Opryskiwać, gdy gąsienice znajdują się we wczesnych stadiach rozwojowych, zgodnie z sygnalizacją.	Basudin 10 GR (40-60 kg na ha) Diazinon 10 GR (40-60 kg na ha) Nurelle D 550 EC (0,5 l na ha)	60 60 21

Zwalczane szkodniki	Rodzaj i termin zabiegu	Środek, dawka lub inne sposoby zwalczania	Karencja (dni)
Drutowce - żółte, błyszczące i twarde larwy do 30 mm, z wyraźną segmentacją ciała. Pędraki – białe, grube, rogalikowato zgięte larwy, do 50 mm, z ciemną głową i 3 parami odnóży. Żerują w glebie uszkadzając podziemne części roślin.	Nie stosować w temp. gleby poniżej 8 °C.	Basudin 10 GR (80-120 kg na ha) Diazinon 10 GR (80-120 kg na ha)	60 60
Ślimaki – żerują nocą oraz w pochmurne dni. Szkieletują liście, pozostawiając ślady śluzu na roślinach.	Powierzchniowe stosowanie środków w chwili stwierdzenia żerowania. Powtórzenie zabiegu w miarę potrzeby.	Mesurool Alimax 02 RB (uprawa w gruncie - 5 kg na ha) Środek stosować na plantacjach rzutowo na całą powierzchnię gleby. Oprócz stosowania rzutowego środek można rozsypywać pasmowo wokół chronionej plantacji (szerokość pasa 3-5 cm) w ilości 3-5 g/mb. Mesurool Schneckenkorn 04 GB (uprawa w gruncie -3 kg na ha) Środek stosować na plantacjach zagrożonych, rzutowo na całą powierzchnię gleby. Oprócz stosowania rzutowego środek rozsypywać pasmowo wokół chronionej plantacji (szerokość pasa 3-5 cm) w ilości 1-3 g/mb. Po obfitym deszczu zabieg powtórzyć. Kainit pylisty (4 kg na 100 m ²) Wapno palone pyliste (4 kg na 100 m ²)	14 14

Ze względu na zachodzące zmiany w rejestrze dopuszczonych do obrotu środków ochrony roślin każde odstępstwo od w/w zaleceń należy konsultować z Państwową Inspekcją Ochrony Roślin i Nasiennictwa.

TABELA 5.
ŻYWE ORGANIZMY I METODY STOSOWANIA W ZWALCZANIU SZKODNIKÓW
PAPRYKI W UPRAWIE POD OSŁONAMI

Zwalczane szkodniki	Rodzaj i termin zabiegu	Nazwa pasożyta lub drapieżcy i dawka	Uwagi
Mszyce	Wprowadzanie do szklarni pasożyta i drapieżcy rozpocząć po pojawieniu się mszyc na roślinach. Zabieg powtarzać co 7 dni, aż do całkowitej likwidacji mszyc.	<i>Aphidius colemani</i> 0,5 - 1 szt. na m ² + <i>Aphidoletes aphidimyza</i> - 2 szt. na m ² uprawy	Wyższą dawkę stosować przy dużym nasileniu szkodnika.
Wciornastek tytoniowiec Wciornastek zachodni	Wprowadzanie drapieżnego roztocza rozpocząć po stwierdzeniu pierwszych objawów żerowania lub obecności pojedynczych wciornastków. Zabieg powtarzać co 2 lub 4 tygodnie w zależności od użytej formy. Wprowadzanie zakończyć 4 tygodnie przed końcem zbiorów. Przy dużym nasileniu szkodnika wprowadzić dodatkowo drapieżnego pluskwiaka.	<i>Amblyseius cucumeris</i> 50 - 100 szt. na m ² co 2 tygodnie lub 100 - 200 szt. na m ² co 4 tygodnie + <i>Orius insidiosus</i> lub <i>Orius laevigatus</i> - 1-3 szt. na m ² , dwa razy co 2 tygodnie albo 10 szt. jednorazowo w miejscach licznego występowania.	Stosowanie drapieżnych pluskwiaków wspomaga zwalczanie przędziorków i mszyc. Przy większym zagęszczeniu szkodnika stosować wyższe dawki. <i>O. laevigatus</i> może być stosowany od lutego, a <i>O. insidiosus</i> - dopiero od połowy kwietnia.
Miniarki	Wprowadzanie pasożyta rozpocząć po stwierdzeniu pierwszych symptomów obecności miniarek na roślinie. Zabieg powtórzyć 3 razy, co tydzień.	<i>Dacnusa sibirica</i> + <i>Diglyphus isaea</i> (mieszanka) - 0,25 szt. na m ² , w następnych introdukcjach - 0,5 szt. na m ² uprawy.	Przy dużej liczebności szkodnika dawkę zwiększyć do 2 szt. na m ² uprawy.
Przędziorek chmielowiec Przędziorek szklarniowiec	Wprowadzanie drapieżnego roztocza rozpocząć po stwierdzeniu pierwszych uszkodzeń lub pierwszych ognisk przędziorka na roślinach. Zabieg powtórzyć 2 razy co 2 tygodnie. Dalsze zabiegi stosować w miarę potrzeby.	<i>Phytoseiulus persimilis</i> (dobroczynek szklarniowy) - 6-10 szt. na m ² uprawy w części opanowanej przez szkodnika + 2 szt. na m ² na pozostałych roślinach, albo <i>Amblyseius californicus</i> - dawki jak wyżej, przy dużym nasileniu jednorazowo wprowadzić <i>Feltiella acarisuga</i> - 2 szt. na m ² uprawy	