



GŁÓWNY INSPEKTORAT OCHRONY ROŚLIN I NASIENNICTWA

METODYKA INTEGROWANEJ PRODUKCJI PAPRYKI (pod osłonami i w polu)¹⁾ (wydanie czwarte)

Zatwierdzona

na podstawie art. 57 ust. 2 pkt 2 ustawy z dnia 8 marca 2013 r. o środkach ochrony roślin
(t.j. Dz.U. z 2024 poz. 630)

przez

Głównego Inspektora Ochrony Roślin i Nasiennictwa

Warszawa, lipiec 2025 r.

1) Niniejsza Metodyka Integrowanej Produkcji papryki (pod osłonami i w polu) została notyfikowana Komisji Europejskiej w dniu 6 lutego 2025 r. pod numerem 2025/0076/PL, zgodnie z § 4 rozporządzenia Rady Ministrów z dnia 23 grudnia 2002 r. w sprawie sposobu funkcjonowania krajowego systemu notyfikacji norm i aktów prawnych (Dz. U. poz. 2039 oraz 2004 r. poz. 597), które wdraża postanowienia dyrektywy (UE) 2015/1535 Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 9 września 2015 r. ustanawiającej procedurę udzielania informacji w dziedzinie przepisów technicznych oraz zasad dotyczących usług społeczeństwa informacyjnego (ujednolicenie) (Dz. Urz. UE L 241 z 17.09.2015, str. 1).



Zatwierdzam
Andrzej Chodkowski
/podpisano elektronicznie/



Instytut Ogrodnictwa – Państwowy Instytut Badawczy

Dyrektor – prof. dr hab. Dorota Konopacka

Opracowanie zbiorowe pod redakcją

dr inż. Agnieszki Stępowskiej i dr inż. Natalii Skubij

Aktualizacja opracowania pod redakcją

dr inż. Natalii Skubij

Zespół autorów:

dr inż. Zbigniew Anyszka
dr Anna Jarecka-Boncela
mgr inż. Mikołaj Borański
inż. Agnieszka Długosz
dr inż. Joanna Golian
dr inż. Maria Grzegorzewska
dr Grzegorz Gorzała

dr hab. Beata Komorowska, prof. IO-PIB
dr Magdalena Ptaszek
dr inż. Natalia Skubij
dr Jan Sobolewski
dr hab. Grażyna Soika, prof. IO-PIB
dr inż. Agnieszka Stępowska
dr Agnieszka Włodarek

Recenzenci: dr hab. Katarzyna Dzida, prof. UP Lublin
dr hab. Katarzyna Golan, prof. UP Lublin

ISBN 978-83-67039-41-3



Metodyka została wykonana w ramach programu wieloletniego na lata 2015-2020 „Działania na rzecz poprawy konkurencyjności i innowacyjności sektora ogrodniczego z uwzględnieniem jakości i bezpieczeństwa żywności oraz ochrony środowiska naturalnego”.

Metodyka została zaktualizowana w ramach dotacji celowej Ministerstwa Rolnictwa i Rozwoju Wsi, zadanie 6.3. „Aktualizacja i opracowanie metodyk integrowanej ochrony roślin, Integrowanej Produkcji Roślin oraz poradników sygnalizatora”.

Spis treści

I. WSTĘP.....	5
II. AGROTECHNIKA W INTEGROWANEJ PRODUKCJI PAPRYKI (pod osłonami i w polu).....	6
2.1. Pochodzenie i opis gatunku.....	6
2.2. Wymagania klimatyczne, glebowe, stanowisko w zmianowaniu	7
2.3. Uprawy papryki	10
2.3.1. Miejsce i termin uprawy.....	10
2.3.2. Metody uprawy	12
2.3.3. Produkcja rozsady.....	16
2.4. Nawożenie	18
2.4.1. Nawożenie papryki w obiektach pod osłonami.....	18
2.4.2. Nawożenie papryki uprawianej w polu	25
2.5. Uprawa roli i przygotowanie gleby do sadzenia	27
2.5.1. W polowej uprawie papryki.....	27
2.5.2. W gruntowej uprawie papryka pod osłonami	28
2.6. Nawadnianie	28
2.7. Zabiegi pielęgnacyjne	30
2.7.1. W uprawie pod osłonami	30
2.7.2 W uprawie polowej	32
2.8. Dobór odmian.....	33
2.9. Zaburzenia fizjologiczne	34
III. OCHRONA PRZED ORGANIZMAMI SZKODLIWYMI	39
3.1. Chwasty	44
3.1.1. Zapobieganie i zwalczanie chwastów metodami niechemicznymi.....	46
3.1.2. Dobór herbicydów i terminy ich stosowania	48
3.2. Choroby infekcyjne.....	49
3.2.1. Choroby pochodzenia grzybowego i grzybopodobnego	49
3.2.2. Choroby pochodzenia bakteryjnego.....	54
3.2.3. Choroby pochodzenia wirusowego	55
3.3. Szkodniki.....	56
3.4 Ochrona organizmów pożytecznych i stwarzanie warunków sprzyjających ich rozwojowi	68
IV. ZBIÓR, PRZECHOWYWANIE I PRZYGOTOWANIE DO OBROTU	71
4.1. Zbiór i ocena jakości	71
4.2. Przechowywanie.....	71

4.3. Czynniki wpływające na jakość i trwałość przechowalniczą	72
4.4. Przygotowanie do transportu i sprzedaży	73
V. ZASADY HIGIENICZNO-SANITARNE	73
VI. OGÓLNE ZASADY WYDAWANIA CERTYFIKATÓW INTEGROWANEJ PRODUKCJI	74
VII. ZASADY PROWADZENIA DOKUMENTACJI W INTEGROWANEJ PRODUKCJI ROŚLIN.....	76
VIII. LISTA OBLIGATORYJNYCH CZYNNOŚCI I ZABIEGÓW W SYSTEMIE INTEGROWANEJ PRODUKCJI PAPRYKI	79
IX. LISTA KONTROLNA DLA WARZYW UPRAWIANYCH POD OSŁONAMI	82
X. LISTA KONTROLNA DLA WARZYW UPRAWIANYCH W POLU	86
XI. LITERATURA	90

I. WSTĘP

Integrowana produkcja (IP) roślin jest nowoczesnym systemem jakości żywności, wykorzystującym w sposób zrównoważony postęp techniczny i biologiczny w uprawie, nawożeniu i ochronie roślin, zwracającym szczególną uwagę na ochronę środowiska i zdrowie ludzi. Podstawowym elementem systemu jest stosowanie zasad integrowanej ochrony roślin, które obowiązują wszystkich profesjonalnych użytkowników środków ochrony roślin od 1 stycznia 2014 roku. Dotyczą one szczególnie priorytetu w wykorzystaniu metod niechemicznych, które powinny być uzupełniane stosowaniem pestycydów wówczas, gdy przewidywane straty ekonomiczne powodowane przez agrofagi będą wyższe niż koszt zabiegów.

Bardzo istotne jest, aby w procesie integrowanej produkcji wspierać naturalne mechanizmy biologiczne poprzez racjonalne wykorzystanie nawozów, środków wspomagających uprawy i środków ochrony roślin. Ich stosowanie w nowoczesnej produkcji rolniczej jest konieczne i niezmiernie korzystne, ale niekiedy może powodować zagrożenie dla środowiska. Zrównoważone nawożenie gleby i żywienie roślin ma stworzyć bezpieczny a zarazem wydajny biosystem. Jest to równoznaczne z minimalizacją zanieczyszczeń chemicznych pochodzących z rolnictwa w glebie i wodzie, a przede wszystkim w plonie handlowym, przy jednocześnie korzystnym wpływie na wielkość plonów, ich jakość konsumpcyjną i wartość biologiczną. Zasady dotyczące integrowanej produkcji mieszczą się w „Kodeksie dobrej praktyki rolniczej”.

Stosowanie IP daje m.in.: gwarancję produkcji bezpiecznej i wysokiej jakości żywności (wolnej od przekroczeń dopuszczalnych pozostałości substancji szkodliwych), mniejszych nakładów na produkcję (stosowanie nawozów na podstawie faktycznego zapotrzebowania roślin na składniki pokarmowe, określonego w szczególności na podstawie analiz podłoża/gleby lub roślin) i racjonalnego stosowania środków ochrony roślin. Ponadto wpływa na ograniczenie zanieczyszczenia środowiska przez chemiczne środki ochrony roślin, zwiększa bioróżnorodność agrocenoz oraz podnosi świadomość społeczną konsumentów i producentów owoców i warzyw.

Certyfikację w integrowanej produkcji roślin prowadzą upoważnione podmioty certyfikujące. Wykaz podmiotów dostępny jest na stronie Państwowej Inspekcji Ochrony Roślin i Nasiennictwa (PIORiN) pod adresem <https://www.gov.pl/web/piorin/podmioty-certyfikujace-ip>. Przepisy prawne dotyczące integrowanej produkcji roślin dostępne są ze strony PIORiN pod adresem <https://www.gov.pl/web/piorin/zasady-ip>.

Podstawowym warunkiem przyznania certyfikatu IP jest prowadzenie produkcji zgodnie z niniejszą metodyką zatwierdzoną przez Głównego Inspektora Ochrony Roślin i Nasiennictwa. Metodyka integrowanej produkcji papryki obejmuje wszystkie zagadnienia związane z uprawą, nawożeniem i ochroną. Od przygotowania gleby, produkcji i sadzenia rozsady, poprzez zabiegi agrotechniczne i ochronę przed agrofagami, aż do zbiorów i przygotowania papryki do sprzedaży. Metodyka uwzględnia również zasady higieniczno-sanitarne, które należy przestrzegać w trakcie zbiorów oraz przygotowania do sprzedaży płodów

wyprodukowanych w systemie integrowanej produkcji roślin oraz ogólne zasady wydawania certyfikatów w integrowanej produkcji. Niniejszą metodykę opracowano w oparciu o wyniki własnych badań oraz najnowszych danych z literatury, zgodnie z wytycznymi dyrektywy 2009/128/WE Parlamentu Europejskiego, Międzynarodowej Organizacji Biologicznego i Integrowanego Zwalczania Szkodliwych Organizmów i Chwastów (IOBC), a także Międzynarodowego Towarzystwa Nauk Ogrodniczych.

II. AGROTECHNIKA W INTEGROWANEJ PRODUKCJI PAPRYKI (pod osłonami i w polu)

dr inż. A. Stębowska, dr inż. N. Skubij, inż. A. Długosz

2.1. Pochodzenie i opis gatunku

Rodzaj papryka (*Capsicum* L.) należy do rodziny psiankowatych (Solanaceae). W naturalnym środowisku papryki zaliczane do tego rodzaju są roślinami wieloletnimi, o ostrym smaku. *Capsicum annuum* L. (papryka roczna), najważniejszy gatunek z rodzaju *Capsicum*, jest szeroko uprawiany na skalę komercyjną. Dzieli się na trzy podgatunki: subsp. *macrocarpum* (papryka wielkoowocowa), odmiany słodkie; subsp. *microcarpum* (papryka drobnoowocowa), odmiany przeważnie ostre w smaku i subsp. *fasciculatum* (papryka bukietowa), odmiany ozdobne. Papryka słodka jest hodowlaną formą gatunku *Capsicum annuum* L. wyselekcjonowaną z dziko rosnących populacji (chili) w latach dwudziestych XIX w. na terenach Kalifornii. Od tego czasu powstała duża liczba odmian różniących się barwą, kształtem, wielkością owocu i pokrojem roślin, a także wymaganiami uprawowymi i odpornością na stres biotyczny oraz abiotyczny.

Owocem papryki jest jagoda, wypełniona powietrzem. W 100 g oczyszczonego z nasion, łóżyśka i szypułki owocu (jeden średni owoc) jest przeciętnie 80–95% wody, czyli w 5-20 g takiego owocu zawarte są wszystkie cenne substancje odżywcze i prozdrowotne np. biochemicznie czynne barwniki karotenoidowe: kapsantyna, kapsorubina, likopen, luteina i zeaksantyna. Bardzo ważne w papryce są witaminy: prowitamina A (alfa- i beta-karoten oraz kryptoksantyna 0,3-3,4 mg), B₁ i B₂, B₅ (kwas pantotenowy), B₆, B₇ (witamina H, biotyna), E (tokoferol), P (m.in. rutyna oraz flawonoid cytryn), PP (niacyna, kwas nikotynowy), które należą do silnych antyutleniaczy. Największą wagę przywiązuje się jednak do witaminy C (kwas askorbinowy – 100-300 mg), której zawartość zależy od typu, odmiany i warunków uprawy oraz wiąże się ściśle z ilością suchej masy w owocu. Im mniej suchej masy, co najczęściej oznacza większą soczystość miąższu tym mniej witaminy C:

<u>WIĘCEJ witaminy C</u>	<u>MNIEJ witaminy C</u>
papryka ostra	papryka słodka
czerwona	zielona
zielona	„biała”
wybarwiona	dojrzała fizjologicznie
odmiany cienkościenne	odmiany grubościenne
papryka polowa	spod osłon
w dużej rozstawie	w dużym zagęszczeniu

w sierpniu	we wrześniu
słabiej nawadniana	obficie nawadniana
na wełnie mineralnej	w glebie
w glebie	w substratach organicznych

W 100 g świeżej, dojrzałej, słodkiej papryki jest do 3 g cukrów, z czego 90–98% stanowią cukry proste glukoza i fruktoza, a resztę sacharoza. Ilość cukrów jest zależna od odmiany, stadium dojrzałości owoców i warunków pogodowych. Zawartość cukrów zwiększa się w miarę dojrzewania owoców, ale spada podczas przechowywania. Pektyny stanowią 3–7% s.m., a 20% celulozowe substancje włókniste m.in. błonnik pokarmowy. W 100 g świeżej papryki jest 0,1-0,3 g (2% s.m.) aminokwasów. W świeżej papryce jest ok. 0,4% lipidów, z czego 82% stanowią lipidy neutralne, 2% fosfolipidy (zawierające neuroprzekaźnik cholinę, nazywaną witaminą B₄) a 16% glikolipidy. Kwasy tłuszczowe, które są obecne w nasionach papryki to głównie kwasy nienasycone, w tym 40% stanowi kwas linolowy (Omega 6), a ok. 50% kwas oleinowy. Nasiona papryki zawierają też oleje, które rozpuszczają barwniki, dlatego sproszkowana papryka (owoce mielone wraz z nasionami) ma jaśniejszy, ale bardziej intensywny kolor niż surowiec, nie ulega też zbryleniu.

Charakterystyczny, piekący smak owoców powoduje alkaloid kapsaicyna (amina aromatyczna). Jest zlokalizowana w pojedynczych, małych, kulistych komórkach wydzielniczych, podobnych do gruczołów, w pobliżu tkanek przewodzących owocu, najczęściej u podstawy łózyska i przegród komór, a najmniej w nasionach. W papryce słodkiej kapsaicyna uznawana jest za nieobecną (0 SHU (Scoville Hotness Unit)). Kapsaicyna oznaczana jest metodą chromatografii cieczowej (HPLC). Zawartość kapsaicyny w zielonych owocach papryki oznaczona metodą HPLC była na najniższym poziomie 1 µg/g = ok. 16 SHU, podczas gdy w ostrej papryce chili najmniejsza odnotowana ilość była na poziomie co najmniej 2000 SHU. W papryce ostrej (>1500 SHU) i chili (>1500 – 2 mln SHU) najczęściej kapsaicyny powstaje, gdy owoce ostrej papryki zaczynają się przebarwiać, szczególnie w temperaturze powyżej 30°C, dlatego najostrejsze owoce pochodzą z ekstremalnie gorących rejonów świata. Na smak i charakterystyczny zapach świeżych owoców wpływają też kwasy organiczne i olejki lotne zawierające m.in. alkohole, aldehydy i terpeny. Ponadto papryka jest cennym źródłem potasu i fosforu, których zawiera więcej niż pomidor, ma też dużo magnezu i wapnia. Oprócz podstawowych mikroelementów takich jak: żelazo, mangan, cynk i miedź, zawiera sód oraz kobalt – zwiększający aktywność witaminy B₁₂.

2.2. Wymagania klimatyczne, glebowe, stanowisko w zmianowaniu

Papryka jest rośliną o dużych wymaganiach cieplnych. Temperatura w uprawie tego gatunku jest czynnikiem indukującym powstawanie pąków kwiatowych, kwitnienie oraz zawiązywanie i wykształcanie owoców. Zakres optymalnych temperatur obowiązujących dla papryki przez cały okres wegetacji w uprawie pod osłonami oraz w polu wynosi 18–32°C. Na etapie produkcji rozsady w fazie kiełkowania nasion papryka wymaga maksymalnej temperatury do 26°C. Po wschodach do czasu pikowania temperatura powinna wynosić

w dzień słoneczny 18-20°C, pochmurny – 16-18°C, a w nocy około 16°C. Po pikowaniu od fazy wykształcania pierwszego liścia temperatura w dzień słoneczny powinna wynosić 22-25°C, pochmurny – 18-20°C, a w nocy około 18°C. W przypadku spadku temperatury poniżej 14°C wzrost roślin zostaje zahamowany. Optymalna temperatura w okresie wegetacji sprzyjająca zawiązywaniu owoców wynosi w dzień 21-27°C, a nocą 16-20°C. W temperaturze 27-35°C papryka kwitnie i wytwarza bardzo dużą liczbę kwiatów, jednakże obserwuje się opadanie kwiatów i zawiązków. Spadek temperatury, poniżej 10°C, przed kwitnieniem skutkuje tworzeniem się wielokomorowych, „pomidorowatych” i często beznasiennych owoców. Obniżenie temperatury nocą poniżej 15°C, w czasie zawiązywania owoców, powoduje powstawanie małych, cienkościennych i beznasiennych owoców, a poniżej 18°C – owoców nadmiernie wydłużonych z zaokrągloną dolną partią. Natomiast przy temperaturze 0°C rośliny papryki giną.

Papryka jako roślina ciepłolubna, pochodząca ze strefy klimatu umiarkowanego, wykazuje również istotne wymagania względem temperatury podłoża/gleby. Przez okres trwania uprawy temperatura podłoża/gleby nie powinna spadać poniżej 20°C, ani wzrastać powyżej 35°C. Jeśli jest to możliwe należy ją utrzymywać na mniej więcej stałym poziomie, tak aby wahania dobowe były jak najmniejsze. Najlepiej, aby temperatura podłoża/gleby, w trakcie trwania uprawy była zbliżona do temperatury zewnętrznej powietrza. Przy spadku temperatury gleby/podłoża poniżej 14–15°C korzenie tracą zdolność prawidłowego pobierania wody i składników pokarmowych, występuje susza fizjologiczna – rośliny zrzucają kwiaty i zawiązki. Natomiast zbyt ciepłe podłoże uprawowe/zbyt nagrzana gleba z temperaturą powyżej 25°C, sprzyja pogorszeniu pobierania wapnia i skutkuje suchą zgnilizną wierzchołkową. Zapewnienie więc optymalnej temperatury podłoża/gleby na poziomie do 25°C, sprzyja lepszemu wzrostowi i rozwojowi roślin papryki.

Uprawę gruntową papryki lepiej jest więc zakładać w cieplejszych regionach, na stanowiskach zacisznych, osłoniętych od zimnych wiatrów, na dobrze nagrzewających się glebach i terenach z wystawą południową. Polową uprawę papryki powinno prowadzić się na terenach ciepłych z dużą liczbą dni słonecznych w okresie wegetacji. Owoce papryki, w ciepłe i słoneczne lata wybarwiają się już pod koniec lipca. Jesienią, gdy wszystkie owoce są już wyrosnięte, wybarwianiu sprzyjają niskie poranne temperatury (ok. 8–10°C) i słoneczne ciepłe dni (ok. 20°C) oraz niewielka ilość opadów.

Wymagania świetlne tego warzywa są również wysokie. Papryka jest rośliną o silnej reakcji fotoperiodycznej, u której zasadniczy wpływ na wczesność kwitnienia i zawiązywania owoców ma długość dostępnego światła w ciągu doby. Zazwyczaj w uprawie pod osłonami obserwuje się najintensywniejsze kwitnienie tych roślin w okresie wczesnej wiosny oraz jesieni, natomiast w uprawie polowej w drugiej połowie lata. Papryka to warzywo wymagające w fazie młodocianej, od rozłożenia liści do pojawienia się pierwszych pąków kwiatowych długości naświetlenia dobowego od 10 do 12 godzin. Przy późniejszym terminie produkcji rozsady, przede wszystkim do produkcji polowej, długość naświetlania dobowego należy regulować, poprzez jej przykrywanie. Krótki dzień sprzyja bowiem wzmocnieniu młodych roślin, jednakże przy dniu trwającym około 8 godzin rośliny papryki nie będą zawiązywać

owoców. Na dalszych etapach rozwoju, w fazie kwitnienia i owocowania dzień powinien być dłuższy, jednakże optymalna długość dnia wynosi 14-15 godzin. Poza odpowiednią długością naświetlenia w ciągu doby do prawidłowego wzrostu i rozwoju w okresie wegetacji papryka wymaga intensywnego natężenia światła. Nawet przy słabym zacienieniu, np. na skutek zbytniego zagęszczenia, młode rośliny szybko wybiegają, a starsze słabo kwitną oraz źle zawiązują i wykształcają owoce. Optymalne dla tworzenia się kwiatów warunki świetlne istnieją wówczas, gdy natężenie światła w tym okresie (przez czas około 50 dni) wynosi 3000 do 4000 luksów przez 14-15 godzin dziennie. Szybszemu rozwojowi pierwszych owoców sprzyja szesnastogodzinny okres świetlny z natężeniem 5 tys. luksów. W uprawie pod osłonami od listopada do lutego rośliny odczuwać mogą niedobory światła. Aby więc w tym okresie uzyskać silną i kręłą rozsadę, powinno się ją doświetlać (intensywnością światła o natężeniu 5-10 tys. luksów).

Papryka jest gatunkiem o wysokich wymaganiach wodnych. W glebie/podłożu (w warstwie ok. 25 cm) powinna być utrzymywana stała wilgotność, zaspokajająca potrzeby wodne papryki. Zbyt wysoka wilgotność powoduje niedotlenienie korzeni oraz niekorzystne zmiany pH, natomiast niedobór wody odbija się ujemnie na wzroście i funkcjonowaniu rośliny. Dlatego wahania wilgotności podłoża/gleby niezależnie od fazy rozwoju, nie powinny być większe niż 10-15%. Optymalna zawartość wody przez 2-3 tygodnie po posadzeniu wynosi 60-70% polowej pojemności wodnej (PPW), później stopniowo wzrasta i w okresie intensywnego zawiązywania owoców sięga 80%.

W uprawie papryki istotnym zagadnieniem jest wilgotność względna powietrza. Parametr ten ma szczególne znaczenie w okresie kwitnienia i owocowania roślin papryki, gdzie powinien wynosić 70-80%. Przy wilgotności powietrza powyżej 95% obserwuje się intensywny wzrost wegetatywny roślin, owoce mają większą masę, jednakże jest ich mniej, gdyż część pąków kwiatowych opada. Natomiast zbyt niska wilgotność powietrza, poniżej 60%, zwiększa transpirację – przez co rośliny szybko więdną, zrzucają zawiązki kwiatowe, a także obserwuje się na owocach występowanie suchej zgnilizny wierzchołkowej.

Papryka jest gatunkiem wymagającym w uprawie gruntowej gleb żyznych, zasobnych w próchnicę, przewiewnych, będących w dobrej kulturze, zaliczanych do klasy II i III, o bardzo dobrych i uregulowanych warunkach powietrzno-wodnych. Na stanowiskach słabszych możliwa jest uprawa, ale pod warunkiem, że będzie zastosowany system fertygacji, dostarczający wszystkich składników mineralnych niezbędnych do prawidłowego wzrostu i rozwoju roślin. Jeśli uprawa papryki ma być zakładana pod osłonami może być prowadzona m.in. w substratach organicznych, np. w torfie czy słomie, jak i w podłożach inertnych, tj. wełnie mineralnej. Przy wyborze podłoża do uprawy pod osłonami ważna jest znajomość ich właściwości fizycznych (tj. gęstości objętościowej, porowatości, pojemności wodnej, zdolności retencyjnej, wilgotności, plastyczności) ułatwiająca ustalenie programu nawożenia uprawy.

Papryka jest rośliną nie reagującą specjalnie na roślinę poprzedzającą, jednakże **w zmianowaniu nie należy jej uprawiać po sobie i innych roślinach z rodziny psiankowatych (Solanaceae) oraz dyniowatych (Cucurbitaceae), na tym samym polu częściej niż co 4 lata.** Nie wskazane są krótsze przerwy w uprawie ze względu na możliwość występowania tych

samych patogenów odglebowych oraz prawdopodobieństwo zagrożenia przez grzyby z rodzaju *Fusarium* i *Verticilium*, powodujące choroby naczyniowe roślin. Stanowiska pod plantację papryki nie należy lokalizować również na polach po łąkach i wysokich trawach, gdyż pozostawiają sprzyjające warunki do występowania drutowców, uszkadzających korzenie roślin. Dobrym przedplonem są warzywa kapustne, cebulowe, a także rośliny z rodziny bobowatych czy zboża. W płodozmianie ważne jest również uwzględnianie stosowania poplonów, międzyplonów i wsiewek z mieszanek wielogatunkowych zwłaszcza o właściwościach fitosanitarnych (tj. gorczyca, facelia), korzystnie wpływających na glebę i stwarzających dobre warunki do rozwoju wielu pożytecznych mikroorganizmów glebowych, zmniejszając tym samym możliwość zagrożenia chorobami objawiającymi się wędnięciem roślin.

Wysoko wyspecjalizowane gospodarstwa produkujące paprykę w gruncie pod osłonami nie mają możliwości stosowania następstwa roślin czy pełnowymiarowego zmianowania, z uwagi na fakt rynkowego uwarunkowania produkcji, nie przyzwalającej na dywersyfikację – strategię biznesową asortymentu przy zachowaniu efektywności ekonomicznej produkcji. Istnieje jednak możliwość okresowego/rocznego wyłączenia najbardziej zakażonych przez patogeny chorobowe obiektów z uprawy i wykonanie zabiegów polepszających stan fitosanitarny gleby poprzez odkażanie, wapnowanie czy wprowadzenie poplonów, międzyplonów czy wsiewek z mieszanek wielogatunkowych o właściwościach fitosanitarnych. W gospodarstwach wyposażonych przykładowo w 20 tuneli standardowych, o łącznej powierzchni ok. 0,5 hektara, zaleca się stosowanie przedplonów – nie dłużej jednak niż do połowy kwietnia. Natomiast w tunelach o konstrukcjach ruchomych tj. tunele igłomskie oraz w tunelach drewnianych przed pierwszym rokiem uprawy papryki jako rośliny poprzedzające najlepiej wprowadzać warzywa strączkowe, kapustne i cebulowe oraz wszystkie rośliny na nawozy zielone, za wyjątkiem wieloletnich traw. Bezpośrednim przedplonem w kolejnych latach może być rzodkiewka, sałata, wczesna marchew lub buraki na botwinę i inne warzywa zbierane nie dłużej niż do połowy kwietnia.

2.3. Uprawy papryki

2.3.1. Miejsce i termin uprawy

Papryka jest warzywem, którego uprawa z powodzeniem prowadzona może być w przestrzeni zamkniętej - obiektach pod osłonami, jak i w otwartej - w polu. Umieszczenie produkcji tego gatunku zależy od możliwości i preferencji gospodarstwa względem posiadanego obiektu czy też gruntu oraz rozkładu warunków pogodowych w danym regionie.

W obiektach pod osłonami do zakładania upraw papryki jak najwcześniej - od stycznia, wykorzystywane są szklarnie ogrzewane. Natomiast od marca paprykę sadi się w ogrzewanych tunelach, które mogą mieć stalową konstrukcję z bocznym systemem rur i ogrzewaniem wegetacyjnym (przewody grzewcze na powierzchni gruntu) lub nadmuchowym. Do nasadzeń w późniejszych terminach (maj-czerwiec) przydatne są osłony bez ogrzewania tj.:

- przestawiane tunele „igłomskie” (o wys. ok. 140 -170 cm);
- wysokie, drewniane (min. 2,5 m w kalenicy);

- wolnostojące, standardowe (6-8 m x 30 m), wys. ok. 3,5 m w kalenicy, z prętów stalowych, z tradycyjnym wietrzeniem szczytowym (drzwi);
- wolnostojące wielkopowierzchniowe (>8 m x co najmniej 60 m), wysokość w kalenicy 3,5-4,5 m, z rur galwanizowanych lub profili stalowych, z wietrzeniem szczytowym i bocznym lub rolowanym dachem;
- zblokowane (powierzchnia nawy co najmniej 250 m²), wys. w kalenicy (3,5–5 m), z rur galwanizowanych, profili stalowych lub aluminiowych, z wietrzeniem szczytowym, górnym, bocznym lub rolowanym dachem w przypadku dachu dwuspadowego.

Obiekty tunelowe pod uprawę papryki pokrywane są m.in. folią polietylenową, stabilizowaną przeciwko promieniom UV, cieplnym (IR) i skraplaniu pary wodnej (antifog), o grubości od 0,16 mm do 0,2 mm, bezbarwną lub żółtą, mającą najlepszą przepuszczalność światła. Poprawę warunków termicznych w tunelach zapewnia również podwójna folia dmuchana tzw. poduszka powietrzna, na ścianach bocznych i/lub powierzchni dachowej. Tunele wielkogabarytowe mogą mieć ściany wykonane z poliwęglanu dwukomorowego.

W szklarniach i nowoczesnych tunelach wysokich możliwe jest zainstalowanie kurtyn termoizolacyjnych i cieniówek o napędzie ręcznym lub automatycznym. Natomiast cieniowanie pozostałych tuneli polega na opryskiwaniu zewnętrznych powłok roztworem kredy lub specjalnymi preparatami. Jako mechaniczne zabezpieczenie przed inwazją szkodników na drzwiach i wietrznikach można instalować siatki ochronne o średnicy oczek 1-1,5 mm.

W obiektach pod osłonami można instalować systemy nawadniająco – dozujące, zasilane z sieci lub zbiornika wody stojącej, wykorzystywane do podlewania uprawy, ale i nawożenia pogłównego (fertygacja). Podstawowym wyposażeniem jest dozownik nawozów (lub zespół dozowników) o wydajności min. ok. 2,5 dm³/emiter/godzinę, najlepiej z zaworem wyrównującym ciśnienie (emitery kompensacyjne) i przynajmniej jeden filtr dyskowy do wody (min. 120 Mesh). Dodatkowo można w obieg włączyć elektrozawory umożliwiające sterowanie czasem pracy zestawu i dawkowanie pożywki w dawkach dzielonych oraz sterowniki zaprogramowane na nawadnianie wielu sekcji w różnym czasie. W nowoczesnych obiektach sprawdzają się komputery klimatyczne z czujnikami kontrolującymi różne parametry powietrza i podłoża oraz sterujące systemami wietrzenia, nawadniania, cieniowania itp.

Tak więc ze względu na miejsce uprawy najwcześniej i najdłużej w sezonie można uprawiać paprykę w szklarni (od końca stycznia do grudnia). Jednakże uprawa w tym obiekcie związana jest z wysokimi kosztami ogrzewania, doświetlaniem uprawy, a przez to możliwą małą opłacalnością produkcji. Częściej więc uprawa papryki prowadzona jest w tunelach ogrzewanych, gdzie sadi się ją już od końca lutego (zależnie od utrzymujących się temperatur). Produkcja zakładana w tunelach ogrzewanych pochłania mniejsze nakłady i daje możliwość przedłużenia uprawy w jesieni (np. do końca listopada). Decydując się na uprawę papryki w gruncie otwartym, nasadzenia polowe trwają od połowy maja do końca czerwca. Należy brać jednak pod uwagę, że uprawy narażone bezpośrednio na kilkugodzinny spadek

temperatury do ok. 0°C ulegną zniszczeniu niezależnie od pory roku. Terminy sadzenia papryki w zależności od rodzaju miejsca uprawowego przedstawiono w tabeli 1.

Tabela 1. Terminy agrotechniczne w uprawie papryki

miejsce uprawowy	Wysiew nasion	Sadzenie rozsady	Początek zbiorów		Koniec zbiorów
			„zielone”*	wybarwione	
<i>szklarnia</i>	początek grudnia**	koniec stycznia – początek lutego	marzec	kwiecień	listopad – grudzień
<i>tunel ogrzewany</i>	początek stycznia **	koniec lutego – początek marca	maj	czerwiec	listopad
<i>tunel nieogrzewany wysoki</i>	początek marca	na przełomie kwietnia i maja	koniec czerwca	połowa lipca	koniec października
<i>tunel igłomski</i>	początek lutego**	koniec marca	koniec maja	koniec czerwca	październik
<i>pole</i>	początek kwietnia	po 15 maja - koniec czerwca	początek sierpnia	połowa sierpnia	koniec września

* „zielone” odnosi się do pierwszego stadium dojrzałości konsumpcyjnej (tzw. dojrzałość stołowa), niezależnie od koloru owocu (odcienie zieleni, kremowe, fioletowe, granatowe, brązowe) przed uzyskaniem barwy ostatecznej -czerwonej, żółtej lub pomarańczowej

** - konieczne doświetlanie rozsady

2.3.2. Metody uprawy

Papryka w zależności od miejsca uprawy produkowana jest różnymi metodami. W pomieszczeniach ogrzewanych - szklarni oraz tunelu uprawę papryki można prowadzić w gruncie, w pierścieniach, na belach słomy (tzw. podkładach grzejnych), w workach uprawowych (matach uprawowych) oraz podłożach inertnych (tj. wełna mineralna, włókno kokosowe). W tunelach nieogrzewanych najczęściej praktykowaną metodą uprawy jest uprawa w gruncie, która stosowana jest również w przestrzeni otwartej w nasadzeniach polowych tego gatunku. W tunelach i szklarniach nieogrzewanych możliwa jest także uprawa w pierścieniach czy na belach słomy.

2.3.2.1. Uprawa gruntowa w obiektach pod osłonami

Metoda preferowana w szklarniach, tunelach mających glebę/podłoże o dużej przepuszczalności, pozwalającej na wymywanie nadmiaru soli nagromadzonej w trakcie trwania uprawy. Ponadto - o glebach/podłożach szybko się nagrzewających.

Ze względu na wymagania papryki względem temperatury gleby/podłoża, przy bezpośredniej uprawie w gruncie w terminie wczesnowiosennym powinno się ją sadzić w obiektach wyposażonych w rury grzejne, nie tylko nad powierzchnią, ale i w glebie. Rośliny papryki wysadza się wówczas w zależności od rozmieszczenia rur np. w 2 rzędy biegnące nad rurą odległe od siebie o 60 cm, z pozostawieniem po boku pasów szerokości 35 cm. Przy zachowaniu takich odległościach na 1 m² przypada 4 rośliny, wówczas rośliny powinno się prowadzić na 2 pędy. Jeśli rozstawa między rzędami wynosi 60 cm, w rzędzie 45 cm a między pasami 90 cm to rośliny papryki można prowadzić na 3 pędy. Ważne, aby na 3-4 doby przed

przystąpieniem do sadzenia roślin włączyć ogrzewanie, w celu nagrzania gleby. Należy również wyrównać powierzchnię gleby i wyznaczyć miejsca sadzenia. Rozsadę wysadza się o 1-1,5 cm głębiej niż rosła w doniczce. Po posadzeniu należy punktowo podlać wodą paprykę w ilości ok. 0,5 l na roślinę.

W tunelach ogrzewanych, boczny system grzewczy powinno się włączyć przynajmniej 5-7 dni przed sadzeniem. Natomiast w tunelach nieogrzewanych, gdzie folię zdejmuje się na zimę, należy nałożyć ją jak najwcześniej albo przynajmniej 2-3 tygodnie przed planowanym sadzeniem papryki. Pod folią gleba szybciej się nagrzewa oraz efektywniej regulują się warunki powietrzno-wodne. Przy glebie przesuszanej po zimie należy tunel zamknąć, a gdy wilgotność podłoża jest bardzo wysoka tunel pozostawić otwarty by wzmocnić parowanie. W obu przypadkach osiąga się efekt ogrzania gleby i poprawy stosunków wodnych. Bezpośrednio przed sadzeniem gleba musi być wyrównana, a warstwa orna nawodniona tak, aby w momencie wysadzania rozsady jej wilgotność była na poziomie 60-80 PPW. Rozstaw sadzenia papryki w ww. obiektach należy dostosować do powierzchni uprawowej oraz wybranej odmiany.

2.3.2.2. Uprawa w pierścieniach w obiektach pod osłonami

Jest to metoda uprawy zapewniająca mniejsze zużycie podłoża, utrzymująca zbliżoną temperaturę do temp. otoczenia w pierścieniu, zapewniająca lepsze stosunki powietrzne bryły korzeniowej oraz bardziej efektywne pobieranie wody i składników pokarmowych przez korzenie względem uprawy na płask papryki. Polecana do obiektów bez ogrzewania gleby, gdyż pozwala na uprawę papryki we wczesnych terminach.

Do uprawy papryki zaleca się pierścienie o pojemności 5 l, mające wysokość i średnicę około 20 cm. Pierścienie tzw. cylindry, doniczki spinane wykonane z folii PP lub PCV ustawiane są na stołach lub na powierzchni gleby w gruntowym obiekcie pod osłonami (tj. szklarnia, tunel). Gdy uprawa umieszczona zostaje na stołach to warstwa podłoża na nich powinna wynosić 10 cm. Jeśli np. stół ma szer. 1,8 m rozstawia się na nim paprykę w 4 rzędach. Natomiast gdy pierścienie ustawiane są na gruncie, wówczas mogą być umieszczane bezpośrednio na odkażonej i wyrównanej powierzchni gleby w systemie pasowo-rzędowym (2 rzędy położone od siebie co 60 cm, następnie wprowadza się pas 90 cm i kolejne 2 rzędy oddzielone co 60 cm, w rzędzie zachowuje się rozstaw roślin co 35 cm). W sytuacji, gdy gleba nie została odkażona, najpierw należy wykopać 10 cm zagłębienie szerokości 100 cm, w którym umieszcza się folię, po czym napełnia się zagłębienie odkażonym lub świeżym podłożem. Dopiero na takim podłożu ustawia się pierścienie w systemie pasowo-rzędowym (2 rzędy położone od siebie co 50 cm, następnie wprowadza się pas 100 cm i kolejne 2 rzędy oddzielone co 50 cm, w rzędzie zachowuje się rozstaw roślin co 35 cm). Pierścienie wypełnia się gotowym podłożem tj. substratem torfowym lub torfowo-korowym, wysyconym składnikami pokarmowymi wystarczającymi na pierwsze 3-4 tygodnie uprawy. Można również przygotować samodzielnie podłoże do pierścieni około 2-3 tygodnie przed sadzeniem roślin papryki. W mieszance zachowuje się następujące proporcje: 1/3 przekompostowanej kory sosnowej i 2/3 torfu wysokiego oraz dodatek nawozów zawierających podstawowe makro- i mikroskładniki. Można też wymieszać substrat z kompostem (1 część kompostu na 4 części

substratu torfowo-korowego), co zmniejsza zużycie nawozów, zwłaszcza mikroelementowych niezbędnych do wysycenia podłoża. W podłożach przygotowanych samodzielnie, po kilku dniach należy wykonać krzywą neutralizacji dla wapnia i wg niej doprowadzić odczyn podłoża do pH 6-6,8 dodając odpowiednią ilość wapnia np. w postaci kredy lub dolomitu. Analizę przygotowanego podłoża do pierścieni wykonuje się ok. tydzień po odkwaszeniu. W przypadku niewielkich niezgodności wyników z wymaganym poziomem, korektę nawożenia należy wprowadzić po ukorzenieniu roślin – posypowo do każdego pierścienia lub w postaci pożywki.

2.3.2.3. Uprawa na belach słomy w obiektach pod osłonami

Metoda uprawy papryki na belach słomy tzw. podkładach biologicznie grzejących wykorzystywana jest podczas sadzenia rozsady w okresie zimowym (luty-marzec) w szklarniach i tunelach ogrzewanych za pomocą bocznego systemu rur grzewczych, w celu zapewnienia roślinom korzystniejszych parametrów temperatury w strefie korzeniowej. Jednocześnie dzięki temperaturze jaką osiąga słoma po zagrzaniu, może być również stosowana do wczesnego sadzenia papryki w nieogrzewanych tunelach 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.

Podkład grzejący stanowią baloty twardej słomy (żytniej, pszennej lub rzepakowej), najczęściej o wymiarach 40x50x60cm lub 40x60x80 cm. W zależności od szerokości obiektu i wielkości bel, a także przewidywanego okresu wegetacji, terminu sadzenia i sposobu prowadzenia roślin, zużywa się różną ilość bel. Przyjmuje się, iż na 1 roślinę przypada około 5 kg słomy. Tradycyjna metoda uprawy na balotach słomy polega na nasyceniu jej nawozami i wodą w celu zagrzania (proces fermentacji) i zbudowania kompleksu sorpcyjnego. Aby ułatwić zakorzenienie się rozsady, wierzch balotów przykrywa się okrywą z substratu torfowego. Proces przygotowania słomy trwa 1-3 tygodnie w zależności od temperatury otoczenia. Nieco inaczej traktuje się balotowaną słomę niezagrzewaną przed sadzeniem i pozbawioną okrywy torfowej. Bezpośrednio po ułożeniu i lekkim nawilżeniu balotów, na ich powierzchni ustawia się pierścienie z rozsadą (najlepiej o większej średnicy niż tradycyjne 10-12 cm). Aby korzenie lepiej przerastały podłoże, w balotach można wyciąć otwory o głębokości ok. 5 cm, w które wstawia się rozsadę.

2.3.2.4. Uprawa w workach w obiektach pod osłonami

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

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 wierzchniej folii wycina się otwory na rozsadę i doprowadza przewody nawadniające. Wykorzystuje się linie kroplujące, które 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. Podobnie jak podłoże torfowe przygotowywane samodzielnie (na tej samej zasadzie, jak w uprawie w pierścieniach). Do napełniania worków uprawowych można używać także słomy i jej mieszanek np. z korą lub trocinami. Pociętą na 0,5-1 cm odcinki słomę żytnią pakuje się pod ciśnieniem w worki o wymiarach 100x20x10 cm. Przygotowanie szklarni czy tunelu przy stosowaniu worków ze słomą jest takie samo, jak w przypadku worków z substratem torfowym. Substraty słomiane nie są jednak wysycane składnikami pokarmowymi przed zapakowaniem. Nasączenie pożywką wykonuje się na dzień przed sadzeniem roślin.

2.3.2.5. Uprawa na wełnie mineralnej w obiektach pod osłonami

W ogrzewanych szklarniach, gdzie są możliwości prawie całorocznej uprawy papryki jako podłoże uprawowe bardzo dobrze sprawdzają się maty z wełny mineralnej oraz włókna kokosowego. Aby jednak w podłożach inertnych uzyskać wysoki plon handlowy papryki wymagane jest specjalistyczne oprzyrządowanie umożliwiające kontrolę i sterowanie klimatem oraz nawożeniem. Oprócz standardowego ogrzewania bocznego, w uprawach na wełnie mineralnej powinno być ogrzewane powierzchniowe, a także system wentylacji, 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. Do uprawy papryki zazwyczaj używa się mat długości 100 cm, szerokości 15 cm oraz grubości 7,5 cm, które otoczone są folią zmniejszającą parowanie oraz zabezpieczającą przed rozwijaniem się glonów. Maty układa się w dwurzędowych pasach. Wskazane jest, aby odległość między środkami rzędów wynosiła 50 cm, a między pasami 100 cm. Na macie mającej długość 100 cm, sadi się 3 rośliny co 33 cm. W każdej macie wykonuje się otwory o powierzchni trochę większej niż spód kostki z młodą sadzonką. Metoda ta ze względu na całkowite odizolowanie systemu korzeniowego roślin od podłoża, daje możliwość uprawy w pomieszczeniach, gdzie podłoże jest nieodpowiednie lub zakażone, a ze względów technicznych czy ekonomicznych nie może być uzdatnione. Ponadto w porównaniu do uprawy w substracie organicznym, owoce z wełny mineralnej mają lepszą wydajność użytkową (gniazdo nasienne i szypułka stanowi tylko ok. 10% masy owocu), zawierają więcej suchej masy, cukrów i witaminy C.

2.3.2.6. Uprawa papryki w polu

Rozsadę papryki w pole sadi się na przełomie maja i czerwca, na płask, najczęściej w rozstawie 40-50 x 30-40 cm. Można także sadić pasowo w 4 rzędy oddalone od siebie o 30-40 cm, pozostawiając piąty rząd wolny lub w rozstawach dostosowanych do posiadanego sprzętu (sadzarka, chwastownik), nie głębiej niż na wysokość ukształtowaną przez pojemnik.

Sadząc rozsądę papryki należy zwracać dużą uwagę na jej zagęszczenie, które wynosi ok. 33-35 tys. szt. na ha. Ma ono duże znaczenie, ze względu na spore obciążenie roślin owocami. Gdy są one posadzone zbyt rzadko, nie są w stanie utrzymać pionowej pozycji i mogą się przewracać, co zwiększa straty owoców. Owoce z przewróconych roślin nie będą dorastały i będą szybko więdły. Natomiast rośliny posadzone w dużym zagęszczeniu będą opierały się o siebie nawzajem i nie będą się tak łatwo przewracały. Jednakże takie zagęszczenie, zwłaszcza w mokrych latach, może spowodować większe nasilenie chorób. W związku z tym, należy dobrze je chronić, aby nie dochodziło do infekcji.

2.3.3. Produkcja rozsady

Długość okresu przygotowania rozsady zależy od terminu sadzenia roślin na miejsce stałe. Przyjmuje się, iż jest to około 7-8 tygodni.

Najlepsze warunki do produkcji rozsady papryki zapewniają nowoczesne szklarnie specjalistyczne, jednakże do jej przygotowania wykorzystywać można także szklarnie gospodarcze tzw. mnożarki lub ogrzewane tunele. Obiekty takie muszą być odpowiednio dostosowane, aby zapobiegać stratom ciepła, ponadto wyposażone w ogrzewanie boczne lub podgrzewane stoły ażurowe do produkcji rozsad w wielodoniczkach, systemy doświetlania (m.in. wysokoprężne lampy sodowe o mocy 400-600 W lub lampy LED o mocy emitowania 130-180 $\mu\text{mol}/\text{m}^2/\text{s}$) oraz system nawadniania (tj. mikrozaszace podwieszane, zraszacz wysokociśnieniowe).

Jeżeli brak jest zaplecza technicznego do przygotowania rozsady można ją zakupić. Na rynku jest wiele grup producentów rozsad, mających w swojej ofercie zarówno pikówkę, jak i rozsądę gotową do wysadzenia pod osłonę lub w pole. **W integrowanej produkcji papryki w przypadku zakupu rozsady konieczne jest przechowywanie dowodu zakupu, dokumentu dostawcy i paszportu roślin.**

Rosadę do upraw pod osłonami produkuje się zazwyczaj dwuetapowo. Ze względu na oszczędność miejsca oraz wysokie wymagania termiczne i świetlne papryki na tym etapie, najpierw wysiewa się nasiona do skrzynek wysiewnych, a następnie pikuje do większych pojemników w fazie liścieni z widocznym pąkiem liścia właściwego. **W integrowanej uprawie papryki zaleca się, aby produkcja rozsady odbywała się z materiału siewnego warzyw kategorii co najmniej standard. Należy również pamiętać o przechowywaniu etykiet, paszportów roślin oraz dowodów zakupu materiału siewnego.** Nasiona papryki kiełkują wolno, dlatego w celu przyspieszenia tego procesu można je moczyć przez dwie doby przed siewem w wodzie o temp. 25-30°C, a następnie po osuszeniu zaprawić. Do skrzynek wysiewnych nasiona wysiewa się w rzędy, odległe o 4-5 cm, a między nasionami w rzędzie co 1 cm. Nasiona sieje się na głębokość 0,5 cm. Przykrywa się piaskiem wymieszanym z przesianym przez sito substratem torfowym lub samym piaskiem. W skrzynkach można nasiona wysiewać również rzutowo, należy jednak zwrócić uwagę by były rozmieszczone równomiernie na całej powierzchni. Przy zapewnionych odpowiednich warunkach termicznych wschody siewek obserwuje się po 9-11 dniach. W produkcji rozsad z siewu do połowy marca konieczne jest doświetlanie rozsad po ukazaniu się liścieni.

Po dwóch tygodniach od wschodów, gdy siewki mają rozwinięte liścienie i zaczątek pierwszego liścia właściwego, przystępuje się do ich pikowania. Siewki pikować można w pierścienie PE o średnicy 10-12 cm (pojemność 0,7 dm³), doniczki PE o średnicy 10 cm (pojemność ok. 0,5 dm³) oraz kostki ziemne lub torfowe o wymiarach 7,5-10 cm x 7,5-10 cm (pojemności 0,4-1 dm³), które zapewniają korzystne warunki dla rozwoju korzeni. Następnie pojemniki ustawia się na stołach litych, wypoziomowanych i wyłożonych folią. Możliwe jest również pikowanie roślin do wielodoniczek o pojemności komórki 0,09 dm³ (54 komórki w tacy), ale takie pojemniki muszą być ustawione na stołach ażurowych (np. dno z twardej, odpornej na odkształcenia siatki).

Rozsadę do upraw gruntowych produkuje się jednoetapowo, z siewu bezpośrednio do wielodoniczek z substratem torfowym (najlepiej 54 komórki w tacy), od początku kwietnia. W tym czasie rozsada nie wymaga doświetlania i dokarmiania, choć można stosować stymulatory wzrostu, poprawiające budowę systemu korzeniowego. Po uzyskaniu 10-15-centymetrowych roślin, rozsadę trzeba zahartować wystawiając ją na zewnątrz mnożarek, najlepiej na zadaszony rozsadnik. Papryka nie znosi przesuszania, ale należy rozsadę chronić przed ulewnym deszczem i gradem. Prawidłowo wyprodukowana rozsada powinna być krępa z silnym systemie korzeniowym, ciemnozielona i niezdrewniała, mieć 8-10 liści i być w fazie tworzenia pąków kwiatowych.

W integrowanej produkcji papryki rozsadę należy przygotowywać w substratach torfowych, wolnych od patogenów i szkodników, powinno się posiadać potwierdzenie dowodem zakupu substratu. Do produkcji rozsady służy najlepiej torf wysoki. Istnieje również możliwość wyprodukowania 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%.

Przy produkcji rozsady do uprawy na podłożach inertnych (tj. wełnie mineralnej) nasiona papryki wysiewa się w paluszki z wełny mineralnej, które przed wysiewem nasącza się roztworem pożywki o EC 1,8-2,0 i pH ok. 5,5. Po wysiewie nasiona przykrywa się cienką warstwą wermikulitu oraz zabezpiecza przed przesuszaniem np. poprzez nakrycie folią. Gdy siewki zaczynają ukazywać się na powierzchni folię należy zdjąć. W trakcie kiełkowania należy utrzymywać temperaturę 24-26°C, a po wschodach obniżyć do 22°C w dzień i 20°C w nocy. Paluszki z siewkami mającymi wykształcone 2 liście właściwe przesadza się do kostek z wełny mineralnej (o wymiarach 10x10x6,5 cm, z otworem o średnicy 2-2,5 cm i głębokości 1,5-2,5 cm). Na 2-3 dni przed przesadzaniem siewek kostki należy ustawić na stołach wyłożonych białą folią i nasączyć pożywką o EC 2,0-2,2 i pH ok. 5,5 (biała folia na stołach poprawia warunki świetlne). W trakcie wzrostu rozsady temperatura w kostce powinna wynosić 20°C, a otoczenia w dzień 20-22°C, zaś w nocy 18-20°C. W miarę potrzeb należy uzupełniać pożywkę w kostkach, dostarczając ją w takiej ilości, aby kostki były dostatecznie wilgotne, jednakże by pożywka nie wypływała na folię podkładową. Gotowa do sadzenia rozsada powinna być krępa, mieć 8-10 liści, wykształcone pąki kwiatowe i kostkę całkowicie przerośniętą korzeniami.

2.4. Nawożenie

2.4.1. Nawożenie papryki w obiektach pod osłonami

Wymagania pokarmowe i potrzeby nawozowe papryki uprawianej pod osłonami są dość wysokie z uwagi na intensywny przyrost organów wegetatywnych i generatywnych przez cały okres uprawowy. Nawożenie zastosowane w obiektach pod osłonami ze względu na różne rodzaje metod uprawy i wykorzystywanie w nich podłoża czy gleby jest zmienne.

1) *Grunтова uprawa papryki w przestrzeni zamkniętej*

W grunтовой uprawie papryki w tunelu foliowym zastosowany program nawożenia powinien uwzględniać - nawożenie przedwegetacyjne, pogłównie poprzez fertygację oraz możliwe uzupełniające dokarmianie dolistne. **W integrowanej uprawie grunтовой papryki pod osłonami przed planowanym rozpoczęciem uprawy konieczne jest wykonanie analizy zasobności gleby w składniki pokarmowe. Na podstawie otrzymanych wyników analizy należy określić potrzeby nawozowe oraz zastosować optymalne nawożenie dla uprawianej rośliny.** Analizę gleby należy wykonywać w Okręgowych Stacjach Chemiczno-Rolniczych lub innych akredytowanych laboratoriach. Wymagania pokarmowe papryki na poszczególnych etapach rozwoju w trakcie sezonu wegetacyjnego przedstawiono w tabeli 2.

Uzupełnianie zasobności gleby powinno się odbywać zawsze na podstawie wyników jej analizy chemicznej. W przypadku obiektów z folią pozostawioną na zimę, próby gleby można pobrać po zakończeniu uprawy. Z gruntu pozostawionego do wiosny bez osłony najlepiej jest pobrać próby wczesną wiosną, po rozmarznięciu gruntu (II/III).

Tabela 2. Wymagania pokarmowe wielkoowocowych odmian papryki w uprawie grunтовой pod osłonami w kolejnych fazach wzrostu (mg/dm³ gleby/podłoża)

Faza wzrostu	Azot (N)	Fosfor (P)	Potas (K)	Magnez (Mg)	Wapń (Ca)	Pozostałe składniki
Siewki (do wysiewu)	80-100	100-150	125-150	100-125	800-1000	S-30-60
Rozsada (do pikowania)	125-150	125-175	175-200	125-150	1000-1250	Fe-3,0 Mn-0,4
Intensywny wzrost wegetatywny	200-250	200	300-400	120-150	1800-2500	Mo-0,01 Cu-0,2
Pełnia kwitnienia	180-200	150-350	300-400	120-150	1800-2500	Zn-0,2
Pełnia owocowania	180-200	150-250	300-400	100-120	1800-2500	B-0,3

Na etapie nawożenia przedwegetacyjnego należy zwrócić szczególną uwagę na odpowiednią ilość wapnia, gdyż pierwiastek ten trudno uzupełnić w trakcie uprawy. Odczyn gleby w uprawie papryki pod osłonami powinien być zbliżony do obojętnego, pH 6-6,8, a zasolenie - na poziomie 1,2-1,5 g NaCl/dm³. Jeżeli pH gleby, ustalone na podstawie prób glebowych, wynosi poniżej wymienionego zakresu to należy zastosować wapnowanie. Dawkę wapna potrzebną do odkwaszenia gleby najlepiej ustalić na podstawie oznaczonej krzywej

neutralizacji. W zależności od odczynu gleby, jej zasobności w wapń i terminu wapnowania stosuje się różne nawozy wapniowe. Jesienią najczęściej poleca się wapno tlenkowe (szybko uwalnia wapń i w dużym stopniu wpływa na zmniejszenie kwasowości gleby), bardzo wczesną wiosną – dolomit, 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).

W obiektach, gdzie folia zostaje zdjęta na zimę i stosowane jest nawożenie obornikiem, kompostem lub nawozem zielonym, w planowanym nawożeniu powinno uwzględnić się ilość składników jaka uwolni się na skutek mineralizacji wniesionej do gleby substancji organicznej z tych nawozów. W tym celu należy skorzystać z tzw. równoważników nawozowych dla zastosowanego nawozu organicznego podanych w „Kodeksie dobrej praktyki rolniczej”. Jeśli nie jest stosowane nawożenie naturalne i organiczne w tunelach, po nałożeniu folii należy wykonać, tak jak i w innych obiektach, mineralne nawożenie przedwegetacyjne w oparciu o wyniki analizy chemicznej gleby.

Przedwegetacyjne nawożenie fosforowe stosuje się 7-10 dni przed sadzeniem rozsady, gdyż fosfor uwolniony po tym okresie będzie dostępny dla korzeni od razu po posadzeniu roślin. Jeśli w uprawie papryki stosuje się nawożenie organiczne, ilość nawozu potasowego wynosi ok. 3,3 kg K_2O na 100 m², stosuje się go w podzielonych dawkach. W tunelach ze zdejmowaną folią na zimę - 1/3 dawki stosuje się jesienią (w postaci soli potasowej), 1/3 przed sadzeniem i 1/3 pogłównie (pozostałe dawki w postaci siarczanu potasu). Na glebach słabych 20% nawozu stosuje się jesienią, 30% przed sadzeniem roślin, 50% w czasie uprawy. Natomiast w obiektach przykrytych folią na zimę nawozem potasowym stosowanym wiosną jest siarczan potasu lub saletra potasowa. Dawkę w tego typu obiektach, można zastosować w całości lub podzielić na dwie części i zastosować jedną przedwegetacyjnie, a drugą pogłównie. Zastosowanie na tym etapie zwiększonej, przedwegetacyjnej dawki azotu umożliwia bardziej oszczędnie nawożenie N w czasie fertygacji (nadmierne nawożenie tym składnikiem w późniejszych fazach rozwoju opóźnia dojrzewanie owoców). Przed sadzeniem należy zastosować dawkę ok. 1,5-2 kg N na 100 m², pozostałą ilość azotu stosuje się pogłównie.

Do przedwegetacyjnego nawożenia papryki można wykorzystywać również mieszanki nawozowe i nawozy wieloskładnikowe. 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. Niektóre tego typu nawozy zawierają pewne składniki organiczne, a ich działanie rozłożone jest na kilka tygodni. Polecana dawka wynosi 2-10 kg na 100 m² zależnie od składu i zasobności gleby.

Ze względu na to, iż papryka wytwarza wiązkowy system korzeniowy, najintensywniejsze pobieranie składników pokarmowych odbywa się z głębokości około 30-50 cm i powierzchni około 0,5 m² gleby. Nawożenie pogłównie uprawy papryki nie rozpoczyna się bezpośrednio po posadzeniu roślin (jest to celowe działanie mające za zadanie stymulację korzeni do rozrastania się w poszukiwaniu wilgoci w głębszych warstwach gleby, pozwalające na lepsze przyjęcie roślin). Aby zapobiegać nadmiernej utracie turgoru, rośliny w tym okresie

można zraszać. Na ogół na 3-5 dni po sadzeniu rozpoczyna się podlewanie, natomiast fertygację zaleca się włączyć do uprawy, po upływie 2-3 tygodni od posadzenia rozsady papryki w tunelu. Nawożenie pogłównie papryki, uprawianej na glebie prawidłowo nawożonej przedwegetacyjnie, rozpoczyna się dopiero w momencie zawiązywania owoców na pierwszym piętrze korony, natomiast przy nieodpowiedniej zasobności gleby pożywkę o określonym składzie wprowadza się zaraz po ukorzenieniu roślin. Częstotliwość fertygacji w gruntowej uprawie tunelowej papryki zależy od warunków pogodowych. Na przykład po obfitym podlewaniu mogą wystąpić dni pochmurne, wówczas parowanie wody w obiektach będzie niewielkie, wtedy możliwe jest zmniejszenie częstotliwości fertygacji. Pod jedną roślinę powinno się dostarczać około 0,5-0,7 l pożywki. Korzystniejsze jest włączanie fertygacji mniejszymi dawkami, ale w krótszych odstępach czasu. Skład dostarczanej roślinom pożywki należy regulować względem wymagań pokarmowych roślin w poszczególnych fazach rozwojowych (tab. 2). Może być on także modyfikowany w zależności od kondycji roślin (np. nadmierny rozwój masy zielonej - więcej potasu mniej azotu), ale i warunków pogodowych (np. bardziej stężona pożywka podczas pochmurnej pogody, więcej fosforu podczas wiosennych chłódów).

W uprawie gruntowej papryki w zależności od posiadanej powierzchni uprawowej do fertygacji wykorzystać można urządzenia do dozowania nawozów, o prostej inżynierskiej budowie lub bardziej złożonej w formie mikserów nawozowych. Jednym z najczęściej praktykowanych rozwiązań są dozowniki proporcjonalne, pozwalające na regulację odpowiedniego stężenia nawozów. Przy wykorzystaniu do fertygacji mikserów nawozowych, regulacja stężenia pożywki następuje poprzez jej EC. W uprawie papryki w początkowym okresie wzrostu zaleca się EC na poziomie 1,2-1,4, gdy pojawiają się pierwsze kwiaty – 1,6-2,0, a w fazie obfitego owocowania – 2,2-2,4, gdy owoców jest mniej EC powinno wynosić – 2,0. Odczyn pożywki w uprawie papryki powinien być na poziomie pH 6,0-6,2. Ustalając pożywkę na podstawie EC powinno się uwzględnić dodatek kwasu azotowego lub fosforowego. Do sporządzania pożywek stosuje się tylko w pełni rozpuszczalne nawozy: saletrę amonową, saletrę potasową, wapniową lub wapniowo-magnezową. Podawanie nawozów azotowych w formie amonowej (saletra amonowa, fosforan amonu) należy ograniczyć do okresu intensywnego wzrostu wegetatywnego, tj. ok. 4-6 tygodni po wysadzeniu rozsady. W późniejszym okresie forma $N-NH_4$ wpływa niekorzystnie na grubość ścianki i wybarwienie owoców. Nawozami wykorzystywanymi do składu pożywek jest także monofosforan potasowy, rzadziej jako źródło fosforu stosuje się fosforan amonowy (raczej tylko w fazie intensywnego wzrostu wegetatywnego), ewentualnie rozpuszczalny siarczan potasu, siarczan magnezu. Jeśli jest taka konieczność do zakwaszania pożywki stosuje się kwas azotowy lub fosforowy, które są również źródłem azotu i fosforu. Papryka ma duże wymagania w stosunku do wapnia, dlatego konieczne jest sukcesywne, dokorzeniowe podawanie go najlepiej w postaci saletry wapniowej (1 kg nawozu/1000 l pożywki roboczej). W uprawach w gruncie, zwłaszcza po oborniku, mikroelementy można podać kilkakrotnie w czasie uprawy, najlepiej w postaci wieloskładnikowych nawozów mikroelementowych. W przypadku nawozów o stałym składzie, dostępność składników należy regulować zmieniając stężenie pożywki od

0,2% do 1%. W każdym cyklu nawodnieniowym powinien znaleźć się 0,05-1,5% roztwór nawozów.

W trakcie prowadzenia uprawy i stosowanego nawożenia pogłównego ważne jest, aby wykonywać analizę chemiczną gleby spod roślin nawadnianych kropłowo. Próbkę należy pobrać 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 płytszemu rozrastaniu się korzeni. Należy zwrócić uwagę, że przy prawidłowym wzroście i rozwoju rośliny w dobrej glebie, w próbce 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 glebie zbyt wilgotnej najczęściej korzenie są niedotlenione i nie pobierają magnezu, zaś w glebie przesuszanej korzenie nie pobierają wapnia. Jeżeli wyniki analizy wykażą zbyt wysokie stężenie soli w podłożu/glebie, należy przez jakiś czas, zwiększyć dawkę wody i/lub zmniejszyć stężenie pożywki (jednorazowo o 30%) albo zmienić jej skład rezygnując np. z siarczanu potasu na korzyść monofosforanu potasu.

Zwiększanie zasobności podłoża/gleby w składniki pokarmowe powinno być oparte o wyniki analiz chemicznych podłoża/gleby, zarówno przed rozpoczęciem uprawy, jak i w czasie jej trwania.

Dokarmianie dolistne papryki wprowadza się przede wszystkim w sytuacjach stresu abiotycznego lub biotycznego wywołanych zmiennymi warunkami termiczno-wilgotnościowymi, szczególnie w fazie aklimatyzacji roślin po sadzeniu, jak również w okresie kwitnienia i owocowania. Częściej zachodzi taka potrzeba w obiektach mało wyspecjalizowanych (tj. tunele nieogrzewane), w okresie chłódów, po wysadzeniu papryki oraz w czasie kwitnienia pierwszego piętra korony. W tym samym czasie należy profilaktycznie opryskiwać rośliny roztworem saletry wapniowej (0,5% dla saletry o zawartości ok. 19% Ca i 13-15 % N; 0,1% - dla większości saletr płynnych). Dokarmianie dolistne azotem ma znaczenie tylko w przypadku ogólnego osłabienia wzrostu (pomimo sprzyjających temperatur), a także po masowym wystąpieniu mszyc lub przędziorków, silnym uszkodzeniu roślin (liście pokryte grzybkami spadziowymi, zasychające, opadające). Dla pobudzenia rozwoju nowych liści można zastosować oprysk dolistny 0,5% roztworem mocznika lub nawozem wieloskładnikowym tzw. zbilansowanym (tj. NPK 19-19-19, NPK 12-12-12). W okresie dużych różnic temperatur dobowych, jeśli nie ma możliwości uzupełnienia tego składnika dokorzeniowo stosuje się dolistne nawozy potasowe. W uprawach gruntowych mikroskładniki są wchłaniane szybko, a papryka rzadko cierpi na ich niedobór (z reguły najbardziej po zalaniu korzeni). Wystarczą wówczas 1-2 opryski wieloskładnikowymi nawozami mikroelementowymi, najlepiej

z magnezem, który stymuluje syntezę chlorofilu. Warto również stosować je po każdym dużym zbiorze, ponieważ w czasie intensywnego owocowania spada zdolność do sorpcji wymiennej jonów, wzrasta wartość odczynu podłoża/gleby, przez co korzenie pobierają mniej tych składników. Istotne jest również dolistne dokarmianie papryki wapniem, które ma uzupełniać niedobory tego pierwiastka w roślinie i zapobiegać suchej zgniliźnie wierzchołkowej owoców. Można wówczas stosować saletrę wapniową, czy też chlorek wapnia. Nie mniej jednak, aby zabieg był skuteczny, preparatem wapniowym trzeba dokładnie pokryć zawiązki.

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

2) Uprawa papryki w pierścieniach

W uprawie papryki w pierścieniach nawożenie ustala się na podstawie analizy zasobności podłoża w składniki pokarmowe. Na podstawie otrzymanych wyników analizy należy określić potrzeby nawozowe oraz zastosować optymalne nawożenie dla uprawianej rośliny.

Po wysadzeniu rozsady 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 nawozy wieloskładnikowe (jednorazowo ok. 5 g / pierścień). W momencie, gdy rośliny w pierścieniach ustawionych bezpośrednio na gruncie, przerosną do podłoża zaczynamy stosować nawożenie na powierzchnię gleby, wokół pierścienia, a zwłaszcza w międzyrzędziu. Zasady nawożenia są takie jak przy uprawie tradycyjnej (gruntowej), także dotyczące fertygacji. Rozstawa roślin i emiterów na linii powinny być wówczas tak dobrane, aby jeden otwór przypadał na pierścień. W przeciwnym wypadku roztwór odżywczy będzie bezproduktywnie skapywał na ściółkę. Systemy kapilarne umożliwiają doprowadzenie pożywki do każdej rośliny bez względu na sposób sadzenia. Fertygację prowadzi się codziennie, w ilości 0,5-1,5 l pożywki na roślinę. Aby zbadać zasobność podłoża w trakcie uprawy, próbki podłoża pobiera się z pierścienia.

3) Uprawa papryki na belach słomy

W uprawie papryki tą metodą na 10-14 dni przed sadzeniem papryki należy nawodnić belę słomy wodą, a następnie dodać nawozy w celu przyspieszenia fermentacji słomy. Nawozy do słomy dostarcza się w dwóch dawkach, w odstępach dwóch dni. Jednorazowa dawka nawozów na 100 kg słomy to: 1 kg saletry amonowej, 0,5 kg siarczanu potasu, 0,4 kg siarczanu magnezu. Po wprowadzeniu nawozów na powierzchnię słomy należy je dokładnie wymywać małym strumieniem wody. Bardzo ważne jest równomierne rozsypanie nawozów i dokładne ich wymycie, gdyż pozostanie nawozów na powierzchni bel zwiększa stężenie soli i powoduje słabe zagrzewanie się słomy. Po 3-4 dniach temperatura w belach powinna wzrosnąć. Gdy temperatura w beli nagrzej się (temp. 40°C) i zaczyna spadać, przystępuje się do pokrycia powierzchni beli warstwą podłoża/gleby o grubości 6-8 cm. Gdy temperatura w beli nie przekracza 28°C (zakończy się proces gorącej fermentacji słomy), na ogół około 2 dni od jej przykrycia przystępuje się do sadzenia rozsady papryki. Fertygację rozpoczyna się po przerośnięciu korzeni do słomy. Papryka posadzona na słomie zagrzewanej bardzo szybko buduje masę zieloną i z nasadzeń założonych na początku kwietnia wcześniej wchodzi w owocowanie. Rośliny posadzone równocześnie z uprawami tradycyjnymi wykazują jednak opóźnienie plonowania ze względu na nadmierne pobieranie łatwo dostępnego azotu z ciepłego podłoża i przedłużoną fazę wzrostu wegetatywnego. Plon handlowy i ogólny jest

porównywalny. Zasady nawożenia pogłównego i dokarmiania dolistnego są takie same jak w uprawie gruntowej.

Przy uprawie papryki na balotach niezagrzewanych przed sadzeniem i pozbawionych okrywy torfowej fertygację wprowadza się słabym roztworem pożywki od razu po ustawieniu pierścieni z rozsądą papryki. 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 typu „T-tape” 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

Proporcje na 1000 l pożywki w dawce 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

Przy uprawie papryki tą metodą fabrycznie zapakowane substraty torfowe zawierają wszystkie składniki pokarmowe wystarczające na pierwsze 3-4 tygodnie uprawy. Podobnie jak podłoże torfowe przygotowywane samodzielnie (na tej samej zasadzie, co do pierścieni). Konieczne jest więc w tym czasie tylko codzienne nawadnianie roślin (0,5 l dziennie na roślinę). Stałą fertygację z uwzględnieniem systematycznego nawożenia wapniowego i mikroelementowego wprowadza się w momencie usuwania pierwszego zawiązka. Skład pożywek jest taki sam jak do uprawy w pierścieniach, ale ze względu na małą miąższość podłoża, dawka dzienna nie powinna przekraczać 1 l roślinę, w przeciwnym wypadku korzenie mogą ulec zalaniu (większe dawki można stosować zakładając ok. 15% odpływ wód

drenarskich, przy zamkniętych systemach fertygacji). W lecie pożywkę podaje się 3-6 razy dziennie, w godzinach 6:00-18:00. Od września trzeba ograniczyć fertygację do 1-2 razy w ciągu dnia i zmniejszając jednocześnie ilość pożywki do 0,5 l/roślinę.

Substraty słomiaste nie są jednak wysycane składnikami pokarmowymi przed zapakowaniem. Nasączanie pożywką wykonuje się na dzień przed sadzeniem roślin, stosując 3-5 l pożywki (pH 5,7-6,0; EC 1,8) na worek. Fertygację wprowadza się 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 – wzrost jego temperatury powyżej 35°C powoduje uszkodzenia korzeni. Nawożenie pogłównie i ewentualne dokarmianie dolistne stosuje się tak samo jak w uprawie gruntowej.

5) Uprawa papryki na wełnie mineralnej

Nawożenie uprawy papryki prowadzonej w podłożach inertnych następuje poprzez fertygację, dostarczającą pożywkę kapilarami do każdej rośliny wysadzonej na matach z wełny mineralnej. Skład pożywki ustala się na podstawie wymagań pokarmowych papryki w poszczególnych fazach rozwoju, uwzględniając wyniki analizy wody używanej do nawadniania.

W zależności od okresu uprawy, fazy rozwojowej, odmiany itp. pożywka powinna zawierać (w mg/l): 180 - 240 N; 60 - 80 P; 200 - 300 K; 50 - 70 Mg; 170 - 200 Ca; 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. Optymalne pH pożywki to 5,5 - 6, przy EC = 1,7 – 2,3 mS/cm. Dolistne dokarmianie natomiast prowadzi się na takich samych zasadach jak w uprawie gruntowej.

2.4.2. Nawożenie papryki uprawianej w polu

Przy zakładaniu plantacji papryki na glebach ubogich w próchnicę uprawiana jest ona w pierwszym roku po oborniku, przy zastosowaniu zgodnego z zapotrzebowaniem roślin dodatkowego nawożenia mineralnego. W przypadku nawozów naturalnych, nie należy przekroczyć dawki azotu 170 kg N/ha/rok. Zgodnie z „Kodeksem dobrej praktyki rolniczej” dawka obornika przy przeciętnej zawartości azotu około 0,5% N nie powinna przekroczyć 35 t/ha. Optymalnym terminem nawożenia papryki obornikiem jest jesień, przy czym należy go przyorać zaraz po zastosowaniu. Na stanowiskach z glebą żyzną, o dużej zawartości próchnicy, możliwa jest uprawa papryki przede wszystkim w oparciu o nawożenie mineralne.

Nawożenie obornikiem można zastąpić stosując inne nawozy organiczne własne (kompost) lub zakupione. Zalecana dawka tych nawozów zależy od zawartości azotu – nie może być wyższa niż 170 kg N/ha. Dobrym rozwiązaniem jest uprawa międzyplonów na przyoranie. Jako międzyplony poleca się tzw. nawozy zielone. Są to najczęściej mieszanki roślin bobowatych, wzbogacających glebę w azot i w materię organiczną, czy też gatunki

o właściwościach fitosanitarnych, np. facelia. Rośliny te jako nawóz zielony należy przeorywać jesienią, w roku poprzedzającym uprawę.

Papryka zaliczana jest do grupy warzyw mających wysokie wymagania pokarmowe. **Przed rozpoczęciem uprawy tego gatunku konieczne jest wykonanie analizy zasobności gleby i określenie potrzeb nawozowych (potwierdzone wynikami analizy gleby) oraz zastosowanie optymalnego nawożenia.** Obiektywną ocenę zasobności gleby możemy przeprowadzić tylko po wykonaniu analizy chemicznej gleby. Analizę gleby należy wykonywać w Okręgowych Stacjach Chemiczno-Rolniczych lub innych akredytowanych laboratoriach. Podczas ustalania dawki nawozów należy brać pod uwagę również typ gleby (gleby ciężkie, lekkie) oraz sorpcję wymienną składników pokarmowych w glebie. Optymalna dla papryki uprawianej w polu zawartość składników mineralnych w glebie powinna wynosić (mg/dm³): 90-120 N, 60-80 P, 175-250 K, 50-70 Mg, 600-1200 Ca.

Po wykonaniu analizy gleby i porównaniu jej z przedstawionymi zawartościami optymalnymi, możemy podjąć decyzję o nawożeniu. W planowanym nawożeniu powinno uwzględnić się ilość składników jaka uwolni się na skutek mineralizacji wniesionej do gleby substancji organicznej z przyoranych nawozów zielonych, obornika lub kompostu. W tym celu należy skorzystać z tzw. równoważników nawozowych dla zastosowanego nawozu organicznego podanych w „Kodeksie dobrej praktyki rolniczej”.

Nawozy fosforowe i potasowe w pełnej dawce oraz I dawkę nawożenia azotowego (w ilości 30-40 kg N/ha) w uprawie papryki najlepiej zastosować wiosną, podczas przygotowywania pola pod uprawę, mieszając zastosowane nawozy z warstwą 20-25 cm gleby. Pozostałą część azotu podaje się pogłównie w 3 dawkach. Pierwszą dawkę nawożenia pogłównego stosuje się na 3-4 tygodnie po posadzeniu roślin, a pozostałe 2 dawki w odstępach 2-3 tygodniowych. Ze względu na dużą wrażliwość papryki na zasolenie gleby do nawożenia najlepiej stosować nawozy wysokoprocetowe i bezchlorkowe oraz dokładnie je wymieszać z warstwą uprawną roli. Pogłowne nawożenie korzystniej jest wykonać podlewając rośliny roztworem nawozów.

W uprawie polowej papryki istotną rolę odgrywa odczyn glebowy. Optymalne pH gleb mineralnych wynosi 6,7–7,2. Jeżeli pH gleby, ustalone na podstawie prób glebowych, wynosi poniżej wymienionego zakresu to należy zastosować wapnowanie. Dawkę wapna potrzebną do odkwaszenia gleby najlepiej ustalić na podstawie oznaczonej kwasowości gleby. Zabieg wapnowania powinno się przeprowadzać jesienią lub lepiej latem, po roślinach wcześniej schodzących z pola, w roku poprzedzającym uprawę. Skuteczność wapnowania zależy od dobrego wymieszania nawozu z glebą. Zalecane jest stosowanie nawozów wapniowych w formie węglanowej. Natomiast na glebach ubogich w magnez powinno się stosować wapno dolomitowe lub wapno magnezowe. Należy pamiętać, że wapnowania nie można przeprowadzać równocześnie z nawożeniem obornikiem, ponieważ dochodzi do szybkiej mineralizacji obornika i strat azotu z gleby. **Analizę chemiczną określającą odczyn gleby i zawartość Ca należy wykonywać w roku poprzedzającym uprawę (latem lub jesienią po roślinach schodzących z pola).** Po otrzymaniu wyników analizy, jeśli zaistnieje taka potrzeba należy wykonać zabieg wapnowania. Uprawa dopuszczona jest również, jeśli określenie

odczynu gleby zostanie wykonane w roku rozpoczęcia uprawy, pod warunkiem, że pH gleby będzie mieściło się w zakresie optymalnym dla danej uprawy.

Dokarmianie dolistne papryki w polu polega przede wszystkim na przeprowadzaniu zabiegów nawozami wapniowymi, co 2 tygodnie, w okresie kwitnienia i zawiązywania owoców oraz nawozami potasowymi w okresie dojrzewania owoców. Komplementarnie można stosować stymulatory wzrostu, które poprawiają kondycję roślin i ich odporność na niesprzyjające warunki klimatyczne. Warto spróbować także preparatów nawozowych lub stymulujących przyspieszających dojrzewanie owoców, gdyż podstawowym czynnikiem warunkującym zbyt papryki polowej jest jej wybarwienie.

2.5. Uprawa roli i przygotowanie gleby do sadzenia

2.5.1. W polowej uprawie papryki

W polowej uprawie papryki ważną rolę odgrywa staranne i terminowe wykonanie zabiegów uprawowych, w zależności od stanu pola, terminu sadzenia rozsady, rozstawy rzędów i zagęszczenia roślin. Po przedplonach wcześnie schodzących z pola, możliwie jak najszybciej należy wykonać podorywkę. Zabieg ten pozwoli na zmniejszenie strat wody z gleby oraz przykrycie resztek poźniwnych lub pociętej słomy wzbogaconej w azot mineralny, która może stanowić dodatkowe źródło próchnicy. Podorywkę wykonuje się agregatem podorywkowym lub pługiem lekkim na głębokość 6-8 cm z jednoczesnym bronowaniem. Po przyoraniu słomy, jako poplon można wysiać mieszanki roślin bobowatych na jesienne przyorane. Jeżeli natomiast nie wysiewa się poplonu, to pole należy bronować w miarę pojawiania się chwastów. Po roślinach późno schodzących z pola stosuje się kultywator. Zastosowany w okresie jesiennym obornik, najkorzystniej jest przykryć orką przedzimową. Jeżeli zamiast obornika, stosowane są nawozy zielone, to należy pociąć je wcześniej jesienią i zastosować talerzowanie, przyspieszające rozkład masy organicznej. Głęboka orka przedzimowa wykonana na pełną głębokość warstwy ornej jest zasadniczą uprawką wykonywaną przed planowaną uprawą papryki. Jeżeli po roślinach późno schodzących z pola nie została wykonana podorywka lub pod orkę zimową zastosowany był obornik, to wskazane jest użycie pługa z przedpłużkiem.

Wiosenne uprawki zależą od rodzaju gleby i korzystne jest stosowanie w tym okresie agregatów uprawowych. Na glebie suchej stosuje się agregat składający się z włóki i kultywatora, a na glebie zlewnej, ciężkiej i dostatecznie wilgotnej należy wykonać orkę wiosenną. Uprawki przed sadzeniem rozsady mogą także składać się z systemu kolejnych zabiegów, wykonywanych w miarę potrzeby różnymi narzędziami, np. włóką, broną, kultywatorem z jednoczesnym mieszaniem nawozów z glebą. Zabiegi powinny być wykonane starannie, a górna warstwa gleby dobrze wyrównana i spulchniona w wierzchniej warstwie. Takie przygotowanie gleby ułatwia wysadzenie rozsady na jednakową głębokość. W integrowanej produkcji ze względu na ograniczenie strat węgla organicznego ilość zabiegów uprawowych należy minimalizować, ale tak, aby gleba była dobrze przygotowana przed sadzeniem roślin.

2.5.2. W gruntowej uprawie papryka pod osłonami

Uprawa gleby w obiektach tj. tunelach igłomskich, które corocznie zmieniają lokalizację na polu i umożliwiają wprowadzenie zmianowania, będzie taka sama jak w warunkach polowych. Natomiast konstrukcje wysokie, które zajmują to samo miejsce przez wiele lat tj. tunele drewniane (4-5 lat), szklarnie, tunele ogrzewane czy też nowoczesne, stalowe tunele nieogrzewane są infrastrukturą stałą, w których często gruntowa uprawa papryki prowadzona jest w monokulturze. Tego typu uprawa sprzyja namnażaniu się chorób naczyniowych oraz powoduje jednostronne użytkowanie gleby i jej zubożenie. W obiektach tych należy pod paprykę stosować uprawki glebowe, pozostawiające glebę starannie i głęboko uprawioną. Głębokość warstwy ornej dla papryki musi wynosić przynajmniej 30 cm, dlatego w okresie jesiennym konieczne jest wykonanie orki zimowej, a co 4-5 lat powinno być wykonane głęboszowanie na co najmniej 50 cm, w celu zlikwidowania podeszwy płuźnej. Zbyt zagęszczona gleba może sprzyjać osłabieniu wigoru korzeni i masy nadziemnej. 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.

Wiosenne uprawki wykonywane przed sadzeniem powinny zapewnić odpowiednie wyrównanie gleby oraz jej uwilgotnienie na poziomie 60-80% PPW.

2.6. Nawadnianie

Nieziemiennie istotnym czynnikiem powodzenia uprawy jest utrzymanie optymalnej wilgotności podłoża/gleby i powietrza, co uzyskujemy stosując efektywne nawadnianie. Papryka ma duże, a jednocześnie zmienne w czasie wegetacji wymagania wodne. Największe zapotrzebowanie na wodę wykazuje w fazie intensywnego wzrostu i rozwoju, kwitnienia i owocowania oraz w okresach wyraźnego deficytu wody. Gatunek ten wymaga w trakcie sezonu wegetacyjnego dostarczenia dużych ilości wody, której wykorzystanie przez rośliny zależy będzie od intensywności światła, temperatury oraz wilgotności powietrza w trakcie uprawy. W okresie najwyższych temperatur papryka może dziennie stracić ponad 0,5 dm³ wody. W uprawach nawadnianych, wielkość i częstotliwość dawek nawodnieniowych uzależniona jest od wielkości systemu korzeniowego, który jest stosunkowo niewielki oraz od intensywności transpiracji roślin i tempa pobierania wody. Na wyprodukowanie 1 kg dojrzałych owoców papryka zużywa 60-80 dm³ wody.

W gruntowej uprawie papryki pod osłonami stosuje się najczęściej nawadnianie kropelkowe połączone z nawożeniem pogłównym (fertygacja). W tym typie nawadniania najczęściej wykorzystuje się linie kroplujące z emiterami 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. Paprykę nawadnia się, kiedy siła ssąca gleby wzrasta >200 hPa (0,2 atm), co można stwierdzić przy użyciu tensjometrów lub irometrów. 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 (tab. 3). Zaleca się, aby paprykę nawadniać rano lub przed południem (maj-sierpień 7:00-11:00, wrzesień-październik 9:00-12:00). W lecie najlepiej jest 2/3 dawki nawodnieniowej podać do godz. 11:00, a 1/3 dawki po południu (14:00-16:00). W okresie wysokich temperatur, zwłaszcza w czasie wietrznej pogody wskazane jest zamgławianie upraw (30-60 s, 1-2 cykle dziennie, w godz. 13:00-15:00), gdyż powtarzająca się utrata turgoru liści i szypułek nasila opadanie zawiązków.

Tabela 3. Orientacyjne dawki i częstotliwość nawodnień papryki pod osłonami w zależności od fazy wzrostu i rodzaju gleby

Okres uprawy	Dawka i częstotliwość nawodnień (l/rośl.)	
	Gleby lekkie (min. co 1-2 dni)	Gleby ciężkie (min. co 2-3 dni)
przed sadzeniem	nawodnienie do wilgotności na poziomie 80% PPW	
bezpośrednio po sadzeniu	0,5 l/ roślinę (jednorazowo)	
3-7 dni po sadzeniu	bez nawadniania	
2-4 tydzień	0,5-1,0	0,5-1,5
6-14 tydzień	1,0-2,0	1,0-2,5
15 tydzień do końca września	1,5-3,0	2,0-3,0
październik-listopad	1,0- 1,5	1,0-2,0
	obiekty nieogrzewane okazjonalnie, zależnie od temperatury	

Nawadnianie plantacji w uprawie polowej papryki jest również bardzo istotnym zagadnieniem. Mimo, iż papryka uprawiana w polu dobrze znosi gorące dni, w czasie upalnej i wietrznej pogody należy jednak obserwować czy rośliny nie więdną. Plantacje tego gatunku powinny być nawadniane w okresach deficytów wody w glebie, ale i w okresach największego zapotrzebowania roślin na wodę (wymienionych wyżej). Aby więc zapobiegać okresowym zmianom w wilgotności gleby uprawę papryki powinno się nawadniać przy użyciu, np. deszczowni. Deszczowanie wprowadzone na wczesnym etapie rozwoju roślin powinno odbywać się małymi (5–8 mm), drobnokroplistymi dawkami wody. W późniejszych fazach rozwoju roślin okresową utratę wody w glebie należy uzupełniać deszczując kilkakrotnie plantację jednorazowymi dawkami polewowymi (tzn. ilością wody podawaną na jednostkę powierzchni w czasie jednego deszczowania). Wielkość jednorazowej dawki polewowej zależy od: zamierzonej głębokości zwilżania gleby, pojemności wodnej gleby i aktualnej jej wilgotności. Deszczowanie uprawy papryki w czasie długotrwałej suszy należy wykonywać tak, aby zapewnić odpowiednie uwilgotnienie gleby do głębokości 30–50 cm. W ciągu roku papryka powinna otrzymać co najmniej 500 mm opadu (woda opadowa i/lub deszczowanie). W lecie jednorazowa dawka powinna wynosić 200 mm (2 tys. m³ wody/ha).

Niedobory wody na plantacjach odmian wielkoowocowych papryki można także uzupełniać poprzez zastosowanie nawadniania kropelkowego, umożliwiającego także

fertygację. Linie kroplujące (Ø 16 mm) układa się w rzędach przy roślinach. Rozmieszczenie emiterów i dawka nawodnieniowa powinny być dostosowane do rodzaju gleby, rozstawy roślin w rzędzie i odmiany. Na glebach lekkich jednorazowe dawki nawodnieniowe powinny być mniejsze niż na ciężkich.

Nawadnianie upraw polowych papryki, zwłaszcza kropłowe, powinno być prowadzone w oparciu o instrumenty pomiarowe (tensjometry, irometry, sondy Watermark, itp.). W przypadku ich braku jednym z najprostszych sposobów określenia wilgotności gleby jest określenie organoleptyczne - po ściśnięciu w dłoni wziętej garści gleby, nie wypływa woda, a po jej rozwarciu - bryłka się nie rozsypuje. Wskazuje to na najlepszy układ warunków powietrzno-wodnych w glebie, który powinien kształtować się na poziomie 70–80% polowej pojemności wodnej.

2.7. Zabiegi pielęgnacyjne

2.7.1. W uprawie pod osłonami

Prowadzenie i cięcie pędów

Najważniejszym zabiegiem pielęgnacyjnym jest odpowiednie **cięcie i prowadzenie roślin**. Utrzymanie w pionie pędu głównego zapobiega przewracaniu się roślin o dużej masie zielonej, a przez podwiązywanie pędów unika się ich samoistnego wyłamywania przy obciążeniu owocami, uszkodzenia przy zbiorach, pielęgnacji, a nawet lustracji plantacji.

Rozsadę papryki sadi się do podłoża na głębokość nie większą niż rośla w doniczce, natomiast zagęszczenie roślin zależy od systemu prowadzenia. Przyjmuje się, że na 1 m² powinno przypadać 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.

Podwiązywanie pędu głównego papryki, a następnie każdego z przewodników może odbywać się za pomocą sznurów pionowych zamocowanych do konstrukcji tunelu. Wówczas pędy należy przypinać do sznurów zapinkami np. „pomidorowymi”, aby jak najmniej narażać je na złamanie.

Korzystnym sposobem zwłaszcza w uprawie tunelowej jest sadzenie roślin w pojedynczych rzędach, między poziomymi liniami rozpiętymi na kilku wysokościach (tzw. „szpaler hiszpański” lub „sandwich system”). Metoda sprawdza się najlepiej przy cięciu roślin na 2-3 pędy. Po dwóch stronach, każdego rzędu roślin, sadzonych co 30-35 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) z poprzecznymi rozpórkami, przypięte ściągami do ściany obiektu prostopadłej do kierunku rzędów lub kołki drewniane (Ø 5 cm). Odległość między słupkami w rzędzie powinna wynosić 5-7 m. Pierwszy poziom linii 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 jest pełna ekspozycja owoców na światło, zmniejszenie zniekształceń mechanicznych, ułatwienie zbiorów, zabiegów pielęgnacyjnych i ochrony roślin. Dobre przewietrzanie rzędów i zmniejszenie wilgotności w atmosferze korony zmniejsza zagrożenie porażenia roślin przez

choroby oraz ogranicza występowanie szkodników a tym samym zużycie środków ochrony roślin. Aby utrzymać równomierne owocowanie tak prowadzonych roślin, paprykę należy ciąć co ok. 2 tygodnie.

Zasady cięcia pędów są zawsze takie same:

- usunięcie zawiązka z głównego rozgałęzienia (faza „orzecha włoskiego”);
- wyprowadzenie 2-4 najsilniejszych pędów, które będą spełniały rolę przewodników;
- pozbowienie przewodników nadmiaru części wegetatywnych i generatywnych (w każdym węźle pozostawia się 1 liść, zawiązek, odcinek pędu bocznego z 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.
- usuwanie liści i odrostów z pędu głównego;
- ogłowienie roślin ponad wyrośniętym, ale jeszcze niedojrzałym owocem (ok. 1,5 m-ca przed planowanym końcem uprawy).

W tunelach drewnianych i „igołomskich” trzeba zastosować cięcie ograniczone do tylu węzłów, ile jest przewodników. Zapobiegnie to zakleszczaniu się owoców między pędami i przeciążeniu młodych roślin. Pozostająca powyżej ostatniego poziomu cięcia, naturalna korona spełniać będzie rolę osłony 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. W trakcie uprawy konieczne jest jednak usuwanie płonnych pędów z wnętrza korony. Przez cały okres uprawy należy usuwać także uszkodzone części roślin, starzejące się dolne liście, pędy odziomkowe.

Ściółkowanie uprawy

Powierzchnię gruntu pod osłonami ściółkuje się czarną folią polietylenową lub czarną agrowłókniną o gramaturze co najmniej 50 g/m². Wyjątkiem są uprawy szklarniowe z najwcześniejszych nasadzeń, gdzie stosuje się folię białą w celu zwiększenia rozproszenia światła lub ze względów sanitarnych. Do ściółkowania uprawy wykorzystać również można ściółki biodegradowalne (papier, folia skrobiowa) lub organiczne (słoma, pokos bobowatych). Ściółkowanie ogranicza ewaporację, rozwój chwastów, szkodników i niektórych chorób, co prowadzi do zmniejszenia liczby zabiegów chemicznych.

Wprowadzanie zapylaczy

Papryka jest samopylna i mechaniczne lub chemiczne zapylenie nie przynosi rezultatu. Wykorzystanie naturalnych zapylaczy - trzmieli nie powoduje zwiększenia plonu, a jedynie wpływa w pewnym stopniu na kształtność i zwiększenie masy owocu. Obecność trzmieli w obiektach pod osłonami może zwiększać liczbę zapylonych kwiatów, nie gwarantuje jednak większej liczby zawiązków utrzymanych na roślinie. Nawet zapłodnione kwiaty oraz zawiązki są bardzo wrażliwe na stresy klimatyczne powodujące ich opadanie. Owoce z kwiatów zapylonych przez trzmiele mają jednak więcej nasion, dzięki czemu też lepszy kształt i osiągają większą masę. Jednakże nie wszystkie odmiany będą reagować tak samo pozytywnie. Trzmiele

nie znoszą temperatur $>30^{\circ}\text{C}$ i źle tolerują wysoką wilgotność powietrza, dlatego ich efektywność jest tym większa im wyższe oraz lepiej wietrzone są obiekty uprawowe. Ul z 40 robotnikami wystarcza na powierzchnię 500 m^2 . Żywotność trzmieli w tunelach jest nieco dłuższa niż w szklarniach ze względu na możliwość migracji owadów poza obiekt i korzystania z pożytków naturalnych. Jednak ich bliskość i atrakcyjność (np. czerwonej koniczyny) może spowodować całkowite zaniechanie oblotów papryki w tunelu.

Regulowanie temperatury wewnątrz obiektu

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. W okresie chłódów wiosennych i jesiennych warto założyć ok. 80-centymetrowej wysokości osłony foliowej na szczytach tuneli. Zapobiega to przechłodzeniu młodych roślin, a umożliwia wymianę powietrza ponad nimi. Papryka jest jednak bardzo wrażliwa na osuszający atmosferę intensywny ruch powietrza, szybko więdnie i zrzuca zawiązki. Podczas silnego wiatru (zwłaszcza w okresie upałów) 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, ale bezwietrzne dni zabieg taki nie tylko zwiększa wilgotność, ale też obniża temperaturę liści i powietrza pod osłonami.

Cieniowanie jest sposobem obniżenia temperatury oraz ochroną przed zbyt intensywnym promieniowaniem. Cieniowanie zewnętrzne obiektu powinno się stosować tylko w okresie od maja do lipca. Później, kiedy spada intensywność światła, a rośliny są dobrze odżywione azotem i wapniem wzrasta niebezpieczeństwo nierównomiernego wybarwiania owoców. Z drugiej strony, wtedy pojawia się najwięcej oparzeń owoców. Jeśli obiekt nie jest wyposażony w ruchome cieniówki konieczne jest bardzo dokładne pokrycie powłok cienką warstwą specjalistycznego preparatu cieniającego lub roztworu kredy. W szklarniach, ogrzewanych tunelach i wysokich, nowoczesnych tunelach nieogrzewanych, które są wyposażone w cieniówki wewnętrzne powinny być one zaciągane w najbardziej upalne dni oraz zimne noce, wówczas spełniać będą rolę kurtyn termoizolacyjnych.

W uprawach tunelowych papryki należy używać folii nie tylko wielosezonowych, ale takich, które mają dodatkowe walory zapobiegające gwałtownym wahaniom temperatur (folie termiczne), zwiększające rozproszenie światła, zapobiegające skraplaniu się pary i opadaniu kropel na liście (antifog).

2.7.2 W uprawie polowej

Zabiegi pielęgnacyjne w uprawie polowej papryki polegają na zwalczaniu zachwaszczenia, wzruszaniu gleby między roślinami, ich dokarmianiu i nawadnianiu podczas suszy. Papryka w miarę wzrostu i rozwoju jest rośliną o sztywnych łodygach, niezbyt silnie się krzewiącą, dlatego w polowej uprawie nie wymaga cięcia ani prowadzenia przy podporach i wiązania.

Zabiegiem poprawiającym warunki wilgotnościowe i termiczne gleby w uprawie papryki, jak i ograniczającym zachwaszczenie - jest ściółkowanie. Do ściółkowania, na kilka dni przed sadzeniem, można wykorzystać np. czarną folię. Po posadzeniu rozsady, po odpowiednim nagrzaniu gleby, międzyrzędzia można wyściółkować trocinami, korą lub sieczką (słomą pociętą na krótkie kawałki).

Dobłą praktyką jest także usuwanie porażonych owoców, będących źródłem infekcji chorobotwórczych oraz tych karłowatych, które ograniczają wigor roślin. Na wielkość owoców korzystnie wpływa również usuwanie pierwszego owocu. Jednak zabieg ten nie jest konieczny – nieznacząco może opóźnić pierwsze zbiory.

2.8. Dobór odmian

Wybór plennej, odpornej na niesprzyjające warunki klimatyczne i patogeny odmiany jest jednym z ważniejszych czynników w integrowanej uprawie warzyw. Prawie wszystkie zalecane odmiany papryki dobrze przystosowują się do różnego typu osłon, a niektóre sprawdzają się zarówno w uprawie tunelowej jak i polowej. 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 w szklarniach 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 wierzchołkowa owoców (ang. blossom end rot – BER), ordzawienia skórki (ang. colored (brownish) fruit - Cf) czy fizjologiczna plamistość „stip”.

Dobór odmian musi być dostosowany również do wymagań rynku. Odmiany dobieramy pod kątem potencjału plonotwórczego, jakości owocu, wczesności owocowania, szybkiego tempa wybarwiania i odporności na patogeny. Przyzwyczajenia konsumenckie decydują o dominacji odmian o owocach w kształcie prostopadłościanu (typ blok) i wybarwiających się na czerwono (zwłaszcza kolor ciemnoczerwony). Słabiej preferuje się owoce żółte, pomarańczowe, zielone i białe oraz w kształcie stożka (m.in. typ kopia, typ igołomskiej, typ Dulce Italiano). Na owoce fioletowe, granatowe i brązowe a także inne kształty (pomidorowy tzw. topepo, miniaturowe stożkowe i kuliste) popyt jest bardzo niewielki, dlatego praktycznie nie spotyka się ich w uprawie. Do rzadkości należy też uprawa papryki odmian ostrych ze względu na małe zapotrzebowanie rynku detalicznego i zbyt małą wartość biologiczną surowca do przetwórstwa.

Zdecydowanie różnią się też preferencje odbiorców detalicznych i hurtowych, co do wielkości i kształtności owoców. Hurtowy rynek warzyw świeżych wymaga owoców o kształcie charakterystycznym dla danego segmentu odmian odpowiadających standardom europejskim wymaganym w obrocie sieciowym i eksporcie. Detaliści, zaopatrujący się na giełdach towarowych i targowiskach akceptują owoce niekształtne pod warunkiem ich dużej masy, grubej ścianki i doskonałego wybarwienia. Do przetwórstwa owoce muszą być odpowiednio wybarwione i zdrowe (całe z upraw polowych, krojone spod osłon).

Decyzję o wyborze odmiany do uprawy podejmować należy pod kątem wymagań rynku odbiorcy biorąc pod uwagę ich potencjał plonotwórczy, tempo dorastania i wybarwiania owoców oraz odporność na choroby infekcyjne.

W uprawach polowych największy areał zajmują czerwono-owocowe odmiany w typie blok, charakteryzują się sztywnym, krótkim pędem głównym i bardzo szybko zawiązują owoce co ogranicza ich masę wegetatywną. Dzięki temu są mało podatne na przewracanie pod ciężarem owoców i w przypadku silnych wiatrów. Nie ma potrzeby ich palikowania. Znoszą również niedobór wilgotności w glebie i są stosunkowo odporne na suchą zgniliznę wierzchołkową owoców. Odmiany wielkoowocowe również nadają się do upraw w gruncie otwartym.

Niezbędne informacje dotyczące odmian papryki, które mogą być uprawiane w systemie IP zostały podane na stronie Centralnego Ośrodka Badania Odmian Roślin Uprawnych (COBORU) w zakładce „Dobór odmian do integrowanej produkcji roślin” (<https://www.coboru.gov.pl/pdo/ipr>).

2.9. Zaburzenia fizjologiczne

Czynniki środowiskowe, do których zalicza się m.in. temperaturę, wodę, światło czy zawartość składników pokarmowych mają istotny wpływ na wzrost i rozwoju roślin. Jednakże nadmierne jak i ograniczone oddziaływanie określonego czynnika wywołuje szereg zaburzeń w metabolizmie roślin, uniemożliwiających wykorzystanie jej pełnego potencjału plonotwórczego. Mogące pojawić się zmiany fizjologiczne w wyglądzie roślin, będące efektem niekorzystnego wpływu ww. czynników zaliczane są do grupy chorób nieinfekcyjnych (zaburzeń fizjologicznych). W zawiązku z tym, iż występowanie zaburzeń fizjologicznych to często skutek splotu wielu czynników i bez szczegółowej analizy warunków uprawy trudno ustalić ich przyczynę, ważna jest znajomość wymagań uprawowych roślin, ale i systematycznie prowadzony monitoring plantacji w celu prawidłowego rozpoznania objawów chorobowych. Objawy chorób nieinfekcyjnych, zwłaszcza niedoboru składników w formie przebarwień czy zniekształceń, ujawniają się na liściach najmłodszych - mniejszych od połowy normalnej wielkości, albo na najstarszych. Następnie odpowiednio, przesuwają się one ku dołowi lub ku górze rośliny i widoczne są na liściach dobrze uformowanych. Równoczesne wystąpienie jednorodnych objawów u większości roślin czy też duża liczba skupisk roślin z podobnymi zmianami, brak nalotów grzybni w obrębie uszkodzonych miejsc lub owadów czy roztoczy, będzie świadczyć o oddziaływaniu na roślinę czynników nieinfekcyjnych. Konsekwencją występowania tego typu chorób są oprócz widocznych zmian we wzroście i rozwoju, ograniczone plonowanie oraz spadek jakości owoców papryki.

Poniżej wymieniono najczęściej występujące objawy zaburzeń fizjologicznych (chorób nieinfekcyjnych) pojawiających się w okresie uprawy papryki pod osłonami i w polu.

CHLOROZY I ŻÓŁKNIĘCIE LIŚCI

Przyczyna: przyspieszona degradacja chlorofilu i starzenie liści dolnych przy niedoborze lub nieprawidłowym pobieraniu azotu.

Przeciwdziałanie: kontrola stanu zdrowotnego systemu korzeniowego i wykonanie analizy podłoża/gleby – w przypadku uszkodzeń korzenia - określenie przyczyny i wyeliminowanie lub ograniczenie szkodliwego czynnika biologicznego (zastosowanie środków ochrony roślin) lub

klimatycznego (poprawa warunków powietrzno-wodnych w podłożu/glebie). W przypadku niedoboru azotu – dogłębowe nawożenie roślin dostępnym nawozem azotowym.

Przyczyna: ograniczona lub zahamowana synteza chlorofilu przy niedoborze magnezu oraz mikroelementów tj. manganu lub molibdenu – zmiany na liściach środkowej i wierzchołkowej partii roślin; uszkodzenie mechanizmu przyswajania żelaza - chloroza liści wierzchołkowych.

Przeciwdziałanie: zweryfikowanie stanu fizjologicznego korzeni i odczynu gleby (pH) - poprawa warunków powietrzno-wodnych w podłożu/glebie, dokorzeniowe podanie nawozu zakwaszającego podłoże/glebę, przesuszenie podłoża nadmiernie wilgotnego, dokarmianie pozakorzeniowe wieloskładnikowym nawozem mikroelementowym z magnezem.

Przyczyna: w warunkach luksusowego odżywienia azotem i wapniem, przy niskiej intensywności światła i/lub temperaturze >30°C wytrącanie się szczawianów wapnia i/lub magnezu w liściach.

Przeciwdziałanie: dokorzeniowe i dolistne dokarmianie preparatami z wapniem i nawozami z jak najmniejszą ilością azotu.

Przyczyna: chimera fizjologiczna o podłożu genetycznym, spontaniczna mutacja genetyczna zachodząca w roślinie - bielactwo liści, wariegacja liści.

Przeciwdziałanie: przy wysiewie nasion w okresie produkcji rozsady stosować wysokiej jakości materiał siewny.

NEKROZY LIŚCI

Przyczyna: zaburzona gospodarka wodno-pokarmowa (niedobór potasu w liściach), końcowa faza chloroz liści.

Przeciwdziałanie: pobranie prób liściowych i wykonanie analizy materiału roślinnego, zastosowanie wieloskładnikowych nawozów i/lub stymulatorów wzrostu.

ZNIEKSZTAŁCENIA LIŚCI

a) Pęcherzykowata powierzchnia blaszek liściowych na wierzchołku rośliny, wyostrome kąty wierzchołkowych blaszek liściowych.

Przyczyna: niedobór mikroelementów, zwłaszcza cynku przy podwyższonym odczynie gleby (pH powyżej 8).

Przeciwdziałanie: ocena stanu korzeni i odczynu gleby – polepszenie warunków powietrzno-wodnych w podłożu/glebie, dokorzeniowe podanie nawozu zakwaszającego podłoże/glebę, dokarmianie pozakorzeniowe nawozami mikroelementowymi zawierającymi cynk.

b) Karłowatość liści

Przyczyna: niedobór potasu, zaburzona gospodarka wodno-żywniowa roślin.

Przeciwdziałanie: unormowanie warunków powietrzno-wodnych w podłożu/glebie, dolistne dokarmianie nawozami mikroelementowymi i potasowymi.

c) Staśmienie nerwów liści (nerw wężykowaty)

Przyczyna: zaburzenia hormonalne np. na skutek stosowania zbyt dużego stężenia organicznych stymulatorów wzrostu.

Przeciwdziałanie: stosowanie odpowiednich dawek stymulatorów wzrostu, według zaleceń producenta.

KRUCHOŚĆ PĘDÓW, OGONKÓW LIŚCIOWYCH I SZYPUŁEK

Przyczyna: nadmierne odżywienie potasowe.

Przeciwdziałanie: zmniejszenie ilości potasu lub zwiększenie ilości azotu oraz wapnia w pożywce, czy też dokorzeniowe, posypowe podanie nawozu azotowego (np. saletry wapniowej), dolistne dokarmianie nawozem azotowym - szczególnie przed okresem dojrzewania owoców.

OPADANIE KWIATÓW I ZAWIĄZKÓW

Przyczyna: wszelkie stresowe warunki klimatyczne: za niska (poniżej 17°C) lub zbyt wysoka (powyżej 30°C) temperatura powietrza, za niska wilgotność powietrza i nadmierna transpiracja (susza, wiatr), nieodpowiednie warunki powietrzno-wodne w podłożu/glebie i powietrzu.

Przeciwdziałanie: wyeliminowanie/ograniczenie niekorzystnego dla roślin czynnika stresogenego.

Przyczyna: zbyt wysokie odżywienie azotowe, zbyt wysoka temperatura i wilgotność powietrza - nadmierny wigor wegetatywny roślin.

Przeciwdziałanie: zmniejszenie ilości azotu lub zwiększenie ilości potasu w pożywce (lub dokorzeniowe, posypowe podanie siarczanu potasu), obniżenie wilgotności i temperatury - intensywne wietrzenie obiektów uprawowych.

ZNIEKSZTAŁCENIA OWOCÓW

d) Owoc bardzo duży, wielokomorowy, wklęsnięte dno owocni, słabo wykształcone łóżyisko i nasiona, tzw. king fruit

Przyczyna: zawiązywanie owoców w temperaturze powietrza poniżej 17°C.

Przeciwdziałanie: wyeliminowanie czynnika stresogenego – podwyższenie/obniżenie temperatury w obiektach uprawowych.

e) Owoc duży, bardzo liczne komory, lekko spłaszczony w osi pionowej, niewykształcone łóżyisko, brak nasion

Przyczyna: zawiązywanie owoców w temperaturze powietrza powyżej 30°C.

Przeciwdziałanie: wyeliminowanie czynnika stresogenego – podwyższenie/obniżenie temperatury w obiektach uprawowych.

f) Wewnętrzne lub zewnętrzne komory (prolifracja łóżyiska)

Przyczyna: zawiązywanie owoców w temperaturach poza zakresem optymalnym (17,5–30°C), zwłaszcza w okresach o niskiej intensywności światła.

Przeciwdziałanie: wyeliminowanie czynnika stresogennego – podwyższenie/obniżenie temperatury w obiektach uprawowych.

g) Owoce małe, matowe, z zaokrąglonym wierzchołkiem

Przyczyna: zmienny pobór składników pokarmowych w warunkach wahań temperatur, powodujący okresową suszę fizjologiczną.

Przeciwdziałanie: zwiększenie wielkości dawek nawodnieniowych do chwili uzyskania owoców o prawidłowym kształcie.

h) Owoce wydłużone z wklęsłą powierzchnią boczną, powolne wybarwienie

Przyczyna: nadmierne odżywienie azotem.

Przeciwdziałanie: korygująca poprawa żywienia roślin pod kątem odpowiedniego zbilansowania składników - zwiększenie o 10–30% ilości potasu w pożywce, dolistne dokarmianie roślin nawozem potasowo-fosforowym.

WADLIWE WYBARWIENIE OWOCÓW

i) Zielone plamy na wybarwionym owocu

Przyczyna: wytracanie się szczawianów wapnia i/lub magnezu w owocach przy luksusowym odżywieniu azotem i wapniem przy niskiej intensywności światła i/lub temperatury powyżej 30°C.

Przeciwdziałanie: ograniczenie masy wegetatywnej roślin, usunięcie pędów płonnych, prawidłowa pielęgnacja (cięcie)/prowadzenie roślin, zwiększenie dawki potasu (K) o 20%.

j) Fioletowe smugi na owocu niewybarwionym, znikające w czasie dojrzewania

Przyczyna: stres chłodowy w okresie dorastania owoców.

Przeciwdziałanie: dolistne dokarmianie stymulatorami regulującymi objawy stresu chłodowego u roślin.

k) Rozbicie skóry na owocu - „kod paskowy” (objaw towarzyszący bielactwu liści)

Przyczyna: chimera fizjologiczna w nieodpowiednich warunkach klimatycznych noc/dzień, np. niska temperatura w nocy po długiej niskiej intensywności światła w dzień.

Przeciwdziałanie: używanie do produkcji rozsady wysokiej jakości materiału siewnego.

l) Miejscowe, znaczne rozjaśnienie wybarwionego owocu

Przyczyna: degradacja barwnika w miejscu wewnętrznego uszkodzenia owocu, obecność szkodnika żerującego wewnątrz owocu.

Przeciwdziałanie: kontrola, ocena i stosownie odpowiedniej ochrony przeciwko szkodnikom roślin.

m) Wybarwienie w okolicy uszkodzenia

Przyczyna: zwiększenie wydzielania endogennego etylenu w reakcji na uszkodzenie tkanek przy suchej zgniliznie wierzchołkowej lub przez agrofag rozwijający się wewnątrz owocu (grzyby, szkodniki), przyspieszenie wybarwienia jako efekt starzenia się owocu.

Przeciwdziałanie: zapobieganie występowaniu suchej zgnilizny wierzchołkowej, kontrola agrofagów i stosownie środków ochrony roślin w uprawie papryki zgodnie z odpowiednim programem ochrony roślin.

USZKODZENIA OWOCÓW

- n) **Brunatne plamy na bocznej powierzchni owocni lub na wierzchołkach młodych owoców; suche** - w warunkach niskiej wilgotności, **rozpulchnione** - przy wysokiej wilgotności powietrza

Przyczyna: niedobór wapnia w owocach tzw. sucha zgnilizna wierzchołkowa owoców występująca w okresie powstawania zawiązków.

Przeciwdziałanie: utrzymywanie równomiernej, optymalnej wilgotności podłoża/gleby na poziomie 60–80% PPW i powietrza (60–80%), profilaktyczne opryskiwanie zawiązków i bardzo młodych owoców preparatami z wapniem.

- o) **Biało-kremowe plamy suche, pergaminowate - w warunkach niskiej wilgotności, rozpulchnione** - przy wysokiej wilgotności powietrza

Przyczyna: oparzenie słoneczne.

Przeciwdziałanie: odpowiednie rozbudowanie wegetatywne roślin przed dorastaniem pierwszych owoców - prawidłowo wykonane cięcie i prowadzenie krzewów papryki, wykonane w odpowiednim czasie, cieniowanie obiektów uprawowych.

- p) **Otwarte komory, widoczne łóżyisko**

Przyczyna: uszkodzenie zawiązków we wczesnej fazie wegetacyjnej przez szkodniki/słońce.

Przeciwdziałanie: utrzymywanie równomiernej, optymalnej wilgotności podłoża/gleby na poziomie 60–80% PPW i powietrza 60–80%, regulacja wielkości dawek nawodnieniowych, wprowadzenie odpowiedniej ochrony przeciwko szkodnikom.

- q) **Pęknięcia owocni**

Przyczyna: duże, krótkotrwałe wahania wilgotności podłoża/gleby i powietrza, zwłaszcza w okresie niskich temperatur - wysoka wilgotność w nocy, niska w dzień.

Przeciwdziałanie: utrzymywanie równomiernej, optymalnej wilgotności podłoża/gleby na poziomie 60–80% PPW i powietrza 60–80%, regulacja wielkości dawek nawodnieniowych.

ORDZEWIENIA I PRZEBARWIENIA SKÓRKI OWOCÓW

Przyczyna: okresowe wahania wilgotności podłoża/gleby i powietrza, przy niedoborze potasu w owocach.

Przeciwdziałanie: utrzymywanie równomiernej, optymalnej wilgotności podłoża/gleby na poziomie 60–80% PPW i powietrza 60–80%, regulacja wielkości dawek nawodnieniowych.

WIĘDNIĘCIE ROŚLIN

Przyczyna: zaburzona gospodarka wodna - nadmierna transpiracja - przy bardzo niskiej wilgotności powietrza (susza, intensywny wiatr) lub podłoża/gleby (ograniczone pobieranie wody), porażenie korzeni przez patogeny glebowe, mechaniczne lub chemiczne uszkodzenia systemu korzeniowego.

Przeciwdziałanie: zidentyfikowanie rodzaju uszkodzeń korzeni – zwiększenie dawki wody w przypadku częściowego uszkodzenia korzeni w podłożu/glebie - słabo lub umiarkowanie wilgotnej, unormowanie warunków powietrzno-wodnych w podłożu/glebie.

ZAHAMOWANIE WZROSTU

Przyczyna: temperatura podłoża/gleby po sadzeniu poniżej 10°C, temperatura powietrza po sadzeniu poniżej 1°C lub powyżej 30°C, niedobór lub nieprawidłowe pobieranie składników pokarmowych - głównie azotu, uszkodzenie systemu korzeniowego w skutek nieodpowiedniej wilgotności podłoża/gleby i/lub uszkodzeń mechanicznych, nadmierna liczba owoców na roślinie.

Przeciwdziałanie: wczesne naciąganie folii na tunele drewniane i zblokowane, sadzenie roślin po ustabilizowaniu się warunków termicznych - przynajmniej do dolnej granicy zakresu optymalnego, dolistne zabiegi nawozami i stymulatorami wzrostu z fosforem. W przypadku osłabienia wigoru w temperaturach powietrza powyżej 15°C - dolistne dokarmianie azotem (N). Jeśli wyniki analizy pobranego materiału roślinnego, wykażą nieprawidłowości w zawartości składników mineralnych, należy jak najszybciej zastosować wieloskładnikowy nawóz dolistny, w najniższym, zalecanym przez producenta, stężeniu - poprawi to funkcjonowanie rośliny, nim odpowiednio zareaguje ona na żywienie wykonywane na podstawie wyników analizy chemicznej podłoża/gleby.

III. OCHRONA PRZED ORGANIZMAMI SZKODLIWYMI

Organizmy szkodliwe, czyli agrofagi (patogeny, szkodniki, chwasty) występują zawsze, nawet na polach w bardzo dobrej kulturze i starannie przygotowanych do siewu czy sadzenia, dlatego też ochrona przed nimi jest istotnym elementem integrowanej produkcji warzyw. Integrowana produkcja to nowoczesny i rozwijający się system uprawy, który uwzględnia oczekiwania odbiorców w stosunku nie tylko do atrakcyjnie wyglądających owoców, warzyw i innych płodów rolnych, ale również produktów o wysokich walorach jakościowych. Umożliwia uzyskanie plonów o najwyższych wartościach biologicznych i odżywczych oraz bezpiecznych dla zdrowia ludzi. Produkty roślinne poddawane są ścisłej kontroli pod kątem pozostałości środków ochrony roślin, nawozów oraz innych substancji niebezpiecznych dla zdrowia. Bez skutecznego regulowania poziomu zagrożenia agrofagami trudno uzyskać wysoki plon, dobrej jakości, zachowując jednocześnie opłacalność produkcji. Intensyfikacja produkcji rolniczej stwarza duże zagrożenie dla otaczającej przyrody, dlatego też istotną kwestią jest ochrona środowiska. Integrowana produkcja uwzględnia też cele ekologiczne takie jak ochronę krajobrazu rolniczego oraz różnorodności biologicznej.

Ochrona chemiczna papryki przed agrofagami powinna być prowadzona zgodnie z zasadami Integrowanej Ochrony Roślin, co wynika m. in. z odpowiednich dyrektyw Unii Europejskiej i przepisów krajowych. Środki ochrony roślin, rejestrowane obecnie w uprawach warzyw, poddawane są dokładnym badaniom, zgodnie z zasadami określonymi przez Unię Europejską. Rygorystyczne wymagania w zakresie jakości środków, ich toksykologii oraz wpływu na rośliny uprawne i środowisko sprawiają, że zalecane środki nie stanowią zagrożenia dla środowiska przyrodniczego, użytkownika i konsumenta, pod warunkiem właściwego ich stosowania.

Ogólne zasady integrowanej ochrony roślin obejmują: 1. zapobieganie występowaniu i namnażaniu się organizmów szkodliwych lub ograniczanie ich negatywnego wpływu; 2. monitorowanie występowania organizmów szkodliwych i na podstawie tych obserwacji podejmowanie decyzji o wykonaniu zabiegów ochrony roślin; 3. zwalczanie organizmów szkodliwych. W integrowanej produkcji należy dążyć do maksymalnego zmniejszenia potencjalnego zagrożenia agrofagami, stosując głównie metody agrotechniczne, biologiczne, mechaniczne, fizyczne, a metoda chemiczna powinna stanowić ich uzupełnienie.

Profilaktyka pełni bardzo ważną rolę w przeciwdziałaniu występowania organizmów szkodliwych, eliminowaniu powodowanych przez nie ujemnych skutków. Należy zadbać o stwarzanie roślinom uprawnym optymalnych warunków wzrostu i utrzymanie ich w dobrej kondycji, bowiem tylko takie rośliny są bardziej odporne na agrofagi. Można to uzyskać poprzez odpowiednie zmianowanie, właściwą agrotechnikę i staranną uprawę gleby, stosowanie odmian odpornych lub tolerancyjnych oraz zdrowego materiału siewnego i nasadzeniowego, stosowanie zrównoważonego nawożenia i nawadniania, zapobieganie introdukcji organizmów szkodliwych, ochronę i stwarzanie warunków sprzyjających występowaniu organizmów pożytecznych, stosowanie zasad higieny fitosanitarnej.

Mechaniczna uprawa gleby pełni znaczącą rolę w zwalczaniu niektórych gatunków szkodników oraz zmniejsza liczbę żywotnych nasion chwastów. Wszystkie zabiegi uprawowe poprzedzające sadzenie powinny być wykonywane starannie, z uwzględnieniem aktualnego stanu pola i we właściwym terminie. Należy dobierać odpowiednie terminy sadzenia oraz takie rozstawy rzędów i zagęszczenie roślin, aby możliwa była ochrona metodami niechemicznymi, a stosowanie środków chemicznych mogło być ograniczone do minimum.

Wykaz dopuszczonych do stosowania środków ochrony roślin jest publikowany w rejestrze środków ochrony roślin, na stronie MRiRW. Aktualne informacje dotyczące stosowania pestycydów w poszczególnych uprawach, zamieszczane są w etykietach środków dostępnych na stronie MRiRW: <https://www.gov.pl/web/rolnictwo/etykiety-srodkow-ochrony-roslin>.

Informacje o środkach ochrony roślin zawarte są też w programach ochrony, dostępnych na stronie Instytutu Ogrodnictwa - PIB, pod adresem: <http://arc.inhort.pl/serwis-ochrony-roslin>. Narzędziem pomocniczym przy wyborze pestycydów dla roślin uprawnych jest wyszukiwarka środków ochrony roślin, zamieszczona na stronie internetowej MRiRW, pod adresem: <https://www.gov.pl/web/rolnictwo/wyszukiwarka-srodkow-ochrony-roslin>.

Wykaz środków ochrony roślin, dopuszczonych do integrowanej produkcji, opracowywany jest przez Instytut Ogrodnictwa - Państwowy Instytut Badawczy w Skierniewicach i publikowany na stronie internetowej Instytutu, pod adresem: <http://www.inhort.pl/serwis-ochrony-roslin>, a także dostępny jest poprzez Platformę Sygnalizacji Agrofagów, zamieszczoną na stronie internetowej Instytutu Ochrony Roślin – PIB w Poznaniu, pod adresem: <https://www.agrofagi.com.pl/143,wyzkaz-srodkow-ochrony-roslin-dla-integrowanej-produkcji>.

Do ochrony przed agrofagami mogą być używane tylko środki dopuszczone do obrotu i stosowania, które w etykietach dołączonych do opakowania mają wyraźnie zaznaczone, że są

zalecane w gatunkach, które chronimy. Środki ochrony roślin należy stosować zgodnie z podanymi w etykiecie zaleceniami. Zabiegi należy wykonywać w warunkach optymalnych dla działania stosowanych środków, aby w maksymalnym stopniu wykorzystać ich aktywność biologiczną, przy jednoczesnej minimalizacji dawek, tak aby nie dopuścić do zagrożenia zdrowia człowieka, zwierząt lub zanieczyszczenia środowiska. **Środki ochrony roślin o różnych mechanizmach działania powinny być stosowane przemiennie (jeśli istnieje taka możliwość), w celu zapobiegania odporności agrofagów na pestycydy.**

Ze względów ekologicznych i ekonomicznych, należy ograniczać liczbę zabiegów do niezbędnego minimum i stosować środki ochrony roślin w jak najniższych dawkach, zapewniających wystarczającą skuteczność. Dzięki temu ogranicza się presję na środowisko naturalne oraz chroni bioróżnorodność środowiska rolniczego. **Należy przestrzegać zasad integrowanej ochrony roślin i preferować wszelkie niechemiczne sposoby ograniczania i zwalczania agrofagów (patogenów, szkodników i chwastów). Przynajmniej jeden z wykonywanych zabiegów ochrony roślin powinien być przeprowadzony preparatem niechemicznym (o ile jest to możliwe).** Zmniejszenie zużycia środków ochrony roślin można uzyskać poprzez: zredukowanie dawek, stosowanie metody dawek dzielonych, ograniczenie ilości zabiegów przez dostosowanie terminów zabiegów do faz rozwojowych agrofagów, w których są najbardziej wrażliwe, jak również dodatek adiuwantów do cieczy użytkowej, dobór odpowiedniego i sprawnego technicznie sprzętu do opryskiwania oraz ilości wody do wykonania zabiegu, w zależności od zwalczanych agrofagów.

Jednym ze sposobów ograniczania zużycia środków ochrony roślin może być ich precyzyjne stosowanie, dokładnie w miejscach, gdzie występuje określony organizm szkodliwy. Zwalczając niektóre szkodniki, nie zawsze jest konieczne opryskiwanie środkiem owadobójczym całej plantacji, lecz czasem w oparciu o dokładne rozpoznanie wystarczy wykonać zabieg 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 ich występowania.

Agrofagi nie muszą występować corocznie i na każdej plantacji, dlatego też nie wszystkie gatunki wymagają jednakowego zwalczania. Do podstawowych zasad Dobrej Praktyki Ochrony Roślin należy stosowanie środków na podstawie poprawnej identyfikacji agrofagów i aktualnego nasilenia ich występowania, z uwzględnieniem dostępnych progów szkodliwości, a nie według z góry przyjętego programu. Bardzo istotne jest więc systematyczne przeprowadzanie lustracji upraw papryki pod kątem występowania organizmów szkodliwych, określania ich nasilenia i obszaru występowania, a także prognozowania występowania chwastów. Do odławiania owadów używa się obecnie różnego rodzaju pułapek chwytnych, w których wykorzystuje się zdolność owadów do reagowania na długość fal świetlnych oraz reagowania na różnego rodzaju zapachy. Do prowadzenia sygnalizacji niezbędna jest znajomość metod lustracji oraz umiejętność rozpoznawania agrofagów, czy powodowanych przez nie objawów uszkodzeń. W przypadku trudności z identyfikacją agrofagów, należy zwrócić się do specjalistów, którzy oprócz rozpoznania organizmu szkodliwego mogą też zalecić odpowiedni sposób jego zwalczania.

Nie wszystkie środki ochrony roślin, przeznaczone do stosowania w uprawie określonego gatunku powinny być wykorzystywane w integrowanej produkcji. Przede wszystkim należy stosować te środki, które mają najkrótszy okres karencji i wywierają najmniejszy negatywny wpływ na organizmy pożyteczne. Do wykonania zabiegu należy wybierać środki, które mogą powodować jak najmniej skutków ubocznych dla zdrowia ludzi i środowiska, a także stosować je w sposób ograniczający ryzyko powstania odporności u organizmów szkodliwych. Ze względu na ochronę środowiska i konieczność zadbania o zachowania różnorodności biologicznej na plantacji należy unikać corocznego stosowania tych samych substancji czynnych i z tych samych grup chemicznych, gdyż może to powodować wystąpienie zjawiska kompensacji chwastów lub też pojawienia się biotypów uodpornionych.

Działanie środków ochrony roślin na organizmy szkodliwe zależy nie tylko od ich składu gatunkowego, czy rośliny uprawnej i jej fazy rozwojowej, ale też od warunków glebowych i klimatycznych. Środki można stosować zapobiegawczo (np. grzybobójcze) lub interwencyjnie (środki do zwalczania szkodników i chwastobójcze). Herbicydy należy stosować w fazach największej wrażliwości chwastów oraz starannie dostosować ich dawki do warunków glebowych. Lepszą skuteczność i mniejsze zużycie niektórych środków można uzyskać przez dodatek do cieczy użytkowej adiuwantów (środków wspomagających). Dodatki te obniżają napięcie powierzchniowe cieczy użytkowej, zwiększają przyczepność środków, poprawiają wnikanie do rośliny, ograniczają zmywanie z liści. Herbicydy działają na ogół tym silniej, im wyższa jest temperatura, natomiast niektóre środki owadobójcze mogą działać gorzej w wysokiej temperaturze lub powodować uszkodzenia opryskiwanych roślin. Zaleca się opryskiwać plantacje podczas bezdeszczowej i najlepiej bezwietrznej pogody, gdy temperatura powietrza wynosi 10-20°C. Jeżeli temperatura jest wyższa, 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.

Ciecz użytkową należy przygotować w ilości nie większej niż konieczna do zastosowania na opryskiwanej powierzchni. Opróżnione opakowania należy przepłukać trzykrotnie wodą i popłuczyny wlać do zbiornika opryskiwacza. Najczęściej zalecana ilość cieczy przy użyciu opryskiwaczy konwencjonalnych to 200-300 l/ha dla herbicydów doglebowych i 150-250 l/ha dla herbicydów nalistnych, a z użyciem techniki PSP (pomocniczy strumień powietrza) odpowiednio 100-150 i 75-150 l/ha. Do stosowania fungicydów i insektycydów sprzętem konwencjonalnym należy stosować 200-400 l/ha przy opryskiwaniu roślin do wysokości 25 cm lub do zwarcia rzędów oraz 400-600 (800) l/ha przy opryskiwaniu roślin wyższych lub po zwarcu rzędów, a z PSP odpowiednio 100-150 oraz 150-200 (400) l/ha. Należy też zwracać

uwagę na szczegółowe zalecenia zamieszczone w etykiecie środka, których należy przestrzegać.

Szybkość poruszania się opryskiwacza należy uzależnić od prędkości wiatru podczas zabiegu. Dla opryskiwacza bez pomocniczego strumienia powietrza szybkość jego poruszania się nie może 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 PSP może poruszać się z szybkością 10-12 km/godz.

Opryskiwacz po zabiegu powinien być dokładnie umyty, najlepiej specjalnymi środkami przeznaczonymi do tego celu. Mycie opryskiwacza należy przeprowadzić na wcześniej przygotowanym stanowisku typu Biobed lub też zebrać popłuczyny i wlać do zbiornika opryskiwacza, a następnie zużyć na traktowanej powierzchni. W czasie prac w magazynie środków, podczas przygotowywania cieczy użytkowej, wykonywania zabiegów i mycia opryskiwacza należy bezwzględnie przestrzegać przepisów BHP i używać odpowiedniego ubrania ochronnego.

Środki ochrony roślin różnią się między sobą długością działania i utrzymywania się w środowisku. Należy to uwzględniać przy planowaniu upraw następnych lub w przypadku przesiewów, gdy plantacja z jakichkolwiek powodów (np. zniszczenie przez choroby czy szkodniki) będzie wymagała wcześniejszej likwidacji.

W szklarniach skuteczną metodą zwalczania szkodników jest gazowanie pustych pomieszczeń uprawowych przez spalanie siarki po zakończeniu zbiorów. W tym celu spala się siarkę w dawce 15 g/m³. Na 1 kilogram siarki należy dodać 40 gramów saletry potasowej. Czas gazowania to 12-24 godziny. Temperatura w szklarni w czasie gazowania powinna wynosić 15-30°C.

W uprawach pod osłonami można przeprowadzić dezynfekcję podłoża – odkażanie termiczne parą wodną przy pomocy specjalnych wytwornic pary, którą wprowadza się do głębokości 20-30 cm. Aby zabieg był skuteczny temperatura ziemi powinna być utrzymywana na poziomie 90-100°C przez 20-30 min. Odkażając podłoże zwalcza się drutowce, pędraki, gąsienice rolnic, larwy komarnic, leniowatych, a także guzaki i inne fitofagiczne nicień glebowe. Pod osłonami, przed rozpoczęciem uprawy, można też wykonać ściółkowanie gleby czarną folią polietylenową lub włókniną, w celu ograniczenia rozwoju chwastów.

Istotne jest przestrzeganie zasad higieny fitosanitarnej. Należy zwrócić uwagę na staranny zbiór resztek roślinnych po zakończonym sezonie, gdyż mogą one być miejscem zimowania organizmów szkodliwych. Dotyczy to zarówno upraw polowych jak i pod osłonami. Ważne jest zakładanie uprawy ze zdrowej rozsady, nieporażonej przez patogeny i szkodniki. Niektóre szkodniki mogą bardzo wcześnie zasiedlać rośliny już na etapie produkcji rozsady, z którą następnie są wnoszone na miejsce uprawy. Systematyczne czyszczenie pojazdów, maszyn i narzędzi, używanych do pielęgnacji roślin w trakcie uprawy zapobiega przenoszeniu się agrofagów i ich dalszemu rozprzestrzenianiu.

Środki ochrony roślin należy stosować zgodnie z podanymi w etykiecie zaleceniami oraz w taki sposób, aby nie dopuścić do zagrożenia zdrowia człowieka, zwierząt i zanieczyszczenia środowiska.

3.1. Chwasty

dr inż. Z. Anyszka, dr inż. J. Golian

Papryka jest gatunkiem słabo konkurującym z chwastami o czynniki siedliska. Chwasty dorastające do $\frac{1}{2}$ - $\frac{3}{4}$ wysokości roślin mogą obniżyć intensywność światła o 20-40%, w zależności od stopnia zachwaszczenia, a to pogarsza warunki wzrostu rośliny uprawnej. Konkurencja chwastów jest szczególnie szkodliwa w okresie kwitnienia, dorostania 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 końca sierpnia. W uprawie polowej może ona tolerować zachwaszczenie do 5-6 tygodni od sadzenia pod warunkiem, że jest później utrzymywana bez chwastów. Kłopotliwe są też chwasty pojawiające się przed zbiorami oraz w czasie ich trwania, określane jako „zachwaszczenie wtórne”, gdyż utrudniają przeprowadzenie zbiorów, opóźniają dojrzewanie owoców i obniżają plonowanie.

Termin sadzenia papryki zbiega się z okresem wiosennego, masowego pojawiania się chwastów (tab. 4). Perz właściwy może wystąpić, jeśli nie był skutecznie zniszczony w przedplonie lub po jego zbiorze.

W uprawach polowych papryki, w zachwaszczeniu występują głównie roczne gatunki jednoliścienne i dwuliścienne, mogą też pojawiać się gatunki wieloletnie, np. perz właściwy. Dynamika pojawiania się poszczególnych gatunków zależy m.in. od zapasu nasion w glebie i warunków atmosferycznych. Do najgroźniejszych chwastów w polowej uprawie papryki zalicza się takie gatunki jak: żótlica drobnokwiatowa, komosa biała, szarłat szorstki oraz chwastnica jednostronna. Gatunki te, oprócz komosy białej, wymagają wyższych średnich temperatur do kiełkowania i wschodów, dlatego też są powszechnie spotykane na plantacjach papryki. Często występują też takie gatunki chwastów jak: gwiazdnica pospolita, rdestówka powojowata, jasnota biała, jasnota purpurowa, gorczyca polna, tasznik pospolity, starzec zwyczajny, tobołki polne, pokrzywa żegawka, maruna bezwonna, psianka czarna, fiołek polny. Kiełkują już w niższych temperaturach, ale masowo pojawiają się w uprawach papryki razem z gatunkami ciepłolubnymi. Rzadziej mogą występować: bodziszek drobny, dymnica pospolita, iglica pospolita, przytulia czepna, przetacznik perski, rdest plamisty, a z gatunków jednoliściennych: włośnice, wiechlina roczna, owies głuchy.

Wiele gatunków chwastów charakteryzuje się bardzo szerokim optimum ekologicznym, tzn. mogą pojawiać się w różnych okresach sezonu wegetacyjnego, od wiosny aż do zbiorów, niezależnie od warunków atmosferycznych. Zaliczamy do nich m.in.: komosę białą, gorczycę polną, żótlicę drobnokwiatową, tasznik pospolity, tobołki polne, fiołek polny, iglicę pospolitą, przetacznik perski. Zachwaszczenie wtórne, pojawiające się tuż przed zbiorem lub w czasie zbiorów, jest znacznie mniej szkodliwe niż zachwaszczenie pierwotne, ale opóźnia dojrzewanie

owoców, utrudnia wykonywanie zabiegów przeciwko chorobom i szkodnikom i bardzo utrudnia wykonywanie zbiorów.

W uprawie pod osłonami mogą pojawiać się masowo gatunki ciepłolubne, m.in. szarłat szorstki, chwastnica jednostronna, żóltlica drobnokwiatowa, duży problem może stanowić też gwiazdnica pospolita, która może rozwijać się nawet w czasie niskich temperatur, gdy obiekty nie są ogrzewane. Pod osłonami, zwłaszcza w wysokich tunelach foliowych, chwasty rosną szybciej niż w nieosłoniętym gruncie i są groźniejsze. Zachwaszczenie należy ograniczać 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 środków nieselektywnych o działaniu układowym. W uprawie polowej perz i inne chwasty najlepiej niszczyć herbicydami nieselektywnymi o działaniu układowym w okresie letnio-jesiennym, w roku poprzedzającym uprawę papryki.

Aktualnie rejestrowane herbicydy poddawane są dokładnym badaniom, zgodnie z zasadami określonymi przez Unię Europejską. Rygorystyczne wymagania w zakresie jakości środków, ich toksykologii oraz wpływu na rośliny uprawne i środowisko zapewniają, że zalecane w warzywach środki nie stanowią zagrożenia dla środowiska przyrodniczego, użytkownika i konsumenta. Warto zaznaczyć, że herbicydy pozostawione w doborze dla warzyw, podobnie jak inne środki, nie wykazują szkodliwości, pod warunkiem właściwego ich stosowania, zgodnie z zatwierdzoną etykietą. Przestrzeganie zaleceń stosowania, takich jak właściwy dobór środka, wysokość dawki, termin stosowania, odpowiednie fazy rozwojowe rośliny uprawnej i chwastów, techniczne uwarunkowania wykonania zabiegu decydują o bezpieczeństwie zabiegów wszystkimi środkami ochrony roślin.

Tabela 4. Szkodliwość ważniejszych gatunki chwastów dla papryki w uprawie polowej

Gatunek - nazwa polska i łacińska	Szkodliwość
1. Chwasty dwuliścienne	
Bodiszek (<i>Geranium</i> spp.)	+
Dymnica pospolita (<i>Fumaria officinalis</i> L.)	+
Fiołki (<i>Viola</i> spp.)	+
Gorczyca polna (<i>Sinapis arvensis</i> L.)	++
Gwiazdnica pospolita (<i>Stellaria media</i> (L.) Vill.)	+++
Iglica pospolita (<i>Erodium cicutarium</i> (L.) L'Hér.)	+ (++)
Jasnoty (<i>Lamium</i> spp.)	++
Komosa biała (<i>Chenopodium album</i> L.)	+++
Maruna bezwonna (<i>Matricaria maritima</i> L. subsp. <i>inodora</i> (L.), Dostál)	+
Pokrzywa żegawka (<i>Urtica urens</i> L.)	+ (++)
Przytulia czepna (<i>Galium aparine</i> L.)	++
Rdestówka powojowata (<i>Fallopia convolvulus</i> (L.) Á. Löve)	++
Skrzyp polny (<i>Equisetum arvense</i> L.)	+

Starzec zwyczajny (<i>Senecio vulgaris</i> L.)	++
Szarłat szorstki (<i>Amaranthus retroflexus</i> L.)	++
Tasznik pospolity (<i>Capsella bursa-pastoris</i> (L.) Medik.)	+++
Tobołki polne (<i>Thlaspi arvense</i> L.)	++
Żóttlica drobnokwiatowa (<i>Galinsoga parviflora</i> Cav.)	+++
2. Chwasty jednoliścienne	
Chwastnica jednostronna (<i>Echinochloa crus-galli</i> (L.) P. Beauv.)	+++
Perz właściwy (<i>Agropyron repens</i> (L.) P. Beauv.)	++
Włośnice (<i>Setaria</i> spp.)	+

(+++) szkodliwość bardzo duża; (++) szkodliwość duża; (+) szkodliwość niska lub chwast o znaczeniu lokalnym

Uwaga! Prowadzenie właściwej ochrony przed chwastami wymaga znajomości gatunków chwastów i metod ich zwalczania. **Obowiązkiem każdego producenta IP jest rozpoznawanie gatunków występujących na polu przeznaczonym pod uprawę papryki i wpisywanie ich nazw do notatnika integrowanej produkcji.** Obserwacje należy prowadzić w roku poprzedzającym uprawę papryki, a do właściwego rozpoznawania gatunków można wykorzystać „Metodykę integrowanej ochrony papryki”, w której zamieszczone są zdjęcia chwastów w różnych fazach rozwojowych, a także atlasy chwastów, poradniki bądź specjalne aplikacje z licznymi zdjęciami gatunków chwastów. Metodyka dostępna jest na stronie internetowej Instytutu Ogrodnictwa – PIB w Skierniewicach pod adresem: (<http://arc.inhort.pl/serwis-ochrony-roslin/metodyki/metodyki-rosliny-warzywne>). Dla ułatwienia ochrony w uprawach następczych, należy też rozpoznawać gatunki chwastów w czasie uprawy papryki i zapisywać ich nazwy w notatniku.

3.1.1. Zapobieganie i zwalczanie chwastów metodami niechemicznymi

W integrowanej ochronie papryki, stanowiącej integralną część integrowanej produkcji, powinno się wykorzystywać zabiegi profilaktyczne i pielęgnacyjne, ograniczające zachwaszczenie. Należy tu wymienić następujące zalecenia:

- Uprawiać paprykę w stanowiskach jak najmniej zachwaszczonych. Dotyczy to szczególnie papryki z wczesnych terminów sadzenia, nakrywanej agrowłókniną, jak i uprawianej w niskich i wysokich tunelach foliowych.
- Paprykę na polu oraz w tunelach, zwłaszcza bez ogrzewania, sadi się stosunkowo późno, dlatego też wiosną, okres od rozmarznięcia gleby do sadzenia rozsady należy wykorzystać na niszczenie chwastów zabiegami mechanicznymi, wykonywanymi w miarę potrzeby. Zabiegi te powtarzane zbyt często mogą jednak doprowadzić do nadmiernego rozpylenia i przesuszenia gleby, zwłaszcza w okresie suszy. Zamiast wielokrotnych uprawek możliwe jest przygotowanie pola do sadzenia jedną uprawką mechaniczną – agregatem uprawowym. Przed sadzeniem rozsady możliwe jest też częściowe zniszczenie chwastów

na polu przygotowanym do sadzenia, poprzez opryskiwanie jednym ze środków selektywnych o działaniu układowym.

- Na kilka tygodni przed sadzeniem, powierzchnię gleby można przykryć przepuszczającą światło włókniną lub folią na okres kilku dni, w celu przyspieszenia wschodów chwastów. Następnie należy zdjąć osłony i zniszczyć chwasty mechanicznie. 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.
- Dobrym sposobem ograniczania zachwaszczenia jest przygotowanie gleby do sadzenia rozsady i deszczowanie pola czy tunelu, a po 5-7 dniach wykonanie płytkiej uprawy, np. za pomocą brony, która zniszczy wschodzące chwasty i młode siewki, jeśli się pojawią.
- Zachwaszczenie można ograniczać 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, dlatego też między zakrytymi pasami gleby 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 swoimi korzeniami system korzeniowy papryki. Dlatego jak najwcześniej należy usuwać je ręcznie, bardzo ostrożnie, najlepiej przez wycinanie tuż u podstawy, aby nie podrywać systemu korzeniowego papryki.
- Do produkcji rozsady należy używać podłoży wolnych od nasion chwastów. W kilka dni po posadzeniu należy sprawdzić stan przyjęcia się roślin i uzupełnić „wypadki”, gdyż na wolnych powierzchniach będą wyrastały chwasty. Jeżeli papryka pod osłonami uprawiana jest w pierścieniach, to do ich wypełnienia należy używać podłoży wolnych od nasion chwastów. Najlepiej jednak używać gotowych substratów. Wtedy do odchwaszczania pozostaje powierzchnia między pierścieniami, którą należy odchwaszczać ręcznie.
- 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 gleby i pogorszenia jej struktury, może też uszkodzić system korzeniowy. Jeżeli pole nie jest zachwaszczone, a powierzchnia gleby nie jest zaskorupiona, to nie ma potrzeby zruszania gleby w międzyrzędziach. 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. Obecnie coraz częściej stosowane są pielniki wyposażone w elementy szczotkowe, palcowe (gwiazdowe) i torsyjne.
- Do ręcznego pielienia należy przystępować tuż po pojawieniu się chwastów. Przy małym zachwaszczeniu, jeśli liczba chwastów nie przekracza 2-3 szt. na 1 m², pierwsze pielienie 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 pilić wkrótce po deszczu lub nawadnianiu i po przeschnięciu gleby, gdy możliwe jest wejście na pole. Zabiegi ręczne należy wykonywać bardzo ostrożnie, aby nie uszkadzać korzeni papryki. Większe chwasty należy usuwać ręcznie w taki sposób, aby nie łamać kruchych pędów papryki.

- Zabiegi mechaniczne i ręczne pielenie należy ograniczać do niezbędnego minimum, bowiem w czasie ich wykonywania mogą być przenoszone choroby wirusowe. Po przedplonach pozostawiających stanowisko w dobrej kulturze, często wystarczają 2 zabiegi mechaniczne, uzupełnione 1-2 ręcznymi pieleniami. W przypadku większego zachwaszczenia może być konieczne wykonanie 3-5 pieleń, szczególnie w uprawie pod osłonami.
- W uprawie polowej możliwe jest też termiczne zwalczanie chwastów specjalnymi wypalaczami, spalającymi gaz z butli (propan). Zabieg taki wykonuje się tylko po wschodach chwastów, na całej powierzchni pola, bezpośrednio przed sadzeniem rozsady albo tylko w wąskich pasach wyznaczonych w obrębie rzędów. 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.
- W uprawach pod osłonami, w okresie poprzedzającym sadzenie rozsady chwasty można niszczyć termicznie, wykonując parowanie gleby w celu 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 chemicznymi, które zwalczają większość organizmów szkodliwych, w tym kiełkujące nasiona chwastów. Stosuje się dawki, według szczegółowych zaleceń podanych w etykietach tych środków.

Uwaga! W celu zapobiegania wydaniu nasion przez chwasty, a także przenoszeniu nasion chwastów lub ich organów wegetatywnych z terenów sąsiednich na plantację papryki, należy obowiązkowo wykaszać należące do tego samego gospodarstwa, nieuprawiane tereny wokół plantacji (np. miedze, rowy, drogi), co najmniej 2 razy w roku (koniec maja/początek czerwca oraz koniec lipca/ początek sierpnia).

3.1.2. Dobór herbicydów i terminy ich stosowania

W integrowanej uprawie papryki podstawową funkcję pełnią niechemiczne sposoby regulowania zachwaszczenia i na nich powinna opierać się ochrona przed chwastami. Należy ściśle przestrzegać zasad profilaktyki. W uprawie polowej, po zbiorze przedplonu, w roku poprzedzającym uprawę papryki do zwalczania perzu i innych chwastów, zarówno rocznych jak wieloletnich można zastosować herbicydy nieselektywne o działaniu układowym. Herbicydów nieselektywnych można też użyć wiosną, przed sadzeniem rozsady, jeśli jest odpowiednio długi okres do rozpoczęcia uprawy.

3.2. Choroby infekcyjne

dr A. Jarecka-Boncela, dr hab. B. Komorowska prof. IO-PIB, dr J. Sobolewski, dr M. Ptaszek,
dr A. Włodarek

3.2.1. Choroby pochodzenia grzybowego i grzybopodobnego

Korkowatość korzeni papryki (sprawca: *Pyrenochaeta lycopersici*)

Grzyb *P. lycopersici* wywołuje chorobę systemu korzeniowego o dość łagodnym przebiegu na papryce polowej. Stanowi znacznie większy problem w uprawie papryki pod osłonami, ze względu na monokulturę. Przy niskiej liczebności patogena w glebie, nie obserwuje się objawów chorobowych. Są dwa typy objawów chorobowych: brunatnienie i zamieranie najdrobniejszych korzeni bocznych oraz korkowacenie korzeni szkieletowych - korowa część korzeni jest brunatna, nieregularnie napęczniała i miejscami głęboko bruzdowana i popękana. Porażenie niewielkiej części młodych korzeni we wczesnych etapach wzrostu roślin (często tuż po wysadzeniu rozsady) może prowadzić do strat w plonie, dużo większych niż silne uszkodzenie w późniejszym okresie wzrostu. Rośliny z silnie porażonymi korzeniami są zahamowane we wzroście, więdną, słabiej zawiązują owoce, które są drobniejsze. Optymalna temperatura dla rozwoju patogena wynosi 15–18°C. Rozwojowi patogena sprzyja wysoka wilgotność gleby i chłodna pogoda. Patogen zimuje na resztkach porażonych roślin w glebie w postaci mikrosklerocjów, dzięki którym może przetrwać w glebie nawet przez kilka lat.

Antraknoza korzeni (sprawca: *Colletotrichum coccodes*)

C. coccodes podobnie jak *P. lycopersici* poraża system korzeniowy papryki. Często te dwa patogeny występują w kompleksie. Antraknoza jest powszechną chorobą w uprawach papryki. Objawy chorobowe widoczne są na odcinkach lub na całych korzeniach, w postaci zbrunatnienia i/lub całkowitego zniszczenia części korowej, która łatwo zsuwa się z rdzenia korzenia, uwidaczniając kremowy walec osiowy. W zewnętrznych warstwach kory można zauważyć drobne czarne sklerocja grzyba. Zainfekowane rośliny rosną wolniej i więdną. Owoce nie osiągają rozmiarów typowych dla danej odmiany. Rozwojowi patogena sprzyja wysoka temperatura w dzień oraz znaczne wahania temperatury pomiędzy dniem a nocą oraz wysoka wilgotność gleby. Grzyb zimuje na resztkach porażonych roślin w glebie w postaci zarodników przetrwalnikowych, z których na wiosnę formują się zarodniki konidialne dokonujące infekcji.

Rizoktonioza (sprawca: *Rhizoctonia solani*)

Grzyb *R. solani* jest typowym polifagiem infekującym wiele gatunków warzyw. Należy do kompleksu patogenów powodujących zgorzele siewek. Do infekcji roślin papryki może dochodzić na każdym etapie ich rozwoju. Najbardziej podatne na infekcję są młode rośliny. Wystąpienie choroby we wczesnych etapach rozwoju roślin może prowadzić do całkowitego i szybkiego ich zamierania. Objawy rizoktoniozy widoczne są u podstawy pędu papryki, przy powierzchni gleby lub tuż pod jej powierzchnią w postaci ciemnobrunatnego nekrotycznego

pierścienia. Objawom zgorzeli zwykle towarzyszy mokra zgnilizna korzeni. Choroba stanowi największe zagrożenie w warunkach nadmiernej wilgotności gleby i chłodnej pogody. Patogen zimuje w glebie na resztkach porażonych roślin w postaci mikrosklerocjów, dlatego zakażenie gleby utrzymuje się przez wiele lat.

Verticilioza (sprawca: *Verticillium dahliae*)

V. dahliae jest patogenem polifagicznym infekującym szeroki zakres roślin - gospodarzy. Verticilioza jest chorobą naczyniową, której szkodliwość w uprawie papryki jest największa pod osłonami. Okres inkubacji choroby jest dość długi. Objawy występują zwykle na krótko przed rozpoczęciem zbiorów lub dopiero w okresie pełnego owocowania. Początkowym, symptomem jest utrata turgoru przez rośliny. Zainfekowane rośliny są zahamowane we wzroście, liście począwszy od dolnych żółkną, więdną i opadają. Dość charakterystyczne jest więdnienie roślin tylko z jednej strony. Na brzegach liści lub pomiędzy nerwami można obserwować żółte, brunatniejące nekrozy. Owoce na porażonych roślinach nie osiągają typowych rozmiarów dla odmiany. Charakterystycznym objawem dla chorób naczyniowych jest zbrunatnienie wiązek przewodzących na przekroju pędu i ogonków liściowych papryki. *V. dahliae* zimuje w postaci mikrosklerocjów, które mogą zalegać w glebie przez wiele lat. Zakażenie gleby może sięgać do 1 m. Występowaniu verticiliozy sprzyjają gleby lekkie, niedostateczne odżywienie wapniem i nadmierna zawartość azotu. Nasilenie choroby zależy od warunków pogodowych (optimum temperaturowe dla rozwoju patogena to 16–24°C) oraz ilości inokulum w glebie.

Fuzarioza (sprawca: grzyby z rodzaju *Fusarium*: *F. oxysporum* i *F. solani*)

Grzyby z rodzaju *Fusarium* są mikroorganizmami powszechnie zasiedlającymi glebę a nawet podłoża inertne. Należą do kompleksu grzybów wywołujących zgorzele siewek. Infekują rośliny we wszystkich etapach ich rozwoju. W zależności od gatunku patogena fuzarioza może mieć charakter choroby naczyniowej lub zgorzelowej. W przypadku fuzariozy naczyniowej rośliny są zahamowane we wzroście, więdną i stopniowo żółkną. Na ogół brak jest nekroz zewnętrznych na korzeniach i szyjce korzeniowej. Na przekroju poprzecznym pędu widoczne są zbrunatniałe wiązki przewodzące, co uniemożliwia roślinie transport wody i składników pokarmowych. Charakterystycznym objawem porażenia roślin przez *F. oxysporum* f. sp. *radicis-lycopersici* (Forl) są suche, ciemnobrązowe, nekrotyczne wżery w okolicach szyjki korzeniowej, widoczne tuż nad powierzchnią gleby. Okres inkubacji fuzariozy naczyniowej jest dość długi. Rośliny najczęściej zaczynają zamierać po rozpoczęciu zbiorów. *F. solani* jest sprawcą zgnilizny korzeni i podstawy pędu papryki. Objawem obserwowanym na nadziemnych częściach roślin jest zahamowanie wzrostu, więdnienie i żółknięcie roślin. Źródłem *Fusarium* spp. mogą być porażone nasiona. Patogeny zimują w formie chlamydospor oraz grzybni w glebie na resztkach roślinnych. Optymalna temperatura dla rozwoju *F. solani* wynosi około 20°C, z kolei fuzariozy naczyniowej powyżej 25°C.

Fytoftoroza (sprawca: grzybopodobne lęgniowce z rodzaju *Phytophthora*)

Sprawcami choroby mogą być różne gatunki z rodzaju *Phytophthora*, najczęściej jednak wymienia się *P. capsici*. Są to organizmy polifagiczne infekujące wiele gatunków roślin uprawnych, na wszystkich etapach ich rozwoju. Są przyczyną zgorzeli siewek. Powodują zgniliznę korzeni i podstawy pędu papryki, a także owoców oraz nekrozy na liściach. Początkowo u podstawy pędu, tuż nad powierzchnią gleby, powstają ciemnozielone, wodniste plamy, które z czasem brązowieją i wysychają. Zgnilizna rozszerza się od powierzchni gleby ku górnym partiom pędu i obejmuje stopniowo cały obwód. Po wyjęciu roślin z podłoża obserwuje się silnie porażony i zredukowany system korzeniowy. Na liściach objawy choroby widoczne są w postaci suchych, szybko powiększających się nekroz. Na owocach mogą pojawiać się nekrotyczne, szybko powiększające się gnilne plamy, które w sprzyjających warunkach wysokiej wilgotności pokrywają się delikatnym białym nalotem zarodnikowania patogena. Patogeny zimują w glebie w postaci zarodników przetrwalnikowych – chlamydospor i oospor, oraz w formie strzępek na porażonych resztkach roślinnych. Nadmierna wilgotność gleby, intensywne opady bądź podlewanie roślin sprzyjają rozwojowi fytoftorazy. Gatunki *Phytophthora* rozwijają się w szerokim zakresie temperatury, przy optimum 25–27°C.

Profilaktyka i zwalczanie

Zwalczanie patogenów glebowych w okresie wegetacji, przy użyciu zarejestrowanych środków ochrony roślin jest praktycznie niemożliwe. Dlatego też, dużo łatwiej jest zapobiegać chorobom odglebowym niż zwalczać patogeny je wywołujące. Istotne znaczenie będzie miało zachowanie odpowiedniej higieny w obiektach – odkażanie tuneli i szklarni po zakończonym cyklu produkcyjnym, dezynfekcja narzędzi, stosowanie nowych lub odkażonych wielodoniczek i **substratu torfowego wolnego od patogenów do produkcji rozsady**, jak również prawidłowy płodozmian, uprawa roślin na nawozy zielone, **produkcja rozsady ze zdrowych nasion kategorii kwalifikowane lub standard**. W integrowanej produkcji papryki w uprawie polowej i pod osłonami **lustracje zdrowotności roślin należy prowadzić przynajmniej jeden raz w tygodniu, na obecność chorób powodujących więdnienie (np. fuzarioza, wertycilioza, fytoftoroza)**. Należy usuwać rośliny wykazujące objawy chorobowe i regularnie odchwaszczać uprawę. Najskuteczniejszym sposobem eliminacji patogenów glebowych jest odkażanie podłoża parą wodną lub fumigantem.

Zgnilizna twardzikowa (sprawca: *Sclerotinia sclerotiorum*)

Grzyb występuje powszechnie w uprawach wielu gatunków warzyw. Poraża pędy i owoce papryki. Na zainfekowanych tkankach roślin powstają wodniste, nekrotyczne plamy mające postać mokrej zgnilizny. W sprzyjających warunkach wysokiej wilgotności, powierzchnia plam pokrywa się białym, bardzo obfitym, watowatym nalotem grzybni, w której formują się czarne sklerocja. Sklerocja tworzą się także wewnątrz pędów roślin. Porażone rośliny szybko więdną i zamierają. Patogen zimuje w postaci strzępek grzybni na żywych i martwych tkankach roślin oraz w formie sklerocjów, które w korzystnych warunkach przeżywają w glebie do kilku lat. Sklerocja są źródłem pierwotnych infekcji. Ze sklerocjów, wiosną i latem rozwijają się strzępki

grzybni lub wyrastają na nóżkach owocniki grzyba - apotecja, wypełnione workami z zarodnikami. Apotecja wyrastają ze sklerocjów znajdujących w glebie na głębokości nie większej niż 8 cm. Infekcji dokonują zarodniki workowe oraz strzępki grzyba. Optymalna temperatura dla rozwoju patogena wynosi od 15 do 20°C. Infekcji sprzyja wysoka wilgotność powietrza (powyżej 90%) oraz znaczne wahania temperatury.

Profilaktyka i zwalczanie

Po zakończeniu uprawy, na jesieni, należy przeprowadzić głęboką orkę w celu ograniczenia pierwotnych infekcji. Nie wykonywać orki wiosennej, gdyż wówczas zostaną przemieszczone sklerocja grzyba do górnych warstw gleby, co może spowodować zwiększone nasilenie choroby. Przy dużej liczebności patogena wskazane jest chemiczne odkażanie gleby. Do zwalczania zgnilizny twardzikowej dostępny jest także preparat biologiczny. **Do produkcji rozsady stosować nasiona kategorii kwalifikowane lub standard. Rozsadę produkować w substratach wolnych od patogenów.** W integrowanej produkcji papryki w uprawie polowej i pod osłonami **lustracje zdrowotności roślin należy przeprowadzić przynajmniej jeden raz w tygodniu, na obecność zgnilizny twardzikowej.** W okresie wegetacji, rośliny należy opryskiwać zarejestrowanymi fungicydami, dopuszczonymi do IP o różnym mechanizmie działania. **Zabiegi wykonywać profilaktycznie na podstawie analizy warunków pogodowych lub interwencyjnie – po stwierdzeniu pierwszych objawów choroby.** Zabiegi agrotechniczne ograniczające nasilenie choroby to: częste lustracje zdrowotności roślin i eliminowanie tych z objawami chorobowymi, regularne usuwanie chwastów, dokładne usuwanie resztek roślinnych po zakończonym cyklu produkcyjnym.

Szara pleśń (sprawca: *Botrytis cinerea*)

Najbardziej powszechna choroba występująca w uprawie papryki. Stanowi istotny problem w nieogrzewanych tunelach foliowych. Patogen atakuje głównie uszkodzone lub obumarłe części roślin we wszystkich fazach rozwojowych. Objawy chorobowe, w postaci wodnistych szaro-brunatnych, szybko powiększających się plam, obserwuje się na wszystkich organach roślin (liściach, łodygach, kwiatach i owocach). Liście dolne mające kontakt z podłożem często ulegają zakażeniu, stając się wtórnym źródłem infekcji. W optymalnych dla rozwoju patogenu warunkach wysokiej wilgotności na porażonych tkankach obserwuje się szaro-beżowy, obfity, pylący nalot grzybni i zarodników konidialnych. Przy spadku wilgotności plamy zasychają. Na owocach obserwuje się mokrą zgniliznę. Patogen zimuje w glebie na resztkach roślinnych w formie grzybni i sklerocjów (formy przetrwalnikowe). Źródłem infekcji mogą być też porażone nasiona. Rozwojowi choroby sprzyja wysoka wilgotność powietrza (powyżej 95%), opady deszczu, chłodne noce, rosa, osłabienie przez inne patogeny oraz niedobór potasu i wapnia w glebie. Sprawca choroby rozwija się w zakresie temperatury 5–30°C, przy optimum około 15–18°C. Szkodliwość choroby jest najwyższa w okresie kwitnienia i owocowania podczas chłodnej i wilgotnej pogody. Wówczas owoce papryki masowo gniją, zamierają i opadają.

Profilaktyka i zwalczanie

Do produkcji rozsady stosować nasiona kategorii kwalifikowane lub standard. Rozsadę produkować w substratach wolnych od patogenów. W integrowanej produkcji papryki w uprawie polowej i pod osłonami lustracje zdrowotności roślin należy prowadzić **przynajmniej jeden raz w tygodniu, na obecność szarej pleśni.** W ograniczaniu szarej pleśni istotne znaczenie ma profilaktyczne stosowanie środków ochrony roślin o różnym mechanizmie działania. **W programie ochrony należy uwzględnić zarejestrowane środki niechemiczne – przynajmniej jeden zabieg w sezonie powinien być wykonany takim preparatem.** W celu obniżenia wilgotności w obiekcie konieczne jest wietrzenie tuneli i szklarni oraz ich ogrzewanie podczas chłodnych nocy, co stwarza niekorzystne warunki dla rozwoju patogena. **Należy usuwać porażone organy roślin (zwłaszcza owoce) oraz resztki roślinne.** Regularne usuwanie chwastów ogranicza nasilenie szarej pleśni, poprzez zwiększenie przewiewności między roślinami. Uprawę papryki w polu należy prowadzić na terenach otwartych, przewiewnych, z daleka od zbiorników wodnych. Unikać zakładania plantacji w zagłębieniach, o tendencji do zalegania wody, co będzie sprzyjało rozwojowi choroby.

Aksamitna plamistość liści papryki (sprawca: *Passarola capsicola*)

Choroba występuje w uprawie tunelowej papryki, gdzie panują sprzyjające warunki dla rozwoju patogena tj. wysoka temperatura i wilgotność powietrza. Objawy widoczne są na górnej stronie blaszki liściowej w postaci jasnożółtych przebarwień i na spodniej stronie jako początkowo drobne, z czasem powiększające się brunatne, aksamitne plamy, co jest wynikiem zarodnikowania patogena. Z czasem plamy zlewają się ze sobą. Na górnej stronie liści początkowo jasnożółte przebarwienia ciemnieją tworząc brązowe nekrozy. Porażone liście zwijają się, zasychają i opadają. Owoce nie ulegają uszkodzeniu.

Profilaktyka i zwalczanie

Utrzymywanie niekorzystnych warunków dla rozwoju patogena – wietrzenie tuneli foliowych. **Należy usuwać resztki roślinne po zbiorach i kompostować je z dala od obiektów uprawowych.** Do zabiegów opryskiwania roślin nie używać sprzętu z dmuchawą powietrzną, dzięki czemu ogranicza się rozsiewanie zarodników. Po stwierdzeniu pierwszych objawów chorobowych rośliny należy opryskać fungicydami dopuszczonymi do IP.

Alternarioza papryki (sprawca: *Alternaria* spp.)

Patogeny należące do rodzaju *Alternaria* porażają liście i owoce papryki. Na liściach pojawiają się okrągłe, początkowo drobne, a z czasem powiększające się plamy z wyraźnym koncentrycznym strefowaniem. Liście żółkną i zasychają. Na owocach obserwuje się czarną zgniliznę. Na powierzchni owoców tworzą się rozległe, zagłębione plamy o wyraźnych brzegach. W sprzyjających warunkach na porażonej tkance może wystąpić aksamitny, ciemny nalot grzybni z zarodnikami konidialnymi. W trakcie sezonu wegetacyjnego, patogen rozprzestrzenia się przez zarodniki konidialne z prądami powietrza i kroplami wody, może być

przenoszony także przez zainfekowane nasiona. Optymalna temperatura dla rozwoju patogena to 25°C. Patogen zimuje w resztkach roślinnych.

Profilaktyka i zwalczanie

Do produkcji rozsady stosować nasiona kategorii kwalifikowane lub standard. Rozsadę produkować w substratach wolnych od patogenów. W integrowanej produkcji papryki w uprawie polowej i pod osłonami **lustracje zdrowotności roślin należy prowadzić przynajmniej jeden raz w tygodniu, na obecność alternariozy.** Profilaktycznie lub po stwierdzeniu pierwszych objawów chorobowych rośliny należy opryskać fungicydami dopuszczonymi do IP. **W programie ochrony należy uwzględnić zarejestrowane środki niechemiczne – przynajmniej jeden zabieg w sezonie powinien być wykonany takim preparatem.**

Unikać zbyt gęstego sadzenia roślin oraz prowadzić regularne odchwaszczanie, tak aby zapewnić dobrą przewiewność. Należy usuwać porażone organy roślin (zwłaszcza owoce) oraz resztki roślinne.

3.2.2. Choroby pochodzenia bakteryjnego

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

Objawy choroby są widoczne na wszystkich częściach nadziemnych rośliny. Na powierzchni zawiązków lub dojrzałych owoców pojawiają się drobne, ciemno-brunatne plamki, często lekko wzniesione o ostrych granicach brzeżnych. Na liściach tworzą się liczne drobne, o średnicy około 2 mm, nekrotyczne plamki z żółtą obwódką. Bakteria bytuje na resztkach roślinnych w glebie. Porażeniu ulegają także nasiona, które mogą być źródłem infekcji pierwotnej. Bakteria rozprzestrzenia się z kroplami wody lub mechanicznie w trakcie prac pielęgnacyjnych. Infekcja liści zachodzi poprzez aparaty szparkowe lub uszkodzoną skórę. Inkubacja choroby jest krótka, trwa 5 - 6 dni. Bakteriozę można obserwować już w fazie rozsady papryki. Choroba silnie się rozwija w temperaturze 20°C.

Profilaktyka i zwalczanie

Istotnym zabiegiem profilaktycznym jest odkażanie podłoża do uprawy stosując zarejestrowany środek odkażający lub parą wodną. Dezynfekcję pomieszczeń i sprzętu używanego do produkcji rozsady można dokonać stosując tylko przeznaczone do tego celu preparaty. Należy stosować 4 letnią przerwę w uprawie roślin psiankowatych. **Do produkcji rozsady stosować nasiona kategorii kwalifikowany lub standard. Rozsadę produkować w substratach wolnych od patogenów.** Podczas prac pielęgnacyjnych powinno się unikać kontaktu z roślinami mokrymi.

Mokra zgnilizna (sprawca: *Pectobacterium carotovorum* subsp. *carotovorum*)

Sprawcą choroby jest bakteria *Pectobacterium carotovorum* subsp. *carotovorum*, która powoduje infekcje owoców papryki. Typowe objawy choroby to maceracja i gnicie tkanki miąższowej, przy niezmienionej skórce owocu. Po pewnym czasie powstaje śluzowata maź we wnętrzu owocu z charakterystycznym mętnym, bezzapachowym płynem, który może wypływać po uszkodzeniu skórki. Często efektem infekcji są zaschnięte owoce na roślinie, z których zostaje tylko skórka. Do infekcji dochodzi przy wysokiej wilgotności powietrza, często już w trakcie kwitnienia.

Profilaktyka i zwalczanie

Zapobieganie tej chorobie polega na unikaniu nadmiernego zagęszczenia roślin. Systematyczne wietrzenie pomieszczeń uprawnych ogranicza chorobę. Jeśli notowano w poprzednich latach obecność bakterii z rodzaju *Pectobacterium* na uprawianych roślinach, należy zaniechać lokalizacji produkcji papryki na tych podłożach. Korzystna jest także dezynfekcja podłoża. **Do produkcji rozsady stosować nasiona kategorii kwalifikowane lub standard. Rozsadę produkować w substratach wolnych od patogenów.**

3.2.3. Choroby pochodzenia wirusowego

Wirus brązowej plamistości liści pomidora na papryce (*Tomato spotted wilt virus*, TSWV)

Najgroźniejszy wirus w uprawie papryki. Wirus brązowej plamistości liści pomidora (TSWV) atakuje kilkaset gatunków roślin uprawnych i dzikich. Przenoszony jest przez wciornastki, przy czym najważniejszym wektorem jest wciornastek zachodni. Istotnym rezerwuarem wirusa są pospolite chwasty, np. szarłat szorstki, gwiazdnica pospolita, starzec zwyczajny i inne. Najbardziej charakterystycznym objawem są pierścieniowe wgłębienia i smugi na owocach, często porażane wtórnie przez bakterie. Rzadziej obserwowane są objawy na liściach: chlorotyczne i nekrotyczne plamy i zacieki wzdłuż nerwów głównych na liściach, mozaika, zniekształcenia liści i wierzchołków roślin, nekrozy pędów. Wirus powoduje ogromne straty w plonie, nawet do 80%, ponieważ porażone owoce całkowicie tracą wartość handlową.

Profilaktyka i zwalczanie

Systematyczne zwalczanie wciornastków, niszczenie chwastów wewnątrz i wokół obiektów uprawnych oraz unikanie uprawy papryki w sąsiedztwie pomidora, ogórka i roślin ozdobnych stanowią podstawę strategii walki z tym wirusem. Rośliny podejrzane o porażenie należy niezwłocznie usuwać z miejsca uprawy. Dostępne są odmiany papryki odporne lub tolerancyjne na TSWV.

Wirus mozaiki tytoniu (*Tobacco mosaic virus*, TMV)

TMV należy do rodzaju *Tobamovirus*. Wirus może być przenoszony z jednej rośliny na drugą poprzez bezpośredni kontakt. Chociaż TMV nie ma zidentyfikowanych wektorów

owadzech, może być z łatwością przenoszony z roślin zainfekowanych na zdrowe przez ludzi. Innym sposobem przenoszenia TMV są porażone nasiona. Częstki tego wirusa są bardzo stabilne i mogą pozostać zdolne do infekcji w porażonych resztkach pożywnych, na doniczkach, stołach czy palikach drewnianych. Symptomy choroby są intensywniejsze w okresie wiosennym i późną jesienią, przy krótkich dniach i niedostatecznej ilości światła. Typowym objawem TMV na papryce jest mozaika na liściach, przy czym obserwuje się zahamowanie wzrostu rośliny zainfekowanej i ograniczenie zawiązywania owoców. TMV może wywoływać nekrotyczne smugi na łodygach i owocach papryki. Obserwuje się także zamieranie tkanek wewnątrz owocu. Na porażonej papryce notuje się opadanie zawiązków oraz zwijanie liści ku dolnej stronie. Może dochodzić do żółknięcia liści.

Profilaktyka i zwalczanie

Podstawą zapobiegania wystąpieniu choroby jest uprawa odmian odpornych. **Do produkcji rozsady stosować nasiona kategorii kwalifikowane lub standard. Rozsadę produkować w substratach wolnych od patogenów.** Ważnym zabiegiem profilaktycznym jest odkażanie podłoża do uprawy, stosując zarejestrowany środek lub parowanie podłoża.

Wirus mozaiki ogórka (*Cucumber mosaic virus*, CMV)

Obecność CMV notuje się szczególnie późnym latem, wówczas powoduje znaczne straty. W okresie wegetacji może być przenoszony przez mszyce, a także w trakcie prac pielęgnacyjnych. Typowymi objawami CMV na papryce jest mozaika obserwowana najczęściej na najmłodszych liściach i nieregularne, nekrotyczne plamy z ciemną obwódką na powierzchni blaszek liściowych. Liście są zahamowane we wzroście. Typowymi symptomami na owocach są żółtozielone, brunatne plamy w formie mozaiki i skorkowacenia. Owoce są zdeformowane i nie dorastają do typowej wielkości dla danej odmiany.

Profilaktyka i zwalczanie

Do uprawy należy wybierać odmiany odporne bądź tolerancyjne na wirusa. **Do produkcji rozsady stosować nasiona kategorii kwalifikowany lub standard. Rozsadę produkować w substratach wolnych od patogenów.** Z uwagi na przenoszenie czynnika sprawczego choroby przez mszyce należy prowadzić ochronę papryki przed szkodnikami a nasiona należy pozyskiwać z pewnego źródła. Należy zwalczać chwasty. Do dezynfekcji podłoża można użyć zarejestrowanego środka odkażającego lub pary wodnej.

3.3. Szkodniki

dr hab. G. Soika, prof. IO-PIB

Znajomość biologii szkodników, terminów ich występowania i szkodliwości stanowi podstawę do podjęcia skutecznych metod ochrony. Poniżej przedstawiono szkodniki powszechnie występujące na papryce w warunkach polowych, nieogrzewanych tunelach foliowych oraz w szklarni.

Spośród zarejestrowanych środków ochrony roślin należy:

- wybierać środki chemiczne o działaniu selektywnym w stosunku do określonej grupy szkodników;
- ograniczyć stosowanie preparatów z grupy syntetycznych pyretroidów z uwagi na ich wysoką toksyczność dla owadów pożytecznych.;
- wybierać środki o najkrótszym okresie karencji i prewencji.

Do szkodników o największym znaczeniu w uprawie papryki pod osłonami należą nicienie pasożytnicze, głównie guzak północny, spośród roztoczy są to: roztocz szklarniowiec i przędziorek chmielowiec, natomiast z owadów – mszyce (mszyca ogórkowa, mszyca brzoskwiowa, mszyca smugowa, mszyca ziemniaczana) wciornastki (wciornastek tytoniowiec, wciornastek zachodni), zmienik lucernowiec, miniarki (miniarka psiankowianka), błyszczka jarzynówka, piętnówki: brukiewka, kapustnica, słonecznica orężówka.

NICIENIE (Nematoda) – rodzina Meloidogynidae

Guzak północny (*Meloidogyne hapla* (Chitwood))

Nicień ten stanowi zagrożenie w różnych typach gleb oraz podłożach organicznych. W podłożach mineralnych, guzaki mogą stanowić problem jedynie po wysadzeniu porażonego wcześniej materiału. Na korzeniach roślin zasiedlonych przez guzaka wykształcają się kilkumilimetrowe zgrubienia, tzw. „wyrośla”. Uszkodzenie i zniekształcenie korzeni następuje wskutek ograniczonego przewodzenia wody i substancji odżywczych w tkankach roślinnych. Rośliny porażone przez guzaki są bardziej wrażliwe na nasłonecznienie i suszę. Zwykle występują dwa pokolenia guzaka, jednakże w uprawie szklarniowej ze względu na warunki temperaturowe, ich liczba może być większa. Optymalna wilgotność dla rozwoju tego szkodnika waha się w granicach 40-80%. W temperaturze ok. 12°C wylęgają się larwy drugiego stadium (J2), natomiast wnikanie do korzeni i dalszy rozwój odbywa się w temperaturze 18-21°C. Czas rozwoju jednego pokolenia guzaka uzależniony jest w znacznej mierze od temperatury. Rozwój pierwszego pokolenia guzaka trwa od 9 do 13 tygodni.

Profilaktyka i zwalczanie

Przed rozpoczęciem uprawy zaleca się wykonać badanie gleby na obecność inwazyjnych larw guzaka północnego. Analizę tę należy wykonać na przełomie kwietnia i maja, kiedy wylęgają się z jaj larwy inwazyjne J2. W późniejszym okresie, liczebność larw w glebie spada, gdyż wnikają one do korzeni roślin. Ponowny wzrost liczebności larw J2 w glebie obserwowany jest na przełomie sierpnia i września.

W sezonie wegetacyjnym zaleca się wykonanie analizy korzeni, która pozwala na wykrycie guzaka w uprawie także w terminach, gdy w glebie nie obserwuje się osobników młodocianych. W celu pozyskania prób korzeniowych należy wykopać całą bryłę korzeniową rośliny, zwracając uwagę, aby pobrać bardzo drobne korzenie. Poziom tolerancji na zasiedlanie korzeni papryki przez guzaka północnego nie jest znany, ale ze względu na istotny

udział tego nicienia w kompleksowych chorobach roślin, należy ograniczać jego występowanie w uprawie papryki pod osłonami.

W uprawie papryki przede wszystkim wskazane są zabiegi zwiększające odporność korzeni na uszkodzenia powodowane przez nicienie np. zastosowanie grzybów mikoryzowych, systemów PGPR (plant growth-promoting rhizobacteria) wykorzystujących bakterie, związki krzemu i inne substancje podnoszące odporność roślin na stres biotyczny i abiotyczny oraz wybranych promieniowców (produkcja substancji toksycznych dla nicieni) i grzybów nicieniobójczych (ograniczenie liczby jaj i nicieni). **W uprawie pod osłonami** nicienie radykalnie likwiduje termiczne lub chemiczne odkażanie podłoża. **W uprawie polowej**, w przypadku stwierdzenia obecności nicieni na korzeniach papryki należy wprowadzić płodozmian z uwzględnieniem zbóż, kukurydzy, ogórka i odmian innych gatunków odpornych na nicienie.

ROZTOCZE (Acari) – rodzina różnopazurkowce (Tarsonemidae)

Roztocz szklarniowiec (*Polyphagotarsonemus latus* (Banks))

Występuje powszechnie na wielu gatunkach roślin ozdobnych i na niektórych warzywach, w tym na papryce uprawianych w szklarniach i tunelach foliowych. Najczęściej zawlekany jest z rozsadą papryki. Osobniki dorosłe i larwy żerują na dolnej stronie liści powodując ich ordzawienie i zawijanie brzegów liści do góry. Silnie uszkodzone rośliny są zahamowane we wzroście. Ciało samic jest szeroko owalne, wypukłe, długości 0,2-0,3 mm. Młode samice są barwy białawej, dojrzałe - słomkowożółte z niezbyt wyraźną białą smugą wzdłuż grzbietu. Mają trzy pary nóg podobnej budowy, czwarta para jest nitkowata. Samce są o połowę mniejsze. Podobnie jak u samicy trzy pary nóg są podobnej budowy, czwarta w postaci pazurów, które służą do noszenia larw. Larwy są podobne wyglądem do osobników dorosłych, mają pary odnóży, początkowo są białawe, później przezroczyste.

Jaja są owalne z płaską podstawą z licznymi, okrągłymi wypukłościami ułożonymi w podłużne rzędy, przezroczyste, opalizujące.

W optymalnych warunkach, temperaturze 25°C i wysokiej wilgotności rozwój jednego pokolenia (od jaja do postaci dorosłej) trwa ok. 4 dni, a w temperaturze 15°C przedłuża się do ok. 15 dni. Samica w ciągu życia, które trwa ok. 15 dni, składa 25-75 jaj, 2-5 dziennie na dolną stronę liści wzdłuż nerwów, na kwiaty lub w zagłębienia na pędzie. Rozwój roztocza jest zahamowany, gdy wilgotność powietrza wynosi poniżej 30% i powyżej 90%, a temperatura jest niższa od 12-14°C lub wyższa od 33-35°C.

Profilaktyka i zwalczanie

Roztocze wykrywamy za pomocą lupy o 10-krotnym powiększeniu przeglądając dolną stronę liści na losowo wybranych 50 roślinach w 5-10 różnych miejscach uprawy. Progiem zagrożenia jest wykrycie roztoczy na więcej niż 5 roślinach. Po stwierdzeniu roztoczy należy przystąpić do zwalczania, stosując środki chemiczne zarejestrowane do IP papryki pod osłonami.

ROZTOCZE (Acari) - rodzina przędziorkowate (Tetranychidae)

Przędziorek chmielowiec (*Tetranychus urticae* Koch = *Tetranychus cinnabarinus* (Boisduval))

Roztocz ten występuje na ponad 300 gatunkach roślin uprawnych i dziko rosnących. Spośród roślin uprawnych jest często spotykany na roślinach ozdobnych i warzywach uprawianych pod osłonami, w tym na papryce. Osobniki dorosłe i larwy przędziorka chmielowca żerują na liściach wysysając zawartość komórek. Objawy żerowania są widoczne w postaci drobnych, jasnych punktów, które stopniowo obejmują całą powierzchnię liścia. Silnie zaatakowane liście żółkną i opadają. W warunkach niskiej wilgotności zasiedlone przez roztocze rośliny osnute są delikatną pajęczyną. Samice letnie są długości do 0,5 mm, przezroczyste, z dwiema ciemniejszymi plamami po bokach i 4 parami nóg. Samce są mniejsze od samic, długości 0,3-0,4 mm, kształtu owalnego z ostro zakończonym tyłem, jaśniejszej barwy ciała. Larwy są podobne do osobników dorosłych, ale mniejsze i mają 3 pary nóg. Jaja są błyszczące, jasnożółte. Samice zimowe - ceglastoczerwone.

Zimują zapłodnione samice pojedynczo lub w grupach, ukryte w matach, elementach konstrukcyjnych szklarni lub tunelu, na pozostawionych resztkach roślinnych lub pod grudkami podłoża. W uprawach pod osłonami, w marcu lub w kwietniu, kiedy temperatura powietrza wzrośnie powyżej 12°C i dzień jest dłuższy niż 14 godzin, samice rozpoczynają składanie jaj. Jedna samica w ciągu życia, które trwa 3-5 tygodni składa do 100 jaj. Rozwój jednego pokolenia, od jaja do osobnika dorosłego, trwa średnio 1-2 tygodnie. Optymalnymi warunkami do rozwoju przędziorka chmielowca są: temperatura ok. 25°C i wilgotność względna powietrza do 70%.

Profilaktyka i zwalczanie

Przędziorek chmielowiec jest groźnym szkodnikiem papryki, a późno zauważony staje się trudny do zwalczania. Stąd też wczesne jego wykrycie jest niezmiernie ważne dla efektywnej ochrony. **Po posadzeniu rozsady zarówno w szklarni, jak i w polu należy systematycznie, co najmniej jeden raz w tygodniu, przeglądać rośliny zwracając uwagę na wygląd dolnej strony liści.** W uprawach pod osłonami należy szczególnie kontrolować rośliny rosnące w pobliżu rur grzejnych, które zasiedlane są przez roztocze jako pierwsze.

W uprawach pod osłonami progiem zagrożenia jest wykrycie kilku roślin z objawami żerowania na liściach. Przędziorek chmielowiec występuje przeważnie "placowo", żerując przez dłuższy czas tylko na kilkunastu sąsiadujących ze sobą roślinach. Dlatego też, zabiegi zwalczania można początkowo ograniczyć do zasiedlonych roślin. Do zwalczania przędziorka można stosować środki chemiczne zarejestrowane do IP papryki pod osłonami. Decydując się na zwalczanie biologiczne w uprawach szklarniowych papryki należy je rozpocząć po stwierdzeniu pierwszych uszkodzeń lub pierwszych ognisk przędziorka na roślinach, w części opanowanej przez szkodnika.

WCIORNASTKI – Thysanoptera, rodzina – wciornastkowate (Thripidae)

W uprawach papryki pod osłonami mogą wystąpić zarówno wciornastek tytoniowiec jak i wciornastek zachodni, podczas gdy w uprawach gruntowych spotykany jest jedynie wciornastek tytoniowiec.

Osobniki i larwy wciornastków żerują na spodniej stronie liści, pąkach kwiatowych, kwiatach i formujących się owocach oraz na szypułkach i przyszypułkowej części owoców. Uszkodzenia na spodniej stronie liści widoczne są w postaci srebrzystych smug z czarnymi grudkami odchodów, natomiast na górnej stronie liści w tych miejscach tworzą się żółte plamy, które z czasem brunatnieją. Owady żerujące na szypułkach i przyszypułkowej części owoców papryki chowają się pod działkami kielicha. W miejscu zranienia skórka pęka i korkowacieje. Przy dużym nasileniu szkodnika najczęściej opadają pąki kwiatowe i młode owoce. Na powierzchni owoców objawy żerowania wciornastków widoczne są w postaci lekko wklęsłych i wodnistych plamek. Wciornastki są wektorami wirusa brązowej plamistości pomidora (TSWV).

Wciornastek tytoniowiec (*Thrips tabaci* (Lindeman))

Dorośle osobniki są długości do 1,2 mm o zmiennym ubarwieniu ciała; od jasnożółtego do czarnego, czułki są 7-członowe. Larwy są żółte, podobne do osobników dorosłych, ale nie posiadają skrzydeł. Poczworki są nieco większe i ciemniejsze od larwy z zaczątkami skrzydeł. Owad ten zimuje w resztkach poźniwnych wielu gatunków upraw i chwastów, w ziemi, magazynach lub przechowalniach.

Rozwój wciornastka tytoniowca od jaja do dorosłego osobnika trwa około 1 miesiąca. W warunkach polowych może rozwinąć od 2 do 4 pokoleń, a pod osłonami nawet do 10.

Wciornastek zachodni (*Frankliniella occidentalis* (Pergande))

Gatunek różni się od wciornastka tytoniowca obecnością 8-członowych czułków i kolorem ciała, od żółtego do brązowo-żółtego. Larwy są bezskrzydłe, początkowo koloru jasnokremowego, a później jasnożółte. W Europie Środkowej i Wschodniej wciornastek zachodni może przeżyć wyłącznie w szklarniach lub ogrzewanych tunelach. Rozwój jednego pokolenia trwa przeciętnie od 1 do 2 miesięcy.

Profilaktyka i zwalczanie

Bezpośrednio po wysadzeniu rozsady na miejsce stałe, przynajmniej jeden raz w tygodniu należy przeglądać liście roślin w poszukiwaniu larw i osobników dorosłych wciornastków. We wczesnym wykrywaniu obecności wciornastków bardzo pomocne są niebieskie lub żółte tablice lepowe. **Pod osłonami** efektywność wykrywania wciornastka zachodniego zwiększa zastosowanie atraktantu. W szklarni należy wywiesić 1 tablicę na 100 m² uprawy. Należy je przeglądać przynajmniej jeden raz w tygodniu, a gdy całe pokryją się owadami trzeba je wymienić. Obecność odłowionych w ciągu doby 2-4 osobników wciornastków jest sygnałem rozpoczęcia zabiegu. Ponadto zaleca się lustrację roślin przynajmniej raz w tygodniu na obecność larw i osobników dorosłych.

W przypadku braku efektywnego zwalczania wciornastków lub w momencie gwałtownego wzrostu ich liczebności, konieczne jest przeprowadzenie minimum 2 zabiegów środkami aktualnie zarejestrowanymi do zwalczania wciornastków na papryce w odstępach 7-dniowych. Do zabiegu, w zależności od fazy rozwojowej roślin (wielkości) i gęstości nasadzenia, powinno się użyć od 300 do 2000 litrów cieczy użytkowej na hektar.

Decydując się na biologiczne zwalczanie wciornastków w uprawach pod osłonami należy usunąć tablice lepowe ze szklarni bezpośrednio przed wprowadzeniem pasożytów lub drapieżnych roztoczy lub pluskwiaków.

Liczebność wciornastków **w warunkach polowych** w okresie wegetacji znacznie ogranicza zbieranie i niszczenie resztek poźniwnych, a także chwastów w uprawie jak i jej otoczeniu. W miarę możliwości należy unikać sąsiedztwa upraw z warzywami żywicielskimi np. cebuli. Po zbiorze roślin dobrze jest wykonać głęboką orkę. Występowanie wciornastka należy monitorować w okresie od maja do lipca, sprawdzając dolną stronę liści pod kątem obecności osobników oraz miejsc żerowania. **Można także wykorzystać do tego celu niebieskie lub żółte tablice lepowe, które należy umieścić na plantacji w liczbie 4 sztuk/ha.** Podobnie jak w uprawie papryki pod osłonami, należy przynajmniej 1 raz w tygodniu lustrować rośliny na obecność larw i osobników dorosłych. Zwalczanie należy wykonać po stwierdzeniu pojedynczych osobników na roślinach. Stosować środki chemiczne zalecane do integrowanej produkcji od fazy wyraźnie rozwiniętego pierwszego liścia do pełni kwitnienia, nie więcej niż 3 razy w sezonie i nie częściej niż co 7-10 dni.

PLUSKWIAKI (Hemiptera) – rodzina mszycowate (Aphididae)

Papryka jest zasiedlana przez kilka gatunków mszyc. Oprócz najczęściej występującej **mszycy brzoskwiowej** (*Myzus (Nectarosiphon) persicae* (Sulzer)), zwłaszcza na papryce uprawianej pod osłonami, mogą wystąpić inne gatunki, a mianowicie: mszyca ogórkowa (*Aphis gossypii* Glover, 1877), mszyca ziemniaczana smugowa (*Macrosiphum euphorbiae* (Thomas, 1878)), mszyca ziemniaczana średnia (*Aulacorthum solani* Kaltenbach, 1843).

Mszyce żerują na całej powierzchni rośliny: na liściach, łodydze, kwiatach, a także na owocach. Liście opanowane przez mszyce żółkną, a cała roślina jest zahamowana we wzroście, wydając opóźniony i znacznie niższy plon. Zarówno osobniki dorosłe, jak larwy wysysają sok z liści, pąków kwiatowych, kwiatów i zawiązków owoców. Przy dużym zagęszczeniu mszyc, liście roślin szarzeją, a kwiaty i zawiązki owoców opadają. Ponadto na liściach i owocach pokrytych spadzią, wydalaną podczas żerowania mszyc, rozwijają się grzyby sadzakowe ograniczające powierzchnię asymilacyjną roślin, a to prowadzi do zmniejszenia i pogorszenia plonu owoców. **Wszystkie wymienione gatunki mszyc są wektorami wirusów.**

Mszyca brzoskwiowa – (*Myzus (Nectarosiphon) persicae* (Sulzer))

Bezskrzydłe mszyce są długości około 2 mm, barwy zielonej, żółtej lub oliwkowej, podczas gdy uskrzydłone osobniki są długości do 2,3 mm. Głowa i tułów są barwy czarnej, a odwłok oliwkowo-zielony z dużą, ciemną plamą pośrodku. Czułki sięgają do nasady syfonów. Larwy są podobne do osobników nieuskrzydłych, lecz nieco mniejsze.

Jest to gatunek dwudomny. W szklarni występują formy anholocykliczne (bez rozmnażania płciowego). W warunkach polowych mszyca brzoskwiniowa zimuje w stadium jaja na drzewach z rodzaju *Prunus*, głównie na brzoskwini, kolcowoju szkarłatnym lub na różnych uprawach w szklarniach, w przechowalniach warzyw, ziemniaków i roślin ozdobnych. Uskrzydłone mszyce przelatują na paprykę w maju i czerwcu. Rozwój jednego pokolenia trwa 12 -14 dni.

Mszyca ogórkowa (*Aphis gossypii* (Glover))

Gatunek poza papryką żeruje również na ogórku. Jest to gatunek dwudomny, zimuje w stadium jaj na żywicielu pierwotnym np. kruszynie, szakłaku, w okresie lata rozwija się na żywicielu wtórnym – roślinach zielnych, np. na papryce i pod koniec lata wraca na żywiciela pierwotnego. Samice uskrzydłone są długości do 1,9 mm. Głowa i tułów są koloru czarnego, odwłok jest zielony z ciemnymi plamkami po bokach. Bezskrzydłe samice długości 1-1,5 mm są barwy zmiennej, od jasno żółtej do ciemno zielonej z ciemnymi syfonami. Nogi są jasne z ciemnymi wierzchołkami goleni i stopami. Larwy - barwy od szarej do zielonej. W ciągu roku rozwija się kilka pokoleń. Zimują jaja na pędach krzewów m.in. kruszyny i szakłaku lub rozwijają się przez cały rok w szklarniach. Wiosną, z jaj zimowych wylęgają się larwy, które zapoczątkowują rozwój 2-3 pokoleń. W lecie tworzą się formy uskrzydłone, które przelatują na żywicieli letnich, m. in. ogórki, gdzie rozwija się kilka pokoleń form bezskrzydłych. W warunkach optymalnych, temperaturze powietrza 21-27°C, samice rodzą larwy w ciągu 15 dni. Jesienią pojawiają się formy uskrzydłone, które powracają na żywiciela pierwotnego, gdzie samice składają jaja zimowe.

Mszyca ziemniaczana smugowa (*Macrosiphum euphorbiae* (Thomas))

Samice są zielone i dorastają do 3,8 mm długości. Ich czułki i syfony są długie. Rozwój jednego pokolenia w zależności od warunków trwa od 8 do 17 dni. W optymalnych warunkach mszyca ta tworzy duże populacje, może rozwinąć do 4 pokoleń w ciągu miesiąca.

Mszyca ziemniaczana średnia (*Aulacorthum solani* (Kaltenbach))

Gatunek o dość dużych wymiarach ciała. Samice dorastają do 3 mm długości, mają ciało barwy zielonej lub żółtawej i długie syfony (do 1/4 długości ciała). U nasady każdego syfonu występuje zielona plama. Gatunek ten występuje w szklarni. Jego biologia jest zbliżona do mszycy ziemniaczanej smugowej.

Profilaktyka i zwalczanie

Do monitorowania obecności mszyc w uprawach pod osłonami można wykorzystać żółte tablice lepowe, które trzeba rozwiesić nad roślinami w liczbie 1 na 100 m². Lustracja roślin na obecność mszyc powinna być przeprowadzana przynajmniej 1 raz w tygodniu. Zarówno w uprawach pod osłonami, jak i w gruncie należy systematycznie przez cały cykl uprawowy lustrować rośliny, najlepiej w tygodniowych odstępach. Przed wysadzeniem rozsady w pole należy skontrolować czy nie jest opanowana przez mszyce. Mszyce należy

zwalczać po ich pojawieniu się na roślinie. Zastosować wówczas środki chemiczne zalecane do integrowanej produkcji, najlepiej selektywne, o krótkiej karencji i prewencji. Zabiegi środkami chemicznymi powtarzać w razie potrzeby różnicując preparaty, ponieważ kolejne pokolenia szybko uodparniają się na substancje chemiczne.

PLUSKWIAKI (Hemiptera) – rodzina tasznikowate (Miridae)

Dla papryki największe zagrożenie stanowi **zmienik lucernowiec**. Poza tym gatunkiem mogą wystąpić także **zmienik ziemniaczak** (*Lygus pratensis* (L.)), **zmienik bylinowiec** (*Apolygus lucorum* (Meyer-Dür)) i **zmienik złocieniak** (*Orthops campestris* (L.)). Wymienione gatunki zmieników wyglądają podobnie, ale różnią się m.in. rozmiarami, rysunkiem i ubarwieniem ciała.

Owady dorosłe i larwy zmieników nakłuwają tkankę wysysając soki z liści, pąków kwiatowych, kwiatów i owoców. Uszkadzają głównie wierzchołkowe części roślin. Silnie uszkodzone pąki kwiatowe i kwiaty opadają. Zmieniki wyrządzają największe szkody na owocach. Na powierzchni zielonych, formujących się owoców obserwuje się ciemne punkty z jaśniejszą otoczką, o kilkumilimetrowej średnicy, zebrane czasem w ospowate skupienia. Owoc w miarę dojrzewania wybarwia się, ale kolor otoczki aż do zbioru pozostaje niezmieniony (jasny lub zielonkawy).

Zmienik lucernowiec (*Lygus rugulipennis* (Poppius))

Gatunek dominujący, najczęściej występujący na papryce. Osobniki dorosłe są koloru zielono-żółtego lub brązowego, długości od 4,7 do 5,7 mm. Od strony grzbietowej, na przedpleczu, mają widoczną żółtą, przypominającą trójkąt, plamkę. Jajo jest wydłużone koloru kremowego, długości do 1 mm. Larwa nieco mniejsza z czterema czarnymi plamkami na górnej stronie ciała. Nimfa, podobna do dorosłego osobnika, jest koloru zielonego z zaczątkiem skrzydeł.

U zmieników zimują owady dorosłe w resztkach poźniwnych, nieużytkach, na miedzach i ścierniskach, w ściółce zadrzewień śródpolnych, lasów liściastych, zagajników itp. W ciągu roku występują dwa pokolenia. Larwy pojawiają się na roślinach od końca maja i w czerwcu. Dorosłe osobniki tego pokolenia pojawiają się w lipcu, a najliczniej – od drugiej połowy lipca. Drugie pokolenie występuje od sierpnia.

Profilaktyka i zwalczanie

Przy licznych wystąpieniach zmieników wskazane jest zakładanie siatek u wejścia do tuneli. 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 do tego przeznaczonych.

MUCHÓWKI (Diptera)

Ziemiórki (*Bradysia* spp.) - rodzina ziemiórkowate (Sciaridae)

Brzegówki (*Scatella stagnalis*) - rodzina wodarkowate (Ephydriidae)

Stanowią największe zagrożenie w produkcji rozsady. Żyją w rozkładających się szczątkach organicznych podłoża. Larwy chętnie odżywiają się również obumarłymi korzeniami i martwą tkanką roślinną na szyjce korzeniowej. Larwy brzegówki mogą również pierwotnie uszkadzać zarówno części podziemne jak i nasadę pędu, dlatego mogą pojawiać się również na rozsadzie produkowanej w wełnie mineralnej i kokosie. Obecności muchówek sprzyja wilgotne podłoże i porastające je glony, porosty i mchy. Opanowane przez ziemiórki rośliny źle rosną, żółkną i gniją u podstawy przy szyjce korzeniowej.

Dorośle muchówki są długości około 3 mm, mają czarną głowę i przedplecze oraz zielonkawobrazowy odwłok i długie czarne nogi. Brzegówki mają jasne plamki na skrzydłach i czerwone oczy. Jaja są owalne, żółtobiałe, o długości do 2 mm. Larwy są robakowate, o ciele przezroczystym z wyraźnie widocznym przewodem pokarmowym, dorastają do 5,5 mm. Biaława poczwarka, przed przepoczwarczeniem zmienia barwę na ciemną. Rozwój od jaja do osobnika dorosłego trwa około 3 tygodnie. Dorośle muchówki żyją około 7 dni.

Profilaktyka i zwalczanie

Po posadzeniu roślin, w celu lustracji obecności muchówek należy umieścić jedną lub dwie żółte tablice na każde 100 m² uprawy. Tablice należy przeglądać co tydzień. Po stwierdzeniu muchówek należy podjąć decyzję o zwalczaniu. Zwalczanie zaleca się prowadzić metodą biologiczną wprowadzając do podłoża, przy szyjce korzeniowej rośliny, drapieżne nicienie. Ograniczeniu żerowania larw sprzyja utrzymywanie niskiej wilgotności powierzchni podłoża uprawowego (np. posypanie powierzchni substratu torfowego 0,3- 0,5 cm warstwą drobnego, wyprażonego piasku).

MUCHÓWKI (Diptera) - miniarkowate (Agromyzidae)

Spośród miniarek stwierdzanych w uprawie papryki, powszechnie występuje **miniarka psiankowianka** (*Liriomyza bryoniae* (Kaltenbach)). Również często stwierdzane są **miniarka niewybredka** (*Chromatomyia horticola* (Goureau) = *Ch. atricornis*)) i **miniarka powszechnianka** (*Liriomyza strigata* (Meigen)).

Długość ciała dorosłych miniarek nie przekracza 2,3 mm. Larwy są beznogie, jasnożółte lub białawe, długości do 3,2 mm. Jaja są białawe, wydłużone, długości do 0,3 mm. Poczwarki (bobówki) są początkowo jasne, później w odcieniu brązowym, długości do 2,3 mm.

Miniarka psiankowianka (*Liriomyza bryoniae* (Kaltenbach))

Cykl rozwojowy przechodzi na roślinach uprawianych pod osłonami, wydając do 4 pokoleń, natomiast pozostałe gatunki miniarek w ciągu roku rozwijają dwa, niekiedy trzy pokolenia. Zimują poczwarki w ziemi.

Miniarki często są zawlekane do szklarni z materiałem roślinnym. Pierwsze objawy obecności miniarek na roślinach są widoczne na powierzchni liści w postaci nakłuć z jaśniejszą otoczką.

Larwy żerują w liścieniach i wewnątrz liści wygryzając kręte korytarze zwane minami. W jednym liściu może żerować jednocześnie kilka larw. Silnie uszkodzone liście zamierają. Stanowią zagrożenie głównie podczas produkcji rozsady.

Profilaktyka i zwalczanie

Nalot muchówek do tunelu zaleca się sygnalizować za pomocą żółtych tablic lepowych umieszczonych w liczbie 1/100 m² w jego szczytowych częściach, po posadzeniu roślin. Po odłowieniu muchówek na tablicach lub larw na liściach należy przystąpić do zwalczania miniarek. Ponadto należy prowadzić systematyczną lustrację roślin, podczas której trzeba zwrócić uwagę na wygląd liści. Sygnałem do wykonania zabiegów ochronnych środkami chemicznymi jest stwierdzenie 8-10 liści z nakłuciami lub minami na powierzchni 10 m². Zwalczanie wymienionych wyżej gatunków miniarek można prowadzić także metodą biologiczną polegającą na wprowadzeniu pasożytniczych błonkówek na zasiedloną omawianym gatunkiem szkodnika roślinę.

MOTYLE (Lepidoptera) – rodzina skośnikowate (Gelechiidae)

Skośnik pomidorowy (*Tuta absoluta*)

Skośnik pomidorowy poza papryką występuje na pomidorze, bakłażanie i ziemniaku. Rośliny atakowane są w każdej fazie wzrostu. Młode gąsienice żerują wewnątrz liści, wyjadając miękisz w kształcie placowych min. Mogą uszkadzać także łodygi i zielone owoce wgryzając się do ich wnętrza. O obecności szkodnika świadczą odchody gąsienic na pąkach wierzchołkowych, kwiatach i owocach. Wysokość i jakość plonu ulegają zniszczeniu.

Samice tego motyla są barwy szarawobrązowej z ciemniejszymi cętkami, o długości ok. 6 mm, a rozpiętość ich skrzydeł wynosi 10 mm. Samce są nieco mniejsze i ciemniejsze. Gąsienice młodszych stadiów - długości 0,5 mm, barwy żółtawej. W ostatnim stadium rozwojowym osiągają około 9 mm, są żółto-zielone, lekko różowawe na stronie grzbietowej, z ciemną tarczką karkową.

Rozwój jednego pokolenia, w zależności od temperatury trwa 29-38 dni. Motyle są aktywne w nocy, w ciągu dnia kryją się pomiędzy liśćmi. Samice składają jaja na liściach pomidora, średnio każda po 260 sztuk. Występują cztery stadia larwalne. Gąsienice przepoczwarczają się na liściach, wewnątrz min lub w podłożu.

Profilaktyka i zwalczanie

Do wykrywania motyli, obserwacji ich lotu i liczebności służą pułapki typu Delta z feromonem do odławiania samców. Progiem zagrożenia jest odłowienie w ciągu tygodnia więcej niż 30 motyli/pułapkę lub uszkodzenie więcej niż 5% owoców. Po przekroczeniu progu zagrożenia należy podjąć decyzję o zwalczaniu. Do zwalczania gąsienic motyli należy stosować także środki bakteryjne zawierające w swoim składzie *Bacillus thuringiensis* ssp. *kurstaki* lub *aizawai*.

MOTYLE (Lepidoptera) – rodzina sówkowate (Noctuidae)

Na papryce w szklarni najczęściej spotyka się **piętnówki** (*Mamestra spp.*) i **błyszczkę jarzynówkę** (*Plusia gamma* (L.)) oraz **słonecznicę orężówkę** (*Helicoverpa armigera* (Hübner)).

Gąsienice wymienionych gatunków motyli początkowo żerują gromadnie, później rozchodzą się, wygryzając różnego kształtu i wielkości dziury w liściach. W sąsiedztwie uszkodzeń znajdują się ciemne odchody. Bardzo młode gąsienice wgryzają się czasem do wnętrza owocni, tam dorastają, wygryzając i zanieczyszczając owoc. Taki owoc szybciej dojrzewa, ale nie uzyskuje charakterystycznego koloru co świadczy o obecności szkodnika, pomimo braku widocznych uszkodzeń. Wyraźne dziury powstają, gdy gąsienica wydostaje się na zewnątrz. Wymienione gatunki motyli powodują szkody na papryce zazwyczaj w drugiej połowie lata, ale zdarza się, że atakują również późną rozsadę.

Motyle wymienionych gatunków są dość duże. Rozpiętość szaro-brązowych skrzydeł piętnówki i błyszczki wynosi 42 mm. W zależności od gatunku, na przedniej parze skrzydeł występuje charakterystyczny rysunek utworzony z ciemniejszych plam. Jaja są beczułkowate, bezpośrednio po złożeniu białawe, w miarę dojrzewania ciemnieją przybierając brunatną barwę. Młode gąsienice są jasnozielone, w miarę dorostania, zależnie od gatunku, zmieniają barwę na ciemnozieloną, szarą, brunatno-brązową, do prawie czarnej. W pełni wyrosnięte gąsienice są duże (około 50 mm) i krępe.

Samica **słonecznicy orężówki** ma skrzydła o barwie od jasnożółtej do czerwono-brązowej, a samiec zielonkawe (rozpiętość 30-40 mm). Gąsienice zmieniają barwę od żółtej do czerwono-brązowej i zielonkawej z ciemnymi paskami na grzbiecie. Rozwój trwa 2-3 tygodnie. Gąsienice żerują głównie w szczytowych partiach pędów, uszkadzając młode liście, pąki i owoce oraz pozostawiając żółtawe grudki odchodów.

Profilaktyka i zwalczanie

Co najmniej raz w tygodniu należy prowadzić lustrację uprawy, podczas której trzeba przeglądać rośliny pod kątem obecności gąsienic. Po zauważeniu szkodnika należy podjąć decyzję o zwalczaniu. Do zwalczania zaleca się stosować jeden ze środków bakteryjnych zawierających w swoim składzie *Bacillus thuringensis* ssp. *kurstaki* lub *aizawai*.

ROLNICE (*Agrotis* spp.)

Do najbardziej pospolitych i szkodliwych należy **rolnica zbożówka** (*Agrotis segetum* (Denis & Schiffermüller)). W nieco mniejszym nasileniu mogą wystąpić: **rolnica czopówka** (*Agrotis exclamationis* (L.)), **rolnica gwoździówka** (*Agrotis ipsilon* (Hufnagel)) i **rolnica panewka** (*Xestia (Megasema) c-nigrum*). Wszystkie są polifagami, żerującymi na wielu gatunkach roślin uprawnych i dziko rosnących z wielu rodzin botanicznych.

Młode gąsienice żerują na nadziemnych częściach roślin, uszkadzając liście lub wschodzące rośliny. Starsze uszkadzają również części podziemne, a nocą wychodzą na powierzchnię podgryzając rośliny u nasady. Jedna gąsienica może zniszczyć nawet kilka roślin. W przypadku dużej gradacji szkodnika, mogą wystąpić place pozbawione roślin (tzw. łysiny).

Motyle mają rozpiętość skrzydeł 2,5-4,5 cm. Ich skrzydła są barwy od jasnobieżowej do szaro-brunatnej. Przednie skrzydła są ciemniejsze od tylnych i posiadają różne rysunki – okrągłe, owalne i nerkowate plamki oraz przepaski. Gąsienice są długości od 3,0 do 6,0 cm, walcowate, szare, brunatne lub oliwkowe, z połyskiem. W czasie spoczynku lub w razie zaniepokojenia zwijają się w kłębuszek. Poczwarzka jest zamknięta i czerwono-brunatna.

Zimują gąsienice lub poczwarki w ziemi (do ok. 20 cm). Gąsienice opuszczają kryjówki zimowe i zaczynają żerować w kwietniu, gdy temperatura gleby przekracza 10°C. Następnie schodzą do gleby w celu przepoczwarczenia. Motyle wylatują w maju-czerwcu. Są aktywne o zmierzchu i w nocy. Samice składają jaja (do 2000 sztuk) do gleby lub na rośliny. Młode gąsienice wylęgają się po 5-15 dniach i żerują na roślinie w dzień. Starsze są aktywne głównie w nocy, w ciągu dnia chowają się pod ziemią. W zależności od warunków klimatycznych mogą rozwinąć 1–2 pokolenia w roku.

Profilaktyka i zwalczanie

Podstawową metodą ograniczania liczebności rolnic jest prawidłowo prowadzona agrotechnika. Bezpośrednio po zbiorze roślin przedplonowych zaleca się wykonanie podorywki, a jesienią głębokiej orki, ponieważ podczas tych zabiegów ginie znaczna część gąsienic i poczwerek. W rejonach, gdzie stwierdzono rolnice, należy zaorywać nieużytki stwarzające doskonałe warunki do ich rozmnażania. W sezonie wegetacyjnym na plantacjach i w ich pobliżu należy też niszczyć kwitnące chwasty, będące źródłem pokarmu dla motyli. W celu określenia zagrożenia uprawy przez rolnice należy w okresie od początku maja do końca września prowadzić monitoring lotu motyli (zwłaszcza rolnicy zbożówki) za pomocą pułapek feromonowych. Pułapki (w liczbie 2 szt./ha) umieszcza się zawsze nad wierzchołkami roślin i sprawdza przynajmniej 2 razy w tygodniu na obecność motyli. Dodatkowo systematycznie, co najmniej raz w tygodniu, należy lustrować rośliny na obecność gąsienic, które zazwyczaj pojawiają się po upływie 15 - 25 dni od momentu odnotowania szczytu liczebności motyli. Sygnałem do podjęcia decyzji o zwalczaniu jest stwierdzenie pierwszych młodych gąsienic na liściach. Do zwalczania gąsienic rolnic zaleca się stosować w pierwszej kolejności środki bakteryjne. Walka chemiczna polega na opryskiwaniu insektycydami zarejestrowanymi do zwalczania rolnic na papryce. Ze względu na placowy charakter występowania szkodnika, pierwszy zabieg można ograniczyć do miejsc, w których stwierdzono obecność gąsienic. Zabiegi należy wykonywać w godzinach wieczornych.

MOTYLE (Lepidoptera) - rodzina omacnicowate (Pyrallidae)

Omacnica prosowianka *Ostrinia nubilalis* (Hubner)

Gąsienice omacnicy prosowianki wgrzyzają się głównie do zielonych i czerwonych owoców papryki. Drążą korytarze w miąższu owocu, nie przegryzając przy tym zewnętrznej skórki. Szczególnie często żerują (owijając się delikatnie przedzą) w obrębie gniazda nasiennego i wewnątrz szypułki owocu. Uszkodzenia można zaobserwować dopiero, gdy owoc jest bardzo zniszczony lub zaczyna gnić. Obserwuje się też uszkodzenia linii kroplujących, które są przegryzane przez gąsienice próbujące dostać się do wody (zwłaszcza w okresach suszy

i wysokich temperatur). Nasilenie występowania omacnicy obserwuje się okresowo, co kilka lat.

Samice mają skrzydła żółtooliwkowe z brązowym rysunkiem o rozpiętości 30 mm, natomiast skrzydła samców są ciemnobrunatne z żółtymi przepaskami. Gąsienice początkowo są żółte, później stają się jasnoszarobrązowe z ciemnobrązową pręgą wzdłuż grzbietu i drobnymi plamkami na bokach.

Profilaktyka i zwalczanie

Wskazane jest zakładanie siatek, co całkowicie chroni paprykę, ponieważ owady te nalatują z zewnątrz. Uprawy papryki powinny być usytuowane z dala od upraw kukurydzy i od stanowisk po niej. Pomocne w sygnalizowaniu obecności omacnicy mogą być pułapki feromonowe, odławiające samce. Pułapkę należy ustawić na zewnątrz osłony, w jej pobliżu, w okresie lotu motyli (maj, czerwiec). Trzeba pamiętać, że odłowienie motyli nie jest jednoznaczne z obecnością gąsienic w uprawie, daje tylko informację o obecności tego gatunku w okolicy i jego liczebności. Obecność gąsienic można stwierdzić jedynie na podstawie dokładnie prowadzonych lustracji uprawy. Zwalczanie omacnicy prowadzi się tak samo, jak piętnówek i błyszczki jarzynówki.

ŚLIMAKI (Gastropoda)

Ślimaki mogą stanowić pewne zagrożenie dla owoców papryki w warunkach wysokiej wilgotności. Uszkadzają głównie owoce i ich szypułki, ale mogą również żerować na korzeniach w pojemnikach rozsadowych.

Profilaktyka i zwalczanie

Ślimaki należy zbierać, odławiać do pułapek (np. płaskie pojemniki z piwem) lub stosować środki chemiczne zarejestrowane do zwalczania tych szkodników w uprawach papryki. Do zwalczania ślimaków dostępne są także preparaty biologiczne zawierające pasożytnicze nicienie.

3.4 Ochrona organizmów pożytecznych i stwarzanie warunków sprzyjających ich rozwojowi

mgr inż. Mikołaj Borański

Chemiczne środki ochrony roślin, jak i niektóre zabiegi mechaniczne mogą mieć niekorzystny wpływ na organizmy pożyteczne, które spełniają ważną rolę w ograniczaniu występowania szkodników. Zwiększanie różnorodności roślin w otoczeniu pola ma pozytywny wpływ na organizmy pożyteczne i sprzyja ich rozwojowi. Ograniczanie zachwaszczenia do niezbędnego minimum, które nie zagraża obniżce plonu rośliny uprawnej pozwala zwiększyć bioróżnorodność w środowisku rolniczym. Ochrona organizmów pożytecznych, m.in. pasożytniczych i drapieżnych owadów, pajaków (sieciowe i kosarze), czy ptaków owadożernych polega na stworzeniu im korzystnego siedliska do rozwoju. Skupiska drzew i krzewów nektarodajnych oraz roślin zielnych kwitnących w pobliżu pól uprawnych nazywane

refugiami, zapewniają organizmom pożytecznym duże ilości nektaru i pyłku bogatego w białko niezbędne do prawidłowego ich rozwoju. W tych miejscach wskazane jest także stworzenie miejsc lęgowych dla ptaków owadożernych. Znajomość biologii szkodnika i jego wrogów naturalnych pozwala na ustalenie terminu zwalczania bezpiecznego dla organizmów pożytecznych. Wśród zoocydów stosowanych do zwalczania szkodników, pierwszeństwo mają środki biologiczne i środki selektywne, czyli takie, które działają na określoną grupę organizmów szkodliwych i są bezpieczne dla organizmów pożytecznych. W uprawach warzyw warunki takie spełniają biopreparaty zawierające bakterie zarodnikujące (np. *Bacillus thuringiensis*, które polecane są do zwalczania gąsienic) i nicienie entomopatogeniczne - *Steinernema feltiae*.

Kierunki działań ochronnych

Na polach uprawnych występują liczne roztocze i owady drapieżne oraz pasożytnicze. Spośród drapieżnych owadów, najliczniej występują chrząszcze z rodzin: biegaczowatych (Carabidae), kusakowatych (Staphylinidae), biedronkowatych (Coccinellidae) i omomiłkowatych (Cantharididae), z rzędu siatkoskrzydłych - złotooki (*Chrysopa* spp.) oraz pluskwiaki z rodzin tasznikowatych (Miridae) i zażartkowatych (Nabidae), muchówki z rodzin: bzygowatych (Syrphidae), rączycowatych (Tachinidae), przyszczarkowatych (Cecidomyiidae), muchowatych (Muscidae) i łowikowatych (Asylidae), a także szereg gatunków pajaków z rodzaju *Trombidium*. Wśród owadów pasożytniczych pospolicie występują błonkówki z rodzin: gąsienicznikowatych (Ichneumonidae), męczelkowatych (Braconidae) i bleskotkowatych (Chalcididae).

Zasady ochrony gatunków pożytecznych:

- Stosowanie środków ochrony roślin po przekroczeniu progu szkodliwości, w terminach bezpiecznych dla organizmów pożytecznych.
- Unikanie stosowania zoocydów o szerokim spektrum działania i wysokiej szkodliwości dla środowiska.
- Rezygnacja ze zwalczania chemicznego przy małej liczebności szkodnika, gdy nie zagraża on drastycznemu obniżeniu plonu, a na polu występują liczne organizmy pożyteczne.
- Zwalczanie szkodników na obrzeżach uprawy lub punktowo, jeżeli nie występują na całej powierzchni pola.
- Ograniczanie liczby zabiegów do koniecznych, aby zminimalizować mechaniczne uszkodzenie roślin stosowanym sprzętem, co można uzyskać stosując mieszaniny środków ochrony roślin lub gotowe preparaty dwuskładnikowe.
- Pozostawianie miedz, refugium, zadrzewień śródpolnych i innych pasów zieleni, które są miejscem bytowania wielu organizmów pożytecznych.
- Zapoznanie się przed zabiegiem z treścią etykiety środka ochrony roślin zwracając szczególną uwagę na ostrzegawcze piktogramy i zwroty.
- Niestosowanie środków w okresie kwitnienia roślin podczas oblotu pszczoł. Zasada ta dotyczy również środków mało toksycznych dla pszczoł lub przy zapisie na etykiecie:

okres prewencji pszczoł - nie dotyczy. Każdy środek, nawet ten „bezpieczny” dla pszczoł ma specyficzny zapach. Utrwalony na robotnicach wracających z pożytku do ula, stanowi informację dla strażniczek, które nie pozwalają im wejść do ula, gdyż pachną inaczej niż pszczoły z tej rodziny.

- Niewykonywanie zabiegów chemicznych na polach, na których kwitną chwasty chętnie odwiedzane przez pszczoły. Dotyczy to nie tylko upraw warzywnych, ale także innych miejsc otaczających dane pole, na które może być znoszona ciecz użytkowa środka.
- Stosowanie mało toksycznych środków, bezpiecznych dla pszczoł i innych organizmów zapylających.
- Bezwzględne przestrzeganie okresu prewencji.
- Stosowanie odpowiednich dysz lub osłon zapobiegających znoszeniu cieczy użytkowej podczas zabiegu.
- Wykonywanie zabiegów ochronnych w okresach, kiedy pszczoły nie są aktywne ze względu na porę dnia lub warunki pogodowe.
- Odpowiednie zabezpieczenie uli w sytuacji zagrożenia naniesienia do ich wnętrza cieczy użytkowej środka. Pszczoły podlegają ochronie, dlatego producenci, którzy przez nierozmyślnie lub celowe działanie powodują śmierć pszczoł podlegają karze finansowej. Kontrolę nad poprawnym stosowaniem środków ochrony roślin sprawują wojewódzkie inspektoraty ochrony roślin i nasiennictwa. Szczególnie niebezpieczne są zatrucia matek dzikich pszczoł i innych owadów zapylających (trzmiele, pszczoły samotnice, murarki) wiosną, kiedy matki zakładają gniazda i są w trakcie rozrodu. Śmierć owadów zapylających w tym okresie uniemożliwia rozwój kolejnego pokolenia.

Wysokość i jakość plonu warzyw zależy istotnie od obecności owadów zapylających, takich jak błonkówki, muchówki i motyle. Ze względów ekonomicznych, najważniejszą grupę błonkówek stanowią pszczoły, wśród których wyróżniamy pszczołę miodną, trzmiele i pszczoły samotnice (np. murarkę ogrodową). Obecność zapylaczy w okolicy upraw warzyw, w tym papryki polowej można wspierać pozostawiając lub tworząc dla nich miejsca obfitujące w pokarm, np. pasy kwietne, a także miejsca schronienia i gniazdowania jak domki dla murarek oraz budki lub kopce dla trzmieli w liczbie przynajmniej 1 na 5 ha, a w przypadku większych plantacji - kilku sztuk. Preferowanym miejscem do ustawienia domków dla murarek i trzmieli jest skraj plantacji, tak by wyjścia były skierowane w południową stronę. Wnętrze domku dla murarek powinny stanowić przede wszystkim rurki trzciny pospolitej o długości 18-20 cm i zmiennej średnicy, 6-8 mm. Każdą rurkę trzeba przygotować tak, aby była ona z jednej strony szczelnie zamknięta (odcinając ją tuż za kolankiem), a z drugiej otwarta. Następnie, rurki łączy się w pakiety po kilkadziesiąt sztuk i umieszcza poziomo w domku. Otwory wylotowe powinny być zabezpieczone przed ptakami siatką o średnicy oczek 8-10 mm.

Budkę lęgową dla trzmieli powinna stanowić drewniana skrzynka o wymiarach ok. 15×15×15 cm. Przednia, ruchoma ścianka budki musi być zaopatrzona w otwór wylotowy o średnicy 2 cm. Wnętrze domku należy wyścielić suchym materiałem do budowy gniazda, np.

trawą, trocinami lub mchem. Budkę umieszcza się bezpośrednio na ziemi lub wkopuje do gruntu do połowy jej wysokości, tworząc tzw. kopce.

IV. ZBIÓR, PRZECHOWYWANIE I PRZYGOTOWANIE DO OBROTU

dr inż. M. Grzegorzewska

4.1. Zbiór i ocena jakości

Owoce papryki można zbierać w różnych fazach dojrzałości konsumpcyjnej tj. od fazy I. (owoce wyrośnięte zielone) przez fazy II, III i IV (owoce częściowo wybarwione) do fazy V. (owoce całkowicie wybarwione). Prowadząc uprawy pod osłonami często dwa pierwsze zbiory wykonuje się „na zielono”, czyli zbiera owoce wyrośnięte zielone. Wcześniejsze usunięcie wyrośniętych owoców pozwala roślinie na lepszą rozbudowę masy wegetatywnej. W czasie pełnego owocowania zwykle zbiera się owoce w pełni wybarwione. W zależności od odmiany owoce mogą mieć kolor czerwony, żółty, pomarańczowy, fioletowy itd. Zbiór wykonuje się bardzo delikatnie, wycinając owoce ostrym sekactorem przy samej roślinie (pozostawiając jak najdłuższą szypułkę). Niektórzy producenci wyłamują owoce w kolanku szypułki (to miejsce stosunkowo szybko zabiżnia się utrudniając zakażenie zarodnikami szarej pleśni). W czasie lub bezpośrednio po zbiorze dokonuje się selekcji owoców, eliminując chore, uszkodzone lub zniekształcone.

4.2. Przechowywanie

Do przechowywania mogą być zbierane owoce wyrośnięte zielone, jak i częściowo oraz w pełni wybarwione. Należy pamiętać, że owoce wybarwione, nawet w optymalnych warunkach przechowują się krócej, w porównaniu z owocami nie wybarwionymi.

Owoce nie powinny mieć uszkodzeń na skórce oraz powinny być wolne od porażeń przez choroby. Wszelkie zadrapania i mechaniczne uszkodzenia ułatwiają infekcje chorobowe i są miejscem rozpoczęcia procesów gnicia w czasie przechowywania. Ogranicza to okres składowania i prowadzi do obniżenia jakości przechowywanej papryki. Paprykę po zbiorze można umyć w wodzie o temperaturze wyższej o 5°C od temperatury miększu owocu. Bardzo ważne jest dobre osuszenie owoców, ze szczególnym uwzględnieniem miejsca przy szypułce. Jednym z zabiegów zalecanych do stosowania po zbiorze jest szybkie schłodzenie owoców papryki w komorze chłodniczej poprzez wykorzystanie schłodzonego powietrza. W przypadku braku zaplecza chłodniczego można paprykę schłodzić w zimnej wodzie, ale również należy pamiętać o dobrym osuszeniu owoców. W przeciwnym razie dochodzi do porażeń chorobowych i gnicia przechowywanych owoców papryki. Schłodzenie papryki po zbiorze powinno być wykonane najszybciej jak to możliwe, najlepiej do 3-4 godzin po zbiorze.

W związku z uprawą różnych odmian papryki oraz wobec stosowania różnorodnych sposobów produkcji (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 ich jakości.

4.3. Czynniki wpływające na jakość i trwałość przechowalniczą

Przy wysokiej produkcji papryki, dla rozładowania rynku w czasie zbiorów, konieczne jest krótsze lub dłuższe przechowywanie owoców. Po zbiorze najważniejszymi czynnikami wpływającymi na przechowanie papryki są: temperatura, wilgotność względna powietrza oraz skład gazowy atmosfery. Optymalna temperatura dla przechowania zielonych owoców papryki wynosi 7–8°C. W pełni wybarwione owoce papryki są bardziej tolerancyjne na niskie temperatury, dlatego też, można je przechowywać w temperaturze 5,5-7,0°C. Nawet krótkotrwałe składowanie (przez okres dwóch dni) zielonych owoców papryki w temperaturze 1-2°C, powoduje uszkodzenia chładowe, które mają charakter kumulacyjny i zaczynają się rozwijać dopiero po otrzymaniu określonej porcji zimna wynikającej z niskiej temperatury i czasu jej działania. Pierwsze zmiany destrukcyjne spowodowane zbyt niską temperaturą polegają na uszkodzeniu błon komórkowych i uszkodzenia te nie są widoczne na powierzchni owoców. Widoczne oznaki uszkodzeń w postaci wgłębień na powierzchni owocu, a następnie plam gnilnych ujawniają się później lub dopiero po 1-3 dniach po przeniesieniu ich do temperatury pokojowej (powyżej 15°C). Owoce z takimi uszkodzeniami są bardziej podatne na choroby infekcyjne, a ich wartość handlowa jest niska. W optymalnej temperaturze przechowywania, owoce zielone mogą być składowane przez 3-5 tygodni, a owoce wybarwione przez 2-3 tygodnie. Proces wybarwiania zielonych owoców papryki składowanych w optymalnej temperaturze jest spowolniony.

Duża powierzchnia owocu papryki w stosunku do jego masy, powoduje, że owoce szybko wędną, jeżeli wilgotność względna powietrza w czasie przechowywania nie jest utrzymywana na optymalnym poziomie. Poleca się utrzymywanie wilgotności względnej powietrza w zakresie 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 odpowiednich opakowań przy niskiej wilgotności względnej powietrza jest podstawowym czynnikiem wpływającym na skrócenie okresu przechowywania.

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 czasie chłodniczego przechowywania wpływa na znaczne ograniczenie gnicia owoców, zwłaszcza po przeniesieniu ich do temperatury pokojowej i normalnej atmosfery, czyli w czasie sprzedaży detalicznej. 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 spadek zawartości kwasu L-askorbinowego. Pozwala to na dłuższe utrzymanie zielonego wybarwienia owoców. 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, 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 z folii polietylenowej (PE), polipropylenowej (PP) lub folii z polichlorku winylu (PVC). Przy zastosowaniu opakowań z folii z mikroperforacją, powstający zmodyfikowany skład atmosfery wewnątrz opakowań hamuje proces oddychania oraz zabezpiecza przed utratą wody, co pozwala na znaczne przedłużenie okresu przechowywania. Przyjmuje się 7-procentowy 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. W przeprowadzonych badaniach, przechowywanie owoców papryki w temp. 10°C, owiniętych w folię rozciągliwą w pierwszym tygodniu zdecydowanie wpłynęło na obniżenie poziomu ubytków masy w porównaniu do papryki składowanej bez opakowań; natomiast w drugim, a zwłaszcza w trzecim tygodniu przechowywania różnice te były minimalne.

4.4. Przygotowanie do transportu i sprzedaży

Owoce papryki przeznaczone do transportu należy schłodzić po zbiorze do temperatury około 8°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 należy pakować do czystych skrzynek o znormalizowanych wymiarach lub do innych opakowań (np. kartonowe pudła o pojemności 5 kg, 5-kilogramowe worki z perforowanej folii PE). Można zastosować również opakowania jednostkowe, w których pakuje się od jednego do kilku sztuk owoców. Są to woreczki foliowe z perforacją lub mikroperforacją a także tacki, które po zapakowaniu owija się folią rozciągliwą. Przygotowując towar do handlu należy go odpowiednio oznakować.

V. ZASADY HIGIENICZNO-SANITARNE

W trakcie zbiorów oraz przygotowania do sprzedaży owoców wyprodukowanych w systemie integrowanej produkcji roślin, producent zapewnia utrzymanie następujących zasad higieniczno-sanitarnych.

Higiena osobista pracowników przy zbiorze i przygotowaniu do sprzedaży owoców papryki

- osoby te nie mogą być nosicielem ani nie chorować na choroby mogące przenosić się przez żywność;

- powinny utrzymywać czystość osobistą, przestrzegać zasad higieny, a w szczególności często w trakcie pracy myć dłonie;
- nosić czyste ubrania, a gdzie konieczne ubrania ochronne;
- skaleczenia i otarcia skóry opatrywać wodoszczelnym opatrunkiem.

Producent zapewnia pracownikom przy zbiorze i przygotowaniu do sprzedaży owoców:

- nieograniczony dostęp do umywalek i ubikacji, środków czystości, ręczników jednorazowych lub suszarek do rąk itp.;
- przeszkolenie w zakresie higieny.

Wymagania higieniczne w odniesieniu do płodów rolnych przygotowywanych do sprzedaży

Producent roślin podejmuje odpowiednio do potrzeb działania zapewniające:

- wykorzystanie do mycia płodów rolnych, według potrzeb, wody czystej lub w klasie wody przeznaczonej do spożycia;
- zabezpieczenie płodów rolnych w trakcie zbiorów i po zbiorach przed zanieczyszczeniem fizycznym, chemicznym i biologicznym.

Wymagania higieniczne w odniesieniu do opakowań i środków transportu oraz miejsc do przygotowywania płodów rolnych do sprzedaży

Producent podejmuje odpowiednio do potrzeb działania zapewniające:

- utrzymanie czystości pomieszczeń (wraz z wyposażeniem), środków transportu oraz opakowań;
- utrzymanie porządku na podjazdach i wokół budynków, w których towar jest przechowywany i przygotowywany do handlu;
- niedopuszczanie zwierząt gospodarczych i domowych do pomieszczeń, pojazdów i opakowań;
- eliminowanie organizmów szkodliwych (agrofagów roślin i organizmów niebezpiecznych dla ludzi) mogących być przyczyną powstających zanieczyszczeń lub zagrożeń zdrowia ludzi np. mykotoksynami;
- nieskładowanie odpadów i substancji niebezpiecznych razem z przygotowywanymi do sprzedaży płodami rolnymi.

VI. OGÓLNE ZASADY WYDAWANIA CERTYFIKATÓW INTEGROWANEJ PRODUKCJI

Zamiar stosowania integrowanej produkcji roślin, zainteresowany producent roślin zgłasza corocznie podmiotowi certyfikującemu. System integrowanej produkcji roślin jest systemem otwartym dla wszystkich producentów. Zgłoszenie zamiaru uczestnictwa w systemie możliwe jest zarówno w formie papierowej pocztą tradycyjną, w formie elektronicznej, jak i bezpośrednio.

Szkolenia w zakresie integrowanej produkcji są ogólnie dostępne, a z obowiązku odbycia szkolenia podstawowego wyłączane są osoby, które uzyskały odpowiednią wiedzę w procesie edukacji (co potwierdza szkoła ponadpodstawowa lub wyższa).

Podmiot certyfikujący prowadzi kontrolę producentów roślin stosujących integrowaną produkcję roślin. Czynności kontrolne obejmują w szczególności:

- potwierdzenie ukończenia szkolenia z zakresu IP;
- prowadzenie produkcji zgodnie z metodykami zatwierdzonymi przez Głównego Inspektora Ochrony Roślin i Nasiennictwa;
- sposoby i systematyczność dokumentowania;
- pobieranie próbek i kontrolę najwyższych dopuszczalnych pozostałości środków ochrony roślin oraz poziomów azotanów, azotynów i metali ciężkich w roślinach i produktach roślinnych;
- przestrzeganie zasad higieniczno-sanitarnych.

Poświadczeniem stosowania integrowanej produkcji roślin jest certyfikat, który jest wydawany, jeżeli producent roślin spełnia następujące wymagania:

- ukończył szkolenie w zakresie integrowanej produkcji roślin i posiada zaświadczenie o ukończeniu tego szkolenia (lub inne kwalifikacje);
- prowadzi produkcję i ochronę roślin według szczegółowych metodyk zatwierdzonych przez Głównego Inspektora i udostępnionych na stronie internetowej administrowanej przez Główny Inspektorat Ochrony Roślin i Nasiennictwa;
- stosuje nawożenie na podstawie faktycznego zapotrzebowania roślin na składniki pokarmowe, określone w szczególności na podstawie analiz podłoża/gleby lub roślin;
- przestrzega przy produkcji roślin wymagań z zakresu ochrony roślin przed organizmami szkodliwymi, w szczególności określonych w metodykach;
- dokumentuje prawidłowo prowadzenie działań związanych z integrowaną produkcją roślin;
- przestrzega przy produkcji roślin zasad higieniczno-sanitarnych, w szczególności określonych w metodykach;
- w próbkach roślin i produktów roślinnych pobranych do badań, nie stwierdzono przekroczenia najwyższych dopuszczalnych pozostałości środków ochrony roślin oraz poziomów azotanów, azotynów i metali ciężkich.

Certyfikat poświadczający stosowanie integrowanej produkcji roślin wydaje się na okres niezbędny do zbycia roślin, jednak nie dłużej niż na okres 12 miesięcy. Producent roślin, który otrzymał certyfikat poświadczający stosowanie integrowanej produkcji roślin, może używać Znaku Integrowanej Produkcji Roślin do oznaczania roślin, dla których został wydany ten certyfikat. Wzór znaku Główny Inspektor udostępnia na stronie internetowej administrowanej przez Główny Inspektorat Ochrony Roślin i Nasiennictwa.

Więcej informacji dotyczących zgłoszenia do systemu integrowanej produkcji roślin oraz zasad wydawania certyfikatów IP jest dostępnych na stronie internetowej Państwowej Inspekcji Ochrony Roślin i Nasiennictwa pod adresem <https://www.gov.pl/web/piorin/zasady-ip>.

VII. ZASADY PROWADZENIA DOKUMENTACJI W INTEGROWANEJ PRODUKCJI ROŚLIN

dr G. Gorzała

Uprawa roślin w systemie integrowanej produkcji roślin jest nieodłącznie związana z prowadzeniem lub posiadaniem przez producenta rolnego różnego rodzaju dokumentacji. Wśród tych dokumentów obligatoryjny jest notatnik IP.

Inne dokumenty, które w czasie procesu certyfikacyjnego producent stosujący integrowaną produkcję roślin musi posiadać lub może mieć z nimi do czynienia to:

- metodyki integrowanej produkcji roślin;
- zgłoszenie przystąpienia do integrowanej produkcji roślin;
- zaświadczenie o numerze wpisu do rejestru;
- program lub warunki certyfikacji integrowanej produkcji roślin;
- cennik certyfikacji integrowanej produkcji roślin;
- umowa pomiędzy producentem rolnym a jednostką certyfikującą;
- zasady postępowania w sprawie odwołań i skarg;
- informacje w zakresie RODO;
- wykazy środków ochrony roślin do IP;
- protokoły z kontroli;
- listy obligatoryjne i kontrolne;
- wyniki badań na pozostałości środków ochrony roślin oraz poziomy azotanów, azotynów i metali ciężkich w płodach rolnych;
- wyniki badań gleby i liści;
- zaświadczenia o ukończeniu szkoleń;
- protokoły lub dowody zakupów potwierdzające sprawność techniczną sprzętu do stosowania środków ochrony roślin;
- faktury zakupu m.in. środków ochrony roślin i nawozów;
- wniosek o wydanie certyfikatu;
- certyfikat IP.

Proces certyfikacji rozpoczyna się od wypełnienia i złożenia przez producenta w jednostce certyfikującej zgłoszenia o przystąpieniu do integrowanej produkcji roślin. Wzór zgłoszenia można otrzymać w jednostce certyfikującej lub pobrać z jej strony internetowej.

Formularz zgłoszenia należy wypełnić takimi informacjami jak:

- imię, nazwisko oraz adres i miejsce zamieszkania albo nazwa oraz adres i siedziba producenta roślin;
- numer PESEL, o ile wnioskodawcy taki numer został nadany.

Zgłoszenie musi zawierać również datę i podpis wnioskodawcy. Do zgłoszenia dołącza się informację o gatunkach i odmianach roślin, które będą uprawiane w systemie IP oraz o miejscu i powierzchni ich uprawy.

Załącznikiem do zgłoszenia musi być również kopia zaświadczenia o ukończeniu szkolenia w zakresie integrowanej produkcji roślin lub kopia zaświadczenia albo kopie innych dokumentów potwierdzających posiadane kwalifikacje.

W trakcie prowadzonej uprawy producent rolny zobowiązany jest na bieżąco prowadzić dokumentację działań związanych z integrowaną produkcją roślin w notatniku IP. W przypadku ubiegania się o certyfikat dla więcej niż jednego gatunku roślin należy prowadzić notatniki IP indywidualnie dla każdej uprawy.

Notatnik należy wypełniać według poniższego schematu.

Okładka - na okładce wpisujemy gatunek rośliny uprawianej oraz rok prowadzenia produkcji oraz numer w rejestrze producentów roślin. Następnie uzupełniamy informacje własne.

Spis pól (...) w systemie integrowanej produkcji roślin - w tabeli ze spisem pól wynotowujemy wszystkie uprawiane odmiany zgłoszone do certyfikacji IP.

Plan pól wraz z elementami zwiększającymi bioróżnorodność - odwzorowujemy graficznie plan gospodarstwa oraz jego najbliższego otoczenia z zachowaniem proporcji poszczególnych elementów. Na planie gospodarstwa używamy oznaczeń zastosowanych jak przy spisie pól.

Informacje ogólne, opryskiwacze, operatorzy - odnotowujemy rok, w którym została rozpoczęta produkcja zgodnie z zasadami integrowanej produkcji roślin. Następnie przechodzimy do uzupełniania tabel. Miejsca wypunktowane uzupełniamy odpowiednimi wpisami oraz potwierdzamy informacje zaznaczając przygotowane do tego celu pola (□). Uzupełniamy tabelę „Opryskiwacze” wypisując wymagane dane oraz potwierdzamy informacje zaznaczając przygotowane do tego celu pola (□). Odnotowujemy również wszystkich operatorów opryskiwaczy wykonujących zabiegi ochrony roślin w tabeli „Operator/rzy opryskiwacza”. Bezwzględnie wymagane jest zaznaczenie aktualności szkolenia w zakresie stosowania środków ochrony roślin łącznie z datą jego ukończenia (lub innych kwalifikacji). W tabelach „Opryskiwacze” i „Operator/rzy opryskiwacza” wynotowujemy wszystkie urządzenia i osoby wykonujące zabiegi łącznie z wykonywanymi usługowo.

Zakupione środki ochrony roślin – w tabeli odnotowujemy zakupione środki ochrony roślin (nazwa handlowa i ilość) przeznaczone do ochrony uprawy, dla której prowadzony jest notatnik.

Narzędzia monitoringowe, np. barwne tablice lepowe, pułapki feromonowe - w tabeli odnotowujemy wykorzystane barwne tablice lepowe, pułapki feromonowe itp. oraz wskazujemy agrofagi, do których monitorowania przeznaczone były te narzędzia.

Płodozmian - tabelę płodozmianu uzupełniamy wpisując uprawy z zaznaczeniem kodu pola, na którym był zastosowany. Płodozmian należy podać dla okresu (liczby lat) określonego w metodyce.

Materiał siewny (...) - tabelę uzupełniamy wpisując informacje o zakupionym materiale siewnym – odmiana, kategoria, stopień kwalifikacji, ilość oraz dowód zakupu (faktura), etykieta urzędowa połączona z paszportem roślin, lub etykieta prowadzącego obrót i paszport roślin.

Siew (...) – w tabeli rejestrujemy ilość wykorzystanego materiału siewnego na poszczególnych polach. Odnotowujemy również terminy wykonanych czynności. W odpowiednich do tego

celu polach (□) potwierdzamy informacje dotyczące badania/oceny gleby pod kątem występujących agrofagów wykluczających pole z uprawy IP.

Analiza gleby/podłoża i roślin oraz nawożenie/fertygacja - analiza gleby jest podstawową czynnością mającą wpływ na ustalenie potrzeb nawozowych roślin. Producent prowadzący uprawy w systemie IP musi wykonywać takie analizy oraz odnotować je w notatniku. W tabeli „Analiza gleby i roślin” wpisujemy kod pola, rodzaj lub zakres badań oraz nr i datę sprawozdania. W tabeli „Nawożenie organiczne (...)” odnotowujemy wszystkie zastosowane nawożenia organiczne. W przypadku zastosowania nawozów zielonych w kolumnie „Rodzaj nawozu (...)” podajemy gatunek lub skład gatunkowy mieszanki. W następnej tabeli „Nawożenie doglebowe mineralne i wapnowanie” odnotowujemy termin i rodzaj oraz dawkę zastosowanego nawożenia i wapnowania oraz miejsce jego stosowania. Tabela „Obserwacje zaburzeń fizjologicznych i nawożenie dolistne” jest ewidencją obserwacji pod kątem niedoborów pokarmowych roślin oraz stanowi rejestr zastosowanych nawozów. Producent IP jest zobowiązany do prowadzenia systematycznych lustracji upraw pod kątem występowania chorób fizjologicznych i każdorazowo ten fakt notować. Nawożenie dolistne powinno być skorelowane z prowadzonymi obserwacjami zaburzeń fizjologicznych.

Obserwacje kontrolne i rejestr zabiegów ochrony roślin - podstawowym elementem notatnika IP są tabele dotyczące ochrony roślin. Pierwsza tabela „Obserwacje warunków pogodowych oraz zdrowotności roślin” stanowi szczegółowy rejestr prowadzonych obserwacji, w którym odnotowujemy wskazane w nagłówku dane. W tej tabeli zaznaczamy również potrzebę wykonania zabiegu chemicznego. Kolejne dwie tabele są rejestrami zabiegów (agrotechnicznych, biologicznych i chemicznych) ochrony roślin i są ściśle skorelowane z tabelą dotyczącą obserwacji. Wykonując tego typu zabieg należy odnotować nazwę środka ochrony roślin lub zastosowaną metodę biologiczną lub agrotechniczną oraz datę i miejsce jego wykonania. Tabela „Inne zastosowane zabiegi chemiczne (...)” jest rejestrem wszystkich zabiegów dopuszczonych do zastosowania w uprawie, które nie zostały wyszczególnione w poprzednich tabelach np. zastosowanie desykantów. **Wypełnianie w systemie integrowanej produkcji roślin obowiązkowego notatnika IP jest spełnieniem wymogu dotyczącego prowadzenia ww. dokumentacji w zakresie certyfikowanej uprawy.** Zasady dokumentowania zabiegów ochrony roślin ulegną zmianie 1 stycznia 2026 r. w związku ze stosowaniem przepisów rozporządzenia wykonawczego (UE) 2023/564.

Zbiór – w tabeli tej rejestrujemy wielkość zabranego plonu z poszczególnych pól.

Wymagania higieniczno-sanitarne - odnotowujemy czy osoby mające bezpośredni kontakt z żywnością mają dostęp do czystych toalet i urządzeń do mycia rąk, środków czystości oraz ręczników jednorazowych lub suszarek do rąk. Należy opisać również jak przestrzegane są wymagania higieniczno-sanitarne w odniesieniu do metodyk IP.

Inne wymagania obligatoryjne z zakresu ochrony roślin przed agrofagami według wymagań metodyki integrowanej produkcji – strona notatnika z miejscem na komentarze producenta IP w odniesieniu do wymagań z zakresu ochrony roślin przed agrofagami określonymi w metodykach integrowanej produkcji roślin.

Informacje dotyczące czyszczenia maszyn, urządzeń i sprzętu wykorzystywanego w produkcji, według wymagań metodyki integrowanej produkcji - strona notatnika z miejscem na informacje producenta IP odnoszące się do czyszczenia maszyn, urządzeń i sprzętu wykorzystywanego w produkcji, które są wymagane w metodyce integrowanej produkcji.

W notatniku znajduje się również miejsce na uwagi i notatki własne oraz listę załączników.

Uzyskanie certyfikatu IP przez producenta rolnego możliwe jest po wystąpieniu do jednostki certyfikującej z wnioskiem o jego wydanie. Formularze stosownych wniosków są dostępne w jednostkach certyfikujących. Wraz z wypełnionym wnioskiem o wydanie certyfikatu poświadczającego stosowanie integrowanej produkcji roślin, producent roślin przekazuje podmiotowi certyfikującemu oświadczenie, że uprawa była prowadzona zgodnie z wymaganiami integrowanej produkcji roślin oraz informację o gatunkach i odmianach roślin uprawianych z zastosowaniem wymagań integrowanej produkcji roślin, powierzchni ich uprawy oraz wielkości plonu.

VIII. LISTA OBLIGATORYJNYCH CZYNNOŚCI I ZABIEGÓW W SYSTEMIE INTEGROWANEJ PRODUKCJI PAPRYKI

Wymagania obligatoryjne (zgodność 100% tj. 14 / 11 punktów)			
Lp.	Punkty kontrolne	TAK/NIE	Komentarz
PAPRYKA W UPRAWIE POLOWEJ			
1.	Stosowanie płodozmianu – nieuprawianie papryki po dyniowatych i psiankowatych, a na tym samym polu nie częściej niż co 4 lata (patrz rozdz. II. 2.2)	☐ / ☐	
2.	Określenie odczynu gleby, w roku poprzedzającym uprawę papryki i wykonanie wapnowania, jeśli taką potrzebę wykaże analiza gleby. Uprawa dopuszczona jest również, jeśli określenie odczynu gleby zostanie wykonane w roku rozpoczęcia uprawy, pod warunkiem, że pH gleby będzie mieściło się w zakresie optymalnym dla danej uprawy (patrz rozdz. II. 2.4.2)	☐ / ☐	
3.	Wykonanie analizy zasobności gleby, przed rozpoczęciem uprawy papryki, określenie potrzeb nawozowych (potwierdzone wynikami analizy gleby) i zastosowanie optymalnego nawożenia (patrz rozdz. II. 2.4, 2.4.2)	☐ / ☐	
4.	Produkcja rozsady z materiału siewnego warzyw kategorii kwalifikowany lub standard, przechowywanie etykiet, paszportów roślin oraz dowodów zakupu materiału siewnego; w przypadku zakupu rozsady –	☐ / ☐	

	przechowywanie dokumentu dostawcy i paszportu roślin (patrz rozdz. II. 2.3.3 i rozdz. III. 3.2, 3.2.1, 3.2.2, 3.2.3).		
5.	Produkcja rozsady w substratach torfowych, wolnych od patogenów i szkodników, potwierdzona dowodem zakupu substratu (patrz rozdz. II. 2.3.3 i rozdz. III. 3.2, 3.2.1, 3.2.2, 3.2.3).	☐ / ☐	
6.	Lustracje plantacji papryki, przynajmniej 1 raz w tygodniu, na obecność chorób: powodujących więdnienie (np. fuzarioza, wercilioza, fytoftoroza), a także szarej pleśni, zgnilizny twardzikowej i alternariozy (patrz rozdz. III. 3.2, 3.2.1).	☐ / ☐	
7.	Profilaktyczne/interwencyjne zwalczanie chorób papryki jedynie po stwierdzeniu wystąpienia ryzyka infekcji na podstawie analizy warunków pogodowych i/lub po wystąpieniu pierwszych objawów chorobowych (patrz rozdz. III. 3.2, 3.2.1)	☐ / ☐	
8.	Włączenie do programu ochrony przed szkodnikami i patogenami roślin środków niechemicznych ¹ . (przynajmniej jeden z wykonanych zabiegów powinien być wykonany takim preparatem) (patrz rozdz. III)	☐ / ☐	
9.	Przemienne stosowanie środków o różnym mechanizmie działania, w celu zapobiegania powstawania odporności agrofagów na pestycydy (jeżeli istnieje taka możliwość) (patrz rozdz. III)	☐ / ☐	
10.	Lustracje plantacji papryki (przynajmniej 1 raz w tygodniu) na obecność szkodników takich jak: mszyce, przędziorki, wciornastki (patrz rozdz. III. 3.3).	☐ / ☐	
11.	Monitorowanie lotu motyli za pomocą pułapek feromonowych (min. 2 szt./ha) i ich kontrola 2 razy w tygodniu oraz lustracje występowania uszkodzeń papryki powodowanych przez gąsienice rolnic (1 raz w tygodniu) (patrz rozdz. III. 3.3).	☐ / ☐	
12.	Usuwanie roślin lub ich części (zwłaszcza owoców) z objawami porażenia przez patogeny (głównie wirusy) oraz z objawami zaburzeń fizjologicznych w stopniu uniemożliwiającym dalszy wzrost roślin (np. objawy gnicia) (patrz rozdz. III. 3.2, 3.2.1, 3.2.3 i rozdz. II. 2.9).	☐ / ☐	

¹ Jeżeli takie środki ochrony roślin są dopuszczone do obrotu

13.	Rozpoznawanie gatunków chwastów na polu przeznaczonym pod uprawę papryki, w roku poprzedzającym jej uprawę i wpisanie ich nazw do notatnika integrowanej produkcji (patrz rozdz. III. 3.1).	☐ /	
14.	Koszenie należących do tego samego gospodarstwa nieuprawianych terenów wokół plantacji (np. miedze, rowy, drogi), co najmniej 2 razy w roku (koniec maja/początek czerwca oraz koniec lipca/początek sierpnia) w celu zapobiegania wydaniu nasion przez chwasty (patrz rozdz. III. 3.1, 3.1.1).	☐ /	
PAPRYKA W UPRAWIE POD OSŁONAMI			
1.	Wykonanie analizy zasobności gleby z gruntu przeznaczonego pod uprawę papryki, przed rozpoczęciem uprawy, określenie potrzeb nawozowych (potwierdzone wynikami analizy gleby) oraz zastosowanie optymalnego nawożenia (patrz rozdz. II. 2.4, 2.4.1)	☐ /	
2.	Produkcja rozsady z materiału siewnego warzyw kategorii kwalifikowany lub standard, przechowywanie etykiet, paszportów roślin oraz dowodów zakupu materiału siewnego; w przypadku zakupu rozsady – przechowywanie dokumentu dostawcy i paszportu roślin (patrz rozdz. II. 2.3, 2.3.3 i rozdz. III. 3.2, 3.2.1, 3.2.2, 3.2.3).	☐ /	
3.	Produkcja rozsady w substratach torfowych, wolnych od patogenów i szkodników, potwierdzona dowodem zakupu substratu (patrz rozdz. II. 2.3. 2.3.3 i rozdz. III. 3.2, 3.2.1, 3.2.2, 3.2.3).	☐ /	
4.	Lustracje nasadzeń papryki, przynajmniej 1 raz w tygodniu, na obecność następujących chorób: powodujących więdnienie (np. fuzarioza, werticilioza, fytoftoroza), a także szara pleśń i zgnilizna twardzikowa (patrz rozdz. III. 3.2, 3.2.1).	☐ /	
5.	Profilaktyczne/interwencyjne zwalczanie chorób papryki, tylko po stwierdzeniu wystąpienia ryzyka infekcji na podstawie analizy warunków pogodowych i/lub po wystąpieniu pierwszych objawów chorobowych (patrz rozdz. III. 3.2, 3.2.1).	☐ /	
6.	Przemienne stosowanie środków o różnym mechanizmie działania, w celu zapobiegania powstawania odporności agrofagów na pestycydy (jeżeli istnieje taka możliwość)	☐ /	

	(patrz rozdz. III).		
7.	Lustracje uprawy papryki, co najmniej 1 raz w tygodniu, na obecność form ruchomych przędziorków i uszkodzeń na liściach (patrz rozdz. III. 3.3).	☐ / ☐	
8.	Monitorowanie występowania wciornastków i mszyc za pomocą niebieskich lub żółtych tablic lepowych (min. 1 na 100 m ² uprawy) oraz lustracja roślin, przynajmniej 1 raz w tygodniu, na obecność larw i osobników dorosłych (patrz rozdz. III. 3.3).	☐ / ☐	
10.	Włączenie do programu ochrony przed szkodnikami i patogenami roślin środków niechemicznych ² (przynajmniej jeden z wykonanych zabiegów powinien być wykonany takim preparatem) (patrz rozdz. III).	☐ / ☐	
11.	Usuwanie roślin lub ich części (zwłaszcza owoców) z objawami porażenia przez patogeny (głównie wirusy) oraz z objawami zaburzeń fizjologicznych w stopniu uniemożliwiającym dalszy wzrost roślin (np. objawy gnicia) (patrz rozdz. III. 3.2, 3.2.1, 3.2.3 i rozdz. II. 2.9).	☐ / ☐	

IX. LISTA KONTROLNA DLA WARZYW UPRAWIANYCH POD OSŁONAMI

Wymagania podstawowe (zgodność 100% tj. 28 punkty)			
Lp.	Punkty kontrolne	Tak/Nie	Komentarz
1.	Czy producent prowadzi produkcję i ochronę roślin według szczegółowych metodyk zatwierdzonych przez Głównego Inspektora?	☐ / ☐	
2.	Czy producent posiada aktualne szkolenie IP potwierdzone zaświadczeniem?	☐ / ☐	
3.	Czy producent stosuje środki ochrony roślin wyłącznie z wykazu środków zalecanych do IP?	☐ / ☐	
4.	Czy w gospodarstwie znajdują się i są przechowywane wszystkie wymagane dokumenty (np. metodyki, notatniki)?	☐ / ☐	
5.	Czy notatnik IP jest prowadzony prawidłowo i na bieżąco?	☐ / ☐	
6.	Czy producent systematycznie dokonuje obserwacji kontrolnych upraw i odnotowuje je w notatniku?	☐ / ☐	
7.	Czy producent postępuje z pustymi opakowaniami po środkach ochrony roślin i środkami przeterminowanymi zgodnie z obowiązującymi przepisami prawa?	☐ / ☐	

² Jeżeli takie środki ochrony roślin są dopuszczone do obrotu

8.	Czy ochrona chemiczna roślin jest zastępowana metodami alternatywnymi wszędzie tam, gdzie jest to uzasadnione?	☐ / ☐	
9.	Czy ochrona chemiczna roślin jest prowadzona w oparciu o progi zagrożenia i sygnalizację organizmów szkodliwych (tam, gdzie to jest możliwe)?	☐ / ☐	
10.	Czy zabiegi środkami ochrony roślin są wykonywane wyłącznie przez osoby posiadające aktualne, na czas wykonywania zabiegów, zaświadczenie o ukończeniu szkolenia w zakresie stosowania środków ochrony roślin lub doradztwa dotyczącego środków ochrony roślin, lub integrowanej produkcji roślin, lub innego dokumentu potwierdzającego uprawnienia do stosowania środków ochrony roślin?	☐ / ☐	
11.	Czy aplikowane środki ochrony roślin są dopuszczone do stosowania w danej uprawie - roślinie?	☐ / ☐	
12.	Czy każde zastosowanie środków ochrony roślin jest zanotowane w notatniku IP z uwzględnieniem powodu stosowania, daty i miejsca stosowania oraz powierzchni uprawy, dawki preparatu i ilości cieczy użytkowej na jednostkę powierzchni?	☐ / ☐	
13.	Czy zabiegi ochrony roślin były przeprowadzane w odpowiednich warunkach (optymalna temperatura, wiatr poniżej 4m/s)?	☐ / ☐	
14.	Czy przestrzega się rotacji substancji czynnych środków ochrony roślin wykorzystywanych do wykonywania zabiegów – jeżeli jest to możliwe?	☐ / ☐	
15.	Czy producent ogranicza liczbę zabiegów i ilość stosowanych środków ochrony roślin do niezbędnego minimum?	☐ / ☐	
16.	Czy producent posiada urządzenia pomiarowe pozwalające dokładnie określić ilość odmierzanego środka ochrony roślin?	☐ / ☐	
17.	Czy warunki bezpiecznego stosowania środków określone w etykietach są przestrzegane?	☐ / ☐	
18.	Czy producent przestrzega zapisów etykiety dotyczących zachowania środków ostrożności związanych z ochroną środowiska naturalnego tj. np. zachowania stref ochronnych i bezpiecznych odległości od terenów nieużytkowanych rolniczo?	☐ / ☐	
19.	Czy przestrzegane są okresy prewencji i karencji?	☐ / ☐	
20.	Czy nie są przekraczane dawki oraz maksymalna liczba zabiegów w sezonie wegetacyjnym określona w etykiecie środka ochrony roślin?	☐ / ☐	
21.	Czy opryskiwacze wymienione w notatniku IP są sprawne i mają aktualne badania techniczne?	☐ / ☐	

22.	Czy producent przeprowadza systematyczną kalibrację opryskiwacza/-y?	☐ / ☐	
23.	Czy producent posiada wydzielone miejsce do napełniania i mycia opryskiwacza?	☐ / ☐	
24.	Czy postępowanie z resztkami cieczy użytkowej jest zgodne z zapisami w etykietach środków ochrony roślin?	☐ / ☐	
25.	Czy środki ochrony roślin są przechowywane w oznakowanym zamkniętym pomieszczeniu w sposób zabezpieczający przed skażeniem środowiska?	☐ / ☐	
26.	Czy wszystkie środki ochrony roślin są przechowywane wyłącznie w oryginalnych opakowaniach?	☐ / ☐	
27.	Czy producent IP przestrzega przy produkcji roślin zasad higieniczno-sanitarnych, w szczególności określonych w metodykach?	☐ / ☐	
28.	Czy są zapewnione odpowiednie warunki dla rozwoju i ochrony pożytecznych organizmów?	☐ / ☐	
SUMA PUNKTÓW			

Wymagania dodatkowe dla upraw warzywnych pod osłonami (zgodność min. 50% tj. 12 punktów)			
Lp.	Punkty kontrolne	Tak/Nie	Komentarz
1.	Czy uprawiane odmiany roślin zostały dobrane pod kątem integrowanej produkcji roślin?	☐ / ☐	
2.	Czy szklarnie/tunele prowadzone w systemie IP są oznaczone zgodnie z wpisem w notatniku IP?	☐ / ☐	
3.	Czy urządzenia sterujące warunkami uprawowymi są zabezpieczone i systematycznie nadzorowane?	☐ / ☐	
4.	Czy producent wykonał wszystkie niezbędne zabiegi agrotechniczne zgodnie z metodykami IP?	☐ / ☐	
5.	Czy zastosowany materiał rozmnożeniowy (nasiona, rozsada) spełnia normy jakościowe i posiada dokumenty potwierdzające jego zdrowotność?	☐ / ☐	
6.	Czy producent stosuje odkażanie podłoża i miejsca produkcji przed i po zakończonym cyklu uprawowym?	☐ / ☐	
7.	Czy przy wejściach do szklarni znajdują się maty nasączone środkami dezynfekującymi?	☐ / ☐	
8.	Czy po zabiegu chemicznym w szklarni czy tunelu umieszczane są tablice ostrzegawcze?	☐ / ☐	
9.	Czy w magazynie środków ochrony roślin przeterminowane środki ochrony roślin są przechowywane oddzielnie?	☐ / ☐	
10.	Czy do wykonania zabiegów ochrony roślin został użyty sprzęt wyszczególniony w notatniku IP?	☐ / ☐	
11.	Czy przy pracach pielęgnacyjnych, zwłaszcza opryskiwaniu,	☐ / ☐	

	stosowana jest odzież ochronna i przestrzegane są zasady BHP?		
12.	Czy przy pracach pielęgnacyjnych stosowane są środki do dezynfekcji sprzętu?	☐ / ☐	
13.	Czy urządzenia do aplikacji nawozów umożliwiają dokładne ustalenie dawki?	☐ / ☐	
14.	Czy każde zastosowane nawożenie jest zanotowane z uwzględnieniem formy, rodzaju, daty stosowania, ilości oraz miejsca stosowania i powierzchni?	☐ / ☐	
15.	Czy nawozy i opakowania po nawozach są magazynowane w oddzielnym, wyznaczonym do tego celu pomieszczeniu, w sposób zabezpieczający przed skażeniem środowiska?	☐ / ☐	
16.	Czy producent zabezpiecza puste opakowania po środkach ochrony roślin przed dostępem osób postronnych?	☐ / ☐	
17.	Czy do mycia warzyw używana jest woda w klasie wody pitnej?	☐ / ☐	
18.	Czy dostęp zwierząt do miejsc przechowywania, pakowania i innej obróbki produktów jest ograniczony?	☐ / ☐	
19.	Czy wietrzniki szklarni i drzwi wejściowe mają zabezpieczenia w postaci siatek owadoszczelnych?	☐ / ☐	
20.	Czy producent posiada odpowiednio przygotowane miejsce do zbierania resztek organicznych i odsortowanych warzyw?	☐ / ☐	
21.	Czy wewnątrz szklarni/tunelów foliowych systematycznie usuwane są chwasty w przejściach, pod parapetami lub stołami uprawowymi?	☐ / ☐	
22.	Czy w pobliżu miejsc pracy znajdują się apteczki pierwszej pomocy medycznej?	☐ / ☐	
23.	Czy w gospodarstwie są wyraźnie oznaczone miejsca niebezpieczne np. miejsca przechowywania środków ochrony roślin?	☐ / ☐	
24.	Czy producent korzysta z usług doradczych?	☐ / ☐	
	SUMA PUNKTÓW		

Zalecenia (realizacja min. 20% tj. 3 punkty)			
Lp.	Punkty kontrolne	Tak/Nie	Komentarz
1.	Czy dla gospodarstwa są sporządzone mapy glebowe?	☐ / ☐	
2.	Czy nawozy nieorganiczne są magazynowane w czystym i suchym pomieszczeniu?	☐ / ☐	
3.	Czy wykonano analizę chemiczną nawozów naturalnych na zawartość składników pokarmowych?	☐ / ☐	
4.	Czy w gospodarstwie jest system nawadniający, zapewniający optymalne zużycie wody?	☐ / ☐	
5.	Czy woda do nawodnień jest badana laboratoryjnie, na	☐ / ☐	

	zanieczyszczenia mikrobiologiczne i chemiczne?		
6.	Czy oświetlenie w pomieszczeniu, gdzie przechowywane są środki ochrony roślin umożliwia odczytywanie informacji zawartych na opakowaniach środków ochrony roślin?	☐ / ☐	
7.	Czy producent wie jak należy postępować w przypadku rozlania lub rozsypania się środków ochrony roślin i czy ma narzędzia do przeciwdziałania takiemu zagrożeniu?	☐ / ☐	
8.	Czy producent ogranicza dostęp do kluczy i magazynu, w którym przechowuje środki ochrony roślin, osobom niemającym uprawnień w zakresie ich stosowania?	☐ / ☐	
9.	Czy producent przechowuje w gospodarstwie tylko środki ochrony roślin dopuszczone do stosowania w uprawianych przez siebie gatunkach?	☐ / ☐	
10.	Czy woda używana do przygotowywania cieczy użytkowej ma odpowiednią jakość, w tym właściwy odczyn?	☐ / ☐	
11.	Czy do cieczy użytkowej środków dodawane są zwilzacze lub adiuwanty, poprawiające skuteczność zabiegów?	☐ / ☐	
12.	Czy producent pogłębia wiedzę na spotkaniach, kursach lub konferencjach poświęconych integrowanej produkcji roślin?	☐ / ☐	
	SUMA PUNKTÓW		

X. LISTA KONTROLNA DLA WARZYW UPRAWIANYCH W POLU

Wymagania podstawowe (zgodność 100% tj. 28 punkty)			
Lp.	Punkty kontrolne	TAK/NIE	Komentarz
1.	Czy producent prowadzi produkcję i ochronę roślin według szczegółowych metodyk zatwierdzonych przez Głównego Inspektora?	☐ / ☐	
2.	Czy producent posiada aktualne szkolenie IP potwierdzone zaświadczeniem?	☐ / ☐	
3.	Czy producent stosuje środki ochrony roślin wyłącznie z wykazu środków zalecanych do IP?	☐ / ☐	
4.	Czy w gospodarstwie znajdują się i są przechowywane wszystkie wymagane dokumenty (np. metodyki, notatniki)?	☐ / ☐	
5.	Czy notatnik IP jest prowadzony prawidłowo i na bieżąco?	☐ / ☐	
6.	Czy producent systematycznie dokonuje obserwacji kontrolnych upraw i odnotowuje je w notatniku?	☐ / ☐	
7.	Czy producent postępuje z pustymi opakowaniami po środkach ochrony roślin i środkami przeterminowanymi zgodnie z obowiązującymi przepisami prawa?	☐ / ☐	
8.	Czy ochrona chemiczna roślin jest zastępowana metodami alternatywnymi wszędzie tam, gdzie jest to uzasadnione?	☐ / ☐	
9.	Czy ochrona chemiczna roślin jest prowadzona w oparciu o progi ekonomicznej szkodliwości i sygnalizację organizmów	☐ / ☐	

	szkodliwych (tam, gdzie to jest możliwe)?		
10.	Czy zabiegi środkami ochrony roślin są wykonywane wyłącznie przez osoby posiadające aktualne, na czas wykonywania zabiegów, zaświadczenie o ukończeniu szkolenia w zakresie stosowania środków ochrony roślin lub doradztwa dotyczącego środków ochrony roślin, lub integrowanej produkcji roślin, lub innego dokumentu potwierdzającego uprawnienia do stosowania środków ochrony roślin?	☐ / ☐	
11.	Czy aplikowane środki ochrony roślin są dopuszczone do stosowania w danej uprawie - roślinie?	☐ / ☐	
12.	Czy każde zastosowanie środków ochrony roślin jest zanotowane w notatniku IP z uwzględnieniem powodu stosowania, daty i miejsca stosowania oraz powierzchni uprawy, dawki i ilości cieczy użytkowej na jednostkę powierzchni?	☐ / ☐	
13.	Czy zabiegi ochrony roślin były przeprowadzane w odpowiednich warunkach (optymalna temperatura, wiatr poniżej 4m/s)?	☐ / ☐	
14.	Czy przestrzega się rotacji substancji czynnych środków ochrony roślin wykorzystywanych do wykonywania zabiegów – jeżeli jest to możliwe?	☐ / ☐	
15.	Czy producent ogranicza liczbę zabiegów i ilość stosowanych środków ochrony roślin do niezbędnego minimum?	☐ / ☐	
16.	Czy producent posiada urządzenia pomiarowe pozwalające dokładnie określić ilość odmierzanego środka ochrony roślin?	☐ / ☐	
17.	Czy warunki bezpiecznego stosowania środków określone w etykietach są przestrzegane?	☐ / ☐	
18.	Czy producent przestrzega zapisów etykiety dotyczących zachowania środków ostrożności związanych z ochroną środowiska naturalnego tj. np. zachowania stref ochronnych i bezpiecznych odległości od terenów nieużytkowanych rolniczo?	☐ / ☐	
19.	Czy przestrzegane są okresy prewencji i karencji?	☐ / ☐	
20.	Czy nie są przekraczane dawki oraz maksymalna liczba zabiegów w sezonie wegetacyjnym określona w etykiecie środka ochrony roślin?	☐ / ☐	
21.	Czy opryskiwacze wymienione w notatniku IP są sprawne i mają aktualne badania techniczne?	☐ / ☐	
22.	Czy producent przeprowadza systematyczną kalibrację opryskiwacza/-y?	☐ / ☐	
23.	Czy producent posiada wydzielone miejsce do napełniania i mycia opryskiwacza?	☐ / ☐	
24.	Czy postępowanie z resztkami cieczy użytkowej jest zgodne z zapisami etykiet środków ochrony roślin?	☐ / ☐	

25.	Czy środki ochrony roślin są przechowywane w oznakowanym zamkniętym pomieszczeniu w sposób zabezpieczający przed skażeniem środowiska?	☐ / ☐	
26.	Czy wszystkie środki ochrony roślin są przechowywane wyłącznie w oryginalnych opakowaniach?	☐ / ☐	
27.	Czy producent IP przestrzega przy produkcji roślin zasad higieniczno-sanitarnych, w szczególności określonych w metodykach?	☐ / ☐	
28.	Czy są zapewnione odpowiednie warunki dla rozwoju i ochrony pożytecznych organizmów?	☐ / ☐	
SUMA PUNKTÓW			

Wymagania dodatkowe dla polowych upraw warzywniczych (zgodność min. 50% tj. 10 punktów)

Lp.	Punkty kontrolne	TAK/NIE	Komentarz
1.	Czy uprawiane odmiany roślin zostały dobrane pod kątem integrowanej produkcji roślin?	☐ / ☐	
2.	Czy każde pole jest oznaczona zgodnie z wpisem w notatniku IP?	☐ / ☐	
3.	Czy producent wykonał wszystkie niezbędne zabiegi agrotechniczne zgodnie z metodykami IP?	☐ / ☐	
4.	Czy w uprawach jest stosowany zalecany międzyplon?	☐ / ☐	
5.	Czy w gospodarstwie prowadzi się działania ograniczające erozję gleby?	☐ / ☐	
6.	Czy w magazynie środków ochrony roślin przeterminowane środki ochrony roślin są przechowywane oddzielnie?	☐ / ☐	
7.	Czy do wykonania zabiegu zostały używane opryskiwacze wyszczególnione w notatniku IP?	☐ / ☐	
8.	Czy przy pracach pielęgnacyjnych, zwłaszcza opryskiwaniu, stosowana jest odzież ochronna i przestrzegane są zasady BHP?	☐ / ☐	
9.	Czy maszyny do stosowania nawozów są utrzymane w dobrym stanie technicznym?	☐ / ☐	
10.	Czy maszyny do stosowania nawozów umożliwiają dokładne ustalenie dawki?	☐ / ☐	
11.	Czy każde zastosowane nawożenie jest zanotowane z uwzględnieniem formy, rodzaju, daty stosowania, ilości oraz miejsca stosowania i powierzchni?	☐ / ☐	
12.	Czy nawozy są magazynowane w oddzielnym, wyznaczonym do tego celu pomieszczeniu, w sposób zabezpieczający przed skażeniem środowiska?	☐ / ☐	
13.	Czy producent zabezpiecza puste opakowania po środkach ochrony roślin przed dostępem osób postronnych?	☐ / ☐	

14.	Czy do mycia warzyw używana jest woda w klasie wody pitnej?	☐ / ☐	
15.	Czy dostęp zwierząt do miejsc przechowywania, pakowania i innej obróbki produktów jest ograniczony?	☐ / ☐	
16.	Czy producent posiada odpowiednio przygotowane miejsce do zbierania resztek organicznych i odsortowanych warzyw?	☐ / ☐	
17.	Czy w pobliżu miejsc pracy znajdują się apteczki pierwszej pomocy medycznej?	☐ / ☐	
18.	Czy w gospodarstwie są wyraźnie oznaczone miejsca niebezpieczne np. miejsca przechowywania środków ochrony roślin?	☐ / ☐	
19.	Czy producent korzysta z usług doradczych?	☐ / ☐	
SUMA PUNKTÓW			

Zalecenia (realizacja min. 20% tj. 3 punkty)			
Lp.	Punkty kontrolne	TAK/NIE	Komentarz
1.	Czy dla gospodarstwa są sporządzone mapy glebowe?	☐ / ☐	
2.	Czy nawozy nieorganiczne są magazynowane w czystym i suchym pomieszczeniu?	☐ / ☐	
3.	Czy wykonano analizę chemiczną nawozów organicznych na zawartość składników pokarmowych?	☐ / ☐	
4.	Czy w gospodarstwie jest system nawadniający, zapewniający optymalne zużycie wody?	☐ / ☐	
5.	Czy woda do nawodnień jest badana laboratoryjnie, na zanieczyszczenia mikrobiologiczne i chemiczne?	☐ / ☐	
6.	Czy oświetlenie w pomieszczeniu, gdzie przechowywane są środki ochrony roślin umożliwia odczytywanie informacji zawartych na opakowaniach środków ochrony roślin?	☐ / ☐	
7.	Czy producent wie jak należy postępować w przypadku rozlania lub rozsypania się środków ochrony roślin i czy ma narzędzia do przeciwdziałania takiemu zagrożeniu?	☐ / ☐	
8.	Czy producent ogranicza dostęp do kluczy i magazynu, w którym przechowuje środki ochrony roślin, osobom niemającym uprawnień w zakresie ich stosowania?	☐ / ☐	
9.	Czy producent przechowuje w gospodarstwie tylko środki ochrony roślin dopuszczone do stosowania w uprawianych przez siebie gatunkach?	☐ / ☐	
10.	Czy woda używana do przygotowywania cieczy użytkowej ma odpowiednią jakość, w tym właściwy odczyn?	☐ / ☐	
11.	Czy do cieczy użytkowej środków dodawane są zwilzacze lub adiuwanty, poprawiające skuteczność zabiegów?	☐ / ☐	
12.	Czy producent pogłębia wiedzę na spotkaniach, kursach lub konferencjach poświęconych integrowanej produkcji roślin?	☐ / ☐	

	SUMA PUNKTÓW		
--	--------------	--	--

XI. LITERATURA

- Adamczewska K., Kołota E. 2004. Wpływ sposobu odchwaszczania na plonowanie papryki. *Folia Univ. Agric. Stetin., Agric.* 95: 13-16.
- Amador M. 2002. Critical period of weed control in transplanted chili pepper. *Weed Research* 42(3): 203 – 209. DOI:10.1046/j.1365-3180.2002.00278.x
- Anyszka Z., Jarecka-Boncelsa A., Golian J., Kowalski A., Ptaszek M., Rybczyński D., Skubij N., Soika G., Włodarek A. 2024. Program Ochrony Roślin Warzywnych uprawianych w polu. Wyd. Virida AB ss. 396.
- Anyszka Z., Golian J., Kohut M. 2012. Porównanie efektywności różnych metod ochrony przed chwastami papryki (*Capsicum annum* L.) w uprawie polowej. *Prog. Plant Prot./Post. Ochr. Roślin* 52 (4): 879-884.
- Babadoost, M., Pavon, C., Islam, S.Z. and Tian, D. (2015). Phytophthora blight (*Phytophthora capsici*) of pepper and its management. *Acta Hortic.* 1105, 61-66 DOI: 10.17660/ActaHortic.2015.1105.9
- Bhat R.G., Smith R.F., Koike S.T., Wu B.M., Subbarao K.V. 2003. Characterization of *Verticillium dahliae* isolates and wilt epidemics of pepper. *Plant Disease* 87:789-797.
- Boczek J. 2001. Nauka o szkodnikach roślin uprawnych. Wydanie IV, Wydawnictwo SGGW, Warszawa, ss. 432.
- Boczek J. (red.) 1995 – 2001. Diagnostyka szkodników roślin i ich wrogów naturalnych Tom I – IV. Wydawnictwo SGGW, Warszawa, ss. 1637.
- Buczkowska H., Michałojć Z., Nurzyńska-Wierdak R. 2016. Yield and fruit quality of sweet pepper depending on foliar application of calcium. *Turkish Journal of Agriculture and Forestry*, 40(2): 222-228. DOI:10.3906/tar-1501-56
- Buczkowska H., 1994. Papryka – *Capsicum annum* L. W: H. Skąpski, B. Dąbrowska (red.), Uprawa warzyw w polu, Wyd. SGGW, Warszawa.
- Cha S.-D., Jeon Y.-J., Ahn G.-R., In Han J., Han K.-H., Hwan Kim S. 2006. Characterization of *Sclerotinia sclerotiorum* isolated from Paprika. *Mycobiology* 34 (3): 154–157. DOI:10.4489/myco.2006.34.3.154
- Campiglia E., Radicetti E., Mancinelli R. 2012. Weed control strategies and yield response in a pepper crop (*Capsicum annum* L.) mulched with hairy vetch (*Vicia villosa* Roth.) and oat (*Avena sativa* L.) residues. *Crop Protection*, V.33: 65-73.
- Deuter I., Fotyna M., Madej A. 2004. Kodeks Dobrej Praktyki Rolniczej https://iung.pl/dpr/publikacje/kodeks_dobrej_praktyki_rolniczej.pdf
- Dobrzański A. 1996. Krytyczne okresy konkurencji chwastów, a racjonalne stosowanie herbicydów w uprawie warzyw. *Prog. Plant Prot./Post. Ochr. Roślin*, 36 (1): 110-116.
- Dobrzański A. 1999. Ochrona warzyw przed chwastami. PWRiL, Warszawa, ss. 199.

- Dobrzański A., Adamczewski K. 1998. Fazy rozwojowe roślin, a racjonalne zwalczanie chwastów. *Prog. Plant Prot./Post. Ochr. Roślin* 38 (1): 56-63.
- Dobrzański A., Anyszka Z. 2006. Zastosowanie ściółki z folii biodegradowalnej do regulowania zachwaszczenia w integrowanej i ekologicznej uprawie warzyw. W: *Ogólnopolska Konf. Upowszechnieniowa "Nauka-praktyce"* - Skierniewice: Inst. Warzywnictwa, s. 45-51.
- Dobrzański A., Anyszka Z., Pałczyński J. 2006. Problem braku odpowiednich herbicydów dla warzyw jako upraw małoobszarowych - implikacje dla praktyki. W: *XLVI Sesja Naukowa Instytutu Ochrony Roślin, Poznań: streszczenia / IOR Poznań*, - s. 36-38.
- Dobrzański A., Anyszka Z., Pałczyński J. 2004. Biomasa chwastów w zależności od gatunku roślin warzywnych i sposobu uprawy. *Pam. Puławski*, 134: 51-58.
- Dyrektywa Rady z dnia 12 grudnia 1991 r. dotycząca ochrony wód przed zanieczyszczeniami powodowanymi przez azotany pochodzenia rolniczego (Dyrektywa 91/675/EWG). <https://sip.lex.pl/akty-prawne/dzienniki-UE/dyrektywa-91-676-ewg-dotyczaca-ochrony-wod-przed-zanieczyszczeniami-67456932>
- Gajc-Wolska J., Skąpski H. 2002. Yield of field grown sweet pepper depending on cultivars and growing conditions. *Folia Hort., Ann.*, 14 (1), 95-103.
- Jakubas A., Cebula S., Kalisz A., Sękara S. 2013. Ocena wzrostu i plonowania polskich odmian papryki słodkiej (*Capsicum annuum* L.) w uprawie polowej. *EPISTEME*, t. I, 20: 341-356
- Kenyon L., Kumar S., Tsai W-S., d'A Hughes J. 2014. Virus diseases of peppers (*Capsicum* spp.) and their control. *Advances of Virus Research* 90:297-354. DOI: 10.1016/B978-0-12-801246-8.00006-8.
- Kohut M., Anyszka Z., Golian J. 2013. Zmiany w zachwaszczeniu i plonowanie wybranych gatunków warzyw w zależności od metody ochrony przed chwastami. *J. Res. Appl. Agric. Eng.* 58(3): 255-260.
- Kołota E., Orłowski M., Biesiada A. 2007. *Warzywnictwo*. Wyd. UP we Wrocławiu, s. 375-378, 503-511.
- Kryczyński S., Weber Z. 2011. Choroby roślin uprawnych. *PWRiL, Poznań*, tom 2 ss. 488.
- Kuchanowicz H., Przygoda B., Nadolna I., Iwanow K. 2020. Tabele składu i wartości odżywczej żywności. *PZWL, Warszawa*, ss.1182.
- Lipa J.J., Pruszyński S. 2010. Stan wykorzystania metod biologicznych w ochronie roślin w Polsce i na świecie. *Prog. Plant Prot./Post. Ochr. Roślin* 50 (3): 1033–1043.
- Macias W., Szwejda J. 2006. Choroby i szkodniki papryki. *Plantpress, Kraków*, ss. 67.
- Nurzyński J. 2008. Nawożenie roślin ogrodnich. *Wyd AR, Lublin*, s. 107-120.
- Nurzyńska-Wierdak R. 2022. *Capsicum annuum* L. (bell pepper). A plant with unique bioactive compounds, nutraceutical and phytotherapeutic potential. A review. *Annales Horticulturae*. 31(4): 17-28 doi:10.24326/ah.2022.4.2
- Oleszczak M., Ptaszek M. 2018. Przyczyny więdnienia papryki. *Warzywa, Plantpress*, 5: 16– 20.
- Pannacci, E., Aibar J., Cirujeda A., Dobrzański A., Pardo G., Portugal J., Tei F. 2015. Weeds and weed management in peppers. 17th European Weed Research Society Symposium "Weed management in changing environments", 23-26 June 2015, Montpellier, France
- Program ochrony papryki (dostęp 2024)

- http://arc.inhort.pl/files/sor/programy_ochrony/Program_ochrony_papryki.pdf
- Pruszyński S., Wolny S. 2007. Dobra Praktyka Ochrony Roślin. Inst. Ochr. Roślin, Poznań, Krajowe Centrum Doradztwa Rozwoju Rolnictwa i Obszarów Wiejskich, Oddział w Poznaniu. Poznań, ss.56.
- Pruszyński G. 2007. Ochrona entomofauny pożytecznej w integrowanych technologiach produkcji roślinnej. Prog. Plant Protection/Post. Ochr. Roślin 47 (1): 103–107.
- Pruszyński S., Dąbrowski Z.T., Hurej M., Nawrot J., Olszak R.W. 2012. Naukowe i praktyczne podstawy zwalczania szkodników w integrowanej ochronie roślin. Prog. Plant Prot./Post. Ochr. Roślin 52 (4): 843–848.
- Robak J., Wiech K. 1999. Choroby i szkodniki warzyw. Wyd. Plantpress ss. 352.
- Rogowska M., Sobolewski J. 2018. Choroby i szkodniki warzyw. Wyd. Plantpress s. 279-280.
- Rejestr środków ochrony roślin dopuszczonych do obrotu zezwoleniem Ministra Rolnictwa i Rozwoju Wsi. 2024. <https://www.gov.pl/web/rolnictwo/etykiety-srodkow-ochrony-roslin>. (dostęp, 2024).
- Rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady (WE) nr 1107/2009 dotyczące wprowadzenia do obrotu środków ochrony roślin i uchylające Dyrektywy Rady 79/117/EWG i 91/414/EWG (Dz. U. UE 24.11.2009 L 309/1).
- Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 12 lutego 2020 r. w sprawie przyjęcia „Programu działań mających na celu zmniejszenie zanieczyszczenia wód azotanami pochodzącymi ze źródeł rolniczych oraz zapobieganie dalszemu zanieczyszczeniu” (Dz.U. z 2023, poz. 244) <https://isap.sejm.gov.pl/isap.nsf/download.xsp/WDU20230000244/O/D20230244.pdf>
- Santos M., Diáñez F., Sánchez-Montesinos B., Huertas V., Moreno-Gavira A., Esteban García B., Garrido-Cárdenas J.A., Gea F.J. 2023. Biocontrol of diseases caused by *Phytophthora capsici* and *P. parasitica* in pepper plants. J Fungi (Basel). 15; 9 (3): 360. doi:10.3390/jof9030360
- Sierpiska A. 1997. *Bacillus thuringensis* – Stan obecny i perspektywy wykorzystania w ograniczaniu liczebności owadów liściożernych. Sylwan 9: 63-70.
- Stębowska A. 2017. Zalecenia nawozowe dla papryki w tunelach nieogrzewanych. Instytut Ogrodnictwa-PIB, Skierniewice, s. 1-9. http://www.inhort.pl/files/program_wieloletni/PW_2015_2020_IO/spr_2017/3.2_2017_Zalecenia_nawozowe_papryka.pdf
- Stębowska A. 2019. Racjonalne nawożenie papryki w uprawie gruntowej pod osłonami, Instytut Ogrodnictwa-PIB, Skierniewice, s. 1-32. http://www.inhort.pl/files/program_wieloletni/PW_2015_2020_IO/spr_2020/3.2_Broszura_Stepowska_Racjonalne_nawozenie_papryki.pdf
- Surma-Zadora M., Cieślik E., Grzych-Tuleja E., Bodzioch A. 2011. Próba znalezienia współzależności pomiędzy zawartością witaminy C a barwą papryki. Bromat. Chem. Toksykol. XLIV, 1: 17-24.
- Szafirowska A., Elkner K. 2008. Yielding and fruit quality of three sweet pepper cultivars from organic and conventional cultivation. Veg. Crops Res. Bull. 69: 135-143.
- Szwejda J. 2015. Szkodniki roślin warzywnych. PWN SA. Warszawa, ss. 251.

Woźnica Z. 2008. *Herbologia. Podstawy biologii, ekologii i zwalczania chwastów*. PWRiL, Poznań, ss. 430.

Valsikova M., Kralova J., Barkoci S. 2006. Study of some characteristics of vegetable pepper varieties. *Hort. Sci. (Prague)* 33(4): 153-157.

Wykaz aktualnych odmian papryki, zarejestrowanych przez Centralny Ośrodek Badań Odmian Roślin Uprawnych:

https://coboru.gov.pl/Publikacje_COBORU/Listy_opisowe/LOORW%20-%20papryka%202022.pdf

Ustawa z dnia 10 lipca 2007 r. o nawozach i nawożeniu (Dz. U. z 2023, poz. 888)

<https://isap.sejm.gov.pl/isap.nsf/download.xsp/WDU20230000888/O/D20230888.pdf>

<https://isap.sejm.gov.pl/isap.nsf/download.xsp/WDU20071471033/O/D20071033.pdf>