



GŁÓWNY INSPEKTORAT OCHRONY ROŚLIN I NASIENICTWA

Metodyka

INTEGROWANEJ PRODUKCJI TRUSKAWEK

(wydanie szóste zmienione)

Zatwierdzona

na podstawie art. 57 ust. 2 pkt 2 ustawy z dnia 8 marca 2013 r. o środkach ochrony roślin
(Dz.U. z 2020 poz. 2097 ze zm.)

przez

Głównego Inspektora Ochrony Roślin i Nasiennictwa

Warszawa, styczeń 2023 r.



INTEGROWANA PRODUKCJA
URZĘDOWO KONTROLOWANA

Zatwierdzam
Andrzej Chodkowski
/podpisano elektronicznie/



Instytut Ogrodnictwa - Państwowy Instytut Badawczy
Dyrektor - prof. dr hab. Dorota Konopacka

Opracowanie zbiorowe pod redakcją:

dr hab. Barbary H. Łabanowskiej i dr hab. Beaty Meszki

Aktualizacja opracowania pod redakcją:

dr hab. Mirosławy Cieślińskiej, prof. IO-PIB

Zespół autorów:

dr hab. Beata Meszka

dr Zbigniew Buler

dr Jacek Filipczak

dr hab. Jerzy Lisek prof. IO-PIB

dr hab. Barbara H. Łabanowska

dr hab. Agnieszka Masny

mgr Monika Michalecka

dr Anna Poniatowska

mgr Wojciech Piotrowski

prof. dr hab. Piotr Sobiczewski

dr Małgorzata Tartanus

prof. dr hab. Waldemar Treder

dr hab. Paweł Wójcik prof. IO-PIB

mgr inż. Hubert Głós



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 aktualizowana w ramach zadania celowego 6.3 „Aktualizacja i opracowanie metodyk integrowanej ochrony roślin, Integrowanej Produkcji Roślin oraz poradników sygnalizatora”, finansowanego przez Ministerstwo Rolnictwa i Rozwoju Wsi.

SPIS TREŚCI

WSTĘP	5
I. PLANOWANIE I ZAKŁADANIE PLANTACJI TRUSKAWEK	5
1. Wybór stanowiska.....	5
2. Przedplony i zmianowanie	6
3. Urządzenie otoczenia uprawy oraz zabiegi agrotechniczne ograniczające występowanie agrofagów	6
4. Sadzenie roślin	7
5. Koszenie liści	7
6. Dobór odmian	8
II. NAWOŻENIE I WAPNOWANIE	8
1. Analiza chemiczna gleby	8
2. Analiza chemiczna liści.....	9
3. Nawożenie przed założeniem plantacji.....	10
4. Nawożenie w pierwszym roku prowadzenia plantacji.....	11
5. Nawożenie na owocującej plantacji	11
III. PIEŁĘGNACJA GLEBY I REGULOWANIE ZACHWASZCZENIA	16
1. Kompleksowe podejście do pielęgnacji gleby i regulowania zachwaszczenia... 16	
2. Chemiczne metody zwalczania chwastów	17
3. Mechaniczne metody zwalczania chwastów	18
4. Ściółkowanie gleby.....	18
IV. NAWADNIANIE	19
V. OCHRONA PRZED CHOROBAMI	21
1. Wykaz najważniejszych chorób truskawki i ich charakterystyka	21
2. Progi zagrożenia oraz sposoby i terminy prowadzenia lustracji	23
3. Sposoby zapobiegania chorobom:	23
4. Niechemiczne metody ochrony roślin przed chorobami	23
5. Chemiczne zwalczanie patogenów.....	25
VI. OCHRONA PRZED SZKODNIKAMI	26
1. Wykaz najczęściej występujących szkodników i ich charakterystyka.....	26
2. Progi zagrożenia oraz sposoby i terminy prowadzenia lustracji plantacji	29
3. Niechemiczne metody ochrony roślin przed szkodnikami	29
4. Ochrona chemiczna roślin przed szkodnikami	29
5. Ochrona pożytecznych stawonogów i ich introdukcja	30
6. Rola drapieżnych (owadożernych) kręgowców	31
7. Ochrona przed gryzoniami i ptakami	31
8. Wykaz środków do Integrowanej Produkcji (IP)	31
VII. ZASADY HIGIENICZNO-SANITARNE	31

VIII. LISTA OBLIGATORYJNYCH CZYNNOŚCI I ZABIEGÓW W SYSTEMIE INTEGROWANEJ PRODUKCJI TRUSKAWEK	353
IX. LISTA KONTROLNA DLA UPRAW SADOWNICZYCH	35
X. OGÓLNE ZASADY WYDAWANIA CERTYFIKATÓW W INTEGROWANEJ PRODUKCJI ROŚLIN	39
ZAŁĄCZNIKI.....	41
Załącznik 1. Charakterystyka przykładowych odmian truskawki przydatnych do integrowanej produkcji roślin (kolejność odmian według pory dojrzewania)	41
Załącznik 2. Wykaz fungicydów selektywnych i częściowo selektywnych do zwalczania chorób na plantacjach truskawek prowadzonych metodą integrowaną.....	42
Załącznik 3. Sposób lustracji plantacji i progi zagrożenia przez szkodniki	43
Załącznik 4. Chemiczne zwalczanie szkodników na plantacjach truskawki prowadzonych metodą IP	45
LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA	46

WSTĘP

Integrowana Produkcja Roślin (IP) jest to produkcja wysokiej jakości między innymi owoców, dająca pierwszeństwo bezpiecznym metodom niechemicznym, minimalizująca niepożądane efekty uboczne stosowanych agrochemikaliów ze szczególnym uwzględnieniem ochrony środowiska i zdrowia ludzi.

W celu uzyskiwania wysokich i wysokiej jakości plonów, w IP zalecane jest stosowanie selektywnych lub wybranych częściowo selektywnych środków ochrony roślin. Niezwykle ważne jest również, aby chemiczne zwalczanie szkodników stosować tylko wówczas, gdy ich liczebność osiąga lub przekracza przyjęty próg szkodliwości. Aby to jednak stwierdzić, konieczne jest systematyczne prowadzenie lustracji pod kątem występowania szkodników, chorób i chwastów – jest to podstawowy element racjonalnej ochrony roślin.

Owoce pochodzące z Integrowanej Produkcji Roślin są systematycznie kontrolowane na obecność substancji szkodliwych, głównie pozostałości środków ochrony, azotanów oraz metali ciężkich. **Każde gospodarstwo winno spełniać również zasady integrowanej ochrony roślin określone w rozporządzeniu Ministra Rolnictwa i Rozwoju Wsi z dnia 18 kwietnia 2013 r. w sprawie wymagań integrowanej ochrony roślin (Dz.U. poz. 505).**

Ważnym elementem IP jest możliwość identyfikacji miejsca pochodzenia certyfikowanego produktu, gdyż każdy z producentów już w trakcie zgłoszenia się do systemu IP otrzymuje niepowtarzalny numer wpisu do rejestru.

Przepisy prawne dotyczące Integrowanej Produkcji Roślin reguluje ustawa z dnia 8 marca 2013 r. o środkach ochrony roślin (Dz.U. z 2020 poz. 2097 ze zm.), rozporządzenie Ministra Rolnictwa i Rozwoju Wsi z dnia 24 czerwca 2013 r. w sprawie dokumentowania działań związanych z integrowaną produkcją roślin (Dz.U. z 2013 r. poz. 788) oraz rozporządzenie Ministra Rolnictwa i Rozwoju Wsi z dnia 24 czerwca 2013 r. w sprawie kwalifikacji osób prowadzących czynności kontrolne przestrzegania wymagań integrowanej produkcji roślin oraz wzoru certyfikatu poświadczającego stosowanie integrowanej produkcji roślin (Dz.U. z 2020 r. poz. 810 ze zm.) i rozporządzenie Ministra Rolnictwa i Rozwoju Wsi z dnia 8 maja 2013 r. w sprawie szkoleń w zakresie środków ochrony roślin (Dz.U. z 2022 r. poz. 824).

Jednostką nadzorującą całość systemu Integrowanej Produkcji Roślin w Polsce jest Państwowa Inspekcja Ochrony Roślin i Nasiennictwa.

Niniejsza metodyka opracowana została przez zespół pracowników Instytutu Ogrodnictwa w Skierniewicach na podstawie rezultatów wieloletnich własnych badań oraz zgodnie z wytycznymi Międzynarodowej Organizacji Biologicznego i Integrowanego Zwalczania Szkodliwych Organizmów i Chwastów oraz Międzynarodowego Naukowego Towarzystwa Nauk Ogrodniczych.

I. PLANOWANIE I ZAKŁADANIE PLANTACJI TRUSKAWEK

1. Wybór stanowiska

Plantacje truskawek należy zakładać na terenach równinnych lub na terenach o łagodnych zboczach. W miejscach, gdzie mogą tworzyć się zastoiska mrozowe, na terenach nisko położonych, w kotlinach, bez swobodnego przepływu powietrza, nie należy uprawiać truskawek ze względu na ryzyko przemarznięcia roślin, pąków kwiatowych lub kwiatów. Truskawki korzenia się płytko i dlatego na glebach lekkich, piaszczystych dla dobrego wzrostu i rozwoju powinny być nawadniane. Pod uprawę truskawek nie nadają się gleby ciężkie, zlewne, zimne, o nie uregulowanych stosunkach wodnych. Gleby o dużej wilgotności sprzyjają rozwojowi chorób grzybowych, które atakują system korzeniowy. Najlepsze są gleby żyzne, które w podglebiu mają glinę lub piasek gliniasty, o uregulowanych stosunkach powietrzno-wodnych. Plantacji truskawek nie powinno się zakładać na glebach o

wysokim jak i o niskim pH. Odczyn gleby powinien być lekko kwaśny (pH 5,5-6,5). Poziom wody gruntowej nie powinien być wyższy niż 60-70 cm od powierzchni gleby.

2. Przedplony i zmianowanie

Truskawek nie powinno się sadzić po sobie lub gdzie wcześniej uprawiane były maliny, pomidory, ziemniaki lub ogórki, ze względu na możliwość wystąpienia wertycyliozy bądź zgnilizny korony truskawki. Dobrą metodą przeciwdziałania zmęczeniu gleby jest aktywizacja jej potencjału biologicznego przez wniesienie dużej ilości materii organicznej. Najprostszym rozwiązaniem jest zastosowanie dużej dawki obornika (40-50 t/ha), torfu lub kompostu i wykonanie orki (25-30 cm). Obornik można zastąpić nawozami zielonymi. Wiosną, na rok przed sadzeniem truskawek, należy wysiać nasiona roślin na nawóz zielony, które przyoruje się, gdy są w pełni kwitnienia. Najwartościowszy nawóz zielony uzyskuje się z mieszanki roślin strączkowych: łubinu, peluszki, wyki, bobu, z dodatkiem zbóż lub facelii, słonecznika i kukurydzy. **Rośliny te, produkują dużo masy zielonej oczyszczając glebę z chwastów i są źródłem próchnicy. Bardzo poprawiają strukturę gleby. Nie powinno się sadzić truskawek po wieloletnich roślinach bobowatych, ponieważ istnieje niebezpieczeństwo rozwoju chorób i szkodników, na przykład larw opuchlaków po lucernie i koniczynie.** Na hektar należy wysiać od 150 do 200 kg nasion roślin strączkowych i co najmniej 50 kg azotu w czystym składniku.

Wartościowym nawozem zielonym jest gorczyca. Na 1 ha wystarczy wysiać 30 kg nasion. Gorczycę wysiewa się jak najwcześniej na wiosnę, dając 100 kg mocznika przed siewem lub zasilając rośliny po wejściu 100 kg saletry amonowej. Gorczyca wcześniej zakwita - pod koniec czerwca lub na początku lipca. Rozdrabnia się ją ścinaczem do zielonek lub kosiarką sadowniczą i natychmiast płytko przyoruje, a następnie ponownie wysiewa się gorczycę zasilając nawozami, jak na wiosnę. Drugi siew gorzycy przyoruje się we wrześniu lub październiku. Postępując w ten sposób można wprowadzić do gleby duże ilości substancji organicznej. Przyorana gorczyca ogranicza występowanie szkodliwych nicieni. Ponadto na polach po gorzycy nie występują myszy i nornice.

W celu ograniczenia występowania niektórych gatunków nicieni w glebie, należy uprawiać aksamitkę. Na wiosnę wysiewa się od 5 do 10 kg/ha nasion tej jednorocznej rośliny. Jesienią rośliny należy rozdrobnić i przyorać. Dla ograniczenia występowania pędraków w glebie można wysiać grykę, którą następnie rozdrabnia się i przyoruje.

3. Urządzanie otoczenia uprawy oraz zabiegi agrotechniczne ograniczające występowanie agrofagów

Plantacji truskawek nie należy zakładać w pobliżu sadów, które są intensywnie chronione, ze względu na niebezpieczeństwo znoszenia cieczy roboczej w czasie stosowania chemicznej ochrony drzew, blisko ruchliwych szlaków komunikacyjnych, a także obok zakładów przemysłowych powodujących zanieczyszczenie środowiska. Nie należy lokalizować uprawy truskawek także w pobliżu pastwisk czy łąk, ze względu na większe zagrożenie przez szkodniki glebowe takie jak pędraki, drutowce lub opuchlaki. Nie należy niszczyć starych drzew i krzewów rosnących wokół plantacji. Zadrzewienia i zakrzewienia między plantacjami są ostoją dla owadów pożytecznych i ptaków, które znajdują tam schronienie. Odgrywają one również dużą rolę w ograniczaniu występowania wielu gatunków szkodników. Przy groźeniu plantacji należy zadbać również o schronienia dla małych zwierząt drapieżnych jak kuny, łasice, tchórze, gronostaje, które pomagają w ograniczaniu populacji myszy polnych czy nornic. Schronieniem dla zwierząt drapieżnych są zarośla i rumowiska kamieni, które należy pozostawić przy ogrodzeniu plantacji. Tylko zróżnicowane przyrodniczo środowisko jest w stanie zapewnić równowagę biologiczną i ograniczyć potrzebę stosowania chemicznej ochrony roślin. W celu ograniczenia liczby pędraków czy drutowców w glebie, zaleca się uprawiać glebę broną talerzową, dzięki czemu zostaną one zniszczone.

4. Sadzenie roślin

W Integrowanej Produkcji Roślin sadzonki do zakładania plantacji powinny pochodzić wyłącznie z mateczników, gdzie stosuje się regularne zwalczanie agrofagów, a stan zdrowotny roślin podlega urzędowej kontroli. Najlepiej, jeżeli jest to materiał szkółkarski kategorii „kwalifikowany”, ale może być także materiał kategorii „CAC”.

Plantacje można zakładać zarówno z sadzonek świeżych (zielonych, pochodzących bezpośrednio z matecznika), sadzonek frigo (z chłodni, będących w stanie spoczynku zimowego), jak i sadzonek doniczkowych – świeżych bądź frigo.

Truskawki sadi się we wrześniu i w październiku oraz wczesną wiosną. Przy późno jesiennym sadzeniu truskawek występuje ryzyko uszkodzenia roślin zimą przez mróz. Plantacje truskawek można zakładać także latem, w końcu lipca i w pierwszej połowie sierpnia. Rośliny posadzone w tym czasie szybko się przyjmują i jeszcze przed zimą silnie się rozrastają. Rozstawa, w jakiej wysadza się truskawki jest uzależniona od maszyn i narzędzi, jakie będą stosowane w czasie pielęgnacji gleby i roślin. W IP plantacje truskawek można prowadzić systemem rzędownym, rzędowo-pasowym i zagonowym. Przy systemie rzędownym rośliny sadi się, co 15-25 cm (na glebach żyznych nawet co 30 cm), odległości między rzędami wynoszą wówczas 80-100 cm. Przy systemie rzędowo-pasowym odległości między roślinami w rzędach są jednakowe, ale między sąsiednimi rzędami nie są jednolite, zawsze jedno międzyrzędzie jest szersze, a drugie węższe. Tak rozmieszczone rzędy sprawiają wrażenie pasów, stąd nazwa metody uprawy. W tym systemie można stosować kilka wariantów rozstawy rzędów i rozmieszczenia roślin w rzędach, np. 80 + 60 x 25 cm, 90 + 50 x 25 cm lub 100 + 50 x 20 cm. Przy uprawie zagonowej można stosować zagony dwu- lub czterorzędowe, w pierwszym wariantcie zagony mogą mieć szerokość 80-100 cm, a w drugim – 120-130 cm. Odległości między rzędami na zagonie wynoszą wówczas około 30-35 cm, w rzędach rośliny sadi się, co 15-30 cm. Na małych plantacjach rośliny wysadza się ręcznie. Truskawki sadzimy w dołki w taki sposób, żeby stożek wzrostu znajdował się tuż nad powierzchnią gleby. Rośliny powinny być posadzone tak głęboko, jak rosły w mateczniku (lub w doniczkach), a ziemia wokół nich powinna być dokładnie uciśnięta. Sadzenie zbyt głębokie lub za płytkie powoduje zagniwanie lub przesychnienie roślin, a źle posadzone rośliny słabiej rosną, a nawet zamierają. Na dużych plantacjach truskawki sadi się jedno lub kilkurzędową sadzarką.

Ze względu na silne zagęszczanie się roślin w systemie rzędowo-pasowym i zagonowym plantacja tak prowadzona nie powinna być utrzymywana dłużej niż przez dwa pełne sezony owocowania. W produkcji truskawek metodą integrowaną należy unikać zbytniego zagęszczenia roślin, gdyż sprzyja to rozwojowi chorób i szkodników. Wskazana jest taka rozstawa, aby owocujące rośliny tylko lekko stykały się ze sobą.

5. Koszenie liści

Na plantacjach prowadzonych metodą integrowaną jest to zabieg zalecany, ale nie obowiązkowy. Spełnia on funkcje fitosanitarne, gdyż ogranicza porażenie roślin przez białą i czerwoną plamistość liści, mączniaka prawdziwego truskawki, a także ułatwia zwalczanie roztocza truskawkowca. Przy silnym porażeniu roślin skoszone liście należy usunąć, a jeśli porażenie jest niewielkie, można je pozostawić na plantacji (po wyschnięciu i skruszeniu wymiesza się je z glebą). Liście kosi się ręcznie (kosą) lub mechanicznie (kosiarki konne, ciągnikowe, maszyny rozdrabniające koszone liście). Wysokość koszenia powinna być dostosowana do wieku roślin. Liście roślin młodych kosi się na wysokości 3-5 cm nad powierzchnią gleby, natomiast starszych – nie niżej niż 5-7 cm, żeby nie uszkodzić wierzchołków roślin, na których powstają kwiaty. Zabieg ten należy wykonać nie później niż 2 tygodnie po zakończonych zbiorach. Jeżeli opóźnimy koszenie, może to osłabić powstawanie koron bocznych oraz spowodować słabsze zawiązywanie kwiatów, których ilość decyduje o plonowaniu w roku przyszłym. Koszenie znacznie osłabia siłę wzrostu roślin,

z produkcyjnego punktu widzenia jest korzystne, gdyż po skoszeniu rośliny wydają mniej rozłogów. Pierwsze koszenie wykonuje się nie wcześniej niż po pierwszym roku pełnego owocowania roślin.

6. Dobór odmian

Do Integrowanej Produkcji Roślin powinny być wykorzystywane odmiany mało podatne na choroby i szkodniki, a jednocześnie odznaczające się dużą plennością i wysoką jakością owoców. Odmiany 'Honeoye', 'Elsanta', czy 'Kent', z uwagi na atrakcyjny wygląd owoców, ich dużą jędrność i małą podatność na szarą pleśń, są wysoko cenione i powszechnie uprawiane w Polsce. Odmiany te są jednak bardzo wrażliwe na choroby systemu korzeniowego, zwłaszcza wertycyliozę i z tego względu nie powinny być uprawiane na stanowiskach, gdzie zagrożenie tą chorobą jest duże. W takim przypadku lepiej zdecydować się na uprawę odmian deserowych odpornych lub mało podatnych na wertycyliozę, jak 'Zanta', 'Sonata', 'Markat', 'Pegasus', 'Salsa', 'Pandora' i 'Panon', a także odmian typowo przemysłowych jak 'Senga Sengana', 'Dukat' czy 'Filon'. Dokładną charakterystykę polecanych odmian, z dokładnym wyszczególnieniem cech określających ich przydatność do IP, podano w załączniku 1.

II. NAWOŻENIE I WAPNOWANIE

Strategia nawożenia roślin sadowniczych opiera się na wynikach analizy gleby przed założeniem plantacji oraz liści, a także na ocenie wizualnej rośliny. W integrowanej produkcji owoców wykonywanie analizy gleby jest obowiązkowe.

1. Znaczenie analizy gleby w strategii nawożenia

1.1 Miejsce pobierania próbek gleby

Przyjmuje się zasadę, że reprezentatywna próbka gleby (oddawana do laboratorium agrochemicznego) nie powinna pochodzić z kwatery o powierzchni większej niż 2 ha.

Próbki gleby pobiera się oddzielnie z miejsc o odmiennym ukształtowaniu terenu (z górnej, środkowej i dolnej części wzniesienia) oraz historii nawożenia.

Jeśli truskawki sadzone będą w miejscu po wcześniej wykarczowanym sadzie/plantacji, to próbki gleby należy pobierać oddzielnie z dawnych pasów herbicydowych oraz spod murawy. Na nowo posadzonej plantacji, próbki gleby pobiera się w obrębie rzędów/pasów roślin.

1.2 Termin i głębokość pobierania próbek gleby

Przed sadzeniem truskawek, próbki gleby pobiera się z dwóch poziomów gleby, tj.: z warstwy 0-20 cm oraz 21-40 cm. Próbki najlepiej pobrać rok przed sadzeniem roślin. W ten sposób jest dostatecznie dużo czasu, aby wykonać niezbędne zabiegi polepszające żyzność gleby. Jeśli przed założeniem plantacji nie wykonano analizy gleby, to próbki gleby należy pobrać w roku sadzenia roślin. Należy unikać pobierania próbek bezpośrednio po zastosowaniu nawozów.

1.3 Technika pobierania próbek gleby oraz ich przygotowanie

Próbki gleby najlepiej pobrać łaską Egnera lub świdrem. Przy ich braku, można użyć szpadla. Pobierając próbki gleby szpadłem należy wycinać plastry gleby o porównywalnej głębokości i szerokości. Ma to duże znaczenie, gdyż próbka mieszana (pochodząca z jednorodnej kwatery) powinna składać się z 20-25 indywidualnych próbek. Po dokładnym wymieszaniu indywidualnych próbek gleby w wiadrze, pobiera się około 1 kg gleby (tzw. próbka reprezentatywna). Powinno się ją wysuszyć w zacienionym miejscu, wsypać do płóciennego woreczka lub torebki polietylenowej i przesłać do laboratorium

agrochemicznego (np. Okręgowych Stacji Chemiczno-Rolniczych). Do każdej próbki należy dołączyć kartkę z następującymi informacjami: imię i nazwisko, adres zamieszkania/korespondencyjny, oznaczenie kwatery, głębokość pobrania próbki oraz klasa agronomiczna i botaniczna gleby.

Podstawowa analiza gleby przed założeniem plantacji obejmuje oznaczenie jej odczynu (pH) oraz zawartości przyswajalnego fosforu (P), potasu (K) i magnezu (Mg). Uzasadnione jest także oznaczenie zawartości materii organicznej oraz składu granulometrycznego.

1.4 Nawożenie P, K i Mg na podstawie analizy gleby

Nawożenie powyższymi składnikami opiera się na porównaniu wyników analizy gleby z tzw. liczbami granicznymi zawartości P, K i Mg (tabele 1-3). Na podstawie kwalifikacji zawartości składnika do klasy zasobności gleby, podejmuje się decyzję o celowości nawożenia danym składnikiem oraz jego dawce.

1.5. Nawożenie azotem (N) na podstawie analizy gleby

Potrzeby nawozowe truskawki w stosunku do N można oszacować na podstawie zawartości materii organicznej w glebie (tabela 4). Podane dawki N należy traktować jako orientacyjne, weryfikując je z siłą wzrostu roślin i/lub zawartością N w liściach.

1.6. Wapnowanie na podstawie analizy gleby

Ocena potrzeb wapnowania oraz dawka wapna zależą od odczynu i kategorii agronomicznej gleby oraz okresu użycia wapna (tabele 5-7).

2. Znaczenie analizy liści w strategii nawożenia

Analiza ta koryguje strategię nawożenia plantacji truskawki opartą na analizie chemicznej gleby.

2.1. Sposób pobierania próbek liści

Próbki liści pobiera się oddzielnie z miejsc o odmiennym ukształtowaniu terenu, kategorii agronomicznej gleby oraz historii nawożenia. Jeśli na danej kwaterze odmiany truskawki mają porównywalny wzrost i plonowanie, to próbki liści można pobrać wspólnie z tych odmian. Jeśli wzrost i plonowanie truskawki różnią się znacznie między odmianami, to próbki liści należy pobierać oddzielnie dla poszczególnych odmian.

Liście muszą pochodzić ze środka roślin. Pobiera się zarówno listki boczne, jak i listek centralny, lecz bez ogonka liściowego. Reprezentatywna próbka musi składać się ze 100-150 liści.

Nie należy pobierać liści bezpośrednio po ulewnym deszczu oraz po opryskiwaniu nawozami dolistnymi.

2.2. Termin pobierania liści

Próbki liści pobiera się z plantacji, która weszła w okres pełni owocowania lub w pierwszym roku wzrostu roślin. Na owocujących plantacjach, liście pobiera się na początku zbioru owoców. Na plantacjach założonych wiosną lub wczesnym latem (z sadzonek frigo), liście należy pobrać 60-80 dni po posadzeniu sadzonek świeżych lub 40-50 dni po posadzeniu sadzonek frigo.

2.3. Przygotowanie próbek liści do analizy

Zebrane liście umieszcza się w papierowych torebkach. Liście należy jak najszybciej wysuszyć (najlepiej tego samego dnia) w temperaturze 60-70°C. Jeśli nie ma możliwości wysuszenia ich na miejscu, to próbkę liści można przetrzymać przez 1-2 dni w lodówce, a następnie dostarczyć ją do najbliższego laboratorium agrochemicznego. W liściach oznacza się zawartość N, P, K i Mg. W przypadku podejrzenia wystąpienia objawów niedoboru mikrośladków na roślinie, analiza chemiczna liści powinna być poszerzona

o powyższe składniki. Do próbek liści należy dołączyć następujące informacje: imię i nazwisko plantatora, adres zamieszkania/korespondencyjny, oznaczenie kwatery oraz odmianę i wiek truskawki.

2.4. Nawożenie na podstawie analizy liści

Wykorzystanie wyników analizy liści do nawożenia plantacji polega na porównaniu zawartości składnika w próbce z tzw. liczbami granicznymi (tabela 8).

3. Nawożenie przed założeniem plantacji

Nawożenie organiczne

Użycie nawozów lub środków poprawiających właściwości gleby (ś.p.w.g.) naturalnych (pozyskiwanych z produkcji zwierzęcej) i organicznych (pochodzących z produkcji roślinnej) przed sadzeniem roślin na ogół polepsza ich wzrost i plonowanie. Wpływ ten występuje szczególnie na glebach lekkich, słabo próchnicznych, wykazujących chorobę replantacyjną (zmęczenie gleby). Pozytywne działanie naturalnych lub organicznych nawozów w pierwszych latach wzrostu roślin jest wynikiem zarówno dostarczenia roślinom składników mineralnych, jak i polepszenia fizyko-chemicznych i biologicznych właściwości gleby.

Szczególnie cennym nawozem jest obornik. Roczna jego dawka nie może przekraczać 170 kg N na ha (co odpowiada 35-40 ton obornika na ha). Obornika nie można stosować na gleby zalane wodą, przykryte śniegiem lub zamrożone do głębokości 30 cm.

Termin użycia obornika zależy od okresu zakładania plantacji oraz kategorii agronomicznej gleby. Na glebie lekkiej nie może być on stosowany jesienią. Gdy rośliny będą sadzone jesienią, to obornik należy zastosować pod przedplon. W przypadku zakładania plantacji wiosną na glebie lekkiej, dobrze przefermentowany obornik najlepiej użyć bezpośrednio przed sadzeniem roślin. Rozrzucony obornik należy jak najszybciej przyorać.

Alternatywą dla obornika są tzw. nawozy zielone, czyli rośliny przeznaczone na przyoranie. Wartość nawozowa tych roślin zależy od wielkości wyprodukowanej biomasy oraz zawartości w niej składników mineralnych. Wysoką wartość nawozową wykazują rośliny bobowate (głównie strączkowe).

W celu obniżenia kosztów uprawy roślin na przyoranie, a jednocześnie uzyskania znaczącej masy organicznej, zaleca się wysiewać mieszanki roślin bobowatych z innymi roślinami. Najbardziej wartościowe nawozy zielone uzyskuje się z mieszanek roślin strączkowych ze zbożowymi. Gatunki roślin w mieszance powinny wykazywać podobne wymagania glebowe. Na glebach lekkich i średnich można zastosować mieszankę łąbinu żółtego (140 kg/ha) z seradelą (25 kg/ha); łąbinu żółtego (120 kg/ha) z peluszką (80 kg/ha) i seradelą (20 kg/ha); łąbinu żółtego (120 kg/ha) z peluszką (60 kg/ha) i gorczycą (60 kg/ha) lub peluszki (150 kg/ha) ze słonecznikiem (15 kg/ha). Na glebach ciężkich można użyć np. mieszanki składającej się z wyki jarej (120 kg/ha) z bobikiem (50 kg/ha) lub peluszki (120 kg/ha) z bobikiem (50 kg/ha). W zależności od warunków glebowo-klimatycznych, skład mieszanek roślin na przyoranie oraz proporcje między komponentami mogą być inne niż podano wyżej.

Nawożenie mineralne

Przed sadzeniem roślin może zająć konieczność użycia nawozów fosforowych i potasowych. O potrzebie nawożenia P i K oraz ich dawce decyduje zawartość tych składników w glebie (tabele 1, 2).

Nawozy fosforowe można stosować zarówno pod przedplon, jak i bezpośrednio przed sadzeniem roślin. Nawozy potasowe najlepiej użyć bezpośrednio przed sadzeniem roślin. Nawożenie K pod przedplon uzasadnione jest jedynie w przypadku stosowania wysokich

dawek K w formie chlorkowej (soli potasowej). Nawozy fosforowe i potasowe muszą być wymieszane z glebą na głębokość około 20 cm.

Wapnowanie

Potrzeby wapnowania zależą od aktualnego odczynu gleby oraz jej kategorii agronomicznej (tabele 5, 6). Wapnowanie najlepiej wykonać rok przed założeniem plantacji. Zbyt późne wykonanie tego zabiegu uniemożliwia podwyższenie odczynu gleby do wymaganej wartości (dla truskawki – 5,5-6,5). Przy konieczności podwyższenia zarówno odczynu gleby, jak i zawartości Mg, należy użyć wapna magnezowego w dawce wynikającej z potrzeb wapnowania.

Na glebach lekkich poleca się używać wapna w formie węglanowej, a na glebach średnich i ciężkich w formie tlenkowej (wapno palone) lub wodorotlenkowej (wapno gaszone).

4. Nawożenie w pierwszym roku prowadzenia plantacji

Jeśli przed sadzeniem roślin nawożenie było wykonane prawidłowo, to w pierwszym roku prowadzenia plantacji nawożenie mineralne ogranicza się tylko do N.

W zależności od zawartości materii organicznej w glebie, polecane dawki N wynoszą 20-60 kg/ha dla plantacji posadzonej wiosną lub jesienią oraz 10-40 kg/ha dla plantacji posadzonej wczesnym latem (tabela 4). W przypadku silnego zachwaszczenia plantacji, dawki N powinny być zwiększone o około 50 %.

W pierwszym roku wzrostu roślin nawozy azotowe stosuje się dwukrotnie. Pierwszą dawkę N, stanowiącą około 50 % potrzeb nawozowych, rozsiewa się po 2-3 tygodniach po przyjęciu się roślin, a pozostałą część - do końca lipca. Nawozy azotowe rozsiewa się na całą powierzchnię plantacji.

5. Nawożenie na owocującej plantacji

5.1. Nawożenie azotem

W zależności od zawartości materii organicznej w glebie oraz poziomu N w liściach, polecane dawki N dla plantacji truskawek wahają się od 20 do 50 kg/ha (tabela 4). Dawki te odnoszą się do plantacji, które nie są silnie zachwaszczone oraz na których nie użyto ściółki ze słomy. W przypadku silnego zachwaszczenia lub ściółkowania słomą, dawki N muszą być zwiększone o około 50 %.

Nawozy azotowe stosuje się dwukrotnie w sezonie. Na plantacji zakładanej wiosną lub wczesnym latem, nawozy azotowe stosuje się na początku wegetacji w dawce około 10 kg N/ha, a pozostałą część rocznej dawki N (10-40 kg) - bezpośrednio po zbiorze owoców. Jeśli plantacja była zakładana w okresie letnim, to wczesną wiosną następnego roku należy zastosować około 30 kg N na ha, a bezpośrednio po zbiorze owoców - 10-40 kg na ha. Nawozy azotowe rozsiewa się na całą powierzchnię plantacji.

5.2. Nawożenie fosforem

Nawożenie P wykonuje się, gdy wyniki analizy gleby/liści wykażą zbyt małą jego zawartość (tabele 1, 8) lub gdy pojawią się objawy niedoboru tego składnika na roślinie.

5.3. Nawożenie potasem

O konieczności nawożenia K oraz jego dawce decyduje zawartość K w glebie i liściach (tabele 2, 8). Dawki K podane w powyższych tabelach odnoszą się do plantacji, na których nie występuje silne zachwaszczenie.

Nawozy potasowe stosuje się wiosną lub jesienią. Wiosenne nawożenie K poleca się na gleby lekkie, a jesienne na gleby średnie i ciężkie. Truskawki preferują nawozy potasowe w

formie siarczanowej. Sól potasowa na plantacjach truskawek może być użyta jedynie jesienią, jeśli dawka K jest umiarkowana (< 80 kg K₂O/ha). Nawozy potasowe rozsiewa się na całą powierzchnię plantacji.

5.4. Nawożenie magnezem

O celowości nawożenia Mg decyduje analiza gleby (tabela 3), zawartość Mg w liściach (tabela 8) oraz wygląd roślin. Jeśli na plantacji zachodzi konieczność zarówno podwyższenia odczynu gleby, jak i zwiększenia zawartości Mg, to należy użyć wapna magnezowego. Dawki nawozów wapniowo-magnezowych, termin oraz sposób ich stosowania wynikają z potrzeb wapnowania.

5.5. Nawożenie mikrośladnikami

O celowości zasilania truskawek mikrośladnikami decyduje analiza chemiczna liści (tabela 8) i/lub ocena wizualna liści. Jeśli analiza chemiczna liści wykaże niedostateczną zawartość mikrośladników, to uzasadnione jest nawożenie tymi śladnikami.

5.6. Fertygacja

Jest to sposób nawożenia polegający na zasilaniu roślin składnikami mineralnymi poprzez system nawodnieniowy. Przy tym systemie nawożenia używa się tylko nawozów dobrze rozpuszczalnych w wodzie. Dawki składników stosowanych w systemie fertygacji są kilkukrotnie mniejsze od dawek składników polecanych w nawożeniu metodą tradycyjną. Fertygację truskawki prowadzi się od pierwszych dni maja aż do 3-4 tygodni po zakończeniu zbiorów owoców, lecz nie później niż do końca lipca. Częstotliwość podawania nawozów w systemie fertygacji powinna wynosić raz na 3-4 dni. Ten sposób nawożenia polecany jest głównie przy zagonowej uprawie truskawki, gdzie rośliny posadzone są w gęstej rozstawie.

5.7. Dokarmianie dolistne

Nawożenie dolistne należy traktować jako uzupełnienie nawożenia doglebowego. Zabieg ten wykonuje się, gdy roślina nie może pobrać i/lub „przetransportować” odpowiedniej ilości składnika do organów/tkanek w okresie największego zapotrzebowania na dany składnik. Truskawki mogą być także zasilane dolistnie niektórymi składnikami (głównie N) celem wzmocnienia pąków kwiatowych w okresie jesiennym.

5.8. Wapnowanie

Dawki wapna zależą od kategorii agronomicznej gleby oraz aktualnego jej odczynu (tabela 7). W celu stabilizacji kwasowości gleby można stosować corocznie około 300 kg CaO na ha (po wcześniejszym osiągnięciu optymalnego odczynu gleby przed założeniem plantacji).

Wapnowanie wykonuje się wczesną wiosną lub późną jesienią. Przy wiosennym wapnowaniu nawozy rozsiewa się, gdy powierzchniowa warstwa gleby jest rozmarznięta, a rośliny nie wytworzyły jeszcze nowych liści. Jesienne wapnowanie najlepiej wykonać od końca września do pierwszej połowy listopada.

Tabela 1. Nawożenie doglebowe fosforem (P) przed założeniem plantacji oraz w trakcie jej prowadzenia w zależności od przyswajalności P w glebie* (Kłossowski, 1972 zmodyfikowane przez Wójcicka, 2021)

Zasobność warstwy próchnicznej w P		
niska	optymalna	wysoka
Zawartość P [mg kg ⁻¹ s.m.]		
<40	40-80	>80

Nawożenie fosforem przed założeniem plantacji [kg P ₂ O ₅ ha ⁻¹] ^a		
100-150 ^b	50-100 ^b	0-50 ^b
Nawożenie fosforem na plantacji [g P ₂ O ₅ m ⁻²] ^c		
10-15	0	0

* Przystawalność P w glebie oznaczona metodą Egnera-Riehma.

^a Dawka fosforu podana na powierzchnię nawożoną.

^b Zmniejszone lub zwiększone dawki fosforu o 20% stosować, gdy jego zawartość w warstwie poniżej poziomu próchnicznego wynosi odpowiednio > 40 mg P kg⁻¹ s.m. oraz < 20 mg P kg⁻¹ s.m.

^c Stosować nawozy zawierające polifosforany bez konieczności mieszania z glebą.

Tabela 2. Nawożenie doglebowe potasem (K) przed założeniem plantacji oraz w trakcie jej prowadzenia w zależności od przystawalności K w glebie* oraz składu granulometrycznego (Kłossowski, 1972 zmodyfikowane przez Wójcika, 2021)

Udział w części ziemistej cząstek gleby o wielkości <0,02 mm [%]	Zasobność warstwy próchnicznej w K		
	niska	optymalna	wysoka
<20	Zawartość K [mg kg ⁻¹ s.m.]		
	<50	50-80	> 80
	Nawożenie potasem przed założeniem plantacji [kg K ₂ O ha ⁻¹] ^a		
	150-200 ^b	100-150 ^b	-
	Nawożenie potasem na plantacji [g K ₂ O m ⁻²]		
	8-10	5-8	-
20-35	Zawartość K [mg kg ⁻¹ s.m.]		
	< 80	80-130	>130
	Nawożenie potasem przed założeniem plantacji [kg K ₂ O ha ⁻¹] ^a		
	200-250 ^c	150-200 ^c	-
	Nawożenie potasem na plantacji [g K ₂ O m ⁻²]		
	10-12	8-10	-
>35	Zawartość K [mg kg ⁻¹ s.m.]		
	< 130	130-210	> 210
	Nawożenie potasem przed założeniem plantacji [kg K ₂ O ha ⁻¹] ^a		
	250-300 ^d	200-250 ^d	-
	Nawożenie potasem na plantacji [g K ₂ O m ⁻²]		
	12-16	10-12	-

* Przystawalność K w glebie oznaczona metodą Egnera-Riehma.

^a Dawka potasu podana na powierzchnię nawożoną.

^b Zmniejszone lub zwiększone dawki potasu o 20% stosować, gdy jego zawartość w warstwie bezpośrednio poniżej poziomu próchnicznego wynosi odpowiednio >50 mg K kg⁻¹ s.m. oraz <30 mg K kg⁻¹ s.m.

^c Zmniejszone lub zwiększone dawki potasu o 20% stosować, gdy jego zawartość w warstwie bezpośrednio poniżej poziomu próchnicznego wynosi odpowiednio >80 mg K kg⁻¹ s.m. oraz <50 mg K kg⁻¹ s.m.

^d Zmniejszone lub zwiększone dawki potasu o 20% stosować, gdy jego zawartość w warstwie bezpośrednio poniżej poziomu próchnicznego wynosi odpowiednio >30 mg K kg⁻¹ s.m. oraz <80 mg K kg⁻¹ s.m.

Tabela 3. Nawożenie dogłębne magnezem (Mg) przed założeniem plantacji oraz w trakcie jej prowadzenia w zależności od przyswajalności Mg w glebie* oraz składu granulometrycznego (Kłossowski, 1972 zmodyfikowane przez Wójcika, 2021)

Udział w części ziemistej cząstek gleby o wielkości <0,02 mm (%)	Zasobność warstwy próchnicznej w Mg		
	niska	optymalna	wysoka
<20	Zawartość Mg [mg kg ⁻¹ s.m.]		
	<30	30-50	>50
	Nawożenie magnezem przed założeniem plantacji [kg MgO ha ⁻¹] ^{a,b}		
	80-100 ^c	60-80 ^c	-
	Nawożenie magnezem na plantacji [g MgO m ⁻²]		
	8-10	6-8	-
≥20	Zawartość Mg [mg kg ⁻¹ s.m.]		
	<50	50-70	>70
	Nawożenie magnezem przed założeniem plantacji [kg MgO ha ⁻¹] ^{a,b}		
	100-120 ^d	80-100 ^d	-
	Nawożenie magnezem na plantacji [g MgO m ⁻²]		
	10-12	8-10	-

* Przewalność Mg w glebie oznaczona metodą Schachtschabela.

^a Dawka magnezu podana na powierzchnię nawożoną.

^b W przypadku gdy odczyn warstwy próchnicznej jest poniżej optymalnej wartości dla danego gatunku rośliny, należy użyć wapno magnezowe w dawce wynikającej z potrzeb wapnowania.

^c Zmniejszone lub zwiększone dawki magnezu o 20% stosuje się, gdy jego zawartość w warstwie bezpośrednio poniżej poziomu próchnicznego wynosi odpowiednio >50 mg Mg kg⁻¹ s.m. oraz <35 mg Mg kg⁻¹ s.m.

^d Zmniejszone lub zwiększone dawki magnezu o 20% stosuje się, gdy jego zawartość w warstwie bezpośrednio poniżej poziomu próchnicznego wynosi odpowiednio >70 mg Mg kg⁻¹ s.m. oraz <50 mg Mg kg⁻¹ s.m.

Tabela 4. Orientacyjne dawki azotu (N) dla plantacji truskawki w zależności od zawartości materii organicznej w glebie

Wiek plantacji	Zawartość materii organicznej (%)		
	0,5-1,5	1,6-2,5	2,6-3,5
Dawka azotu (kg/ha)			
Pierwszy rok:			
- sadzenie wiosenne lub jesienne	50-60	40-50	20-30
- sadzenie wczesno letnie	30-40	20-30	10-20
Następne lata	40-50	30-40	20-30

Tabela 5. Ocena potrzeb wapnowania gleb mineralnych w zależności od kategorii agronomicznej gleby oraz jej odczynu (wg IUNG)

Potrzeby wapnowania	pH			
	Kategoria agronomiczna gleby			
	Bardzo lekka	Lekka	Średnia	Ciężka
Konieczne	< 4,0	< 4,5	< 5,0	< 5,5
Potrzebne	4,0-4,5	4,5-5,0	5,0-5,5	5,5-6,0
Wskazane	4,6-5,0	5,1-5,5	5,6-6,0	6,1-6,5
Ograniczone	5,1-5,5	5,6-6,0	6,1-6,5	6,6-7,0
Zbędne	> 5,5	> 6,0	> 6,5	> 7,0

Tabela 6. Zalecane dawki nawozów wapniowych w zależności od kategorii agronomicznej gleby oraz jej odczynu (wg IUNG)*

Potrzeby wapnowania	Dawka CaO (t/ha)			
	Kategoria agronomiczna gleby			
	Bardzo lekka	Lekka	Średnia	Ciężka
Konieczne	3,0	3,5	4,5	6,0
Potrzebne	2,0	2,5	3,0	3,0
Wskazane	1,0	1,5	1,7	2,0
Ograniczone	-	-	1,0	1,0

* podane dawki należy stosować tylko przed założeniem plantacji roślin jagodowych, najlepiej pod przedplon

Tabela 7. Jednorazowe dawki wapna stosowanego na plantacji (Kłossowski, 1972, zmodyfikowane przez Wójcika, 2021)

Odczyn gleby	Kategoria agronomiczna gleby		
	lekka	średnia	ciężka
	Dawka [kg CaO 100 m ⁻²] ^{a,b}		
<4,5	17	20	30
4,5-5,5	10	15	20
5,6-6,0	5	8	15
6,1-6,5	-	5	10
6,6-7,0	-	-	5

^a Polecane dawki wapna w cyklu 3-4 lat.

^b Wapno stosować tylko w pasy ugoru herbicydowego/mechanicznego wzdłuż rzędów roślin.

Tabela 8. Liczby graniczne zawartości składników w liściach truskawki (wg Kłossowskiego 1972, uzupełnione i zmodyfikowane przez Wójcika 2021) oraz polecane dawki składników stosowanych doglebowo na plantacji

Składnik/dawka składnika w nawożeniu*	Zakres zawartości składnika			
	deficytowy	niski	optimalny	wysoki
N [%] <i>Dawka N [kg ha⁻¹]</i>	<1,80 70-90	1,80-2,29 50-70	2,30-2,60 30-50	>2,60 0
P [%] <i>Dawka P₂O₅ [kg ha⁻¹]</i>	<0,15 50**	0,15-0,23 50**	0,24-0,30 0	>0,30 0
K [%] <i>Dawka K₂O [kg ha⁻¹]</i>	<1,00 80-120	1,00-1,49 50-80	1,50-1,80 0	>1,80 0
Mg [%] <i>Dawka MgO [kg ha⁻¹]</i>	<0,10 80	0,10-0,20 60	0,21-0,27 0	>0,27 0
B [mg kg⁻¹] <i>Dawka B [kg ha⁻¹]</i>	<18 3	18-24 1-2	25-50 0	-
Fe [mg kg⁻¹] <i>Dawka Fe [kg ha⁻¹]</i>	<30 15-20***	30-49 10-15***	50-100 0	-
Mn [mg kg⁻¹] <i>Dawka Mn [kg ha⁻¹]</i>	<20 10-15***	20-39 5-10***	40-150 0	-
Zn [mg kg⁻¹] <i>Dawka Zn [kg ha⁻¹]</i>	<12 7-9***	12-19 4-6***	20-40 0	-
Cu [mg kg⁻¹] <i>Dawka Cu [kg ha⁻¹]</i>	-	3-4 3-5***	5-15 0	-

* Dawki składników w przeliczeniu na powierzchnię nawożoną.

** Stosować nawozy fosforowe na bazie polifosforanów.

*** W przypadku gleb przewapnionych lub węglanowych należy stosować nawozy chelatowe lub wykonać opryski Fe, Mn, Zn i/lub Cu.

III. PIELĘGNACJA GLEBY I REGULOWANIE ZACHWASZCZENIA

1. Kompleksowe podejście do pielęgnacji gleby i regulowania zachwaszczenia

Na pielęgnację gleby składają się działania, które utrzymują ją w stanie umożliwiającym sadzenie roślin uprawnych oraz poprawiają warunki ich wzrostu. Podstawowe cele to: poprawa struktury, żyzności i napowietrzenia gleby, poprawa przesiąkania wody w głębsze warstwy, zapewnienie przejezdności maszyn oraz usunięcie chwastów. Niekontrolowany rozwój zachwaszczenia ogranicza wzrost i plonowanie roślin uprawnych. Szkodliwość chwastów jest spowodowana konkurencją o wodę, substancje pokarmowe, światło; niekorzystnym oddziaływaniem chemicznym (allelopatia); pogorszeniem warunków fitosanitarnych, co sprzyja rozwojowi chorób grzybowych oraz szkodników. Truskawki należy sadzić na polu wolnym od uporczywych chwastów wieloletnich, których zwalczanie należy przeprowadzić 1-2 sezony przed założeniem plantacji. Pielęgnacja gleby na plantacjach z integrowaną produkcją łączy metody chemiczne (stosowanie herbicydów) oraz niechemiczne – zabiegi mechaniczne (uprawa gleby) oraz ściółkowanie, dając pierwszeństwo metodom alternatywnym wobec herbicydów. Opryskiwanie herbicydami jest zalecane, gdy metody alternatywne są nieskuteczne, trudne do wdrożenia lub zbyt kosztowne. Inne metody regulowania zachwaszczenia - metody fizyczne (np. wypalanie chwastów w międzyrzędziach palnikiem propanowym, traktowanie gorącą wodą, elementami grzejnymi o wysokiej temperaturze lub prądem elektrycznym); rośliny okrywowe (jęczmień jary i żyto wysiewane pod koniec lipca lub w sierpniu jako tzw. wsiewki międzyrzędowe), nie mają większego znaczenia praktycznego. O ile wsiewki z żyta muszą być wiosną pocięte i zmieszane z glebą (będą stanowiły zielony nawóz), to wsiewki z owsa (forma jara) zamierają

zima i mogą być pozostawione przez pewien czas na powierzchni, bez mieszania z glebą. Istotnym elementem ochrony są działania profilaktyczne, między innymi zwalczanie chwastów przed założeniem plantacji, wydaniem nasion przez chwasty oraz w bezpośrednim sąsiedztwie plantacji, jeśli ich nasiona są przenoszone z wiatrem. Kompleksowe przygotowanie pola przed sadzeniem truskawek ogranicza liczebność chwastów i koszty odchwaszczania plantacji. Składa się na nie odpowiedni przedplon, uprawa gleby i stosowanie wybranych herbicydów układowych.

Truskawki są szczególnie wrażliwe na konkurencję chwastów wiosną, od kwietnia do czerwca. Na plantacjach owocujących, niezbędne jest usunięcie chwastów, przed kwitnieniem truskawek (do początku maja) oraz w okresie lipiec-sierpień.

2. Chemiczne metody zwalczania chwastów

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

Użycie środków chwastobójczych w gospodarstwach powinno odbywać się zgodnie z ich aktualną etykietą i być ewidencjonowane. Wykaz dopuszczonych w Polsce herbicydów jest publikowany w rejestrze środków ochrony roślin. Informacje o zakresie stosowania pestycydów w poszczególnych uprawach zamieszczane są w etykietach. Narzędziem pomocniczym przy wyborze pestycydów jest wyszukiwarka środków ochrony roślin. Aktualne informacje dotyczące stosowania herbicydów można znaleźć na stronach MRiRW pod adresem <https://www.gov.pl/web/rolnictwo/ochrona-roslin>.

Lista środków ochrony roślin do integrowanej produkcji jest opracowywana przez Instytut Ogrodnictwa – PIB w Skierniewicach i publikowana w Programie Ochrony Roślin Sadowniczych. Wykaz zalecanych do IP środków ochrony roślin jest również dostępny na Platformie Sygnalizacji Agrofagów pod adresem <https://www.agrofagi.com.pl/143,wyzkaz-srodkow-ochrony-roslin-dla-integrowanej-produkcji.html>.

Lista środków dopuszczonych do IP podlega aktualizacji i może ona różnić się od listy środków zarejestrowanych w uprawie truskawki.

Ze względu na sposób stosowania, herbicydy są dzielone na doglebowe (stosowane przed wschodami lub wkrótce po wschodach chwastów) oraz na dolistne (nalistne), stosowane na chwasty powschodowo. Niektóre dolistne herbicydy układowe, mogą być stosowane do zwalczania chwastów wieloletnich (trwałych), przed sadzeniem plantacji. Zabiegi wymienionymi herbicydami dolistnymi są wykonywane od połowy maja do października, na zielone chwasty o wysokości nie mniejszej niż 10–15 cm, z wyłączeniem fazy kwitnienia chwastów. Odpowiedniki auksyn aplikuje się przy temperaturze powietrza powyżej 10°C i podczas bezdeszczowej pogody. Glebę należy uprawiać nie wcześniej niż po 3 tygodniach od użycia herbicydów. Jeśli średnia dobową temperatura powietrza po zabiegu wynosi minimum 12–15°C, to truskawki można bezpiecznie sadzić po upływie 3-6 tygodni, w zależności od rodzaju użytego herbicydu. Niska temperatura i susza spowalniają rozkład herbicydów.

Herbicydy doglebowe powinny być stosowane na wilgotną i czystą glebę, a niektóre także na chwasty we wczesnych fazach rozwojowych. Najlepszym terminem stosowania środków doglebowych (o działaniu następczym) jest okres chłódów, wiosna lub jesień. Na nowo sadzonych plantacjach, herbicydy doglebowe powinny być stosowane po wytworzeniu korzeni przybyszowych truskawki. Okres ten może mieć różną długość, od 10-14 dni

w okresie wegetacji do kilku miesięcy przy sadzeniu późnojesiennym. Herbicydy dolistne różnią się zakresem działania i mogą być selektywne lub nieselektywne dla truskawki. Te ostatnie są stosowane przy użyciu opryskiwacza z osłonami. Środki selektywne cechuje bardziej wybiórcze działanie ograniczone z reguły do grupy chwastów (np. graminicydy powschodowe, służące do zwalczania chwastów jednoliściennych). Stosowanie herbicydów, powinno odbywać się w warunkach i w sposób, który umożliwi osiągnięcie maksymalnej potencjalnej skuteczności. Do optymalnego wykonania zabiegu niezbędny jest prawidłowy wybór: rodzaju środka i dawki, terminu zabiegu z uwzględnieniem fazy rozwojowej chwastów i warunków pogodowych, objętości cieczy opryskowej, techniki opryskiwania oraz dodatku adiuwantów (wspomagaczy), jeśli takie są zalecane. Herbicydy mogą być stosowane na całej powierzchni plantacji lub wyłącznie w rzędach roślin, w pasie o szerokości 30-50 cm. Zalecana dawka herbicydu odnosi się do realnie opryskiwanej, a nie do całkowitej powierzchni plantacji. Przy systematycznym stosowaniu herbicydów niezbędna jest ich rotacja, czyli przemienne używanie środków o różnym mechanizmie działania.

3. Mechaniczne metody zwalczania chwastów

Uprawa gleby wykonywana przed sadzeniem truskawek powinna być szczególnie staranna jeśli na polu znajdują się chwasty trwałe. Głęboką orkę poleca się łączyć z głęboszowaniem, które rozluźnia głębsze warstwy gleby i poprawia stosunki wodne (retencję, czyli zatrzymywanie wody oraz infiltrację – przemieszczanie wody w głębsze warstwy gleby). Jest to jeden z warunków ograniczenia skrzypu polnego, który rozwija się na glebach o niewłaściwym obiegu wody, z nieprzepuszczalną warstwą w podglebiu. Rozłogi i kłącza chwastów wieloletnich, które po orce znalazły się w powierzchniowej warstwie gleby, należy kilkakrotnie usunąć broną typu chwastownik, kultywátorem lub agregattem uprawowym. Kilkakrotna uprawa broną talerzową wykonywana późną wiosną i wczesnym latem jest najczęściej praktykowaną metodą ograniczania perzu właściwego.

Mechaniczne zwalczanie chwastów w międzyrzędziach plantacji, jest prowadzone przy użyciu specjalistycznych pielników aktywnych – różnego rodzaju spulchniaczy rotacyjnych i glebogryzarek oraz pielników biernych z zębami sprężynowymi, półsprężynowymi i sztywnymi. Zęby zakończone są redliczkami, gęsiostópkami lub nożami podcinającymi o różnych profilach. Pielniki szczotkowe lub palcowe, w tym tzw. gwiazdki palcowe, sporządzone z twardego, odpornego na ścieranie i uszkodzenia tworzywa, znacząco redukują ręczne pielenie w rzędzie. Na rynku dostępne są agregaty uprawowe, przystosowane do upraw rzędowych, które składają się z gwiazdek palcowych, gęsiostópek i wałków strunowych.

W okresie wegetacji roślin glebę uprawia się płytko, na głębokość kilku centymetrów. Liczba zabiegów uprawowych, względnie alternatywnych, takich jak wypalanie chwastów w międzyrzędziach palnikiem propanowym, traktowanie gorącą wodą lub niskie koszenie jest zależna od potrzeb. Staranne pielenie wykonuje się obowiązkowo przynajmniej raz pomiędzy 4 a 8 tygodniem od sadzenia truskawek na nowo założonej plantacji, a na plantacji owocującej przed rozpoczęciem kwitnienia truskawki. Systematyczna uprawa, szczególnie przy użyciu pielników aktywnych, prowadzi do degradacji gleby, dlatego liczbę zabiegów należy ograniczyć do maksymalnie 4 rocznie na glebach lekkich i do 6 na glebach ciężkich. Uprawki wykonuje się najczęściej do połowy sierpnia, po masowych wschodach chwastów, obfitych opadach deszczu oraz po powstaniu skorupy glebowej. Chwasty rozwijające się w rzędach roślin uprawnych oraz w ściółkach, przy ograniczonym stosowaniu herbicydów, są usuwane ręcznie.

4. Ściółkowanie gleby

Na plantacjach truskawek deserowych wykorzystywane są ściółki syntetyczne – czarna folia polietylenowa, białoczarne folie polietylenowe (czarną warstwą do gleby), czarna agrotkanina (mata ściółkująca) lub włóknina polipropylenowa oraz ściółki pochodzenia

naturalnego – słoma zbożowa i rzepakowa, trociny, zrębki roślinne, kora drzewna. Ściółki ograniczają zabrudzenie i gnicie owoców, straty wody oraz rozwój chwastów. Folia i włókniny są najczęściej naciągane na wały formowane przed sadzeniem truskawek. Ściółkowanie warstwą słomy o grubości 5-10 cm, wykonuje się po przekwitnięciu około 80% kwiatów truskawki. Słoma jest najczęściej usuwana po zbiorze owoców, ale może być również rozdrabniana, inkorporowana glebą przez specjalistyczne maszyny i pozostawiana na plantacji. Przed użyciem ściótek organicznych bogatych w celulozę (kora, trociny, zrębki, słoma pozostająca w glebie) należy przeprowadzić nawożenie azotowe, zwiększając jego dawkę o 1/3 w stosunku do nawożenia standardowego. Przez ściółki organiczne przerastają chwasty trwałe i należy się liczyć z potrzebą ich dodatkowego zwalczania, np. przy użyciu herbicydów. Ściółka ze słomy przyciąga na plantacje gryzonie. Przy likwidacji plantacji lub po przedwczesnym zniszczeniu ściótek syntetycznych, wymagają one kłopotliwej utylizacji (zbieranie i przetwarzanie lub spalanie w spalarniach). Przy stosowaniu ściótek syntetycznych, dużych problemów nastrocza niszczenie chwastów wyrastających w otworach wycinanych na rośliny truskawki, wzdłuż pasów ściółki a także niszczenie rozłogów truskawki. Ściółki organiczne ograniczają udeptywanie gleby, wyrównują temperaturę i wilgotność gleby i w miarę mineralizacji dostarczają roślinom substancji pokarmowych.

IV. NAWADNIANIE

Truskawki należą do grupy najpłycej korzeniących się roślin sadowniczych, dlatego niedobór wilgoci w glebie ogranicza ich wzrost i plonowanie. Najwięcej wody pobierają w okresie od początku kwitnienia do końca zbioru owoców oraz po zbiorze owoców w sierpniu. Niedostatek wody w pierwszym okresie ogranicza wielkość i jakość plonu, a w drugim – zawiązywanie pąków kwiatowych. Susza wpływa też ujemnie na rozrastanie się roślin, co ma bezpośredni wpływ na ich plonowanie. Ogranicza także tworzenie rozłogów i ukorzenianie się sadzonek. Truskawki tak jak i inne rośliny sadownicze mogą być nawadniane za pomocą deszczowni i systemów nawadniania kropłowego. Wybór rodzaju nawadniania zależy przede wszystkim od dostępności wody i indywidualnych cech różnych rozwiązań technicznych. Przy deszczowaniu nawadniana powierzchnia zraszana jest przy pomocy zraszaczy o dużym wydatku, co najmniej kilkaset litrów na godzinę i znacznym zasięgu - promień zraszania, co najmniej kilka metrów. Rozstawa zraszaczy powinna być równa promieniowi zasięgu zraszania. Zraszacze umieszcza się ponad powierzchnią roślin, na ustawionych pionowo i odpowiednio stabilizowanych przewodach stalowych lub z PVC. Częstotliwość nawadniania zależy od wielkości roślin i przebiegu pogody a pojedyncze dawki wody wynikają z głębokości zalegania systemu korzeniowego i pojemności wodnej gleby (tabela 9)

Tabela 9. Przybliżone maksymalne wielkości dawek polewowych (w mm*) dla plantacji truskawki uprawianej na różnych typach gleb (dla zwilżenia gleby do głębokości 30 cm.)

Gliny	Gliny piaszczyste	Piaski gliniaste	Piaski słabo gliniaste
36	30	24	18

*- 1 mm = 1 l/m² = 10 m³/ha

Deszczowanie należy wykonywać w godzinach porannych tak, aby liście mogły jak najszybciej wyschnąć. System deszczowniany może służyć także do ochrony roślin przed przymrozkami wiosennymi. Deszczowanie roślin w okresie występowania przymrozków może zapobiegać uszkodzeniu kwiatów nawet przy spadku temperatury do -5°C

Ze względu na duże jednostkowe zapotrzebowanie na wodę systemy deszczowniane poleca się tylko w przypadku nieograniczonej dostępności wody np. przy wykorzystaniu wody z rzek lub jezior.

Z uwagi na bardzo oszczędne gospodarowanie wodą do nawadniania plantacji truskawki można, przede wszystkim, polecać nawadnianie kropłowe. Stosuje się tu tzw. linie kropłujące, w których kropłowniki umieszczane są wewnątrz przewodów polietylenowych już w trakcie ich wytwarzania. Rozstawy emiterów w liniach kropłujących dobieramy tak, aby nawilżane bryły gleby stykały się ze sobą. Nawilżona gleba ma kształt owalny - największy zasięg zwilżania jest nie na powierzchni gruntu, ale na głębokości około 20 cm. Zalecana dla truskawki rozstawa kropłowników waha się w zależności od składu mechanicznego gleby od 20 do 30 cm. Podstawowe zalety kropłowego nawadniania to: oszczędność wody i energii. Nawadnianie kropłowe nie zwilża liści, podczas prowadzenia nawadniania kropłowego można prowadzić prace polowe. Jest to system doskonale nadający się do zastosowania w terenie pagórkowatym. W przypadku plantacji truskawki linie kropłujące można umieszczać zarówno na jak i pod powierzchnią gruntu (nawadnianie wgłębne). Umieszczanie linii kropłujących pod powierzchnią gleby zwiększa ryzyko blokowania emiterów przez korzenie roślin, dlatego do nawadniania wgłębne stosujemy tylko emitery, których producent w specyfikacji technicznej zapewnia odporność instalacji na wrastanie korzeni. Trwałość linii kropłujących zależy jest od ich jakości oraz grubości ścianek przewodu. Do nawadniania truskawki najczęściej stosowane są przewody cienkościenne tzw. taśmy kropłujące. Najkrótszy okres użytkowania (1-2 sezony) mają taśmy o grubości ścianek 0,2-0,25 mm, przewody o grubości ścianki 0,4-0,5 mm powinny zachować swe normalne parametry, przez co najmniej 3-5 sezonów. Dane te są tylko orientacyjne. Oczywiście może się zdarzyć, że przy delikatnym traktowaniu i małej intensywności promieniowania słonecznego (np. przy ściółkowaniu) przewody te będą sprawnie pracowały przez dłuższy okres niż podano. Umieszczanie przewodów pod powierzchnią gleby może znacznie wydłużyć czas ich użytkowania.

Podstawową wadą systemu nawodnień kropłowych jest duża wrażliwość emiterów kropłowych na zapychanie. Tabela 10 zawiera informację o wpływie jakości wody na prawdopodobieństwo zapychania się kropłowników.

Tabela 10. Ocena jakości wody do nawodnień kropłowych.

Czynniki	Prawdopodobieństwo zapchania emiterów		
	Małe	Średnie	Duże
Zawartość części stałych [mg/l]	<50	50-100	>100
PH	<7	7.0 - 8.0	>8.0
Mangan [ppm]	<0.1	0.1 - 1.5	>1.5
Żelazo [ppm]	<0.1	0.1 - 1.5	>1.5
Bakterie [liczba / ml]	10000	10000-50000	50000

Zależnie od stopnia zanieczyszczenia wody i wrażliwości systemu nawodnieniowego na zapychanie proces filtracji jest mniej lub bardziej skomplikowany, mniej lub bardziej kosztowny. Stosunkowo prosta jest filtracja zanieczyszczeń mechanicznych (filtry siatkowe lub dyskowe). Droższa jest filtracja zanieczyszczeń biologicznych (filtracja piaskowa lub dyskowa), natomiast najdroższe jest uzdatnianie wody, gdy chcemy pozbyć się z niej związków szkodliwych dla roślin bądź to zapychających instalację (odżelaziacze, wymienniki jonowe). Częstotliwość nawadniania zależy jest od przebiegu pogody, w okresach bezdeszczowych nawadnianie kropłowe powinno być prowadzone stosunkowo często (nawet codziennie, nie rzadziej jednak niż raz na 3 dni). Przy codziennym nawadnianiu w zależności od przebiegu pogody dawki wody mogą wahać się od 10 nawet do 25 m³ na hektar. Niestety w lata ekstremalnie suche dzienne potrzeby intensywnej plantacji truskawek mogą przekraczać nawet 40 m³/ha. Do ustalania częstotliwości nawadniania przydatne są tensjometry, za pomocą których, możemy ocenić poziom dostępności wody dla roślin i zdecydować o konieczności nawadniania. Tensjometr umieszczamy w glebie na głębokości

około 15-20 cm w odległości 15-20 cm od kroploownika. Literaturę poświęconą nawadnianiu oraz szczegółowe zalecenia i informacje o potrzebach wodnych truskawki zawarte są w Serwisie Nawodnieniowym umieszczonym na stronie internetowej Instytutu Ogrodnictwa: <http://www.nawadnianie.inhort.pl>.

Zasady prawne regulujące przepisy związane z czerpaniem i użytkowaniem wody do nawadniania zawarte są w Prawie Wodnym <http://isap.sejm.gov.pl/>. Każdy właściciel systemu nawodnieniowego zobowiązany jest do posiadania dokumentów potwierdzających prawo do korzystania z zasobów wody.

V. OCHRONA PRZED CHOROBIAMI

1. Wykaz najważniejszych chorób truskawki i ich charakterystyka

Rośliny truskawki porażane są przez takie patogeny, jak grzyby, bakterie, wirusy i fitoplazmy, powodujące różne choroby, zarówno części nadziemnej, jak i systemu korzeniowego. Do najgroźniejszych należą grzyby: *Botrytis cinerea* (szara pleśń), *Podosphaera macularis* (mączniak prawdziwy truskawki), *Mycosphaerella fragariae* (biała plamistość liści), *Diplocarpon earliana* (czerwona plamistość liści), *Verticillium dahliae* (wertycylioza), *Colletotrichum* spp. (antraknoza), *Phytophthora cactorum* (skórzasta zgnilizna owoców i zgnilizna korony truskawki) oraz *Phytophthora fragariae* (czerwona zgnilizna korzeni truskawki). Wszystkie patogeny wpływają negatywnie na wzrost i owocowanie roślin, jednak szczególnie groźne są cztery ostatnie, które u odmian podatnych powodują zamieranie całych roślin.

Szara pleśń. Objawy choroby w postaci brunatnych, gnilnych plam, lokalnej zgorzeli i nekroz, występują przede wszystkim na kwiatach i owocach w różnej fazie ich rozwoju, rzadziej na liściach i łodygach. Z porażonych kwiatach grzyb często przerasta do szypułki i powoduje zamieranie całych kwiatostanów. Zgniliznie może ulec także w pełni rozwinięty owoc poprzez kontakt z owocem porażonym.

Biała plamistość liści truskawki. Objawy chorobowe mogą być różne i zależą od odmiany rośliny, szczepu patogena i warunków atmosferycznych, głównie temperatury. Typowe symptomy to różnej wielkości plamy na górnej stronie liścia. Początkowo są one brunatne, drobne (1,5–2,5 mm) i okrągłe. W miarę powiększania się (3–6 mm) stają się owalne, jasnoszare, z brunatnoczerwoną obwódką. W warunkach dużej wilgotności w okresie kwitnienia może dojść również do infekcji słupków, z których grzyb przerasta do rozwijających się nasion i otaczającej je tkanki owocu. W wyniku infekcji wokół szerniałych, porażonych nasion powstają suche, nekrotyczne, brązowo- czarne, pojedyncze lub liczne plamy. Porażone owoce tracą wartość handlową.

Czerwona plamistość liści truskawki. Charakterystyczne objawy choroby występują głównie na liściach. Mają postać licznych, nieregularnych, początkowo drobnych, brunatno purpurowych plam o średnicy 1–5 mm. Obserwuje się je częściej na starszych, dobrze rozwiniętych, zewnętrznych liściach, które z czasem żółkną, czerwienieją i zamierają. Przy silnych infekcjach plamy mogą się łączyć, tworząc duże czerwobrunatne nekrozy z lekkim szarym przebarwieniem części środkowej. Czerwobrunatne plamy mogą występować także na innych organach rośliny, np. na działkach kielicha, ogonkach liściowych i szypułkach owoców, powodując zamieranie liści lub całych kwiatostanów, a także zasychanie działek kielicha, które może prowadzić do zahamowania rozwoju owoców.

Choroba ta wyrządza większe szkody niż biała plamistość liści truskawki. Prowadzi do silnego uszkodzenia liści, zahamowania ich wzrostu, a nawet masowego zamierania (niekiedy jeszcze przed zbiorami owoców), co w rezultacie wpływa na znaczne zmniejszenie plonów i pogorszenie jakości owoców.

Mączniak prawdziwy truskawki. W warunkach polowych pierwsze symptomy choroby obserwowane są zwykle w drugiej połowie maja w postaci białoszarego, mączystego nalotu, złożonego z grzybni i zarodników konidialnych, rozwijającego się głównie na dolnej stronie

liści. Natomiast w warunkach szklarniowych mączysty nalot występuje na obydwu stronach blaszki liściowej. Silnie porażone liście zwijają się charakterystycznie łódkowato ku górze, co sprawia, że mączysty nalot znajdujący się na dolnej stronie liścia staje się dobrze widoczny. W wyniku porażenia dochodzi do czerwienienia brzegów liści lub do silnych uszkodzeń blaszki liściowej i pojawienia się na jej górnej stronie początkowo chlorotycznych, następnie czerwono-brunatnych plam. Choroba prowadzi do osłabienia wzrostu roślin i redukcji wielkości plonu.

Wertycylioza truskawki. Objawy choroby widoczne są początkowo w postaci zamierania najstarszych liści, a w dalszej kolejności całych roślin. Grzyb powodujący chorobę poraża korzenie i rozwija się w naczyniach. Wierzchołki zainfekowanych korzeni zamierają. Natomiast u podstawy ogonków liściowych obserwuje się zbrązowienia naczyń lub nekrozę, która obejmuje dolną jego część. Na przekroju korony (skróconej łodygi) chorej rośliny widoczne są ciemne plamki lub smugi porażonych naczyń. Grzyb *V. dahliae* poraża także nadziemne części truskawki, głównie rozłogi, wyrządzając duże szkody w matecznikach. Pojawiające się nekrotyczne plamy na rozłogach są przyczyną zamierania zarówno rozłogów, jak i nieukorzenionych sadzonek. Choroba powoduje największe straty w pierwszym roku po posadzeniu roślin.

Zgnilizna korony truskawki i skórzasta zgnilizna owoców. Charakterystyczne dla choroby jest równoczesne wędnięcie całej porażonej rośliny, zarówno starszych, jak i młodszych liści. Typowe objawy widoczne są na przekroju podłużnym korony (skróconej łodygi) w postaci brązowo-czerwonej, często paskowanej zgnilizny. Jesienią, zgnilizna staje się sucha i skorkowaciała.

Patogen poraża także kwiaty oraz owoce w różnych stadiach ich rozwoju, począwszy od zielonych zawiązków do owoców dojrzałych. W wyniku infekcji, na zielonych owocach powstają początkowo jasnobrązowe, później brązowe, suche, gnilne plamy, które mogą obejmować cały owoc. Na owocach dojrzewających i dojrzałych tworzą się jasne, szarawo-żółte do różowo-fioletowych, odbarwione plamy. Miąższ porażonych truskawek jest jasnobrązowy, z ciemniejszymi wiązkami naczyniowymi, jędrny, żylasty.

Antraknoza truskawki. Grzyby porażają wszystkie naziemne organy truskawki. Duże nasilenie choroby obserwowane jest w upalne i wilgotne lata. Plamy gnilne pojawiają się najczęściej na dojrzałych owocach. Początkowo są one jasnobrązowe, wodniste, później w miarę rozwoju procesu chorobowego stają się dość regularne, zwykle okrągłe, ciemnobrązowe i lekko zapadnięte. Porażona tkanka jest jędrna i sucha. Plamy gnilne powstające na rozłogach, ogonkach liściowych i szypułkach są wydłużone, ciemnobrązowe do czarnych i lekko zapadnięte. W warunkach wysokiej wilgotności, w ich części centralnej bardzo dobrze widoczne są różowawo zabarwione skupienia zarodników konidialnych.

Czerwona zgnilizna korzeni truskawki. Patogen infekuje najmłodsze korzenie i powoduje zgniliznę ich wierzchołkowej części. Na przekroju podłużnym korzenia, powyżej zgnilizny, widoczne jest wyraźne przebarwienie walca osiowego na kolor karminowoczerwony. Tkanka zewnętrzna korzenia pozostaje jasna. Porażone korzenie włośnikowe zamierają i odpadają. System korzeniowy jest zredukowany, a gnijące od wierzchołka korzenie przybyszowe i główne przypominają wyglądem „szczurzy ogon”. W wyniku uszkodzenia korzeni, rośliny drobnieją. Młodsze liście na porażonych roślinach są matowe i mogą się przebarwiać na niebiesko-zielono, starsze natomiast na czerwono, żółto lub brązowo.

Mokra zgnilizna truskawki. Charakterystycznym objawem choroby jest sok wyciekający z rozpadających się owoców. W miejscu porażenia owoce przebarwiają się nieznacznie, ich tkanka gwałtownie mięknie, staje się wodnista i rozpada się. Pojawia się obfita, szybko rozrastająca się biała grzybnia z charakterystycznymi, długimi trzonkami konidialnymi zakończonymi czarnymi kulistymi zarodnikami.

2. Progi zagrożenia oraz sposoby i terminy prowadzenia lustracji

Szara pleśń. Zabiegi chemiczne należy wykonywać corocznie w okresie kwitnienia roślin. Liczbę opryskiwań należy uzależnić od podatności odmiany, wieku plantacji i warunków atmosferycznych.

Biała plamistość liści truskawki. W systemie IP truskawek wymagane jest, aby lustrację plantacji prowadzić od posadzenia roślin, jesienią lub wczesną wiosną, następnie powtarzać w okresie kwitnienia i po zbiorach. Na plantacjach odmian podatnych konieczne są zabiegi wczesną wiosną, jeśli widoczne są nawet nieznaczne objawy porażenia (< 1% porażonych liści). Na plantacjach pozostałych odmian truskawki konieczne jest wykonanie zabiegu przed kwitnieniem w warunkach wysokiej wilgotności i porażeniu liści > 5%.

Mączniak prawdziwy truskawki. W systemie IP truskawek wymagane jest, aby lustracje plantacji przeprowadzać od wczesnej wiosny, następnie powtarzać w okresie kwitnienia i po zbiorach. Zabiegi wykonać przed lub po kwitnieniu, po pojawieniu się pierwszych objawów choroby (>5% porażonych liści). Występowaniu choroby sprzyjają lata suche i upalne. Choroba jest szczególnie groźna dla sadzonek, młodych roślin i upraw pod osłonami. Liczbę zabiegów należy uzależnić od zagrożenia chorobowego.

Skórzasta zgnilizna owoców. W systemie IP truskawek wymagane jest, aby lustracje plantacji przeprowadzać tuż przed i w okresie zbiorów owoców, szczególnie kilka dni po obfitych opadach, w celu stwierdzenia, czy choroba występuje.

Antraknoza truskawki. W systemie IP truskawek wymagane jest, aby lustracje plantacji przeprowadzać tuż przed i w okresie zbiorów, a na plantacjach matecznych - podczas tworzenia się rozłogów. Zabiegi wykonywać w okresie kwitnienia, a przy dużym nasileniu choroby i sprzyjających warunkach kontynuować aż do zbiorów z zachowaniem okresu karencji.

Mokra zgnilizna truskawki. Lustracje konieczne w okresie dojrzewania owoców (maj/czerwiec) aż do ich zbiorów (czerwiec – lipiec).

3. Sposoby zapobiegania chorobom:

- zdrowe, wolne od patogenów sadzonki truskawki,
- prawidłowa agrotechnika (właściwe nawożenie, odpowiedni dobór stanowiska, właściwy przedplon, sposób prowadzenia plantacji, ściółkowanie),
- nawadnianie kropelkowe, unikać deszczowni (lub deszczować rano, aby rośliny jak najszybciej obsychały),
- izolacja przestrzenna dla plantacji nowo zakładanych,
- wygrabianie i usuwanie porażonych liści i roślin,
- prawidłowa ochrona chemiczna (dobór fungicydów i terminów zabiegów, właściwa technika ochrony).

4. Niechemiczne metody ochrony roślin przed chorobami

Metody te powinny być szeroko wykorzystywane przy prowadzeniu plantacji metodą IP. Pozwalają one na znaczne ograniczenie, a niekiedy nawet wyeliminowanie zabiegów chemicznych. Ponadto w przypadku niektórych patogenów np. grzyby z rodzaju *Rhizopus* spp. są jedynym sposobem uniknięcia poważnych strat ekonomicznych.

Metody niechemiczne to dobór do uprawy odmian odpornych lub mało podatnych na choroby, wybór odpowiedniego stanowiska i jego dobre przygotowanie, sadzenie zdrowych sadzonek, pełna pielęgnacja z prawidłowym zastosowaniem wszystkich zabiegów agrotechnicznych. Korzystnie jest sadzić rośliny na podwyższonych zagonach, aby nadmiar wody był odprowadzany do zagłębień uniemożliwiając bezpośredni kontakt ze spływającą cieczą, co chroni przed porażeniem przez *Colletotrichum* spp. i *Phytophthora* spp. Zaleca się także ściółkowanie słomą w celu

zapobiegania pływaniu wody, a tym samym rozprzestrzenianiu się np. *Phytophthora* spp. Zakup zdrowych sadzonek (z kwalifikowanych mateczników) zapobiega występowaniu wielu groźnych chorób, gdyż wiele patogenów wprowadza się na plantacje z porażonymi roślinami. Wśród nich najbardziej szkodliwe są bakterie, wirusy i fitoplazmy oraz grzyby powodujące zgniliznę korony truskawki (*Phytophthora cactorum*), czerwoną zgniliznę korzeni truskawki (*Phytophthora fragariae*) i antraknozę truskawki (*Colletotrichum* spp.). Także niektóre patogeny powodujące choroby liści przedostają się na plantacje truskawki z porażonymi sadzonkami.

Siedliskiem niektórych groźnych patogenów systemu korzeniowego truskawki, przede wszystkim *Verticillium dahliae*, jest gleba. Dobór właściwego, wolnego od patogena, stanowiska eliminuje lub ogranicza występowanie wertycyliozy. Trzeba też pamiętać, że podatność roślin na choroby może być zwiększona w wyniku niewłaściwej agrotechniki. Silne zagęszczenie roślin na plantacji, intensywne nawożenie azotowe, jak również niedożywienie roślin powodujące okresowe zahamowanie wzrostu, sprzyjają rozwojowi patogenów. Właściwe prowadzenie plantacji poprawia kondycję roślin i zmniejsza ich podatność na choroby. W przypadku plantacji silnie rosnącej i zagęszczonej pomocne może okazać się skoszenie i wygrabienie liści tuż po zbiorze owoców. Zabieg ten ogranicza źródła zakażenia w przypadku chorób liściowych, białej i czerwonej plamistości oraz szarej pleśni rozwijającej się na młodych liściach i u podstawy ogonków liściowych we wnętrzu rośliny. Zabiegiem, który znacznie ogranicza źródło patogenów jest usunięcie z plantacji starych porażonych liści.

Do ochrony biologicznej przeciwko szarej pleśni truskawki oraz mączniakowi prawdziwemu truskawki zastosowanie znajdują antagonistyczne bakterie *Bacillus subtilis* (szczep QST 713), które zakłócają rozwój grzybni w wyniku kontaktu z patogenem na powierzchni roślin oraz wytwarzają substancje, które zakłócają funkcjonowanie błon komórkowych grzybów. *Bacillus subtilis* QST 713 konkuruje także z patogenami o przestrzeń życiową i składniki odżywcze oraz indukuje systemiczną odporność rośliny. W celu ograniczania występowania szarej pleśni zaleca się stosować także preparat oparty na antagonistycznych drożdżach *Aureobasidium pullulans*, które wykazują właściwości ograniczające wzrost grzyba *B. cinerea*. Z kolei do ochrony przed szarą pleśnią, mączniakiem prawdziwym truskawki, skórzastą zgnilizną owoców, białą plamistością liści truskawki oraz czerwoną plamistością liści truskawki zaleca się stosować preparat oparty na *Pythium oligandrum*. Organizm ten, występujący naturalnie w glebach, zwiększa odporność roślin na infekcje, aczkolwiek mechanizm uaktywniający działania obronne roślin pod wpływem oligandryny - substancji wydzielanej przez *P. oligandrum* - nie jest jeszcze dobrze poznany. Do ochrony biologicznej przeciwko szarej pleśni truskawki zastosowanie znajdują także antagonistyczne bakterie *Bacillus amyloliquefaciens* (szczep MBI600). Do ochrony truskawki przed chorobami można zastosować także preparaty bazujące na 6 % olejku pomarańczowym, wykazującym działanie wysuszające ściany komórkowe grzybni i zarodników grzybów (ochrona przed mączniakiem prawdziwym truskawki), a także preparaty zawierające polisacharydy, które stymulują układ odpornościowy roślin do obrony przed patogenami (ochrona przed mączniakiem prawdziwym truskawki, białą plamistością liści truskawki oraz czerwoną plamistością liści truskawki). Zaleca się, aby w zaplanowanym harmonogramie zabiegów przynajmniej jeden był przeprowadzony zarejestrowanymi preparatami biologicznymi. Należy przy tym pamiętać, że wykazują one średni stopień zwalczania chorób lub działanie ograniczające ich występowanie, dlatego zastosowanie jedynie takiego środka nie zawsze będzie wystarczające do skutecznej ochrony plantacji. Z tego też względu zaleca się stosowanie innych środków przeznaczonych do zwalczania danej choroby (stosowanie przemienne lub sekwencyjne).

5. Chemiczne zwalczanie patogenów

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

Nie zawsze profilaktyka pozwala na wyeliminowanie lub ograniczenie występowania chorób na plantacji truskawki. W przypadku niektórych z nich zapobieganie stratom jest możliwe tylko przez właściwą ochronę chemiczną. Liczbę wykonywanych zabiegów należy uzależnić od podatności uprawianej odmiany, typu uprawy, poziomu źródła infekcji i przebiegu warunków atmosferycznych. W celu prawidłowego wykonania zabiegów chemicznych konieczne jest terminowe prowadzenie lustracji oraz prawidłowe rozpoznawanie patogenu. Ponadto o skuteczności ochrony decyduje odpowiedni dobór fungicydów, przestrzeganie zalecanej dawki środka ochrony oraz dokładność wykonywania zabiegów. Jest to szczególnie ważne w zwalczaniu szarej pleśni, gdyż ciecz użytkowa musi dotrzeć do kwiatostanów, często ukrytych pod liśćmi i pokryć rozwijające się kwiaty. Najbardziej przydatne do ochrony truskawek są opryskiwacze umożliwiające dogłębną penetrację roślin przez ciecz użytkową, np. z wykorzystaniem belki „Fragaria” bądź opryskiwaczy z pomocniczym strumieniem powietrza.

Decyzję o wykonaniu zabiegu chemicznego powinno się podejmować w oparciu o progę szkodliwości dla poszczególnych chorób. W przypadku truskawki większość chorób powinna być zwalczana zapobiegawczo i brak jest dla nich progów szkodliwości. Jedynie w przypadku białej plamistości liści truskawki i mączniaka prawdziwego truskawki za wartość progową uznaje się 5% porażonych liści wiosną, a w przypadku plantacji pod osłonami i odmian podatnych na porażenie – 1%. Natomiast dla wertycyliozy przyjmuje się, że więcej jak 5 kolonii grzyba w 1 gramie gleby stanowi średni stopień porażenia dla roślin i możliwość wystąpienia choroby zwłaszcza na odmianach podatnych.

Przy wyznaczaniu terminu zabiegów niezbędne jest uwzględnienie zmycia użytego fungicydu (istnieje konieczność rejestrowania opadów) oraz szybkości rozwoju roślin (np. rozwijania się kwiatów czy liści). W lata bardzo ciepłe i jednocześnie wilgotne, przy krótkim okresie kwitnienia, istnieje niekiedy konieczność częstszego wykonywania zabiegów przeciwko szarej pleśni. Fungicydy o krótkich okresach karencji wynoszących 1- 3 dni, są szczególnie przydatne do zabiegów tuż przed zbiorem i między zbiorami, jeśli w tym okresie wystąpią długotrwałe opady. Umożliwiają także zwalczanie szarej pleśni na roślinach odmian powtarzających owocowanie, na których znajdują się jednocześnie kwiaty i dojrzewające owoce.

Przy doborze fungicydów do zwalczania patogenów warto zwracać uwagę na spektrum ich działania, gdyż niektóre z nich zwalczają jednocześnie kilka patogenów. Niektóre preparaty przeciwko szarej pleśni ograniczają białą i czerwoną plamistość liści truskawki, mączniaka prawdziwego oraz skórzastą zgniliznę owoców i antraknozę truskawki. Przy silnym wystąpieniu chorób liściowych istnieje niekiedy konieczność wykonania 1-2 zabiegów po zbiorach.

O skuteczności ochrony chemicznej decyduje przestrzeganie zalecanej dawki środka oraz dokładność wykonania zabiegu. Przy stosowaniu środków o działaniu powierzchniowym konieczne jest uwzględnienie możliwości zmycia użytego preparatu oraz szybkości rozwoju organów rośliny. Obserwacja temperatury podczas przeprowadzania zabiegów ochrony roślin jest szczególnie ważna wczesną wiosną, kiedy mogą wystąpić chłody, podczas których wybrany środek nie zadziała. Optymalna temperatura do przeprowadzania zabiegów fungicydowych waha się zwykle od 12 do 20°C. Gdy jest ona zbyt niska, wówczas ich skuteczność może znacznie spaść, a środki podane w takich warunkach odznaczają się mniejszą szybkością

reakcji chemicznej i wolniejszym przebiegiem procesów fizjologicznych w komórce rośliny. Dlatego też należy obowiązkowo prowadzić i notować pomiary dobowych opadów w całym okresie stosowania środków ochrony roślin oraz rejestrować wartości temperatury bezpośrednio przed rozpoczęciem i po zakończeniu każdego zabiegu ochrony.

Lista środków ochrony roślin do integrowanej produkcji jest opracowywana przez Instytut Ogrodnictwa - PIB w Skierniewicach i publikowana w Programie Ochrony Roślin Sadowniczych. Wykaz zalecanych do IP środków ochrony roślin jest również dostępny na Platformie Sygnalizacji Agrofagów pod adresem <https://www.agrofagi.com.pl/143,wykaz-srodkow-ochrony-roslin-dla-integrowanej-produkcji.html>.

VI. OCHRONA PRZED SZKODNIKAMI

1. Wykaz najczęściej występujących szkodników i ich charakterystyka

Nicienie korzeniowe. Wymagane jest przeprowadzenie, w specjalistycznym laboratorium, analizy próbek gleby na obecność nicieni. W IP nie ma możliwości zwalczania nicieni, pozostaje profilaktyka, czyli wybór pola wolnego od nicieni, unikanie zakładania plantacji po roślinach, które są żywicielami nicieni (np. truskawka, marchew, cebula, ziemniak). Liczebność nicieni w glebie ogranicza kilkumiesięczna uprawa aksamitki.

Drutowce to powszechnie używana nazwa dla larw chrząszczy z rodziny sprężykowatych (Elateridae), których najbardziej znanym przedstawicielem jest np. osiewnik rolowiec (*Agriotes lineatus*). Ciało chrząszcza jest wąskie, płaskie, wydłużone, 7,5-10 mm długości, barwy brunatnoczarnej. Jego głowa jest mała. Chrząszcz położony na grzbiecie „podskakuje” wydając przy tym charakterystyczny trzask, stąd nazwa sprężykowate. Larwa ma kształt walcowaty, długości do 25 mm (średnicy 1-2 mm, zależnie od gatunku), jest osłonięta grubym i twardym, żółtawym chitynowym oskórkiem. Pełny rozwój larwy trwa 5 lat. Chrząszcze pojawiają się w maju, a zapłodnione samice składają jaja pomiędzy grudkami gleby. Larwy drutowców żyją w glebie, żerują na korzeniach truskawki lub drążą korytarze niszcząc szyjkę korzeniową roślin, co wywołuje gwałtowne więdnienie i zamieranie truskawek. Największe szkody wyrządzają na nowo zakładanych plantacjach, w pierwszym roku uprawy. Sposób lustracji i próg zagrożenia jest podany w Załączniku 3.

Pędraki to popularna nazwa głównie larw chrabąszcza majowego (*Melolontha melolontha*) i chrabąszcza kasztanowca (*Melolontha hippocastani*), ale także ogrodnicy niszczylistki (*Phyllopertha horticola*) i guniaka czerwczyka (*Rizotrogus solstitialis*) z rodziny żukowatych (Scarabaeidae). Ciało chrząszcza chrabąszcza majowego jest cylindryczne, wydłużone, 20-25 mm, czarne. Pierwsza para skrzydeł, zwana pokrywami, duże czułki i nogi są brązowobrunatne. Larwa jest wydłużona i wygięta w podkówkę, białokremowa, z dużą brunatną głową i trzema parami silnych nóg tułowiowych, pod koniec rozwoju dorasta do 50 mm długości. Chrząszcze pojawiają się w maju, samice składają jaja do gleby na głębokości kilku-kilkunastu centymetrów. Pełny rozwój chrabąszcza trwa 3-4 lata.

Pędraki żyją w glebie, żerują na korzeniach truskawki, niszczą korzenie ale także podgryzają szyjkę korzeniową roślin, co wywołuje gwałtowne więdnienie i zamieranie truskawek. Przed założeniem plantacji konieczne jest sprawdzenie ich liczebność w próbkach gleby z pola. Sposób lustracji i próg zagrożenia jest podany w Załączniku 3.

Chrząszcz ogrodnicy niszczylistki ma ciało wielkości 10-12 mm, zielononiebieskie, błyszczące oraz kasztanowo-brązowe pokrywy. Larwy są podobne do młodych larw chrabąszcza majowego, ale dorastają do około 2 cm. Uszkodzenia powodują chrząszcze, które nalatują na plantacje i żerują na liściach, wyjadając ich tkankę. Zwykle nie wyrządzają istotnych szkód. Pędraki żywią się najczęściej korzeniami traw i innych roślin, na truskawce raczej nie wyrządzają szkód. Pełny rozwój trwa jeden rok.

Opuchlaki to chrząszcze z rodziny ryjkowcowatych. Są to gatunki wielożerne, które mogą zasiedlać i uszkadzać różne rośliny. Na plantacjach truskawek przez wiele lat spotykano głównie opuchlaka rudonoga (*Otiorhynchus ovatus*) i nadal można go uznać za gatunek dominujący. Jednak w ostatnich latach coraz częściej i liczniej występuje opuchlak truskawkowiec (*Otiorhynchus sulcatus*). Chrząszcz opuchlaka rudonoga ma długość około 5 mm, czarną barwę i charakterystyczny, krótki, gruby ryjek. Chrząszcz opuchlaka truskawkowca jest większy, jego ciało ma długość 7-10 mm, pokrywy wyraźnie bruzdowane, błyszczące, czarne, na których widoczne są jasne plamki. Larwa opuchlaka rudonoga jest beznoga, rogalikowato zgięta, kremowobiała z brązową głową, dorasta do 6-7 mm, larwa opuchlaka truskawkowca jest podobna, ale większa, dorasta do 10-12 mm. Poczwarzka typu wolnego, barwy jasnokremowej, w glebie. Larwy opuchlaków żyją w glebie, zjadają drobne korzenie oraz ogryzają korę z grubszych korzeni, niszcząc je. Zaatakowane rośliny słabiej rosną i plonują, obserwuje się placowe osłabienie, więdnienie i zamieranie roślin. Uszkodzone rośliny łatwo dają się wyrwać z gleby, gdyż ich korzenie są zniszczone. Na przełomie maja i czerwca można pod nimi znaleźć larwy i poczwarki szkodnika, a później także młode chrząszcze (w glebie są one najpierw jasnokremowe, później rudawe a po wyjściu z gleby stają się ciemne, czarne). Chrząszcze pojawiają się pod koniec zbioru owoców, żerują na liściach, wyjadają tkankę w kształcie charakterystycznych zakoli na ich brzegach. Pojedyncze chrząszcze można spotkać na roślinach do jesieni, a niektóre mogą też zimować. W populacji są tylko samice, które nie są zdolne do lotu. Jaja składane są do gleby w pobliżu roślin. Opuchlaki występują najliczniej na starszych, 3-4-letnich plantacjach, oraz na plantacjach zakładanych na polach zasiedlonych przez szkodniki (np. po truskawce, koniczynie, lucernie). Uszkodzone rośliny łatwo dają się wyrwać z gleby, gdyż ich korzenie są zniszczone. Przed założeniem plantacji wymagane jest przeprowadzenie badań laboratoryjnych na obecność larw opuchlaków. Sposób lustracji i próg zagrożenia jest podany w Załączniku 3.

Przędziorek chmielowiec (*Tetranychus urticae*) to roztocz z rodziny przędziorkowatych (Tetranychidae). Ciało roztocza ma długość około 0,5 mm i cztery pary nóg. Samice są kształtu owalnego, osobniki zimujące mają barwę ceglastopomarańczową, zaś letnie są żółtozielone. Samce są nieco mniejsze od samic, romboidalnego kształtu, jaśniejszej barwy. Larwy są mniejsze od postaci dorosłych, żółtozielone, z 3 parami nóg. Jajo jest żółtawe, kuliste, średnicy około 0,13 mm. Dorosłe przędziorki oraz larwy żerują na dolnej stronie liści, nakłuwają je, wysysają soki z komórek, ogładzają roślinę, w miejscu uszkodzeń pojawiają się żółtawe przebarwienia na liściach. Silnie uszkodzone liście żółkną, brązowieją, ich brzegi zawijają się do góry, a dolna strona liści pokryta jest delikatną pajęczyną, pod którą także żerują przędziorki, a samice składają jaja. Do monitoringu szkodnika i przeglądania liści bardzo przydatna jest lupa powiększająca 5-8-krotnie, która ułatwia znalezienie stadiów ruchomych i jaj przędziorka. Sposób lustracji i próg zagrożenia jest podany w Załączniku 3.

Roztocz truskawkowiec (*Tarsonemus* = *Steneotarsonemus pallidus*). Należy do rodziny różnopazurkowców (Tarsonemidae). Samica ma ciało owalne, słomkowożółtej barwy, błyszczące, wielkości około 0,25 mm. Samiec jest kształtu jajowatego lub romboidalnego, nieco mniejszy od samicy – 0,15-0,2 mm. Jajo jest maleńkie, owalne, błyszczące, jaja są składane na najmłodsze, zwinięte jeszcze liście truskawki. Stadia ruchome, larwy i dorosłe osobniki roztocza żerują na najmłodszych, zwiniętych jeszcze liściach, kwiatach, młodych zawiązkach owoców, nakłuwają je wysysają soki, a efektem jest deformacja, i przebarwienie liści oraz zahamowanie ich wzrostu. Zasiedlone i uszkodzone rośliny są skąłowaciłe, owoce na nich są drobne, twarde, źle wybarwione, bez wartości handlowej. Sposób lustracji i próg zagrożenia jest podany w Załączniku 3.

Kwieciak malinowiec (*Anthonomus rubi*) to chrząszcz z rodziny ryjkowcowatych (Curculionidae). Chrząszcz jest czarny, długości około 4 mm, z charakterystycznym, długim, cienkim ryjkiem. Jajo owalne, 0,6x0,4 mm, błyszczące, przezroczyste do mlecznobiałego, w pąku. Larwa brudnobiała z ciemną głową, rogalikowato zgięta, wyrosnięta osiąga 3,0-3,5 mm, w pąku. Poczwarzka białokremowa, w pąku. Chrząszcze żerują na liściach, wyjadają

tkankę, pozostawiając w nich małe, owalne dziurki. Główne szkody powodują samice, które składają jaja do pąków kwiatowych, następnie podcinają ich szypułki, pąki te zwisają i opadają (w pąkach są jaja, a później brudnobiałe larwy). Jedna samica na 100 roślinach może zniszczyć 1-2% pąków kwiatowych, a ogólnie kwiecień może zniszczyć od kilku do kilkudziesięciu procent pąków kwiatowych, redukując plon. W sezonie wegetacji rozwija się jedno pokolenie szkodnika. Sposób lustracji i próg zagrożenia jest podany w Załączniku 3.

Zmienik lucernowiec (*Lygus rugulipennis* = *L. pubescens*) jest pluskwikiem różnoskrzydłym z rodziny tasznikowatych (Miridae). Gatunek wielożerny. Ciało owada dorosłego ma długość 5-6 mm, jest lekko owalne, o zmiennym zabarwieniu, od żółtawego do brązowego. Larwa jest bezskrzydła, jasnozielona z ciemniejszymi plamkami na stronie grzbietowej, później z zaczątkami skrzydeł. Dorosłe zmieniki oraz larwy żerują na pąkach kwiatowych, kwiatach i zawiązkach owoców truskawki, nakłuwają je, wysysają soki roślinne i powodują deformację owoców. Uszkodzone owoce są drobne, spłaszczone, ze zwartą grupą zielonych nasion na wierzchołku, bez wartości handlowej. Sposób lustracji i próg zagrożenia jest podany w Załączniku 3.

Mszyce to pluskwiki równoskrzydłe z rodziny mszycowatych (Aphididae). Na truskawce może występować kilka gatunków mszyc, na przykład: mszyca truskawkowa zielona (*Aphis forbesi*). Jej ciało jest ciemnozielonej barwy, owalne, długości 1,0-1,4 mm. Mszyca truskawkowa większa (*Acyrtosiphon pelargonii* ssp. *rogersi*, syn. *Aphis pelargonii*). Mszyca owalna, zielona, długości 2-2,9 mm, bez nalotu woskowego, z długimi syfonami. Mszyce powodują dwa rodzaje szkodliwości, bezpośrednią, kiedy żerując na liściach i ich ogonkach nakłuwają je, wysysają soki roślinne, ogładzają rośliny i powodują ich deformację. Ważniejsza jest szkodliwość pośrednia, gdyż mszyce są wektorami wirusów, np. mszyca truskawkowa większa. Lustracje przeprowadza się przed kwitnieniem i później przeglądając rośliny lub strząsając mszyce na podstawioną płytkę. Sposób lustracji i próg zagrożenia jest podany w Załączniku 3. Mszyce występują częściej i mają większe znaczenie w uprawie truskawek pod osłonami.

Muszka plamoskrzydła (*Drosophila suzukii*) jest muchówką z rodziny wywilżnowatych (Drosophilidae). Nowy gatunek inwazyjny, wykryty w Polsce w 2014 roku, zaś w 2015 obecny w wielu regionach naszego kraju. Jest to szkodnik wielożerny, uszkadza owoce różnych roślin. Uszkodzenie owoców zależy od grubości ich skórki, czyli jeśli samica *D. suzukii* jest w stanie przeciąć ją swoim pokładełkiem, to do takiego owocu zostaną złożone jaja. Owadem dorosłym jest muchówka, samica ma długość 3,2–3,4 mm, samce są zazwyczaj nieco mniejsze od samic. Ciało muchówki ma barwę żółtawą do brązowej, a na odwłoku widoczne są ciemne pasy. Samce posiadają charakterystyczne ciemne plamki w dolnej części skrzydeł oraz czarne grzebienie na łączeniach segmentów przednich odnóży. Cechą charakterystyczną samic jest silne, ząbkowane pokładełko, którym nacinają one skórę owocu podczas składania jaj. Larwa jest mlecznobiała, beznoga, wyrosnięta osiąga 3,5-6,0 mm. Poczwarła cylindrycznego kształtu, czerwono-brązowa, długości do 3,5 mm, z dwoma małymi wyrostkami na końcu. Uszkodzenia powodują larwy wylęgające się z jaj składanych przez samice do owoców dojrzewających na roślinie, ale także na pozostałych owocach lub pod roślinami po zbiorze. Larwy żerują w owocach, żywią się mięszem powodując jego gnicie i fermentację. Konieczny jest systematyczny monitoring obecności szkodnika oraz powodowanych przez niego uszkodzeń na owocach. Sposób lustracji i próg zagrożenia jest podany w Załączniku 3.

Wciornastek zachodni (*Frankliniella occidentalis* Pergande) należy do przylżeńców z rodziny wciornastkowatych (Triplidae). Samica letnia jest żółto-pomarańczowo-brązowa, długości około 1,7 mm. Samiec podobny, ale nieco mniejszy, około 1,3 mm długości. Występuje on głównie pod osłonami, gdzie może rozwinąć kilka, a nawet kilkanaście pokoleń w sezonie. Lokalnie notowany jest na deserowych odmianach truskawki w polu, głównie w cieplejszych rejonach kraju. Żerowanie wciornastka powoduje osłabienie wzrostu roślin, ale największe szkody wyrządzone są w wyniku jego żerowania na kwiatach i zawiązkach owoców. Owoce słabiej rosną, są drobniejsze i ordzawiają się, przez co tracą wartość handlową i konsumpcyjną. Wciornastek ten nie zawsze jest prawidłowo diagnozowany. Jest

to bardzo groźny szkodnik truskawki uprawianej w szklarniach i tunelach na zachodzie Europy, w Polsce zaś bardziej znany jest, jako szkodnik roślin ozdobnych i warzywnych uprawianych także głównie pod osłonami. Może on nalatywać na uprawę, ale niestety często jego źródłem są sadzonki, głównie odmian deserowych. Wciornastki są ograniczane przez faunę pożyteczną, np. *Orius insidiosus* oraz *Amblyseius swirskii* i *Neoseiulus cucumeris*. Sposób lustracji i próg zagrożenia jest podany w Załączniku 3.

Inne szkodniki. Lokalnie mogą wystąpić: chrząszcze roślinożerne np. naliściaki, urazek czteroplamek, wciornastek różówek i inne, omacnica prosowianka (np. na polach po kukurydzy), zwójkówki. Uszkadzają one głównie liście, czasami kwiaty i owoce, lokalnie mogą wyrządzać szkody o znaczeniu gospodarczym.

2. Progi zagrożenia oraz sposoby i terminy prowadzenia lustracji plantacji

Szkodniki zwalczą się wtedy, gdy stanowią poważne zagrożenie. By to ocenić konieczna jest umiejętność rozpoznawania szkodników, przynajmniej tych stadiów rozwojowych, których obecność decyduje o zagrożeniu oraz dokładne, kilkakrotne lustrowanie plantacji. Opryskiwanie wykonuje się wtedy, gdy liczebność szkodnika osiąga lub przewyższa poziom progu ekonomicznego zagrożenia. Opis metod i sposobów lustracji oraz progi zagrożenia dla poszczególnych szkodników przedstawiono w Załączniku 3.

3. Niechemiczne metody ochrony roślin przed szkodnikami

Liczebność pędraków ogranicza się poprzez kilkakrotną mechaniczną uprawę gleby oraz uprawę gryki, jako przedplonu. Można też zbierać pędraki podczas orki. Zakładanie plantacji ze zdrowych sadzonek oraz skracanie uprawy do 2-3 sezonów zbioru ogranicza występowanie roztocza truskawkowca.

Niczenie korzeniowe ogranicza 3-4-miesięczna uprawa aksamitki przed założeniem plantacji. Skoszenie i wygrabienie liści truskawki (należy je natychmiast zbierać) po zbiorze owoców ułatwia zwalczanie roztocza truskawkowca na najmłodszych liściach, jednak nie jest to zabieg obowiązujący. Wraz z liśćmi usuwa się częściowo przędziorka chmielowca, ale może on przemieszczać się na pozostające na roślinach liście i niszczyć je.

Do zwalczania przędziorka chmielowca, roztocza truskawkowca i wciornastka zachodniego należy włączać preparaty o działaniu mechanicznym/fizycznym (wykonać co najmniej jeden zabieg jednym z tych środków). Ponadto można także wprowadzać drapieżne z rodziny dobroczynkowatych.

4. Ochrona chemiczna roślin przed szkodnikami

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

Zwalczanie szkodników przeprowadza się wtedy, gdy jest to konieczne (załącznik 3 – sposób lustracji i progi zagrożenia, załącznik 4 - terminy zabiegów).

Przędziorek chmielowiec. Dozwolone i zalecane akarycydy oraz środki wspomagające działają kontaktowo. Konieczne jest dokładne pokrycie cieczą użytkową dolnej strony liści, gdzie żerują przędziorki. Zaleca się rotację akarycydów z różnych grup chemicznych, a także włączenie środków wspomagających.

Kwieciak malinowiec. Konieczne jest opryskiwanie kwiatostanów i liści. Na zagrożonych plantacjach konieczne jest coroczne zwalczanie kwieciaka. Zaleca się preparaty selektywne oraz organiczne stosowanie pyretroidów - maksymalnie do 1 zabiegu w sezonie. Wraz z kwieciakiem niszczy się zmieniki, mszyce i inne szkodniki.

Zmienik lucernowiec. Zwalczanie powinno się wykonać na zagrożonych uprawach, dozwolonymi środkami. Wiosną jest zmienik zwalczany jest wraz kwieciakiem malinowcem tuż przed i na początku kwitnienia. Na plantacjach odmian o późniejszej porze dojrzewania oraz w uprawie sterowanej i pod osłonami, wymagana jest systematyczna kontrola obecności i zwalczanie podczas nalotu owadów dorosłych oraz żerowania larw.

Wciornastek zachodni. Zwalczanie powinno się wykonać na zagrożonych uprawach, dozwolonymi środkami. Wciornastki są ograniczane podczas zwalczania kwieciaka malinowca oraz zmienika lucernowca.

Roztocz truskawkowiec. Tam, gdzie jest to konieczne, zaleca się zwalczanie dozwolonymi akarycydami, ale konieczna jest taka technika opryskiwania, która umożliwia naniesienie cieczy na najmłodsze, zwinięte jeszcze liście.

Muszka plamoskrzydła. Szkodnika należy zwalczać na zagrożonych uprawach, stosując dozwolone środki, z zachowaniem okresu karencji. Nie przekraczać liczby opryskiwań konkretnym preparatem. Śledzić aktualną prasę ogrodniczą w poszukiwaniu nowych informacji o tym szkodniku.

Pędraki i drutowce. Obecnie nie ma możliwości chemicznego zwalczania pędraków i drutowców. Można stosować nicienie entomopatogeniczne zgodnie z etykietą.

Opuchlaki. Przed założeniem plantacji należy prowadzić zwalczanie metodą biologiczną (nicienie entomopatogeniczne). Chrzęszcze opuchlaków można zwalczać na zagrożonych plantacjach po zbiorze owoców (koniec czerwca, początek lipca), zanim samice złożą jaja do gleby. Należy dokładnie opryskiwać rośliny i glebę pod nimi dozwolonym insektycydem.

Mszyce są ograniczane podczas zwalczania zmienika lucernowca i kwieciaka malinowca i odwrotnie, przy zwalczaniu mszyc następuje również ograniczenie populacji zmienika i kwieciaka, jeśli zabieg wykonuje się przed kwitnieniem truskawki odpowiednio dobierając preparat owadobójczy.

5. Ochrona pożytecznych stawonogów i ich introdukcja

W uprawach z produkcją integrowaną roślin stosowane są przede wszystkim preparaty selektywne, bezpieczne dla fauny pożytecznej. Zabiegi wykonuje się tylko wówczas, gdy jest to konieczne.

Ważnym elementem jest również zakładanie „domków” dla murarek i budek lęgowych dla trzmieli. Domki dla murarek lub kopców dla trzmieli należy umieścić na plantacji w liczbie przynajmniej 1 sztuka na 5 ha, a w przypadku większych plantacji – kilka sztuk. W przypadku domku dla murarek w konstrukcji powinno znajdować się co najmniej 200 kanałów gniazdowych o odpowiedniej średnicy 5-8 mm i długości 14-20 cm. Materiał gniazdowy (kanały gniazdowe) przynajmniej w 70% powinny stanowić pocięte rurki trzciniowe. Pozostałym materiałem wykorzystywanym w domkach mogą być inne pocięte łodygi roślin o pustym przekroju bądź nawiercone bloki drewna o ww. parametrach.

W przypadku trzmieli zaleca się wystawianie zadaszonych drewnianych budek lęgowych o wymiarach około 20x15x10 cm z otworem wejściowym o średnicy 2 cm. Wewnątrz budki powinno zapewnić się materiał na budowę gniazda zewnętrznego, np. przetarta sucha trawa. Budki można umieszczać na ziemi, powyżej gruntu bądź tworzyć „kopce” tj. wkopywać budki do połowy wysokości w ziemi. Wejście do gniazda powinno być łatwo dostępne, niezarośnięte i niczym nie zasłonięte. Preferowanym miejscem do ustawienia budek jest skraj plantacji.

6. Rola drapieżnych (owadożernych) kręgowców

Drapieżne kręgowce (kuny, łasice, tchórze, sikory, sowy, dzięcioły) odgrywają ważną rolę w regulowaniu liczebności populacji szkodliwych owadów lub roślinożernych ssaków. Aby stworzyć im dogodne warunki środowiskowe do ich bytowania na plantacji należy:

- umieszczać na plantacji wysokie tyczki z poprzeczką spoczynkową dla ptaków drapieżnych (minimum 1/5 ha, a w przypadku większej plantacji – kilka sztuk),
- na plantacji i na jej obrzeżach zawieszać skrzynki lęgowe dla ptaków;
- na obrzeżach plantacji układać kopce z dużych kamieni lub innych materiałów dla stworzenia miejsc lęgowych dla łasic; umożliwić bytowanie na plantacji lisów, jeży, a także kretów

7. Ochrona przed gryzoniami i ptakami

Gryzonie, głównie nornik polny, mogą licznie wystąpić na plantacjach tylko w latach masowego pojawu. Zdarza się to, zwłaszcza na zachodzie Polski, co kilka, kilkanaście lat. Można je odławiać w pułapki rurkowe. Ptaki, zwłaszcza z grupy krukowatych, mogą czynić znaczne szkody zwłaszcza na plantacjach odmian wczesnych. Można je odstraszać instalując specjalną aparaturę generującą dźwięki przerażonych ptaków.

8. Wykaz środków do Integrowanej Produkcji (IP)

Wykaz dopuszczonych w Polsce środków ochrony roślin jest publikowany w rejestrze środków ochrony roślin. Informacje o zakresie stosowania pestycydów w poszczególnych uprawach zamieszczane są w etykietach. Narzędziem pomocniczym przy wyborze pestycydów jest wyszukiwarka środków ochrony roślin. Aktualne informacje dotyczące stosowania środków ochrony roślin można znaleźć na stronach MRiRW pod adresem <https://www.gov.pl/web/rolnictwo/ochrona-roslin>.

Lista środków ochrony roślin do integrowanej produkcji jest opracowywana przez Instytut Ogrodnictwa – PIB w Skierniewicach i publikowana w Programie Ochrony Roślin Sadowniczych. Wykaz zalecanych do IP środków ochrony roślin jest również dostępny na Platformie Sygnalizacji Agrofagów pod adresem <https://www.agrofagi.com.pl/143,wykaz-srodkow-ochrony-roslin-dla-integrowanej-produkcji.html>.

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

VII. Zasady higieniczno-sanitarne

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

A. Higiena osobista pracowników

1. Osoby pracująca przy zbiorze i przygotowaniu do sprzedaży owoców rolnych powinny:

- a) nie być nosicielem ani nie chorować na choroby mogące przenosić się przez żywność;
 - b) utrzymywać czystość osobistą, przestrzegać zasad higieny a w szczególności często w trakcie pracy myć dłonie;
 - c) nosić czyste ubrania, a gdzie konieczne ubrania ochronne;
 - d) skaleczenia i otarcia skóry opatrywać wodoszczelnym opatrunkiem.
2. Producent roślin zapewnia osobom pracującym przy zbiorze i przygotowaniu do sprzedaży produktów rolnych:
- a) nieograniczony dostęp do umywalk i ubikacji, środków czystości, ręczników jednorazowych lub suszarek do rąk itp.;
 - b) przeszkolenie w zakresie higieny.

B. Wymagania higieniczne w odniesieniu produktów rolnych przygotowywanych do sprzedaży

1. Producent roślin podejmuje odpowiednio do potrzeb działania zapewniające:
- a) wykorzystanie do mycia produktów rolnych, według potrzeb, wody czystej lub w klasie wody przeznaczonej do spożycia;
 - b) zabezpieczenie produktów rolnych w trakcie zbiorów i po zbiorach przed zanieczyszczeniem fizycznym, chemicznym i biologicznym.

C. Wymagania higieniczne w systemie integrowanej produkcji roślin w odniesieniu opakowań i środków transportu oraz miejsc do przygotowywania produktów rolnych do sprzedaży

1. Producent w systemie integrowanej produkcji roślin podejmuje odpowiednio do potrzeb działania zapewniające:
- a) utrzymanie czystości pomieszczeń (wraz z wyposażeniem), środków transportu oraz opakowań;
 - b) niedopuszczanie zwierząt gospodarczych i domowych do pomieszczeń, pojazdów i opakowań;
 - c) eliminowania organizmów szkodliwych (agrofagów roślin i organizmów niebezpiecznych dla ludzi) mogących być przyczyną powstających zanieczyszczeń lub zagrożeń zdrowia ludzi np. mykotoksynami;
 - d) nieskładowanie odpadów i substancji niebezpiecznych razem z przygotowywanymi do sprzedaży produktami rolnymi.

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

Wymagania podstawowe (zgodność 100% tj. 15 punktów)			
Lp.	Punkty kontrolne	TAK/NIE	Komentarz
1.	Stosowanie przedplonów złożonych z mieszanki roślin strączkowych z dodatkiem zbóż lub facelii, jak również możliwość stosowania gorczycy, aksamitki lub gryki w celu minimalizacji skutków zmęczenia	<input type="checkbox"/> / <input type="checkbox"/>	

	gleby, polepszenia jej żyzności i/lub ograniczenia agrofagów glebowych (rozdz. I. 2).		
2.	Badanie gleby przed założeniem plantacji, na obecność szkodników żerujących w glebie (pędraki, drutowce, larwy opuchlaków) (patrz załącznik 3) oraz nicieni (patrz rozdz. VI. 1, załącznik 3). Po stwierdzeniu ich obecności zwalczać przy użyciu metody mechanicznej (orka lub uprawa gleby maszynami z ostrymi elementami uprawowymi) lub metody biologicznej (nicienie entomopatogeniczne lub mikroorganizmy) (rozdz. VI. 3, 4).	<input type="checkbox"/> /	
3.	Wykonywanie analizy gleby pod kątem odczynu, zawartości materii organicznej oraz przyswajalnego fosforu, potasu i magnezu przed założeniem plantacji/kwaterny (rozdz. II. 1.3).	<input type="checkbox"/> /	
4.	Stosowanie środków odkwaszających, nawozów mineralnych/organicznych lub środków poprawiających właściwości gleby zawierających azot, fosfor, potas i/lub magnez, na podstawie wyników analizy gleby, analizy liści i oceny wizualnej kondycji roślin (rozdz. II. 1.4-1.6, 2.4).	<input type="checkbox"/> /	
5.	Stosowanie nawozów mineralnych zawierających niezbędne mikroelementy, na podstawie wyników analizy liści i/lub oceny wizualnej liści (rozdz. II. 5.5).	<input type="checkbox"/> /	
6.	Stosowanie innych metod regulowania zachwaszczenia oprócz opryskiwania herbicydami, profilaktycznie - ściółkowanie gleby i interwencyjnie - mechaniczna uprawa gleby (maksymalnie do 4 zabiegów w sezonie na glebach lekkich i do 6 zabiegów na glebach ciężkich), koszenie chwastów, traktowanie palnikiem propanowym lub gorącą wodą. Po pojawieniu się chwastów, zabiegi wykonywane zgodnie z potrzebami, przynajmniej raz w sezonie. Na plantacjach nowo zakładanych odchwaszczanie wykonywane obowiązkowo pomiędzy 4 a 8 tygodniem od początku wegetacji truskawki, a na plantacjach owocujących przed kwitnieniem truskawki (rozdz. III. 3 i III.4).	<input type="checkbox"/> /	
7.	Włączenie zarejestrowanych preparatów biologicznych do programu ochrony przed chorobami: szarą pleśnią i skórząstą zgnilizną owoców (przynajmniej jeden z zabiegów powinien być wykonany takim preparatem) (rozdział V. 4).	<input type="checkbox"/> /	
8.	Regularne monitorowanie od wczesnej wiosny szkodników (takich jak: przędziorek chmielowiec, roztocz truskawkowiec, kwiecień malinowiec, mszyce, zmienik lucernowiec, mączliki, wciornastek	<input type="checkbox"/> /	

	zachodni, muszka płoskoskrzydła) w przypadku ich wystąpienia na plantacji. Częstotliwość i sposób monitorowania wykonywać zgodnie z wytycznymi opisanymi w treści Metodyki Integrowanej Produkcji Truskawek patrz rozdz. załącznik 4 oraz rozdz. VI. 1 – opis szkodników i uszkodzeń)..		
9.	Decyzję o konieczności wykonania zabiegu zwalczającego szkodniki podejmować w oparciu o progi zagrożenia z uwzględnieniem w pierwszej kolejności zabiegów przed kwitnieniem (rozdz. VI. 2 i załącznik 3).	<input type="checkbox"/> /	
10.	Włączenie do zwalczania przędziorka chmielowca i wciornastka zachodniego preparatów o działaniu mechanicznym/fizycznym (przynajmniej jeden z zabiegów powinien być wykonany takim preparatem) (rozdz. VI. 3).	<input type="checkbox"/> /	
11.	Ograniczanie stosowania pyretroidów maksymalnie do 1 zabiegu w sezonie (rozdz. VI. 4).	<input type="checkbox"/> /	
12.	Notowanie sumy dobowych opadów w okresie stosowania środków ochrony roślin (rozdz. V. 5).	<input type="checkbox"/> /	
13.	Notowanie wartości temperatury bezpośrednio przed rozpoczęciem i po zakończeniu zabiegu ochrony roślin (rozdz. V. 5).	<input type="checkbox"/> /	
14.	Stworzenie odpowiednich warunków do obecności ptaków drapieżnych, tj. ustawienie tyczek spoczynkowych w ilości przynajmniej 1 na 5 ha, a w przypadku większych plantacji – kilku sztuk (rozdz. VI. 6).	<input type="checkbox"/> /	
15.	Umieszczenie „domków” dla murarek lub kopców dla trzmieli w ilości przynajmniej 1 na 5 ha, a w przypadku większych plantacji – kilku sztuk (rozdz. VI. 5).	<input type="checkbox"/> /	
Suma punktów			

Uwaga:

Realizację wszystkich wymogów z listy obligatoryjnych czynności i zabiegów w systemie integrowanej produkcji należy udokumentować w notatniku integrowanej produkcji roślin.

IX. LISTA KONTROLNA DLA UPRAW SADOWNICZYCH

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?	<input type="checkbox"/> / <input type="checkbox"/>	
2.	Czy producent posiada aktualne szkolenie IP potwierdzone zaświadczeniem z zastrzeżeniem art. 64 ust. 4, 5, 7 i 8 ustawy o środkach ochrony roślin?	<input type="checkbox"/> / <input type="checkbox"/>	
3.	Czy producent stosuje środki ochrony roślin wyłącznie z wykazu środków zalecanych do IP	<input type="checkbox"/> / <input type="checkbox"/>	
4.	Czy w gospodarstwie znajdują się i są przechowywane wszystkie wymagane dokumenty (np. metodyki, notatniki)?	<input type="checkbox"/> / <input type="checkbox"/>	
5.	Czy Notatnik IP jest prowadzony prawidłowo i na bieżąco?	<input type="checkbox"/> / <input type="checkbox"/>	
6.	Czy producent systematycznie dokonuje obserwacji kontrolnych upraw i odnotowuje je w notatniku?	<input type="checkbox"/> / <input type="checkbox"/>	
7.	Czy producent postępuje z pustymi opakowaniami po środkach ochrony roślin i środkami przeterminowanymi zgodnie z obowiązującymi przepisami prawa?	<input type="checkbox"/> / <input type="checkbox"/>	
8.	Czy ochrona chemiczna roślin jest zastępowana metodami alternatywnymi wszędzie tam gdzie jest to uzasadnione?	<input type="checkbox"/> / <input type="checkbox"/>	
9.	Czy ochrona chemiczna roślin jest prowadzona w oparciu o progi zagrożenia i sygnalizację organizmów szkodliwych (tam gdzie to jest możliwe)?	<input type="checkbox"/> / <input type="checkbox"/>	
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?	<input type="checkbox"/> / <input type="checkbox"/>	
11	Czy aplikowane środki ochrony roślin są dopuszczone do stosowania w danej uprawie - roślinie?	<input type="checkbox"/> / <input type="checkbox"/>	

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?	<input type="checkbox"/> /	
13	Czy zabiegi ochrony roślin były przeprowadzane w odpowiednich warunkach (optymalna temperatura, wiatr poniżej 4m/s)?	<input type="checkbox"/> /	
14	Czy przestrzega się rotacji substancji czynnych środków ochrony roślin wykorzystywanych do wykonywania zabiegów – jeżeli jest to możliwe?	<input type="checkbox"/> /	
15	Czy producent ogranicza liczbę zabiegów i ilość stosowanych środków ochrony roślin do niezbędnego minimum?	<input type="checkbox"/> /	
16	Czy producent posiada urządzenia pomiarowe pozwalające dokładnie określić ilość odmierzanego środka ochrony roślin?	<input type="checkbox"/> /	
17	Czy warunki bezpiecznego stosowania środków określone w etykietach są przestrzegane?	<input type="checkbox"/> /	
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?	<input type="checkbox"/> /	
19	Czy przestrzegane są okresy prewencji i karencji?	<input type="checkbox"/> /	
20	Czy nie są przekraczane dawki oraz maksymalna liczba zabiegów w sezonie wegetacyjnym określona w etykiecie środka ochrony roślin?	<input type="checkbox"/> /	
21	Czy opryskiwacze wymienione w Notatniku IP są sprawne i mają aktualne badania techniczne?	<input type="checkbox"/> /	
22	Czy producent przeprowadza systematyczną kalibrację opryskiwacza/-y?	<input type="checkbox"/> /	
23	Czy producent posiada wydzielone miejsce do napełniania i mycia opryskiwacza?	<input type="checkbox"/> /	
24	Czy postępowanie z resztkami cieczy użytkowej jest zgodne z zapisami w etykietach środków ochrony roślin?	<input type="checkbox"/> /	
25	Czy środki ochrony roślin są przechowywane w oznakowanym zamkniętym pomieszczeniu w sposób zabezpieczający przed skażeniem środowiska?	<input type="checkbox"/> /	
26	Czy wszystkie środki ochrony roślin są przechowywane wyłącznie w oryginalnych opakowaniach?	<input type="checkbox"/> /	

27	Czy producent IP przestrzega przy produkcji roślin zasad higieniczno-sanitarnych, w szczególności określonych w metodykach?	<input type="checkbox"/> /	
28	Czy są zapewnione odpowiednie warunki dla rozwoju i ochrony pożytecznych organizmów?	<input type="checkbox"/> /	
Suma punktów			

Wymagania dodatkowe dla upraw sadowniczych (zgodność min. 50% tj. 6 punktów)			
Lp.	Punkty kontrolne	TAK/NIE	Komentarz
1.	Czy uprawiane odmiany roślin zostały dobrane pod kątem integrowanej produkcji roślin?	<input type="checkbox"/> /	
2.	Czy zastosowany materiał nasadzeniowy posiada dokument potwierdzający jego zdrowotność?	<input type="checkbox"/> /	
3.	Czy każda kwatery/pole jest oznaczona zgodnie z wpisem w Notatniku IP?	<input type="checkbox"/> /	
4.	Czy maszyny do stosowania nawozów są utrzymane w dobrym stanie technicznym?	<input type="checkbox"/> /	
5.	Czy maszyny do stosowania nawozów umożliwiają dokładne ustalenie dawki?	<input type="checkbox"/> /	
6.	Czy każde nawożenie jest zanotowane z uwzględnieniem formy, rodzaju, daty stosowania, ilości oraz miejsca stosowania i powierzchni?	<input type="checkbox"/> /	
7.	Czy producent zabezpiecza puste opakowania po środkach ochrony roślin przed dostępem osób postronnych?	<input type="checkbox"/> /	
8.	Czy w sadzie notuje się występowanie roztoczy drapieżnych, złotooków, biedronek i innych drapieżców?	<input type="checkbox"/> /	
9.	Czy producent posiada odpowiednio przygotowane miejsce do zbierania odpadów i odrzuconych płodów rolnych?	<input type="checkbox"/> /	
10.	Czy w pobliżu miejsc pracy (np. magazyny środków, pomieszczenia gospodarcze, chłodnia) znajdują się apteczki pierwszej	<input type="checkbox"/> /	

	pomocy medycznej?		
11.	Czy producent korzysta z usług doradczych?	<input type="checkbox"/> /	
12.	Czy producent korzysta z usług doradczych?	<input type="checkbox"/> /	
Suma punktów			

Zalecenia (realizacja min. 20% tj. 2 punktów)			
Lp.	Punkty kontrolne	TAK/NIE	Komentarz
1.	Czy dla gospodarstwa są sporządzone mapy glebowe?	<input type="checkbox"/> /	
2.	Czy nawozy nieorganiczne są magazynowane w pomieszczeniu suchym?	<input type="checkbox"/> /	
3.	Czy wykonano analizę chemiczną nawozów organicznych na zawartość składników pokarmowych?	<input type="checkbox"/> /	
4.	Czy w gospodarstwie jest system nawadniający zapewniający optymalne zużycie wody?	<input type="checkbox"/> /	
5.	Czy woda używana do nawadniania jest badana laboratoryjnie na zanieczyszczenia mikrobiologiczne i chemiczne?	<input type="checkbox"/> /	
6.	Czy oświetlenie w pomieszczeniu gdzie przechowywane są środki ochrony roślin umożliwia odczytywanie informacji zawartych na opakowaniach środków ochrony roślin?	<input type="checkbox"/> /	
7.	Czy producent wie jak należy postępować w przypadku rozlania lub rozsypania się środków ochrony roślin?	<input type="checkbox"/> /	
8.	Czy producent ogranicza dostęp do kluczy i magazynu, w którym przechowuje środki ochrony roślin, osobom niemającym uprawnień w zakresie ich stosowania?	<input type="checkbox"/> /	
9.	Czy producent pogłębia wiedzę na spotkaniach, kursach lub konferencjach poświęconych integrowanej produkcji roślin?	<input type="checkbox"/> /	
10.	Czy w otoczeniu upraw producent zapewnia warunki sprzyjające przeżyciu wrogów naturalnych organizmów szkodliwych?	<input type="checkbox"/> /	
Suma punktów			

X. OGÓLNE ZASADY WYDAWANIA CERTYFIKATÓW W INTEGROWANEJ PRODUKCJI ROŚLIN

Zamiar stosowania integrowanej produkcji roślin zainteresowany producent roślin zgłasza corocznie podmiotowi certyfikującemu, nie później niż 30 dni przed siewem albo sadzeniem roślin, albo - w przypadku roślin wieloletnich do dnia 1 marca każdego roku.

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

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

Badaniom pod kątem najwyższych dopuszczalnych pozostałości środków ochrony roślin oraz poziomów azotanów, azotynów i metali ciężkich w roślinach poddaje się rośliny lub produkty roślinne u nie mniej niż 20% producentów roślin wpisanych do rejestru producentów prowadzonych przez podmiot certyfikujący, przy czym w pierwszej kolejności badania przeprowadza się u producentów roślin, w przypadku których istnieje podejrzenie niestosowania wymagań integrowanej produkcji roślin.

Badania przeprowadza się w laboratoriach posiadających akredytację w odpowiednim zakresie.

Producenci towarów roślinnych przeznaczonych do spożycia przez ludzi powinni znać wartości najwyższych dopuszczalnych pozostałości pestycydów (Rozporządzenie (WE) nr 396/2005 Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 23 lutego 2005 r. w sprawie najwyższych dopuszczalnych poziomów pozostałości pestycydów w żywności i paszy pochodzenia roślinnego i zwierzęcego oraz na ich powierzchni. Powinni oni dążyć do ograniczania i minimalizacji pozostałości, poprzez wydłużanie okresu pomiędzy stosowaniem pestycydów a zbiorem.

Aktualnie obowiązujące wartości najwyższych dopuszczalnych poziomów pozostałości pestycydów na obszarze Wspólnoty Europejskiej publikowane są pod <https://ec.europa.eu/food/plant/pesticides/eu-pesticides-database/start/screen/mrls>

Poświadczeniem stosowania integrowanej produkcji roślin jest certyfikat wydawany na wniosek producenta roślin.

Certyfikat poświadczający stosowanie integrowanej produkcji roślin wydaje się, jeżeli producent roślin spełnia następujące wymagania:

- 1) ukończył szkolenie w zakresie integrowanej produkcji roślin i posiada zaświadczenie o ukończeniu tego szkolenia, z zastrzeżeniem art. 64 ust. 4, 5, 7 i 8 ustawy o środkach ochrony roślin;

- 2) prowadził produkcję i ochronę roślin według szczegółowych metodyk zatwierdzonych przez Głównego Inspektora i udostępnionych na stronie internetowej administrowanej przez Główny Inspektorat Ochrony Roślin i Nasiennictwa;
- 3) stosował nawożenie na podstawie faktycznego zapotrzebowania roślin na składniki pokarmowe, określone w szczególności na podstawie analiz gleby lub roślin;
- 4) dokumentował prawidłowo prowadzenie działań związanych z integrowaną produkcją roślin;
- 5) przestrzegał przy produkcji roślin zasad higieniczno-sanitarnych, w szczególności określonych w metodykach;
- 6) 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;
- 7) przestrzegał przy produkcji roślin wymagań z zakresu ochrony roślin przed organizmami szkodliwymi, w szczególności określonych w metodykach.

Certyfikat poświadczający stosowanie integrowanej produkcji roślin wydaje się na okres niezbędny do zbycia roślin jednak nie dłużej jednak niż na okres 12 miesięcy.

Producent roślin, który otrzymał certyfikat poświadczający stosowanie integrowanej produkcji roślin, może używać Znak 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.

ZAŁĄCZNIKI

Załącznik 1. Charakterystyka przykładowych odmian truskawki przydatnych do integrowanej produkcji roślin (kolejność odmian według pory dojrzewania)

Odmiana	Plenność	Wielkość owoców	Barwa skórki	Smak owoców	Przydatność owoców	Podatność roślin na choroby liści	Podatność roślin na Verticillium spp.
Honeoye	wysoka	średnie	czerwona-ciemnoczerwona	Smaczne	deserowe	mała – średnia	bardzo podatne
Zanta	wysoka	średnie	jasnoczerwona	Smaczne	uniwersalne	mała - średnia	mało podatne
Kent	bardzo wysoka	średnie – duże	Intensywnie czerwona	Smaczne	deserowe	mała	bardzo podatne
Elsanta	średnia	duże	jasnoczerwona	Smaczne	deserowe	średnia – duża	bardzo podatne
Elkat	bardzo wysoka	średnie – duże	jasnoczerwona-czerwona	Smaczne	deserowe	bardzo mała – mała	mało podatne
Dukat	bardzo wysoka	średnie – duże	intensywnie czerwona	Smaczne	uniwersalne	mała	odporne
Grandarosa	wysoka	bardzo duże	pomarańczowo-czerwona	bardzo smaczne	deserowe	mała - średnia	średnio podatne
Pegat	wysoka	duże	pomarańczowo-czerwona	Smaczne	deserowe	mała	mało podatne
Sonata	średnia	średnie - duże	pomarańczowo-czerwona	Smaczne	deserowe	mała	mało podatne
Markat	wysoka	duże	intensywnie czerwona	Smaczne	deserowe	bardzo mała	mało podatne
Onebor / Marmolada	średnia	duże	czerwona – ciemnoczerwona	Smaczne	deserowe	średnia	średnio podatne
Filon	bardzo wysoka	średnie – duże	intensywnie czerwona	Smaczne	deserowe	mała – bardzo mała	odporne
Senga Sengana	bardzo wysoka	drobne – średnie	ciemnoczerwona	bardzo smaczne	uniwersalne	średnia	odporne
Pegasus	wysoka	średnie - duże	intensywnie czerwona	Smaczne	deserowe	mała (mączniak – duża)	mało podatne
Salsa	wysoka	średnie - duże	pomarańczowo-czerwona	Smaczne	deserowe	mała	mało podatne
Florence	wysoka	średnie - duże	intensywnie czerwone	Smaczne	uniwersalne	mała - średnia	średnio podatne
Panon*	wysoka	duże	pomarańczowo-czerwona	średnio smaczne	deserowe	mała - średnia	odporne
Vikat	bardzo wysoka	duże – bardzo duże	ciemnoczerwona	Smaczne	deserowe	średnia	mało podatne
Tarda Vicoda	wysoka	duże – b. duże	jasnoczerwona	mało smaczne	deserowe	średnia – duża	średnio podatne
Pandora*	wysoka	duże	pomarańczowo-czerwona	Smaczne	deserowe	mała - średnia	mało podatne
Selva	średnia	średnie – duże	jasnoczerwona	mało smaczne	deserowe	mała	odporne

*Odmiany 'Panon' i 'Pandora' wymagają zapylacza

Załącznik 2. Wykaz fungicydów selektywnych i częściowo selektywnych do zwalczania chorób na plantacjach truskawek prowadzonych metodą integrowaną

Zwalczana choroba	Terminy zabiegów i uwagi
Szara pleśń	Opryskiwać od początku kwitnienia co 5-7 dni zachowując okres karencji. Środki o krótkim okresie karencji. Przy doborze środka uwzględniać jego działanie uboczne, takie jak stymulacja rozwoju niektórych patogenów, spektrum jego działania i możliwości jednoczesnego zwalczania innych patogenów: np. powodujących białą plamistość liści, mączniaka czy antraknozę.
Biała plamistość liści truskawki	Opryskiwać plantacje wrażliwych odmian, na których występują objawy choroby (nowo założone plantacje, po posadzeniu lub wczesną wiosną a owocujące w zależności od potrzeby, przed kwitnieniem, po kwitnieniu lub po zbiorach).
Antraknoza truskawki	Odmiany podatne opryskiwać od początku kwitnienia aż do zbiorów, z zachowaniem okresu karencji. Chorobę zwalczają niektóre fungicydy stosowane przeciwko szarej pleśni truskawki.
Skórzasta zgnilizna owoców	Niektóre fungicydy stosowane przeciwko szarej pleśni truskawki ograniczają występowanie choroby.

Uwagi !

- przy doborze środka uwzględniać jego działanie uboczne, takie jak stymulację rozwoju niektórych patogenów, a także spektrum jego działania i możliwość jednoczesnego zwalczania innych patogenów, np. przy zwalczaniu szarej pleśni powodujących białą plamistość liści, mączniaka czy antraknozę
- fungicydy należące do grup dużego ryzyka powstawania odporności stosować w rotacji z preparatami o innym mechanizmie działania i nie częściej niż 2 razy w sezonie.

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

Załącznik 3. Sposób lustracji plantacji i progi zagrożenia przez szkodniki

Termin lustracji	Szkodniki	Sposób lustracji i wielkość próby na plantacji o powierzchni do 1 ha	Progi zagrożenia (średnio więcej niż)
Przed sadzeniem roślin			
Wiosna lub lato (koniec kwietnia – koniec sierpnia)	pędraki, drutowce, larwy opuchlaków	32 dołki, wielkości 25x25x30 cm (głęb.) = 2 m ²	1 pędrak lub drutowiec lub 10 larw opuchlaków/2 m ²
Dwa wygodnie przed planowanym posadzeniem roślin	nicienie	Z pola lub kwatery o powierzchni 1 ha, jednolitej pod względem rodzaju gleby, ukształtowania terenu, uprawianej rośliny i nawożenia pobieramy z głębokości około 30 cm mniej więcej 40-50 zbliżonych pod względem objętości prób. Próby pobieramy próbnikiem/laską Egnera lub łopatką. Pobrane ze wszystkich punktów podłoże delikatnie mieszamy ręcznie, aby ujednoczyć próbę. Do torebki foliowej odsypujemy około 1 kg gleby do analizy laboratoryjnej.	nie określony
W trakcie prowadzenia plantacji			
Przed kwitnieniem	przędziorek chmielowiec	4 próby po 50 wyrosniętych liści (po 1 liściu z rośliny)	2 przędziorki na 1 listek liścia złożonego
1 tydzień przed kwitnieniem, tuż przed kwitnieniem, po pełni kwitnienia, podczas wzrostu owoców	roztocze truskawkowiec	4 próby po 25 najmłodszych zwiniętych jeszcze liści (sprawdzać pod binokulem lub lupą)	Stwierdzenie nawet pojedynczych roztoczy tuż przed kwitnieniem, później 1 osobnik na 1 listek liścia złożonego
Przed kwitnieniem i na początku kwitnienia	kwiecień malinowiec	4 próby po 50 kwiatostanów (strząsać chrząszcze z losowo wybranych kwiatostanów na podstawioną płytkę)	2 chrząszcze na 200 kwiatostanów
Przed kwitnieniem, podczas kwitnienia i podczas wzrostu owoców	mszyce	Przeglądać rośliny, strząsać mszyce z kwiatostanów,	Nie określony
1-3 razy w czasie kwitnienia	zmienik lucernowiec i inne zmieniki	4 próby po 50 kwiatostanów (strząsać larwy i dorosłe zmieniki z losowo wybranych kwiatostanów na podstawioną płytkę)	1 osobnik na 25 kwiatostanów

Po pełni kwitnienia	przędziorek chmielowiec	4 próby po 50 wyrośniętych liści (po 1 liściu z rośliny)	2-3 osobniki na 1 listek liścia złożonego
Od czasu wybarwiania się owoców	muszka plamoskrzydła	Monitorować obecność much przy pomocy pułapek z substancją wabiącą, kontrolować 1-2 razy w tygodniu	Stwierdzenie nawet pojedynczych much w pułapkach, lub jaj oraz larw w owocach
Po zbiorze owoców	przędziorek chmielowiec	4 próby po 50 wyrośniętych liści (po 1 liściu z rośliny)	5 osobników na 1 listek liścia złożonego
Po zbiorze owoców	roztocz truskawkowiec	4 próby po 25 najmłodszych zwiniętych jeszcze liści (sprawdzać pod binokulem lub lupą)	1-2 osobniki na 1 listek liścia złożonego

Załącznik 4. Chemiczne zwalczanie szkodników na plantacjach truskawki prowadzonych metodą IP

Szkodniki	Terminy zabiegów i uwagi
Drutowce, pędraki, larwy opuchlaków	Przed sadzeniem truskawki, od końca kwietnia do końca sierpnia. Zastosowane niczenie entomopatogeniczne (Larvanem) zmieszać z glebą.
Larwy opuchlaka rudonoga	Przed kwitnieniem w ogniskach występowania szkodnika. Niczenie entomopatogeniczne
Przędziorek chmielowiec	Tuż przed kwitnieniem, z zachowaniem okresu prewencji, dozwolonym akarycydem
	Po pełni kwitnienia (uwaga na prewencję) - dozwolonym akarycydem lub preparatem wspomagającym.
	Po zbiorze owoców.
Kwieciak malinowiec	Przed kwitnieniem i na początku kwitnienia dozwolonym preparatem.
Zmienik lucernowiec	W okresie tuż przed kwitnieniem (zwalczanie łącznie z kwieciakiem)
Zmienik lucernowiec	W okresie kwitnienia (na zagrożonych uprawach) zachować prewencję i karencję.
Mszyce (występują sporadycznie i zwykle nie ma potrzeby zwalczania)	Przed kwitnieniem lub po zbiorze owoców, gdy się pojawią (mogą przenosić choroby wirusowe) Wiosną zwalczane jednocześnie z kwieciakiem malinowcem i zmienikami.
	Po pełni kwitnienia (przestrzegać prewencji) dozwolonym preparatem. Zwalczane jednocześnie ze zmienikami.
Chrząższe opuchlaków	Po zbiorze owoców opryskiwać rośliny i glebę pod nimi 1-2 razy, co 10-14 dni dozwolonym preparatem.
Roztocz truskawkowiec	Sadzić zdrowe rośliny, wolne od szkodnika. Na zagrożonych uprawach przed kwitnieniem lub po zbiorze owoców zastosować 2 zabiegi, co 7-10 dni, dozwolonym akarycydem (dokładnie opryskać najmłodsze liście). Nie ma możliwości całkowitego zniszczenia szkodnika.
Muszka płamoskrzydła	Po odłowieniu nawet pojedynczych muchówek w pułapki z zachowaniem okresu karencji.

Uwagi:

- Preparatów z grupy pyretroidów nie można stosować na plantacjach, na których przędziorka chmielowca zwalczą się metodą biologiczną, przy pomocy roztoczy drapieżnych

Uwaga! W przypadku braku zarejestrowanych (zalecanych do IP) selektywnych insektycydów do zwalczania niektórych grup szkodników, wyjątkowo dopuszcza się w miarę konieczności, na jednorazowe użycie raz w sezonie preparatów z grupy pyretroidów (kwieciak malinowiec, muszka płamoskrzydła, zmieniki)

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

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

- Bielenin A., Meszka B., 2009. Choroby krzewów owocowych. Kraków, Plantpress Sp. z o.o., pp. 146.
- Łabanowska B.H., Piotrowski W. 2015. *Drosophila suzukii* stwierdzona w Polsce. Truskawka Malina Jagody 1: 16.
- Łabanowska B.H., Piotrowski W. 2016. *Drosophila suzukii* czyli muszka plamoskrzydła w Polsce wyniki monitoringu i wskazówki dla praktyki. Wydawnictwo Plantpress Sp. z o.o., pp. 44.
- Łabanowska B.H. 2015. Roztocze roślinożerne – zagrożenia i możliwości zwalczania w uprawie roślin jagodowych. Informator: Biuletyn Związku Sadowników Rzeczypospolitej Polskiej, XI Międzynarodowa Konferencja Sadownicza w Kraśniku „Jagodowe Trendy 2015”, 13-14 lutego 2015: 22-25.
- Łabanowska B.H., Gajek D. 2013. Szkodniki krzewów owocowych. Kraków, Wydawnictwo Plantpress Sp. z o.o., pp. 202.
- Łabanowska B.H., Piotrowski W. 2015. The spotted wing drosophila, *Drosophila suzukii* (Matsumura, 1931) - monitoring and first records in Poland. Journal of Horticultural Research. 23(2): 49-57.
- Sadowski A., Nurzyński J., Pacholak E., Smolarz K. 1990. Określenie potrzeb nawożenia roślin sadowniczych. SGGW-AR, Warszawa.
- Treder W. 2003. Wpływ fertygacji nawozami azotowym i wieloskładnikowym na zmiany chemiczne gleby oraz wzrost i owocowanie jabłoni. Monografie i Rozprawy, ISK, Skierniewice.
- Wójcik P. 2009. Nawozy i nawożenie drzew owocowych. Hortpress, Warszawa.