

Metodyka Integrowanej Ochrony Truskawki

(materiały dla producentów)



Europejski Fundusz Rolny na rzecz
Rozwoju Obszarów Wiejskich



**Krajowa Sieć
Obszarów Wiejskich**



**Program
Rozwoju
Obszarów
Wiejskich
na lata 2007-2013**

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

Projekt opracowany przez Ministerstwo Rolnictwa i Rozwoju Wsi

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Pomocy Technicznej Programu Rozwoju Obszarów Wiejskich na lata 2007-2013

Instytucja Zarządzająca Programem Rozwoju Obszarów Wiejskich na lata 2007-2013 -

Minister Rolnictwa i Rozwoju Wsi

Skierniewice, 2013

OPRACOWANIE ZBIOROWE

pod redakcją dr Małgorzaty Tartanus, mgr Sylwestra Masny

AUTORZY OPRACOWANIA

Dr Zbigniew Buler

Dr Grzegorz Doruchowski

Dr Artur Godyń

Prof. dr. hab. Ryszard Hołownicki

Dr hab. Barbara H. Łabanowska

Dr Agnieszka Masny

Mgr Sylwester Masny

Dr hab. Beata Mieszka

Dr hab. Jerzy Lisek, prof. IO

Mgr Wojciech Piotrowski

Dr Małgorzata Sekrecka

Dr Małgorzata Tartanus

Prof. dr hab. Waldemar Treder

Dr hab. Paweł Wójcik, prof. IO

ZDJĘCIA WYKONALI

J. Lisek (1, 2), B. Łabanowska (13-16, 18, 22, 24-25), G. Łabanowski (12, 17, 19-21, 23), B. Mieszka (3-10), J. Puławska (11), W. Piotrowski (26, 27)

Projekt okładki: Instytut Ochrony Roślin - PIB w Poznaniu.

ISBN 978-83-60573-76-1

© Instytut Ogrodnictwa, Skierniewice 2013, **aktualizacja 2019**

© Ministerstwo Rolnictwa i Rozwoju Wsi

Aktualizację wykonano w ramach zadania 2.1. „Aktualizacja i opracowanie metodyk integrowanej ochrony roślin i Integrowanej Produkcji Roślin oraz analiza zagrożenia fitosanitarnego ze strony organizmów szkodliwych dla roślin”, Programu Wieloletniego na lata 2015-2020 finansowanego przez Ministerstwo Rolnictwa i Rozwoju Wsi.

Wszelkie prawa zastrzeżone. Żadna część niniejszej książki nie może być reprodukowana w jakiegokolwiek formie i w jakikolwiek sposób bez pisemnej zgody wydawcy.

SPIS TREŚCI

1. WSTĘP	4
2. PRZYGOTOWANIE GLEBY ORAZ ZAKŁADANIE PLANTACJI	5
2.1. Stanowisko pod plantację.....	5
2.2. Przedplony i zmianowanie	6
2.3. Otoczenie plantacji oraz zabiegi agrotechniczne ograniczające populację szkodników.....	6
2.4. Sadzenie roślin	7
2.5. Nawadnianie.....	7
2.6. Zrównoważone nawożenie i wapnowanie.....	8
2.7. Odmiana jako czynnik wspomagający integrowaną ochronę	11
3. INTEGROWANA METODA REGULOWANIA ZACHWASZCZENIA.....	15
3.1. Wprowadzenie.....	15
3.2. Szkodliwość chwastów i pozytywne aspekty występowania flory synantropijnej	16
3.3. Integracja działań związanych z pielęgnacją gleby i regulowaniem zachwaszczenia	16
3.4. Profilaktyka zachwaszczenia podczas przygotowania pola pod plantację.....	16
3.5. Zabiegi odchwaszczające	17
3.6. Stosowanie herbicydów na plantacji.....	17
3.7. Niechemiczne metody regulowania zachwaszczenia.....	18
4. INTEGROWANA METODA OGRANICZANIA CHORÓB	20
4.1. Najważniejsze choroby truskawki.....	20
4.2. Niechemiczne metody ochrony.....	25
4.3. Progi szkodliwości	27
4.4. Metodyka oceny porażenia roślin dla chorób liści i wertycyliozy truskawki	28
5. INTEGROWANA METODA OGRANICZANIA SZKODNIKÓW	28
5.1. Wprowadzenie.....	28
5.2. Charakterystyka najważniejszych szkodników truskawki	29
5.3. Terminy lustracji i progi zagrożenia	30
5.4. Podstawowe zasady prawidłowego stosowania zabiegów ochrony roślin.....	40
5.5. Bezpieczeństwo owadów zapylających i entomofauny pożytecznej	40
6. TECHNIKA STOSOWANIA ŚRODKÓW OCHRONY ROŚLIN.....	43
7. SYSTEMY WSPOMAGANIA DECYZJI	50
8. ZASADY PROWADZENIA EWIDENCJI ŚRODKÓW OCHRONY ROŚLIN	51

1. WSTĘP

Od 1 stycznia 2014 roku, wszyscy profesjonalni użytkownicy środków ochrony roślin mają obowiązek stosowania zasad integrowanej ochrony roślin zgodnie z postanowieniami art. 14 dyrektywy 2009/128/WE oraz rozporządzenia nr 1107/2009. Podstawą zintegrowanego systemu ochrony jest maksymalne wykorzystanie metod niechemicznych, które powinny być uzupełniane stosowaniem pestycydów wówczas, gdy oczekiwane straty ekonomiczne powodowane przez agrofagi będą wyższe niż koszt zabiegu. Zgodnie z ogólnymi zasadami integrowanej ochrony roślin określonymi w załączniku III do dyrektywy 2009/128/WE (www.minrol.gov.pl) należy metody niechemiczne (biologiczne, fizyczne, hodowlane) przedkładać nad chemiczne. Głównym celem jest skuteczne, bezpieczne i opłacalne obniżenie populacji agrofagów do poziomu, przy którym nie wyrządzają one już szkód gospodarczych. Cel ten jest osiągany poprzez prowadzenie badań nad poznaniem biologii, możliwości rozprzestrzeniania się i szkodliwości agrofagów, w tym prognozowania ich pojawu oraz oceny zagrożenia. Uzyskiwane wyniki stanowią podstawę opracowania skutecznych sposobów zapobiegania oraz zwalczania chorób i szkodników oraz regulowania zachwaszczenia. Uwzględnia się przy tym uwarunkowania związane z zależnościami między danym organizmem szkodliwym, rośliną, a środowiskiem. Współdziałanie różnych czynników występujących w konkretnym jagodniku, decyduje o nasileniu agrofaga i jego szkodliwości.

Ochrona truskawki przed chorobami, szkodnikami i chwastami jest oparta głównie na metodzie chemicznej. W planowaniu programów ochrony niezbędne jest prowadzenie monitoringu w poszczególnych fazach fenologicznych, co umożliwi ocenę nasilenia chorób, a w przypadku szkodników - także określenie progów zagrożenia. Podstawą tego działania jest prawidłowa diagnostyka w oparciu o oznaki etiologiczne, a w razie konieczności - wyniki analizy laboratoryjnej. Bardzo ważna jest także umiejętność identyfikacji szkodników, w tym wykorzystanie znajomości objawów ich żerowania.

Opracowana „Metodyka Integrowanej Ochrony Truskawki” obejmuje wszystkie aspekty związane z uprawą i ochroną, począwszy od przygotowania gleby i posadzenia roślin, aż do zbiorów. Szczególną uwagę zwrócono na wykorzystanie metod niechemicznych, możliwości sygnalizacji i prognozowania występowania chorób i szkodników oraz prawidłowej techniki stosowania środków ochrony roślin, jako podstawy - z jednej strony wysokiej efektywności zabiegów, a z drugiej - ograniczenia ich liczby.

PROWADZENIE INTEGROWANEJ OCHRONY WYMAGA:

1. Znajomości biologii patogenów oraz umiejętności prowadzenia lustracji, rozpoznawania objawów chorób i wyboru skutecznych metod ich ograniczania.
2. Znajomości i umiejętności rozpoznawania szkodliwych owadów i roztoczy oraz uszkodzeń przez nie powodowanych, znajomości ich biologii, okresów pojawiania się stadiów powodujących uszkodzenia roślin oraz wpływu warunków pogodowych na rozwój szkodników.
3. Znajomości fauny pożytecznej, wrogów naturalnych, drapieżców i pasożytów szkodników, ich biologii, umiejętności rozpoznawania oraz określania wielkości populacji.
4. Znajomości wymagań glebowych, klimatycznych i agrotechnicznych zapewniających optymalne warunki wzrostu rośliny uprawnej.
5. Znajomości metod prognozowania terminu pojawu agrofagów, prawidłowej oceny ich nasilenia i liczebności oraz zagrożenia dla danej uprawy.
6. Znajomości przyjętych progów zagrożenia (jeśli są określone).
7. Znajomości metod profilaktycznych ograniczających rozwój chorób i szkodników.

2. PRZYGOTOWANIE GLEBY ORAZ ZAKŁADANIE PLANTACJI

Dr Zbigniew Buler

2.1. Stanowisko pod plantację

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 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.

2.2. Przedplony i zmianowanie

Wiosną, na rok przed sadzeniem truskawek, wskazana jest uprawa 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: facelii, słonecznika i kukurydzy. **Nie powinno się sadzić truskawek po wieloletnich roślinach bobowatych, ponieważ istnieje niebezpieczeństwo rozwoju chorób i szkodników, na przykład larw opuchlaków po lucernie.** 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. 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 plon gorzycy przyoruje się we wrześniu lub październiku. Przyorana gorczyca ogranicza występowanie szkodliwych nicieni. Ponadto na polach po gorzycy nie występują myszy i nornice.

Truskawek nie należy sadzić po sobie lub gdzie wcześniej uprawiane były maliny, pomidory, ziemniaki lub ogórki, ze względu na możliwość porażenia korzeni przez wertycyliozę. 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. W celu ograniczenia występowania niektórych gatunków nicieni w glebie, zaleca się uprawę aksamitki. 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.

2.3. Otoczenie plantacji oraz zabiegi agrotechniczne ograniczające populację szkodników

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 grodzeniu 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. W celu ograniczenia liczby pędraków czy drutowców w glebie, zaleca się uprawiać glebę broną talerzową, dzięki czemu ich populacje zostaną ograniczone.

2.4. Sadzenie roślin

Truskawki sadi się we wrześniu i w październiku oraz wczesną wiosną. Przy 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. Truskawki sadi się w rozstawie 90-100 cm między rzędami, natomiast w rzędzie odległość ta powinna wynosić 30 cm. Na małych plantacjach rośliny wysadza się ręcznie. Truskawki sadzimy w dołki tak głęboko, aby stożek wzrostu znajdował się tuż nad powierzchnią gleby. Na dużych plantacjach truskawki sadi się jedno lub kilkurzędową sadzarką.

2.5. Nawadnianie

Prof. dr hab. Waldemar Treder

Zasady prawne regulujące przepisy związane z czerpaniem i użytkowaniem wody do nawadniania zawarte są w Prawie Wodnym. Każdy właściciel systemu nawodnieniowego zobowiązany jest do posiadania dokumentów potwierdzających prawo do korzystania z zasobów wody.

Plantacje truskawki mogą być nawadniane za pomocą systemów deszczownianych lub kropłowych. Podczas doboru instalacji a także samego procesu nawadniania powinno się szczególną uwagę zwracać na oszczędne gospodarowanie wodą. Ze względu na najwyższą efektywność wykorzystania wody do nawadniania truskawki zalecane jest przede wszystkim stosowanie systemów kropłowych.

Deszczowanie

Podczas deszczowania woda zrasza liście krzewów co sprzyja rozwojowi chorób. 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 temperatur do -5°C .

Nawadnianie kropłowe

Polecane jest dla plantacji intensywnych i dla gospodarstw mających ograniczone zasoby wody (studnie głębinowe). Na glebach lekkich zaleca się stosowanie linii kroplujących o rozstawie emiterów co 20 - 30 cm.

Niezależnie od zastosowanego systemu nawadniania dawki wody należy dobierać tak aby nie doprowadzać do wymywania składników mineralnych poza strefę systemu korzeniowego roślin. Długotrwałe zalanie korzeni ogranicza im zawartość powietrza i wzmacnia rozwój patogenów glebowych.

Częstotliwość i wielkość dawki nawodnieniowej może być ustalana na podstawie szacowania wielkości ewapotranspiracji lub pomiaru wilgotności lub siły ssącej gleby. Czujniki wilgotności gleby lub tensjometry umieszcza się w rzędzie roślin na głębokości 15 - 20 cm. W przypadku systemów kropłowych instaluje się je około 15 - 20 cm od kroploznika. Zawory mogą być otwierane ręcznie lub automatycznie. Literatura poświęcona 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>.

2.6. Zrównoważone nawożenie i wapnowanie

Dr hab. Paweł Wójcik, prof. IO

Nawożenie azotem (N)

Potrzeby nawozowe truskawki w stosunku do N można oszacować na podstawie zawartości materii organicznej w glebie (Tabela 1). Podane dawki N należy traktować jako orientacyjne, weryfikując je zawsze z siłą wzrostu roślin truskawki i/lub zawartością N w liściach (Tabela 2).

Nawożenie fosforem (P), potasem (K) i magnezem (Mg)

Podstawowym nawożeniem w uprawie truskawki jest stosowanie nawozów dogłębowo. Nawożenie opiera się na porównaniu wyników analizy gleby z tzw. liczbami granicznymi zawartości P, K i Mg (Tabela 3). Na podstawie zawartości składnika w glebie, zależnie od

klasy zasobności, podejmuje się decyzję o nawożeniu danym składnikiem w stosownej dawce.

Można również stosować nawożenie dolistne (P, K i Mg na podstawie analizy liści) w okresie wegetacji. Wyniki analiz liści porównuje się z tzw. liczbami granicznymi (Tabela 2) i uzupełnia potrzebne składniki.

Wapnowanie

Skutecznym zabiegiem ograniczającym zakwaszenie gleby jest wapnowanie. Ocena potrzeb wapnowania oraz dawka wapnia zależą od odczynu i kategorii agronomicznej gleby oraz terminu zastosowania wapnia (Tabele 4-6).

Nawożenie dolistne a ochrona roślin

Stosowanie niektórych nawozów dolistnych na truskawce może ograniczać rozwój patogenicznych grzybów, a nawet szkodników, wspomagając chemiczną ochronę roślin.

Tabela 1. 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 2. Liczby graniczne zawartości podstawowych makroskładników w liściach truskawki (wg Kłossowskiego, 1972, zmodyfikowane przez Sadowskiego i innych, 1990) oraz polecane dawki składników

Składnik/dawka składnika	Zakres zawartości składnika w liściach			
	deficytowy	niski	optimalny	wysoki
	Zawartość składnika w suchej masie			
N (%)	< 1,80	1,80-2,29	2,30-2,60	> 2,60
Dawka N (kg/ha)	50-60	40-50	30-40	0-30
P (%)	-	< 0,24	0,24-0,30	> 0,30
Dawka P ₂ O ₅ (kg/ha)		100	0	0
K (%)	< 1,00	1,00-1,49	1,50-1,80	> 1,80
Dawka K ₂ O (kg/ha)	80-100	50-80	0	0
Mg (%)	< 0,10	0,10-0,20	0,21-0,27	> 0,27
Dawka MgO (kg/ha)	120	60	0	0

Tabela 3. Wartości graniczne zawartości fosforu (P), potasu (K) i magnezu (Mg) w glebie oraz wysokość ich dawek, stosowanych przed założeniem plantacji truskawki oraz w trakcie jej prowadzenia (Sadowski i inni, 1990)

Wyszczególnienie	Klasa zasobności		
	niska	średnia	wysoka
	Zawartość fosforu (mg P/100 g)		
Dla wszystkich gleb: warstwa orna warstwa podorna	< 2,0	2-4	> 4
	< 1,5	1,5-3	> 3
Nawożenie przed założeniem plantacji	Dawka fosforu (kg P ₂ O ₅ /ha)		
	100	100	-
	Zawartość potasu (mg K/100 g)		
Warstwa orna : < 20 % części spławialnych 20-35 % części spławialnych > 35 % części spławialnych	< 5	5-8	> 8
	< 8	8-13	> 13
	< 13	13-21	> 21
Warstwa podorna : < 20 % części spławialnych 20-35 % części spławialnych > 35 % części spławialnych	< 3	3-5	> 5
	< 5	5-8	> 8
	< 8	8-13	> 13
Nawożenie: przed założeniem plantacji na owocującej plantacji	Dawka potasu (kg K ₂ O/ha)		
	100-180	60-120	-
	80-120	50-80	-
Dla obu warstw gleby: < 20 % części spławialnych ≥ 20 % części spławialnych	Zawartość magnezu (mg Mg/100 g)		
	< 2,5	2,5-4	> 4
	< 4	4-6	> 6
Nawożenie: przed założeniem plantacji na owocującej plantacji	Dawka magnezu (g MgO/m ²)		
	wynika z potrzeb wapnowania		-
	12	6	-
Dla wszystkich gleb niezależnie od warstwy gleby	Stosunek K : Mg		
	bardzo wysoki	wysoki	poprawny
	> 6,0	3,6-6,0	3,5

Tabela 4. 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 5. 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, najlepiej pod przedplon

Tabela 6. Maksymalne dawki nawozów wapniowych stosowane jednorazowo na plantacji (Sadowski i inni, 1990)

Odczyn gleby	Kategoria agronomiczna gleby		
	Lekka	Średnia	Ciężka
	Dawka CaO (kg/ha)		
< 4,5	1500	2000	2500
4,5-5,5	750	1500	2000
5,6-6,0	500	750	1500

2.7. Odmiana jako czynnik wspomagający integrowaną ochronę

Dr Agnieszka Masny

Właściwie dobrana odmiana umożliwia uzyskanie dużego plonu owoców wysokiej jakości, co ma znaczenie dla opłacalności uprawy. Duża liczba odmian truskawki, dostępnych w polskich i zagranicznych szkółkach, daje producentom możliwości wyboru odmiany najlepiej przystosowanej do określonych warunków środowiska i kierunku użytkowania. Przetwórstwo i zamrażalnictwo zainteresowane jest owocami o średniej wielkości, sercowatym lub kulistym kształcie oraz intensywnie czerwonej lub ciemnoczerwonej skórce i miąższu. Do odmian, wytwarzających takie owoce należą np.: ‘Senga Sengana’, ‘Polka’, ‘Dukat’, ‘Elkat’, ‘Filon’, ‘Kent’, ‘Selvik’. Na rynku owoców świeżych poszukiwane są owoce duże i bardzo duże, kształtne – przede wszystkim stożkowate lub sercowate, o pomarańczowoczerwonej lub jasnoczerwonej skórce z silnym połyskiem, jędrne i wytrzymałe na uszkodzenia mechaniczne, smaczne, mało podatne na szarą pleśń, np. polskie odmiany deserowe: ‘Grandarosa’, ‘Elsariusz’, ‘Hokent’, ‘Markat’, ‘Panvik’, ‘Pink Rosa’, ‘Panon’ (Tabela 7).

Stosując właściwy dobór odmian, w warunkach uprawy tradycyjnej w polu dojrzałe owoce można zbierać od początku czerwca do drugiej połowy lipca, a w przypadku odmian

powtarzających owocowanie – do pierwszych przymrozków jesiennych. Można także wydłużyć okres owocowania odmian tradycyjnych poprzez uprawę sterowaną na przyspieszony lub opóźniony zbiór owoców (także pod osłonami).

Bardzo istotna w produkcji odmian truskawki, zarówno deserowych jak i przemysłowych, jest podatność roślin na najgroźniejsze choroby (Tabela 8). Dlatego też do zakładania plantacji należy używać tylko kwalifikowanego materiału szkółkarskiego, wolnego od chorób oraz szkodników i spełniającego określone normy jakościowe. Dowodem na to, że sadzonki zostały wyprodukowane zgodnie z obowiązującymi przepisami dotyczącymi wytwarzania i jakości materiału szkółkarskiego (Dziennik Ustaw z 2017 r., pozycja 757), jest paszport roślinny wydawany przez Państwową Inspekcję Ochrony Roślin i Nasiennictwa dla każdej partii sadzonek (rośliny, pęczka, skrzynki, palety itp.), trafiającej do sprzedaży. Zakładanie nowych plantacji z użyciem sadzonek o wysokiej zdrowotności pozwala uniknąć występowania trudnych do zwalczania szkodników (np. roztocz truskawkowiec czy nicienie), a także chorób wirusowych, bakteryjnych i grzybowych (np. zgnilizny korony truskawki, antraknozy i wertycyliozy). Do odmian mało podatnych na wertycyliozę należą np.: ‘Albion’, ‘Chandler’, ‘Elianny’, ‘Elkat’, ‘Filon’, ‘Kimberly’, ‘Pegasus’, ‘Salsa’, ‘Sonata’, ‘Tarda’, ‘Vikat’ i ‘Zanta’, dużą odpornością odznaczają się też: ‘Dukat’, ‘Panon’ i ‘Senga Sengana’ (tab.....).

Bardzo ważną cechą, którą należy brać pod uwagę przy doborze odmian do nasadzeń w polu, jest wytrzymałość roślin na mróz. Planując uprawę polową odmian pochodzących z cieplejszego klimatu trzeba uwzględnić przykrywanie ich na zimę. Z wieloletnich obserwacji prowadzonych w Instytucie Ogrodnictwa (IO) wynika, że odmiany wyhodowane w warunkach klimatycznych podobnych do panujących w naszym kraju są mniej podatne na przemarzanie. Z odmian badanych w IO najbardziej wrażliwe na mróz są ‘Clery’, ‘Elsanta’, ‘Darselect’, ‘Figaro’, ‘Flair’, ‘Nancy’, ‘Rosie’, ‘Roxana’ i ‘Florence’, zaś wytrzymałe - ‘Betty’, ‘Florin’, ‘Grandarosa’, ‘Granat’, ‘Panon’, ‘Filon’, ‘Asia’ i ‘Kimberly’.

W rejonach zagrożonych przymrozkami wiosennymi nie zaleca się uprawy odmian, które wcześniej zakwitają (np. ‘Honeoye’) oraz takich, których kwiatostany wyrastają powyżej powierzchni liści (np. ‘Vibrant’).

Tabela 7. Charakterystyka przykładowych odmian truskawki przydatnych do integrowanej produkcji/ ochrony (kolejność odmian według pory dojrzewania)

Odmiana	Plenność	Wielkość owoców	Barwa skórki	Smak owoców	Przydatność owoców
Asia	średnia	duże	pomarańczo woczerwona	smaczne	deserowe
Honeoye	wysoka	średnie	czerwona- ciemnoczerw ona	Smaczne	deserowe
Zanta	wysoka	średnie	jasnoczerwon a	Smaczne	uniwersalne
Darselect	średnia	średnie - duże	jasnoczerwon a	smaczne	deserowe
Kent	bardzo wysoka	średnie – duże	Intensywnie czerwona	Smaczne	deserowe
Elsanta	średnia	duże	jasnoczerwon a	Smaczne	deserowe
Elkat	bardzo wysoka	średnie – duże	jasnoczerwon a- czerwona	Smaczne	deserowe
Camarosa	średnia	duże	Intensywnie czerwone	Średnio smaczne	deserowe
Roxana	Bardzo wysoka	średnie - duże	intensywnie czerwona	smaczne	deserowe
Dukat	bardzo wysoka	średnie – duże	intensywnie czerwona	Smaczne	uniwersalne
Granat	wysoka	duże	pomarańczo wo-czerwona	bardzo smaczne	deserowe
Grandarosa	wysoka	bardzo duże	pomarańczo wo-czerwona	bardzo smaczne	deserowe
Pegat	wysoka	duże	pomarańczo wo-czerwona	Smaczne	deserowe
Sonata	średnia	średnie	pomarańczo wo-czerwona	Smaczne	deserowe
Markat	wysoka	duże	intensywnie czerwona	Smaczne	deserowe
Onebor / Marmolada	średnia	duże	czerwona – ciemnoczerw ona	Smaczne	deserowe
Filon	bardzo wysoka	średnie – duże	intensywnie czerwona	Smaczne	deserowe
Senga Sengana	bardzo wysoka	drobne – średnie	ciemnoczerw ona	bardzo smaczne	uniwersalne
Pegasus	wysoka	średnie - duże	intensywnie czerwona	Smaczne	deserowe

Salsa	wysoka	średnie - duże	pomarańczo wo-czerwona	Smaczne	deserowe
Florence	wysoka	średnie - duże	intensywnie czerwone	Smaczne	uniwersalne
Panon*	wysoka	duże	pomarańczo wo-czerwona	średnio smaczne	deserowe
Pink Rosa	wysoka	bardzo duże	różowoczerw ona	smaczne	deserowe
Vikat	bardzo wysoka	duże – bardzo duże	ciemnoczerw ona	smaczne	deserowe
Panvik	bardzo wysoka	bardzo duże	intensywnie czerwona	smaczne	deserowe
Tarda Vicoda	wysoka	duże – b. duże	jasnoczerwon a	mało smaczne	deserowe
Pandora*	wysoka	duże	pomarańczo wo-czerwona	Smaczne	deserowe
Malwina	wysoka	średnie - duże	ciemnoczerw ona	smaczne	deserowe
Albion	wysoka	średnie - duże	intensywnie czerwona	smaczne	deserowe
Selva	średnia	średnie – duże	jasnoczerwon a	mało smaczne	deserowe

*Odmiany ‘Panon’ i ‘Pandora’ wymagają zapylacza

Tabela 8. Podatność na choroby przykładowych odmian truskawki przydatnych do integrowanej produkcji/ ochrony (kolejność odmian według pory dojrzewania)

Odmiana	Podatność roślin na choroby liści			Podatność roślin na <i>Verticillium</i> spp.
	Biała plamistość liści	Czerwona plamistość liści	Mączniak prawdziwy truskawki	
Asia	Mała	Średnia	Mała	Średnia
Honeoye	Bardzo mała	Bardzo mała	Mała	Bardzo duża
Zanta	Mała	Średnia	Średnia	Mała
Darselect	Mała	Mała	Duża	Duża
Kent	Mała	Mała	Średnia	Bardzo duża
Elsanta	Mała	Mała	Duża	Bardzo duża
Elkat	Bardzo mała	Bardzo mała	Mała	Mała
Camarosa	Mała	Średnia	Średnia	Bardzo duża
Roxana	Mała	Mała	Średnia	Średnia
Dukat	Mała	Mała	Mała	Odporne
Granat	Bardzo mała	Bardzo mała	Bardzo mała	Odporne
Grandarosa	Mała	Średnia	Mała	Średnia

Pegat	Mała	Mała	Mała	Mała
Sonata	Mała	Mała	Mała	Mała
Markat	Bardzo mała	Bardzo mała	Bardzo mała	Mała
Onebor / Marmolada	Bardzo mała	Mała	Średnia	Mała
Filon	Bardzo mała	Bardzo mała	Mała	Odporne
Senga Sengana	Duża	Bardzo mała	Mała	Odporne
Pegasus	Mała	Mała	Duża	Mała
Salsa	Bardzo mała	Bardzo mała	Mała	Mała
Florence	Średnia	Średnia	Mała	Średnia
Panon*	Bardzo mała	Mała	Bardzo mała	Odporne
Pink Rosa	Mała	Mała	Mała	Mała
Vikat	Mała	Mała	Średnia	Mała
Panvik	Mała	Mała	Mała	Mała
Tarda Vicoda	Mała	Mała	Duża	Średnia
Pandora*	Mała	Mała	Duża	Mała
Malwina	Mała	Mała	Średnia	Mała
Albion	Mała	Mała	Mała	Średnia
Selva	Mała	Mała	Mała	Odporne

3. INTEGROWANA METODA REGULOWANIA ZACHWASZCZENIA

Dr hab Jerzy Lisek, prof. IO

3.1. Wprowadzenie

Regulowanie zachwaszczenia obejmuje zespół działań utrzymujących je na niskim poziomie, co pozwala na dobry rozwój i plonowanie roślin uprawnych. Chwasty to rośliny pojawiające się w nieodpowiednim miejscu i czasie, których obecność prowadzi do strat ekonomicznych. W truskawkach występują zarówno chwasty roczne (krótkotrwałe), np. gwiazdnica pospolita, komosa biała, starzec zwyczajny, tasznik pospolity, bodziszek drobny, fiołek polny, rdesty, szarłat szorstki, żółtlica drobnokwiatowa, chwastnica jednostronna, wiechlina roczna oraz chwasty wieloletnie, np. powój polny, ostrożeń polny, skrzyp polny, rzepicha leśna, bylica pospolita, perz właściwy. Próg zagrożenia (szkodliwość) definiuje się najczęściej jako liczebność chwastów określonego gatunku (szt./m² pola) lub procentowe pokrycie gleby chwastami, po osiągnięciu której zalecane jest ich zwalczanie. Okres krytyczny to termin usunięcia zachwaszczenia, którego niedotrzymanie prowadzi do nieodwracalnych i istotnych strat w plonowaniu roślin uprawnych.

3.2. Szkodliwość chwastów i pozytywne aspekty występowania flory synantropijnej

Niekontrolowany rozwój zbędnej roślinności ogranicza rozwój truskawek i powoduje straty w plonie. Chwasty są konkurencją o wodę, substancje pokarmowe i światło, niekorzystnie wpływają na rośliny (allelopatia), pogarszają warunki fitosanitarne, co sprzyja rozwojowi chorób grzybowych i szkodników (przędziorki, zmieniki, skoczki, drutowce). Flora synantropijna (towarzysząca) na plantacji pełni też pozytywne funkcje, gdyż stanowi istotny element krajobrazu i wpływa na rozwój wielu organizmów żywych, współdecydując o biologicznej różnorodności. W zimie chroni glebę przed erozją (niszczeniem powodowanym przez wodę i wiatr), gromadzi substancje pokarmowe w zielonej biomacie zabezpieczając je przed wymywaniem i zatrzymuje śnieg na plantacji, co zwiększa zapas wilgoci w glebie oraz ogranicza uszkodzenia mrozowe truskawek.

3.3. Integracja działań związanych z pielęgnacją gleby i regulowaniem zachwaszczenia

Pielęgnacja gleby i regulowanie zachwaszczenia są ściśle powiązane i wymagają wspólnego programu działań. Integrowana ochrona zakłada łączenie metod regulowania zachwaszczenia, jak: stosowanie herbicydów, uprawa i ściółkowanie gleby. Integrowanie metod może być współrzędne (uprawa w międzyrzędziach i opryskiwanie herbicydami w rzędzie truskawek), w ramach rotacji (przemienne wykorzystanie różnych metod) oraz uzupełniające (pielenie lub opryskiwanie chwastów herbicydami w ściółkach). Istotną rolę w ograniczaniu zachwaszczenia odgrywa profilaktyka, skuteczne niszczenie chwastów podczas przygotowania pola przed założeniem plantacji.

3.4. Profilaktyka zachwaszczenia podczas przygotowania pola pod plantację

Odpowiednie przygotowanie pola pod truskawkę obniża liczebność chwastów i koszty ochrony podczas uprawy. Obejmuje ono: wybór odpowiedniego pola i dobrego przedplonu (zboża, rzepak, gorczyca, gryka, roczne bobowate, wczesne warzywa – cebula, fasola, groch, marchew), terminowe i właściwie wykonywanie zabiegów uprawowych, odkażanie gleby, chemiczne niszczenie uciążliwych i głęboko korzeniących się chwastów trwałych oraz nawożenie organiczne lub użycie biostymulatorów biosfery gleby, które uaktywniają procesy mikrobiologiczne, prowadzące do inaktywacji (pasożytowania) nasion chwastów. Zaleca się zakładanie plantacji na polu, na którym nie występują głęboko korzeniące się i rozłogowe chwasty trwałe. Rozłogi i kłącza chwastów wieloletnich należy usunąć (głęboka orka, później brona, kultywator lub agregat uprawowy). Systematyczne mechaniczne niszczenie perzu właściwego prowadzi się późną wiosną i wczesnym latem przy użyciu brony talerzowej.

Uprawa z głęboszowaniem, która prowokuje do rozwoju głęboko korzeniące się chwasty np. skrzyp polny, powój polny, powinna być uzupełniona stosowaniem układowych herbicydów dolistnych, najczęściej glifosatu oraz środków zaliczanych do pochodnych kwasów karboksylowych, o działaniu zbliżonym do auksyn: MCPA i fluroksypyr (według aktualnych zaleceń i dostępności). Herbicydy dolistne powinno się stosować od połowy maja do października, na zielone chwasty o wysokości nie mniejszej niż 10–15 cm (nie opryskiwać kwitnących roślin). Jeśli średnia dobową temperatura powietrza po zabiegu wynosi minimum 12–15°C, to truskawki można bezpiecznie sadzić po upływie 3-4 tygodni od opryskiwania glifosatem i 5–6 tygodni od opryskiwania odpowiednikami auksyn. Chłody wydłużają okres rozkładu herbicydów. Glifosat może być stosowany na zielone chwasty późną jesienią (w listopadzie), jeśli temperatura podczas zabiegu będzie wyższa od 0°C.

3.5. Zabiegi odchwaszczające

Truskawki są szczególnie wrażliwe na konkurencję chwastów wiosną, od kwietnia do czerwca. Na plantacjach truskawki sadzonych wiosną (marzec-kwiecień), pierwsze odchwaszczanie należy wykonywać nie później niż pomiędzy czwartym a ósmym tygodniem od sadzenia. Na plantacjach owocujących, niezbędne jest usunięcie chwastów przed kwitnieniem truskawek. W okresie wiosennym, poleca się wykonanie 1-2 zabiegów odchwaszczających, jeśli pokrycie gleby chwastami osiągnie 30-50% na nowo sadzonej plantacji oraz będzie wyższe niż 50% na plantacji przynajmniej dwuletniej, a wysokość chwastów osiągnie 10 cm. Za potencjalny okres krytyczny uważa się również miesiące lipiec i sierpień. Zachwaszczenie oraz rozłogi truskawki rozwijające się w lecie mają niekorzystny wpływ na plonowanie truskawek w następnym sezonie. Na dobrze utrzymanych, owocujących plantacjach truskawki wystarczające jest 2-3 krotne, dokładne usuwanie zachwaszczenia w sezonie wegetacyjnym.

3.6. Stosowanie herbicydów na plantacji

Herbicydy powinno się stosować z zachowaniem rotacji środków o różnym mechanizmie działania, zgodnie z ich aktualną etykietą i ewidencjonować. Aktualne informacje dotyczące herbicydów można znaleźć na stronach MRiRW (zakładka: etykiety instrukcje stosowania środków ochrony roślin, internetowa wyszukiwarka środków ochrony roślin) lub w nowelizowanych corocznie Programach Ochrony Roślin Sadowniczych. Herbicydy dogłębowe (o działaniu następczym) powinny być stosowane na wilgotną i czystą glebę, najlepiej w okresie chłódów – wiosną lub jesienią, a środki dolistno-dogłębowe na chwasty

we wczesnych fazach rozwojowych. 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 (nalistne) różnią się zakresem działania. Środki nieselektywne, np. glufosynat amonowy cechuje szerokie spektrum zwalczanych chwastów i konieczność stosowania przy użyciu opryskiwacza z osłonami. Środki selektywne cechuje wybiórcze działanie, np. graminicydy powschodowe, które służą do zwalczania chwastów jednoliściennych i są selektywne dla truskawek. Stosowanie herbicydów, powinno odbywać się w warunkach i w sposób, który umożliwi osiągnięcie maksymalnej potencjalnej skuteczności. Użycie herbicydów z adiuwantami (wspomagaczami) oraz mieszanek herbicydowych pozwala na obniżenie dawki środków chwastobójczych oraz poprawia ich skuteczność. 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 doborze środków ochrony roślin i ich dawek zaleca się korzystanie z wyszukiwarki środków dostępnej na stronach internetowych Ministerstwa Rolnictwa i Rozwoju Wsi:
<https://www.gov.pl/web/rolnictwo/wyszukiwarka-srodkow-ochrony-roslin>
gdzie znajdują się aktualne informacje o dopuszczeniu środków do obrotu.

3.7. Niechemiczne metody regulowania zachwaszczenia

Z powodu ograniczeń w stosowaniu środków chwastobójczych, na plantacjach są coraz częściej wdrażane rozwiązania alternatywne, tj. uprawa i ściółkowanie gleby. Mechaniczne zwalczanie chwastów jest prowadzone w międzyrzędziach plantacji, przy użyciu specjalistycznych pielników aktywnych – różnego rodzaju spulchniaczy rotacyjnych i glebogryzarek oraz pielników biernych z zębami sprężynowymi, półsprężynowymi i sztywnymi, które są zakończone redliczkami, gęsiostópkami lub nożami podcinającymi o różnych profilach. W rzędzie truskawek, mogą pracować pielniki szczotkowe lub palcowe, w tym tzw. gwiazdki palcowe, sporządzone z twardego odpornego na ścieranie i uszkodzenia tworzywa, które 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. Gleba powinna być uprawiana jak najpłycej, przede

wszystkim w pobliżu roślin uprawnych, aby ograniczyć niszczenie korzeni. Systematyczna uprawa, szczególnie glebogryzarką prowadzi do degradacji gleby, dlatego liczbę zabiegów ogranicza się do 4-6, a na ciężkich, zwięzłych glebach do 8 rocznie. Uprawki wykonuje się najczęściej do połowy sierpnia, po masowych wschodach chwastów, obfitych opadach deszczu oraz po powstaniu skorupy glebowej.

Na plantacjach truskawek deserowych wykorzystywane są ściółki syntetyczne – czarna folia polietylenowa, biało-czarna folia polietylenowa (czarną warstwą do gleby), czarna włóknina polipropylenowa i poliakrylowa oraz ściółki pochodzenia naturalnego – słoma zbożowa i rzepakowa, trociny, zrębki roślinne, kora drzewna. Ściółki ograniczają zabrudzenie i gnienie owoców, straty wody oraz rozwój chwastów. Ściółki organiczne ograniczają także udeptywanie gleby i w miarę mineralizacji dostarczają roślinom substancji pokarmowych. Folia i włókniny są naciągane na wały formowane przed sadzeniem truskawek. Ściółkowanie warstwą słomy o grubości przynajmniej 10 cm, wykonuje się po przekwitnięciu około 80% kwiatów truskawki. Słoma jest najczęściej usuwana po zbiorze owoców, ale może być również rozdrabniana i inkorporowana glebą przez specjalistyczne maszyny i pozostawiana na plantacji. Przed użyciem ściółek organicznych bogatych w celulozę (kora, trociny, zrębki, słoma pozostająca w glebie) należy zwiększyć dawkę nawożenia azotowego o około 1/3 w stosunku do dawki rutynowej. Ściółki syntetyczne wymagają kłopotliwej utylizacji (zbieranie i przetwarzanie lub spalanie w spalarniach). Na plantacjach ściółkowanych może być potrzebne dodatkowe stosowanie herbicydów lub pielienie.

Na plantacjach mogą być także wdrażane fizyczne metody zwalczania, wymagające zakupu kosztownej aparatury, wykorzystywane dotychczas przede wszystkim na plantacjach ekologicznych. Są to płomieniowe zwalczanie chwastów przy użyciu palników propanowych oraz gorącej wody podgrzewanej w trybie ciągłym, najczęściej przy użyciu gazu (LPG).



Fot.1. Rumian bezpromieniowy



Fot. 2. Rzepicha leśna

4. INTEGROWANA METODA OGRANICZANIA CHORÓB

Mgr Sylwester Masny, dr hab. Beata Meszka, prof. IO

4.1. Najważniejsze choroby truskawki

Choroby truskawki są powodowane przez grzyby, bakterie, wirusy i fitoplazmy, powodujące różne uszkodzenia zarówno części nadziemnej, jak i systemu korzeniowego. W Polsce do najważniejszych chorób należą: szara pleśń, mączniak prawdziwy truskawki, wertycylioza, antraknoza, skórzasta zgnilizna owoców truskawki i zgnilizna korony truskawki, czerwona zgnilizna korzeni truskawki oraz bakteryjna kanciasta plamistość liści truskawki, biała plamistość liści truskawki, czerwona plamistość liści truskawki (Tabela 9). Wywołujące je patogeny negatywnie wpływają na wzrost i plonowanie roślin, a szczególnie groźne są choroby odglebowe, które w przypadku odmian podatnych prowadzą do zamierania całych roślin. Powodujące je patogeny żyją w glebie w formie grzybni, mikrosklerocjów lub zarodników pływkowych i stanowią pierwotne źródło zakażenia truskawek. Źródłem infekcji mogą być także inne rośliny rosnące obok plantacji (Tabela 10), które są porażane przez te patogeny. Niezwykle ważnym elementem integrowanej ochrony roślin jest prawidłowe rozpoznawanie chorób, między innymi na podstawie ich objawów (Tabela 11), umożliwiające skuteczne ich zwalczanie. Ze względu na bezpieczeństwo żywności (bez pozostałości

środków ochrony roślin) i dbałości o wysoką jakość owoców, w integrowanej ochronie szczególną uwagę zwraca się na metody niechemiczne (Tabela 12).

Wystąpienie na plantacji objawów czerwonej zgnilizny korzeni truskawki i bakteryjnej kanciastej plamistości liści truskawki powodowanych przez patogeny kwarantannowe, odpowiednio *Phytophthora fragariae* i *Xanthomonas fragariae*, bezwzględnie powinno być zgłoszone do najbliższej jednostki PIORiN (Państwowa Inspekcja Ochrony Roślin i Nasiennictwa) w celu zapobiegnięcia ich rozprzestrzenienia.

Tabela 9. Znaczenie gospodarcze wybranych chorób truskawek w Polsce

Choroba	Sprawca	Znaczenie
Antraknoza truskawki	<i>Colletotrichum acutatum</i>	+++
Bakteryjna kanciasta plamistość liści truskawki – choroba kwarantannowa	<i>Xanthomonas fragariae</i>	+++
Czerwona zgnilizna korzeni truskawki – choroba kwarantannowa	<i>Phytophthora fragariae</i>	+++
Mączniak prawdziwy truskawki	<i>Sphaerotheca macularis</i>	+++
Skórzasta zgnilizna owoców truskawki Zgnilizna korony truskawki	<i>Phytophthora cactorum</i>	+++
Szara pleśń	<i>Botrytis cinerea</i>	+++
Wertycylioza truskawki	<i>Verticillium dahliae</i>	+++
Biała plamistość liści truskawki	<i>Mycosphaerella fragariae</i>	++
Czerwona plamistość liści truskawki	<i>Diplocarpon earliana</i>	++

+ choroba o znaczeniu lokalnym; ++ choroba ważna; +++ choroba bardzo ważna

Tabela 10. Warunki sprzyjające rozwojowi chorób oraz źródła infekcji

Choroba	Źródło infekcji	Sprzyjające warunki	
		optymalna temperatura	wilgotność środowiska
Antraknoza truskawki	Grzybnia i chlamydospory (grubościenne zarodniki) na porażonych częściach roślin.	>20 °C	wysoka
Bakteryjna kanciasta plamistość liści truskawki –	Pierwotnym źródłem infekcji na plantacjach nowo zakładanych	20 °C	wysoka

<u>choroba kwarantannowa</u>	są porażone sadzonki.		
Biała plamistość liści truskawki	Grzybnia i nibysklerocja na porażonych liściach, na których wiosną tworzą się zarodniki konidialne.	15-25 °C	wysoka
Czerwona plamistość liści truskawki	Grzybnia na porażonych liściach.	20-25°C	wysoka
Czerwona zgnilizna korzeni truskawki – <u>choroba kwarantannowa</u>	Porażone sadzonki.	10-17 °C	wysoka
Mączniak prawdziwy truskawki	Grzybnia na porażonych liściach, na której wiosną wytwarzają się trzonki konidialne z zarodnikami.	15-27°C	średnia
Szara pleśń	Pierwotnym źródłem infekcji są czarne, eliptyczne formy przetrwalnikowe zwane sklerocjami na martwych szczątkach truskawek i chwastów oraz w ściółce przerośniętej grzybnią.	18-25 °C	wysoka
Skórzasta zgnilizna owoców truskawki Zgnilizna korony truskawki	Porażone sadzonki, głównie ‘frigo’, a następnie oospory w porażonych organach.	21 °C	wysoka
Wertycylioza truskawki	Mikrosklerocja, z których rozwija się zarodnikująca grzybnia.	21-25°C	wysoka

Tabela 11. Objawy najważniejszych chorób truskawki

Choroba	Objawy choroby	Szkodliwość
Antraknoza truskawki	Plamy gnilne na dojrzałych owocach. Początkowo jasnobrązowe, wodniste, w miarę rozwoju choroby stają się dość regularne, zwykle okrągłe, ciemnobrązowe i lekko zapadnięte. Porażona tkanka jest jędrna i sucha.	Choroba może prowadzić do całkowitego zniszczenia plantacji matecznych, a na plantacjach owocujących do znacznych strat w plonie (nawet do 80%) z powodu gnicia owoców.
Bakteryjna kanciasta plamistość liści truskawki – <u>choroba kwarantannowa</u>	Początkowo małe, nieregularne, wodniste plamy widoczne tylko na dolnej stronie liścia pomiędzy nerwami liścia. W miarę rozwoju procesu chorobowego plamy powiększają się, zlewają i stają się widoczne na górnej stronie liścia, jako kanciaste, czerwono-brunatne, wilgotne plamy.	Może dochodzić do masowego porażenia roślin, a w konsekwencji znacznej redukcji plonu.
Biała plamistość liści truskawki	Początkowo brunatne, drobne i okrągłe plamy na liściach. W miarę powiększania się owalne, jasnoszare, z brunatnoczerwoną obwódką.	Choroba może powodować znaczne straty w plonach, gdyż na silnie porażonych roślinach owoce nie osiągają

	Na owocach wokół szerniałych, porażonych nasion powstają suche, nekrotyczne, brązowo czarne, pojedyncze lub liczne plamy.	wielkości handlowej.
Czerwona plamistość liści truskawki	Liczne, nieregularne, początkowo drobne, brunatno purpurowe plamy głównie na starszych, dobrze rozwiniętych, zewnętrznych liściach, które z czasem żółkną, czerwienieją i zamierają.	Zamieranie liści (niekiedy jeszcze przed zbiorami owoców), co w rezultacie wpływa na znaczne zmniejszenie plonów i pogorszenie jakości owoców.
Czerwona zgnilizna korzeni truskawki – <u>choroba kwarantannowa</u>	Zgnilizna wierzchołkowej części korzeni. Na przekroju podłużnym korzenia widoczne wyraźne przebarwienie walca osiowego na kolor karminowoczerwony. Porażone korzenie włóśnikowe zamierają i odpadają. System korzeniowy jest zredukowany, a gnijące od wierzchołka korzenie przybyszowe i główne przypominają wyglądem „szczurzy ogon”.	Choroba przy masowym wystąpieniu może całkowicie zniszczyć plantację.
Mączniak prawdziwy truskawki	Białoszary, mączysty nalot głównie na dolnej stronie liści. W warunkach szklarniowych występuje na obydwu stronach blaszki liściowej. Silnie porażone liście zwijają się charakterystycznie łódkowato ku górze.	Oslabienie wzrostu roślin i redukcja wielkości plonu. Owoce tracą wartość handlową.
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. W miejscu infekcji tkanka staje się jasnobrażowa, lekko się zapada, ale nie ulega rozkładowi. Owoce zielone w wyniku porażenia często zasychają, natomiast na dojrzałych pojawia się biała, puszysta grzybnia oraz szary, pyłący nalot trzonków konidialnych z obficie wytwarzanymi zarodnikami konidialnymi.	Redukcja plonu. Utrata wartości handlowej owoców.
Skórzasta zgnilizna owoców truskawki	Na zielonych owocach powstają początkowo jasnobrażowe, później brązowe, suche 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 jasnobrażowy z ciemniejszymi wiązkami naczyniowymi, jędrny, żylasty.	Porażone owoce nieprzyjemnie pachną i mają wyraźnie gorzki smak.
Wertycylloza truskawki	Na porażonych roślinach więdną początkowo najstarsze liście, a w dalszej kolejności całe rośliny (placowe wypadanie roślin).	Zamieranie roślin, a w konsekwencji redukcja plonu.
Zgnilizna korony truskawki	Typowe objawy chorobowe widoczne są na przekroju podłużnym korony (skrótowej łodygi) w postaci brązowo czerwonej, często paskowanej zgnilizny.	



Fot. 3. Szara pleśń – porażony owoc



Fot. 4. Skórzysta zgnilizna owoców truskawki



Fot. 5. Biała plamistość liści truskawki



Fot. 6. Czerwona plamistość liści truskawki



Fot.7. Mączniak prawdziwy truskawki



Fot.8. Antraknoza truskawki



Fot. 9. Wertycylioza truskawki



Fot. 10. Zgnilizna korony truskawki



Fot. 11. Bakteryjna kanciasta plamistość liści truskawki

4.2. Niechemiczne metody ochrony

Należą do nich metoda agrotechniczna i biologiczna (Tabela 12). Metody te pozwalają na znaczne ograniczenie, a niekiedy nawet wyeliminowanie zabiegów ochrony roślin w przypadku niektórych patogenów.

Tabela 12. Metody ograniczania chorób truskawki

Choroba	Metoda		
	agrotechniczna	biologiczna	chemiczna
Antraknoza truskawki	Unikanie podmokłych, zwięzłych gleb; sadzenie roślin na podwyższonych zagonach; ściółkowanie plantacji; ograniczanie nawożenia azotowego; unikanie nawadniania za pomocą deszczowni (lub deszczowanie rano, aby rośliny jak najszybciej obsychały); usuwanie z pola porażonych roślin i owoców.	Brak	Niektóre fungicydy stosowane do zwalczania szarej pleśni wykazują dobrą skuteczność przeciwko grzybom z rodzaju <i>Colletotrichum</i> .

Bakteryjna kanciasta plamistość liści truskawki – choroba kwarantannowa	Ograniczanie nawadniania poprzez deszczowanie; usuwanie porażonych roślin z plantacji.	Brak	Brak
Biała plamistość liści truskawki	Unikanie nadmiernego zagęszczenia plantacji i jej zachwaszczenia; dostosowanie nawożenia azotowego do potrzeb roślin.	Opryskiwanie preparatem zawierającym antagonistyczny grzyb <i>Pythium oligandrum</i>	Opryskiwanie fungicydami plantacji, na których choroba występuje, krótko przed kwitnieniem lub na początku kwitnienia.
Czerwona plamistość liści truskawki	Patrz: biała plamistość liści truskawki.	Opryskiwanie preparatem zawierającym antagonistyczny grzyb <i>Pythium oligandrum</i> , przed kwitnieniem.	Brak zaleceń. Zabiegi niektórymi fungicydami przeciwko białej plamistości ograniczają chorobę.
Czerwona zgnilizna korzeni truskawki – choroba kwarantannowa	Unikanie stanowisk podmokłych, zalewanych; używać tylko czystych, najlepiej własnych narzędzi i maszyn; po ukończeniu prac maszyny oczyścić z gleby i resztek roślinnych.	Brak	Brak
Mączniak prawdziwy truskawki	Nie dopuszczanie do nadmiernego zagęszczenia plantacji i jej zachwaszczenia; dostosowanie nawożenia azotowego do potrzeb roślin.	Opryskiwanie preparatem zawierającym antagonistyczny grzyb <i>Pythium oligandrum</i> , przed kwitnieniem.	Opryskiwanie fungicydami plantacji, na których choroba występuje, krótko przed kwitnieniem lub na początku kwitnienia. W razie dużego nasilenia wykonać 1-2 zabiegi po zbiorze owoców.
Szara pleśń	Dobre przewietrzanie; ściółkowanie; prawidłowe nawożenie roślin; nawadnianie roślin kropelkowo, a w przypadku deszczowania zabieg przeprowadzać tylko w godzinach rannych; usuwanie wiosną starych, porażonych liści z plantacji, a w trakcie zbiorów porażonych owoców; schładzanie owoców po zbiorze; koszenie liści oraz usuwanie ich w celu ograniczenia źródła infekcji.	Opryskiwanie preparatem zawierającym antagonistyczny grzyb <i>Pythium oligandrum</i> , przed kwitnieniem, w okresie kwitnienia i w razie konieczności tuż przed zbiorami	Opryskiwanie roślin przy użyciu fungicydów w okresie kwitnienia.

Skórzasta zgnilizna owoców truskawki Zgnilizna korony truskawki	Zakładanie plantacji przy użyciu zdrowych sadzonek, unikanie gleb podmokłych i zwięzłych, uprawa na podniesionych zagonach; ściółkowanie plantacji.	Patrz: szara pleśń truskawki	Niektóre fungicydy stosowane do zwalczania szarej pleśni zmniejszają nasilenie skórzastej zgnilizny owoców.
Wertycylioza truskawki	Wybranie odpowiedniego stanowiska (unikać gleby, na której uprawiano ziemniaki, pomidory, ogórki, truskawki, maliny, kalafior); właściwy płodozmian i uprawa roślin jednoliściennych jako przedplon dla truskawek, właściwe nawożenie.	Brak	Odkazanie gleby przed założeniem plantacji.

Przy doborze środków ochrony roślin i ich dawek zaleca się korzystanie z wyszukiwarki środków dostępnej na stronach internetowych Ministerstwa Rolnictwa i Rozwoju Wsi:

<https://www.gov.pl/web/rolnictwo/wyszukiwarka-srodkow-ochrony-roslin>

gdzie znajdują się aktualne informacje o dopuszczeniu środków do obrotu.

4.3. Progi szkodliwości

Progiem ekonomicznej szkodliwości określamy najmniejsze nasilenie choroby, które uzasadnia wykonanie zabiegu ochrony roślin i oznacza czas, w którym porażenie roślin jest na tyle silne, że potencjalna wartość utraconego plonu równoważy koszt wykonanego zabiegu.

Dla większości patogenów truskawki brak jest danych na temat progów szkodliwości. Większość z chorób (szara pleśń, skórzasta zgnilizna owoców truskawki, antraknoza, choroby systemu korzeniowego), ze względu na dużą szkodliwość należy zwalczać zapobiegawczo. Bardzo istotne jest założenie plantacji ze zdrowych sadzonek oraz prowadzenie systematycznych lustracji, które pozwolą określić nasilenie choroby.

Wytyczne dotyczące prowadzenia zabiegów ochronnych, uwzględniających próg ekonomicznej szkodliwości po wystąpieniu choroby na plantacji opracowano jedynie dla chorób rozwijających się na liściach (biała plamistość liści truskawki, mączniak prawdziwy truskawki).

- Zwalczanie białej plamistości liści truskawki należy rozpocząć na podstawie wyniku lustracji, gdy wczesną wiosną stwierdzi się pierwsze objawy (nieznaczne porażenie, poniżej 1% liści) na plantacjach odmian podatnych. Na plantacjach pozostałych odmian, zabieg przed kwitnieniem konieczny jest przy porażeniu większym niż 5%.
- W przypadku mączniaka prawdziwego truskawki pierwszy zabieg należy wykonać po ukazaniu się pierwszych objawów choroby (powyżej 5% porażonych liści) przed kwitnieniem lub w okresie kwitnienia.

4.4. Metodyka oceny porażenia roślin dla chorób liści i wertycyliozy truskawki

W celu określenia stopnia porażenia liści przez patogeny konieczne jest wykonanie lustracji roślin w okresach zagrożenia infekcją, co 5-7 dni od momentu posadzenia roślin jesienią lub wiosną, a następnie powtarzać w okresie kwitnienia i po zbiorach. Celem lustracji jest ustalenie terminu pojawienia się choroby na plantacji i tempa jej rozprzestrzeniania się. Oceny zdrowotności truskawek dokonuje się na 400 roślinach/liściach lub owocach, 4 x 100 z różnych miejsc plantacji. Prowadzone lustracje są niezbędne dla uzasadnienia decyzji o wykonaniu zabiegu ochrony.

Stopień porażenia liści truskawki przez grzyby *M. fragariae* (biała plamistość liści truskawki - **A**) i *S. macularis* (mączniak prawdziwy truskawki - **B**) określa się stosując 6 – stopniowe skale bonitacyjne; **gdzie dla A:** 0- rośliny zdrowe, 1- (1% powierzchni liścia z plamami), 2- (1-5%), 3- (5-20%), 4- (20-50%) i 5- (powyżej 50%); **gdzie dla B:** 0- rośliny zdrowe, 1- (1-10% powierzchni liścia zajętej przez grzyb), 2- (10-20%), 3- (20-50%), 4- (50-80%) i 5- (powyżej 80%).

5. INTEGROWANA METODA OGRANICZANIA SZKODNIKÓW

Dr Małgorzata Tartanus, mgr Wojciech Piotrowski, dr hab. Barbara H. Łabanowska

5.1. Wprowadzenie

Truskawka może być uszkodzana przez różne gatunki owadów i roztoczy, a powodowane przez nie straty w plonach mogą wynosić 10-30%, a nawet więcej, jeśli w odpowiednim czasie nie zastosuje się ich zwalczania. Szkodliwa entomofauna może żerować na korzeniach, szyjce korzeniowej, liściach, pąkach kwiatowych, kwiatach, na zawiązkach owoców i na owocach. Obecnie w Polsce do najważniejszych szkodników truskawki można zaliczyć gatunki uszkodzające korzenie: pędraki, drutowce, opuchlaki, lub nadziemne organy roślin:

roztocza truskawkowca, przędziorka chmielowca i kwieciaka malinowca, zaś na odmianach deserowych także zmienika lucernowca. Aktualnie mniejsze znaczenie mają mszyce, zwójki liściowe, wciornastki, ślimaki, muszka plamoskrzydła i inne.

5.2. Charakterystyka najważniejszych szkodników truskawki

Chrabąszcz majowy (*Melolontha melolontha*)

Chrabąszcz ma ciało cylindryczne, wydłużone, 20-25 mm, czarne pokrywy oraz duże wachlarzowate czułki i brązowe nogi. Na bokach czarnego odwłoka widoczne są rzędy białych, trójkątnych plam. Jaja żółtawe, wielkości ziarna prosa. Larwa białokremowa, z dużą brunatną głową i trzema parami silnych nóg tułowiowych, wygięta w podkówkę, dorasta do 50 mm.

Osiewnik rolowiec (*Agriotes lineatus*)

Chrabąszcz ma ciało wąskie i płaskie, długości 7.5-10 mm, brunatnoczarny z bruzdkowanymi pokrywami. Larwa zwana drutowcem dorasta do 25 mm, jest walcowatego kształtu, pokryta silnym oskórkiem chitynowym, barwy od żółtawej do lekko brązowawej.

Opuchlak rudonóg (*Otiorhynchus ovatus*)

Chrabąszcz błyszczący, długości 4.5-5.5 mm, z krótkim ryjkiem tuż po wyjściu z poczwarki jasnokremowy, później brązowawy pokryty szarozółtymi, delikatnymi włoskami. Jajo jest owalne, średnicy około 0.6 mm. Rozwój jaja trwa kilka, średnio około 10 dni, zaś larwy kilka miesięcy, zwykle od lipca-sierpnia do czerwca następnego roku.

Opuchlak truskawkowiec (*Otiorhynchus sulcatus*)

Chrabąszcz wielkości 7-10 mm, czarny z krótkim, grubszym ryjkiem, pokryty jaśniejszymi włoskami, z bruzdkowanymi pokrywami. Samice składają jaja do gleby, a wylęgłe larwy żerują na korzeniach. Larwy dorastają do 8-10 mm, poczwarka ma wielkość 7-10 mm. W ostatnich latach coraz częściej notowany jest na plantacjach truskawki i innych roślinach jagodowych.

Roztocz truskawkowiec (*Phytonemus pallidus*)

Ciało samicy owalne, długości 0.2-0.28 mm, błyszczące, białawe lub słomkowożółte, zimującej ciemniejsze. Samiec długości 0.15-0.2 mm. Jajo jest owalne, błyszczące, 0.12x0.07 mm. Larwa owalna, błyszcząca, biaława, długości do 0.2 mm.

Przędziorek chmielowiec (*Tetranychus urticae*)

Samice przędziorka chmielowca są owalne, ich ciało ma długość około 0.5 mm, formy zimowe mają barwę karminową, zaś letnie są żółtozielone, z dwiema ciemniejszymi plamami

po bokach ciała. Samiec jest nieco mniejszy od samicy, żółtozielony. Jajo żółtawe, kuliste, około 0.13 mm. Larwa jest żółtozielona, z 3 parami nóg, mniejsza od form dorosłych.

Kwieciak malinowiec (*Anthonomus rubi*)

Chrząszcz czarny, długości około 4 mm, z długim, cienkim ryjkiem. Jajo owalne, długości około 0.6 mm, larwa brudnobiała, długości do 3-4 mm, z ciemniejszą głową, żeruje w pąku.

5.3. Terminy lustracji i progi zagrożenia

Decyzję o konieczności wykonania zabiegów zwalczających szkodniki określają progi zagrożenia. Początkowy wzrost populacji szkodnika nie powoduje żadnych strat aż do osiągnięcia przez nią progu szkodliwości, przy którym można już odnotować straty w plonie. Początkowo straty są mniejsze niż koszt zabiegu zwalczającego szkodnika, jednak w pewnym momencie dochodzi do zrównania tych wartości. Dalszy wzrost populacji powoduje to, że straty przewyższają koszt zabiegu.

Próg zagrożenia to taka liczebność populacji, przy której zaleca się wykonać zabieg, aby nie dopuścić do sytuacji kiedy strata wartości plonu będzie większa od całkowitych kosztów zabiegu.

Należy podkreślić, że ustalone progi zagrożenia mają jedynie wartość orientacyjną. To plantator podejmuje ostateczną decyzję o wykonaniu zabiegu, biorąc pod uwagę szereg czynników jak: odmiana truskawki (termin zbioru), faza fenologiczna rośliny, współwystępowanie chorób i innych szkodników, przewidywany plon, cena owoców, koszty zabiegów ochronnych. Decyzja powinna zawsze być poprzedzona oceną występowania szkodników i fauny pożytecznej. Do oceny zagrożenia truskawki przez szkodniki, potrzebna jest umiejętność prawidłowego rozpoznania i określenia liczebności populacji. Znajomość biologii szkodników ułatwia wybór właściwego terminu prowadzenia monitoringu ich występowania na plantacji.

Tabela 16. Terminy i sposób lustracji oraz progi zagrożenia

Nazwa szkodnika	Termin lustracji	Sposób lustracji	Próg zagrożenia
Pędraki, drutowce, larwy opuchlaków	przed założeniem plantacji	pobrać próbki gleby z 32 dołków, wymiary: 25x25 (30 cm głębokości) = 2m ² powierzchni, sprawdzić na obecność larw szkodnika	1 pędrak lub drutowiec lub 10 larw opuchlaków na 2m ² powierzchni pola

	w sezonie wegetacji	sprawdzać obecność pędraków i drutowców na korzeniach więdnących i zasychających roślin	brak
Roztocz truskawkowiec	przed kwitnieniem, po pełni kwitnienia	4 próby po 10-25 najmłodszych zwiniętych jeszcze liści (sprawdzić pod binokulem lub lupą) na obecność stadiów ruchomych roztocza	1 osobnik na 1 listek liścia złożonego
	po zbiorze owoców i dalej co 2 tyg.		1-2 osobniki na 1 listek liścia złożonego
Przędziorek chmielowiec	przed kwitnieniem	4 próby po 50 wyrosniętych liści (po 1 liściu z rośliny) na obecność form ruchomych przędziorków	1-2 stadia ruchome na 1 listek liścia złożonego
	po pełni kwitnienia i dalej co 10-14 dni		2-3 stadia ruchome na 1 listek liścia złożonego
	po zbiorze owoców i dalej co 2 tygodnie		3-5 stadiów ruchomych na 1 listek liścia złożonego
Kwieciak malinowiec	przed kwitnieniem i na początku kwitnienia	4 próby po 50 kwiatostanów (strząsać chrząszcze z losowo wybranych kwiatostanów na podstawioną płytkę)	2 chrząszcze na 200 kwiatostanów
Zmienik lucernowiec i inne zmieniki	1-3 razy tuż przed i w czasie kwitnienia	4 próby po 50 kwiatostanów (strząsać larwy i dorosłe zmieniki z losowo wybranych kwiatostanów na podstawioną płytkę)	1 osobnik na 25 kwiatostanów
	uprawa tradycyjna – ustawić pułapki z atraktantem płciowym w rzędzie roślin na 3-4 tygodnie przed początkiem kwitnienia roślin, uprawa sterowana (owocowanie w lecie do jesieni) – umieścić pułapki w niedalekiej odległości od tunelu na początku maja	pułapki kontrolować co 7 dni	odłowienie 10 pluskwiaków na tydzień na pułapkę
Muszka plamoskrzydła	od maja do października	zawiesić pułapki z płynem wabiącym i systematycznie co tydzień sprawdzać odłowione muchówki	stwierdzenie muchówek w pułapce



Fot. 12. Larwa opuchlaka truskawkowca



Fot. 13. Rośliny uszkodzone przez larwy Opuchlaków



Fot. 14. Larwa sprężyka – drutowiec



Fot. 15. Pędraki chrabąszcza majowego



Fot. 16. Ogrodnica niszczylistka na uszkodzonym liście truskawki



Fot. 17. Opuchlak rudonóg - chrząszcz



Fot. 18. Kwieciak malinowiec



Fot. 19. Uszkodzone pąki przez kwieciaka malinowca



Fot. 209. Larwa zmienika



Fot. 21. Zdeformowany owoc przez zmienika



Fot. 22. Przędziorek chmielowiec



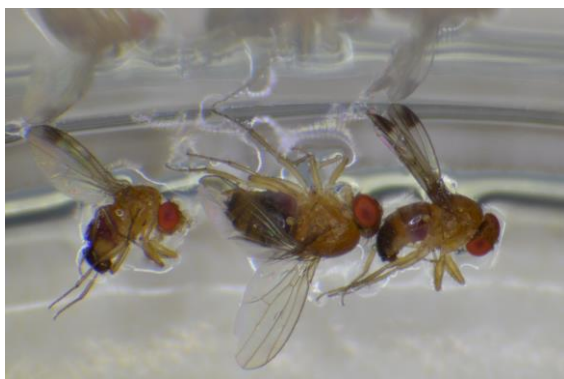
Fot. 23. Przędziorek chmielowiec – uszkodzone liście



Fot. 24. Roztocz truskawkowiec



Fot. 24. Roztocz truskawkowiec
– uszkodzone liście



Fot. 26. Muszka plamoskrzydła,
dwa samce i samica.



Fot. 27. Pułapka do odłowu muszki
plamoskrzydłej.

Zmienik lucernowiec (*Lygus rugulipennis*)

Owad dorosły wielkości 5–6 mm, wydłużony, lekko owalny, o zmiennej barwie, żółtawej zielonkawo-szarej do brązowawej. Jajo wydłużone, ale na roślinie widać tylko białe, owalne denko około 1 mm. Larwa wydłużona, jasnozielona, starsza z zaczątkami skrzydeł. W lipcu i na początku sierpnia pojawia się drugie pokolenie zmienika i w znacznym stopniu uszkadza owoce odmian deserowych na zbiór opóźniony.

Zwójka jabłoneczka jesienna (*Acleris rhombana*)

Motyl ma skrzydła rozpiętości 13-19 mm, ciemnoczerwobrzązowe z ciemniejszym rysunkiem i siateczkowatym wzorem. Jajo żółtozielone, owalne, 0.8x0.5 mm. Gąsienica jasnozielona z rudobrzązową lub zieloną tarczką głowową, dorasta do 12-14 mm. Poczwarzka rudobrzązowa, wielkości 7-9 mm.

Zwójka złocienióweczka (*Cnephasia interjectana*)

Motyl o skrzydłach rozpiętości 15-18 mm, białawo-szarych, z czarnymi rozmytymi plamami i żółtobrązowym rysunkiem. Gąsienica szara lub szarozielona z rzędami czarnych kropek na ciele, z jasną lub żółtobrązową głową, dorasta do 12-14 mm. Poczwaraka jasnobrązowa, 7-8 mm.

Muszką plamoskrzydła (*Drosophila suzukii*)

Mała muchówka, wielkości 2.6-3.4 mm, skrzydła mają rozpiętość 5-6 mm. Na dolnej części skrzydeł samca występują ciemne plamy. Charakterystyczną cechą są duże, czerwone oczy. Ciało ma barwę od żółtawej do brązowej, z ciemnymi pasami na odwłoku. Odwłok samicy zakończony jest ząbkowanym pokładelkiem. Wylęgłe z jaj larwy są beznogie, białe lub mlecznobiałe, dorastają do 6.0 mm. W jednym owocu może być od kilku do kilkunastu larw.

Tabela 13. Zasiadlanie odmian truskawki przez szkodniki

Odmiana	Roztocz truskawkowiec	Przędziorek chmielowiec	Kwieciak malinowiec	Zmieniki	Muszką plamoskrzydła	Odmiana	Roztocz truskawkowiec	Przędziorek chmielowiec	Kwieciak malinowiec	Zmieniki	Muszką plamoskrzydła
Aga	++				++	Malliny Pearl	++				++
Albion	++			+++	+++	Nancy	+++				++
Camarosa	++				++	Onebor (Marmolada)	+++	+++	+++	+++	+++
Cortina		++			++	Polka	+++	+	+++	+++	+++
Dana	++	+++			++	Pegasus	+	+++	+++	+	++
Dukat	+	+			++	Real	++	++			++
Elianny	+++				++	Redgauntlet	+	++			++
Elkat	+++	+++	+++	+++	+++	Seal			+++	++	+++
Elsanta	++	+++	+++	++	+++	Selva	+++	+++	++	+++	+++
Evita	+++	+	++		++	Senga Sengana	++	++	++	++	+++
Filon	++				++	Susy	+				++
Gerida	+++	++			++	Syriusz	+++	++			++
Gloria	++				++	Tarda Vicoda	++	++	+	+++	+++
Honeye	+++	++	++	+++	+++	Tenira	++		+++	+++	+++
Kama	+++	++			++	Vega	++	+	+++	+++	+++

Karel	++	+	+	+	+++	Ventana	++				++
Kastor	+++		+++	+	+++	Vima Xima	++				++
Kent	+++	+++	+++	+++	+++	Vina Rima	+				++
Malling Pandora	++	+	+	++	+++						

Tabela 14. Objawy żerowania i szkodliwość wybranych szkodników truskawki

Szkodnik	Objawy żerowania	Szkodliwość
Chrabąszcz majowy <i>Melolontha melolontha</i>	Pędraki powodują gwałtowne więdnienie i zamieranie, szczególnie, w pierwszym roku po założeniu plantacji, podgryzają szyjkę korzeniową. W glebie przy uszkodzonej roślinie można znaleźć pędraka. Pędrak wędruje wzdłuż rzędu i niszczy kolejne rośliny.	Pędraki niszczą od kilku do kilkudziesięciu procent roślin. Największe szkody wyrządzają w pobliżu lasów, gdzie chrabąszcze żerują na drzewach.
Osiewnik rolowiec <i>Agriotes lineatus</i> i inne sprężykowate	Drutowce - larwy osiewników powodują gwałtowne więdnienie i zamieranie, szczególnie najmłodszych roślin, w pierwszym roku po założeniu plantacji. Po wykopaniu uszkodzonej rośliny widoczne są drutowce drążące kanały w szyjce korzeniowej. Czasami obserwuje się kilka kolejnych więdnących roślin w rzędzie. Drutowce mogą wgryzać się do leżących na ziemi owoców.	Niekiedy niszczone jest kilkanaście a nawet ponad 90% roślin (na zaperzonym polu). Ponadto mogą uszkadzać owoce, drążąc w nich kanały, co może być przyczyną dyskwalifikacji plonu.
Opuchlak rudonóg <i>Otiorhynchus ovatus</i> Opuchlak truskawkowiec <i>Otiorhynchus sulcatus</i>	W okresie żerowania chrząszczy (czerwiec-wrzesień) na wyrośniętych liściach widoczne są zatokowe, często głębokie wżery na brzegach. Pod roślinami lub na nich, można znaleźć chrząszcze, szczególnie w dni pochmurne. Placowe osłabienie i zamieranie roślin. W maju-czerwcu pod osłabionymi roślinami obecne są larwy, a później poczwarki i chrząszcze.	Oslabienie i stopniowe więdnienie oraz zamieranie znacznej liczby roślin, szczególnie na starszych plantacjach, wpływ na jakość i wysokość plonu. Chrząszcze mogą uszkadzać owoce.
Roztocz truskawkowiec <i>Phytonemus pallidus</i>	Uszkodzone rośliny są skarłowaciałe, zahamowane we wzroście. Najmłodsze listki słabo rosną, są drobne, pomarszczone, jaśniej zabarwione, na krótkich ogonkach liściowych. Z silnie zniszczonych kwiatów i zawiązków nie powstają owoce. Owoce drobne, twarde, słabo wybarwione, kwaśne.	Hamowanie wzrostu roślin, redukcja plonu i gorsza jego jakość. W matecznikach redukcja ilości rozłogów. Z sadzonkami przenoszony jest na nowe plantacje.

Przędziorek chmielowiec <i>Tetranychus urticae</i>	Na górnej stronie blaszki zasiedlonego liścia powstają małe, później większe, zlewające się żółte plamy, które mogą pokrywać znaczną część liścia. Brzegi silnie uszkodzonych liści zawijają się do góry, a liście stopniowo brązowieją i zasychają. Na dolnej stronie liścia w miejscach żerowania przędziorków pojawia się delikatna pajęczyna produkowana przez szkodnika.	Ogładzanie i osłabianie roślin, osłabienie ilości i jakości plonu. Większa wrażliwość roślin na przemarzanie.
Kwieciak malinowiec <i>Anthonomus rubi</i>	Wiosną na uszkodzonych liściach widoczne owalne, niewielkie, około 1 mm, dziurki. Tuż przed kwitnieniem i na początku kwitnienia samice składają jaja do pąków kwiatowych i uszkadzają ich szypułkę, podgryzając ją. Pąki kwiatowe zwisają na roślinie, a następnie opadają na ziemię.	Występuje co roku, niszczy kilka – kilkanaście procent pąków kwiatowych, zwykle ponad 10% pąków, a lokalnie nawet ponad 50%.
Zmienik lucernowiec <i>Lygus rugulipennis</i>	Dorośle zmieniki i larwy obecne na pąkach kwiatowych, kwiatach i zawiązkach owoców, nakłuwają je, wysysają soki i wprowadzają do tkanek toksyczne substancje. Silnie uszkodzone pąki i kwiaty zamierają, a zawiązki słabiej rosną. Owoce są twarde, silnie spłaszczone, drobne z grupą ciemnozielonych orzeszków na wierzchołku. Zmieniki nakłuwają też najmłodsze liście truskawki.	Redukcja wielkości i jakości plonu. Owoce bez wartości handlowej. W czerwcu zmienik niszczy kilka – kilkanaście % owoców, więcej na starszych, zachwaszczonych plantacjach, obok łąki. W uprawie na zbiór od lipca do września, uszkadza nawet 50–80% owoców.
Zwójka jabłoneczka jesienna <i>Acleris rhombana</i>	Wiosną gąsienice początkowo żerują na obu stronach liści a później sprządzają liść wzdłuż nerwu głównego i żerują na jego górnej stronie. Mogą także uszkadzać kwiaty i dojrzewające owoce.	Uszkadzają kwiaty i owoce. Osłabianie kondycji roślin i redukcja plonu. Uszkodzone owoce tracą wartość handlową (gąsienice wraz z owocami mogą trafić do pojemników).
Zwójka złocienióweczka <i>Cnephasia interjectana</i>	Wiosną młode gąsienice mogą minować liście, starsze żerują w zwiniętych liściach, w maju mogą uszkadzać kwiaty i owoce truskawki, drążąc kanały w okolicach kielicha.	
Muszka plamokrzydła <i>Drosophila suzukii</i>	Larwy żerują w owocach niszcząc je.	Lokalnie szkodliwość bardzo duża. Obecność larw w owocach powoduje dyskwalifikację plonu.

Tabela 15. Znaczenie gospodarcze i metody ograniczania szkodników występujących na truskawce

Szkodnik	Metoda ograniczania		Znaczenie gospodarcze
	Agrotechniczna/ Biologiczna/ Niechemiczna	Chemiczna*	
Przed założeniem plantacji			
Osiewnik rolowiec i inne drutowce	•Wybierać pole wolne od drutowców, unikać nieużytków, pól	Brak.	Lokalnie może być duże.

	zachwaszczonych, zaperzonych, na których żyją drutowce.		
Pędraki chrabąszcza majowego	•Mechaniczne niszczenie pędraków poprzez kilkakrotną uprawę gleby przy użyciu ostrych narzędzi (np. glebogryzarki), •Ręczne zbieranie pędraków podczas orki, •Uprawa gryki – zawiera taniny, które hamują rozwój pędraków. • Biologiczne zwalczanie przy użyciu grzybów i nicieni owadobójczych.	Brak zarejestrowanych środków	Lokalnie duże lub bardzo duże.
W trakcie prowadzenia plantacji			
Pędraki chrabąszcza majowego	•Biologiczne zwalczanie przy użyciu grzybów i nicieni owadobójczych. •Lokalnie można podczas lustracji plantacji lub ręcznego odchwaszczania wyrywać więdnące rośliny i mechanicznie niszczyć pędraki, które podgryzły szyjkę korzeniową. •odławianie i utylizacja chrząszczy	Brak zarejestrowanych środków	Lokalnie bardzo duże.
Kwieciak malinowiec	•Unikać zakładania plantacji obok zasiedlonych upraw truskawki i maliny.	Zabieg tuż przed kwitnieniem lub po rozwinięciu pierwszych kwiatów (uwaga na pszczoły i prewencję) i ewentualnie drugi zabieg przed pełnią kwitnienia.	Duże lub bardzo duże.
Przędziorek chmielowiec	•Sadzić kwalifikowane rośliny wolne od przędziorka. •Introdukować drapieżne roztocze z rodziny Phytoseiidae. Uwaga: nie stosować środków chemicznych toksycznych dla drapieżcy. •Można stosować substancje naturalne np. polisacharydy (przed kwitnieniem, po pełni kwitnienia oraz w okresie wzrostu owoców).	Zabieg przed kwitnieniem, po pełni kwitnienia, rzadziej po zbiorze owoców (dokładnie opryskiwać dolną stronę liści).	Duże, lokalnie bardzo duże.
Roztocz truskawkowiec	•Zakładać plantacje ze zdrowych, kwalifikowanych sadzonek.	Zwalczanie wiosną, przed kwitnieniem lub po	Duże lub bardzo duże.

	•Nie zakładać plantacji obok zasiedlonych przez szkodnika. •Skracać uprawę do 2-3 sezonów zbioru. •Likwidować silnie zniszczone plantacje.	zbiorze owoców, zaleca się 2-3 zabiegi co 7 dni, (dokładnie opryskiwać najmłodsze liście).	
Opuchlak rudonóg	•Unikać zakładania plantacji obok lub po starych, zasiedlonych przez opuchlaki uprawach np. truskawka, konieczyna, lucerna, z których chrząszcze przewędrują na nowe nasadzenia. •Biologiczne zwalczanie przy użyciu nicieni i grzybów entomopatogenicznych •Silnie uszkodzone plantacje likwidować.	Chrząszcze zwalczać po zbiorze owoców, opryskując rośliny i glebę pod nimi (np. belką „Fragaria”) środkami o działaniu kontaktowym.	Lokalnie duże szkody, szczególnie na starszych plantacjach.
Opuchlak truskawkowiec			
Zwójka jabłoneczka jesienna Zwójka złocienióweczka	•Unikać zakładania plantacji w pobliżu zasiedlonych upraw.	Zwalczać na plantacjach, na których w poprzednim roku obserwowano uszkodzone owoce. Zabiegi niezbędne przed lub po pełni kwitnienia truskawki (zanim gąsienice zwiną liście).	Lokalnie duże szkody, szczególnie gdy uszkodzane są owoce.
Zmienik lucernowiec	•Unikać zakładania plantacji w pobliżu łąk i nieużytków, z których zmieniki nalatują na truskawkę. •Zwalczać chwasty na plantacji i sąsiednich polach.	Zwalczanie jest konieczne w lecie, w sterowanej uprawie i na odmianach powtarzających owocowanie. Zaleca się 1-3 zabiegi w okresie żerowania zmieników.	Bardzo duże w uprawie odmian deserowych dojrzewających od lipca do września.
Wciornastek różówek	•Sadzić zdrowe rośliny. •Unikać zakładania plantacji na polach zachwaszczonych.	Zwalczany jednocześnie z kwieciakiem malinowcem.	Lokalnie duże.
Wciornastek zachodni	•Unikać zakładania plantacji w pobliżu upraw pod osłonami (warzywa, rośliny ozdobne, truskawki), na których wciornastki mogą być obecne	Zwalczać tylko na zasiedlonych plantacjach, tuż przed kwitnieniem i podczas kwitnienia. Jest ograniczany podczas zwalczania zmieników	Lokalnie duże.
Muszka plamoskrzydła <i>Drosophila suzukii</i>	•Zbieranie owoców nim osiągną dojrzałość zbiorczą. •Masowe odławianie muchówek do pułapek (150-200 pułapek/ha). •Introdukcja parazytoidów na plantacje.	Zwalczanie w okresie dojrzewania owoców, po wykryciu szkodnika w pułapkach.	Lokalnie bardzo duże.

*** do ochrony truskawki stosować tylko środki dozwolone, bezpieczne i selektywne dla fauny pożytecznej.**

Przy doborze środków ochrony roślin i ich dawek zaleca się korzystanie z wyszukiwarki środków dostępnej na stronach internetowych Ministerstwa Rolnictwa i Rozwoju Wsi:

<https://www.gov.pl/web/rolnictwo/wyszukiwarka-srodkow-ochrony-roslin>

gdzie znajdują się aktualne informacje o dopuszczeniu środków do obrotu.

5.4. Podstawowe zasady prawidłowego stosowania zabiegów ochrony roślin

1. Decyzję o potrzebie wykonania zabiegu zwalczającego szkodnika podejmuje się na podstawie oceny zagrożenia.
2. Do ochrony roślin stosować tylko selektywne środki dozwolone na daną roślinę.
3. Przed zabiegiem konieczne jest dokładne zapoznanie się z etykietą danego środka i ściśle przestrzeganie informacji w niej zawartych.
4. Zabiegi zwalczające szkodniki lub choroby wykonuje się w optymalnych warunkach meteorologicznych, przy bezwietrznej pogodzie lub bardzo słabym wietrze, by nie było znoszenia cieczy na sąsiednie pola, zwłaszcza na kwitnące rośliny. Szkodniki zwalczą się przy temperaturze 15-25°C, przy niższej są one mało aktywne, a także działanie środków owadobójczych jest słabsze. Przy wyższej temperaturze może dojść do poparzenia rośliny, a ponadto jest szybsze parowanie cieczy i tym samym może być niższa skuteczność zabiegu. Na niektórych etykietach podany jest zakres temperatur, najbardziej korzystnych do przeprowadzenia zabiegu.
5. Jeśli na roślinach stwierdzi się niezbyt liczną populację szkodników, nawet zbliżoną do progu zagrożenia, a jednocześnie obecne są liczne owady pożyteczne, należy poczekać z wykonaniem zabiegu.
6. Stosować tylko środki bezpieczne dla owadów zapylających oraz znanych gatunków pożytecznych, a przy tym oszczędza się także mniej znaną faunę pożyteczną, która również odgrywa pozytywną rolę.
7. Pozostawiać miedze, zarośla śródpolne i inne użytki ekologiczne, gdyż tam mają szansę przeżyć owady i roztocze pożyteczne, które później przenoszą się na rośliny uprawne.

5.5. Bezpieczeństwo owadów zapylających i entomofauny pożytecznej

Dr Małgorzata Sekrecka

Bezpieczeństwo owadów zapylających

Nieprawidłowe stosowanie środków ochrony roślin może być szkodliwe dla owadów zapylających i powodować ich podtruwanie lub wyniszczenie. Dotyczy to środków owado- i roztoczebójczych, ale także, choć zwykle w mniejszym stopniu, fungicydów. Środki ochrony roślin mogą działać na owady kontaktowo, żołądkowo i gazowo. W warunkach polowych najczęstszą przyczyną zatrucia pszczoł jest bezpośredni kontakt z preparatem. Z kolei toksyczność żołądkowa ma miejsce wówczas, gdy zatruty pokarm (pyłek, nektar, spadź) zostanie pobrany przez pszczoły i zaniesiony do ula. Zatruciu może ulec wówczas cała rodzina pszczela, jak również wyprodukowany przez nią miód. Należy pamiętać, że stosowane środki ochrony roślin wykazują jednocześnie więcej niż jeden rodzaj toksyczności dla owadów zapylających.

Aby zapobiec temu zjawisku należy bezwzględnie przestrzegać następujących zasad:

1. środki ochrony roślin stosować tylko wówczas, gdy jest to konieczne,
2. zabiegi ochrony roślin wykonywać wyłącznie środkami zarejestrowanymi dla danej uprawy,
3. przestrzegać zapisów zawartych w etykiecie stosowania środków ochrony roślin,
4. nie stosować niezalecanych mieszanin środków ochrony roślin,
5. prawidłowo dobierać termin zabiegu i dawkę stosowanego preparatu,
6. nie stosować środków ochrony na rośliny pokryte spadzią, a jeśli jest taka konieczność, to wybierać środki bezpieczne i przestrzegać okresu prewencji,
7. nie stosować środków ochrony roślin (głównie insektycydów) w czasie kwitnienia roślin uprawnych, chwastów i innej roślinności znajdującej się w otoczeniu upraw,
8. w razie konieczności opryskiwania roślin sadowniczych podczas kwitnienia zabieg należy wykonać przed wieczorem, po oblocie pszczoł, używając środków o prewencji nie dłuższej niż 6 godzin,
9. pamiętać o prawidłowej technice zabiegu,
10. zabiegi środkami ochrony roślin wykonywać w warunkach zapobiegających znoszeniu cieczy roboczej na sąsiednie uprawy.

Ochrona entomofauny pożytecznej

Aby zachować lub zwiększyć obecność organizmów pożytecznych w danej uprawie należy przede wszystkim:

- stosować środki ochrony roślin selektywne lub częściowo selektywne dla fauny pożytecznej
- w miarę możliwości wprowadzać drapieżce i pasożyty pochodzące z hodowli laboratoryjnych w celu zasilenia populacji naturalnie występujących
- zwiększać bioróżnorodność upraw

W biologicznym zwalczaniu roztoczy roślinożernych bardzo pomocne mogą być drapieżne roztocze z rodziny dobroczynkowatych (Phytoseiidae). Spośród wielu gatunków naturalnie występujących w przyrodzie, jak również rozmnażanych w warunkach laboratoryjnych, najszersze zastosowanie w praktyce znalazł dobroczynek gruszwiec. Może on ograniczyć liczebność przędziorków i szpecieli na plantacji, jeżeli jest odpowiednio liczny.

Dobroczynek gruszwiec (*Typhlodromus pyri*)

Dorosłe samice o ciele kremowożółtym, gruszkowatym, długości około 0,3 mm. Samce nieznacznie mniejsze od samic. Jaja białawe, eliptyczne, często składane w złożach. Stadia larwalne przeźroczyste, z 3 parami odnóży. Stadia nimfalne z 4 parami odnóży, podobne do osobników dorosłych, mniejsze.

Obecnie podejmuje się próby wprowadzania dobroczynka gruszowca na plantacje truskawki.

Zasady obowiązujące przy wprowadzaniu dobroczynka:

- w sytuacji bardzo licznego występowania roztoczy roślinożernych, najpierw ogranicza się je środkiem roztoczobójczym, a dopiero później wprowadza dobroczynka gruszowca
- po wprowadzeniu drapieżcy stosuje się tylko środki selektywne dla pożytecznych roztoczy

Tabela 17. Fauna pożyteczna najczęściej występująca na plantacjach chronionych środkami selektywnymi lub częściowo selektywnymi

Fauna pożyteczna	Przykładowe gatunki/rodzaje	Główne źródła pokarmu
Biedronkowate	Biedronka siedmiokropka Biedronka wrzeciążka Biedronka dwukropka	mszyce, przędziorki, drobne larwy motyli i muchówek
Złotooki	Złotook pospolity	mszyce, małe gąsienice motyli
Drapieżne pluskwiaki	Dziubałek gajowy Dziubałeczek mały	mszyce, wciornastki, przędziorki, jaja i małe gąsienice motyli,

Drapieżne muchówki (głównie Bzygowate, Pryszczarkowate,)	Bzyg prążkowany Pryszczarek mszycojad	mszyce, wciornastki
Owady pasożytnicze/parazytoidy (Mszycarzowate, Kruszynkowate)	Kruszynki Mszycarze	jaja, larwy, poczwarki i owady dorosłe szkodliwych motyli (w tym zwójków liściowych), mszyce, kwieciaki
Chrząszcze z rodziny Biegaczowatych i Kusakowatych	Biegacz fioletowy Biegacz złocisty	larwy i owady dorosłe wielu szkodliwych motyli, błonkówek, chrząszczy, przędziorki
Skorki	Skorek pospolity	mszyce, drobne owady i ich jaja
Drapieżne roztocze (Dobroczynkowate)	Dobroczynek gruszowiec	przędziorki, roztocz truskawkowiec

6. TECHNIKA STOSOWANIA ŚRODKÓW OCHRONY ROŚLIN

Dr hab. Grzegorz Doruchowski, prof. dr hab. Ryszard Hołownicki, dr Artur Godyń

Wprowadzenie

Zabiegi ochrony roślin muszą być wykonywane z poszanowaniem środowiska naturalnego, skąd płynie konieczność **ograniczania strat cieczy** w wyniku jej znoszenia oraz zachowania **stref ochronnych** w otoczeniu obszarów wrażliwych. Na wszystkich etapach prac z użyciem środków ochrony roślin należy postępować z nimi w sposób bezpieczny dla zdrowia ludzi, zwierząt i środowiska. Zasada ta dotyczy w szczególności indywidualnej **ochrony operatora** przed skażeniem, **przechowywania środków ochrony roślin**, sporządzania cieczy użytkowej i **napelniania opryskiwacza**, **mycia sprzętu** oraz **zagospodarowania resztek** cieczy użytkowej i skażonej wody po myciu.

Technika ochrony roślin musi zapewniać skuteczność zabiegów oraz bezpieczeństwo dla ludzi i środowiska. Cele te można uzyskać poprzez:

- przeprowadzanie zabiegów w odpowiednich **warunkach pogodowych**
- **dobór opryskiwacza** stosownie do stawianych przed nim zadań,
- utrzymanie **sprawności technicznej opryskiwacza** (obowiązkowe badania okresowe),
- wybór **dawki cieczy użytkowej** odpowiednio do rzeczywistych potrzeb,
- systematyczne **kalibrowanie opryskiwacza**, polegające na właściwym **doborze rozpylaczy i innych parametrów pracy**.

Warunki pogodowe

Ze względu na ryzyko znoszenia cieczy przez wiatr oraz szybkie odparowanie wody z naniesionej cieczy użytkowej przy wysokiej temperaturze i niskiej wilgotności powietrza zabiegi powinno się przeprowadzać w następujących warunkach pogodowych (wartości optymalne oraz graniczne):

- temperatura powietrza: 6-20°C (max 25°C; przy zwalczaniu szkodników min 12-15°C)
- wilgotność względna powietrza: 50-95% (min 40%)
- prędkość wiatru: 0,5 – 3 m/s (max 4 m/s – dopuszczalna granica określona w przepisach prawa)

Technika zwalczania chorób i szkodników

Precyzyjna ochrona plantacji truskawek wymaga stosowania opryskiwaczy rzędowych. Najpowszechniej stosowanym rodzajem opryskiwacza rzędowego jest tzw. belka „Fragaria” wyposażona w ramki, z których każda opryskuje jeden rząd przy użyciu od trzech do pięciu rozpylaczy wirowych lub płaskostrumieniowych. Dzięki temu rośliny opryskiwane są z góry i z boków. Rozwiązanie to zapewnia dobrą penetrację roślin i równomierność naniesienia cieczy w ich wnętrzu. Podobny sposób działania reprezentuje opryskiwacz z belką typu multi-tunel, w którym ramki zastąpione są mini-tunelami, stanowiącymi dodatkowo osłonę przed wiatrem, i tym samym dodatkowo ograniczającymi znoszenie cieczy. Stosowane dawki cieczy wynoszą: przy użyciu belki typu „Fragaria” - od 400 do 600 l/ha; przy użyciu belki typu multitunel – 300-400 l/ha.

W specjalistycznych gospodarstwach lub tam, gdzie oprócz plantacji owocujących są także plantacje mateczne, ochrona musi być szczególnie intensywna i staranna. Technice ochrony stawiane są więc szczególne wymagania dotyczące skuteczności zabiegu. Wymagania te spełniają specjalistyczne opryskiwacze do upraw rzędowych z pomocniczym strumieniem powietrza (PSP). Posiadają one wentylator oraz system elastycznych przewodów pneumatycznych, które rozprowadzają powietrze do dyfuzorów, umieszczonych na belce polowej i indywidualnie kierowanych na rzędy roślin. W czasie pracy na każdy rząd oddziałują zwykle dwa strumienie powietrza niosące drobne krople cieczy. Powoduje to bardzo równomierne i dogłębne naniesienie środków ochrony. Ta technika pozwala na stosowanie obniżonych dawek cieczy do 200-300 l/ha (przy zwalczaniu przędziorka chmielowca i roztocza – 500 l/ha) oraz na wykonywanie zabiegów podczas wiatru i przy większej prędkości roboczej (większa wydajność pracy). Na opryskiwaczach rzędowych PSP montuje się rozpylacze wirowe lub rzadziej płaskostrumieniowe.

Na wielkoobszarowych plantacjach, gdzie wymagana jest bardzo duża wydajność pracy stosowane są opryskiwacze polowe z pomocniczym strumieniem powietrza (PSP) i szerokimi belkami polowymi. Na belce opryskiwacza polowego PSP rozciągnięty jest rękaw służący do rozprowadzenia wzdłuż linii rozpylaczy powietrza tłoczonego przez wentylator. Powietrze z rękawa uwalniane jest w formie ciągłego strumienia oddziałującego na strumień rozpylonej cieczy i nadającego kroplom dużą energię kinetyczną. Ponadto strumień powietrza rozchyła rośliny truskawek i odwraca ich liście. Umożliwia to bardzo dobrą penetrację roślin, równomierne naniesienie cieczy na górne i dolne powierzchnie liści oraz zapobiega znoszeniu cieczy przez wiatr. Stosowane przy użyciu opryskiwaczy polowych PSP dawki cieczy można ograniczyć nawet do 250 l/ha (przy zwalczaniu przędziorka chmielowca i roztocza – 500 l/ha). Opryskiwacze polowe PSP wyposażane są w rozpylacze płaskostrumieniowe.

Technika zwalczania chwastów

Parametry pracy i typ rozpylaczy do zwalczania chwastów należy dobierać w taki sposób, aby umożliwić stosowanie kropeł średnich na chwasty jednoliścienne, średnich i grubych na dwuliścienne i co najmniej bardzo grubych w zabiegach doglebowych. Dobierając rozpylacze należy pamiętać, że wyższe ciśnienie cieczy wpływa na wytwarzanie mniejszych kropeł – bardziej podatnych na znoszenie.

Przed założeniem plantacji truskawek do zwalczania chwastów najbardziej odpowiedni jest opryskiwacz polowy, który powinien być stosowany do opryskiwania wyrosniętych chwastów na całej powierzchni pola. Należy stosować rozpylacze płaskostrumieniowe o symetrycznych strumieniach i szerokim kącie rozpylania (110-120°), umożliwiające odpowiednie pokrycie opryskiwanej powierzchni. Dobrym wyborem, szczególnie podczas wietrznej pogody, są płaskostrumieniowe rozpylacze eżektorowe dwustrumieniowe.

Po posadzeniu truskawek stosowane są preparaty doglebowe, doglebowo-dolistne lub dolistne. Dla zarejestrowanych w uprawie truskawek herbicydów polecana dawka cieczy wynosi 200÷300 l/ha oraz 400 l/ha dla preparatu Basta 150 SL. Herbicydy nieselektywne wymagają stosowania osłon, chroniących rośliny uprawne. W przypadku dolistnych herbicydów, selektywnych dla truskawek, można je stosować bez osłon na całą powierzchnię plantacji. Opryskiwanie chwastów w fazie siewek może wymagać zastosowania pomocnych w uzyskaniu dobrego pokrycia rozpylaczy dwustrumieniowych.

W zwalczaniu chwastów na plantacjach truskawek przydatne są, stosowane w ochronie przeciw chorobom i szkodnikom, opryskiwacze polowe z i bez PSP oraz opryskiwacze rzędowe z kierowanym strumieniem powietrza. W przypadku stosowania tych ostatnich

strumień cieczy należy kierować w międzyrzędzia. Na niewielkich plantacjach lub do placowego zwalczania chwastów można stosować osłonowe opryskiwacze taczkowe lub opryskiwacze plecakowe wyposażone w lancę z osłoną.

Kalibrację opryskiwacza do zwalczania chwastów w pasach przeprowadza się według procedury dla opryskiwaczy rzędowych.

Sprawność techniczna opryskiwaczy

Opryskiwacze podlegają obowiązkowi badania sprawności technicznej w specjalistycznych stacjach kontroli opryskiwaczy. Pierwsze badanie nowego opryskiwacza należy przeprowadzać nie później niż 5 lat od chwili nabycia, a kolejne w okresach nie dłuższych niż 3 lata. Badania polegają na wizualnej ocenie stanu technicznego i funkcjonalnym teście poszczególnych podzespołów opryskiwacza, oraz ocenie działania rozpylaczy na podstawie pomiaru poprzecznego rozkładu cieczy lub wydatku rozpylaczy.

Dawka cieczy użytkowej

Podczas zwalczania chorób i szkodników dawka cieczy użytkowej musi zapewniać równomierny rozkład cieczy na roślinach oraz odpowiednie ich pokrycie, a jednocześnie nie powodować ociekania cieczy i tym samym strat środków ochrony roślin. Przy użyciu opryskiwaczy rzędowych typu „Fragaria” stosuje się dawki cieczy 400-600 l/ha, (multi-tunel: 300-400 l/ha), opryskiwaczami rzędowymi PSP 200-300 l/ha, a połowymi PSP 250-300 l/ha.

W przypadku zwalczania chwastów w pasach herbicydowych dawki cieczy 200-300 l/ha odnoszą się do powierzchni opryskiwanej (powierzchni pasów), a nie całkowitej powierzchni plantacji.

Kalibracja opryskiwacza

Kalibracja opryskiwacza jest obowiązkiem każdego profesjonalnego użytkownika środków ochrony roślin. Polega ona na określeniu, doborze i regulacji parametrów jego pracy w sposób zapewniający precyzyjną realizację założonej dawki cieczy przy możliwie najmniejszych stratach. W toku kalibracji dobierane są następujące parametry:

- **rozpylacze:** typ, rozmiar, rozstawa lub liczba na szerokości działania opryskiwacza
- **ciśnienie cieczy**
- **wydatek rozpylaczy:** jako wynik rozmiaru i liczby rozpylaczy oraz ciśnienia cieczy
- **prędkość robocza**
- **strumień powietrza:** wydatek, kierunek

W Tabelach 18 i 19 przedstawiono procedury kalibracji opryskiwaczy rzędowych/pasowych oraz polowych z płaską belką polową i pomocniczym strumieniem powietrza.

Rozpylacze i ciśnienie cieczy

Rozpylacze wirowe – do zwalczania chorób i szkodników

Rozpylacze wirowe wytwarzają strugę w formie stożka. W wersji standardowej produkują krople drobne i bardzo drobne o stosunkowo jednorodnej wielkości. Efektem ich działania jest bardzo dobre pokrycie powierzchni. Drobne krople o małej energii kinetycznej trudno penetrują w głąb roślin i są bardzo podatne na znoszenie przez wiatr. Dlatego najlepsze efekty uzyskuje się przy współpracy tych rozpylaczy ze strumieniem powietrza ukierunkowanym na rzędy roślin (rzędowe opryskiwacze PSP). Stosowane są także w opryskiwaczach rzędowych typu „Fragaria” gdzie odległość od rozpylaczy do opryskiwanych roślin jest bardzo mała. Rozpylacze wirowe eżektorowe produkują krople grube, lepiej penetrujące rośliny oraz mniej podatne na znoszenie. Są one przeznaczone do stosowania podczas wietrznej pogody. Rozpylacze wirowe pracują przy ciśnieniach cieczy od 5 do 15 bar.

Rozpylacze płaskostrumieniowe – do zwalczania chwastów oraz chorób i szkodników

Rozpylacze płaskostrumieniowe wytwarzają strugę cieczy w formie wachlarza. W wersji standardowej produkują krople drobne i średnie, pozwalające na uzyskanie poprawnej skuteczności biologicznej. Dzięki dużej energii kinetycznej krople te dobrze penetrują rośliny truskawek. Podczas silniejszego wiatru poddają się jego działaniu powodując ryzyko znoszenia. Aby zminimalizować to zjawisko w warunkach wietrznych należy stosować rozpylacze płaskostrumieniowe eżektorowe, które produkują krople grube i bardzo grube. Chociaż nie gwarantują one tak dobrego pokrycia roślin jak krople drobne czy średnie to pozwalają na wykonanie zabiegu przy mniejszych startach cieczy, w sposób bezpieczny dla środowiska.

Rozpylacze płaskostrumieniowe stosowane są na opryskiwaczach rzędowych typu „Fragaria” oraz opryskiwaczach polowych PSP, rzadziej na opryskiwaczach rzędowych PSP.

Zakres ciśnień roboczych dla płaskostrumieniowych rozpylaczy standardowych i eżektorowych kompaktowych wynosi 1,5-5 bar, a dla eżektorowych normalnych 3-8 bar.

Rozpylacze płaskostrumieniowe dwustrumieniowe – do zwalczania chwastów

Rozpylacze płaskostrumieniowe dwustrumieniowe wytwarzają dwie, odchylone od siebie o ok. 60° strugi cieczy w formie wachlarzy. Rozpylacze te umożliwiają uzyskanie lepszego

naniesienia cieczy, szczególnie na powierzchniach pionowych i na roślinach w fazie siewek. Oferowane są wersje standardowe, wytwarzające krople drobne (UWAGA ! wymagają one stosowania bardzo gęstych filtrów i mogą być stosowane tylko przy bardzo słabym wietrze), oraz eżektorowe produkujące krople grube i bardzo grube. Rozpylacze te stosowane są w opryskiwaczach polowych bez PSP. Zakres ciśnień roboczych jest podobny jak dla odpowiednich wersji rozpylaczy jednostrumieniowych.

Prędkość robocza

Optymalna prędkość robocza zawiera się w przedziale **4,0 - 7,0 km/h**. Stosowanie wyższych prędkości może powodować duże wahania belki polowej, nadmierne znoszenie cieczy i słabą penetrację roślin, co prowadzi do obniżenia naniesienia cieczy i nierównomiernego jej rozkładu na roślinach. W pewnym stopniu tym negatywnym skutkom dużych prędkości roboczych można przeciwdziałać stosując rozpylacze grubokropliste (np. eżektorowe). Jeśli pozwalają na to warunki polowe oraz belka polowa posiada efektywny układ stabilizacji to w przypadku opryskiwaczy z pomocniczym strumieniem powietrza prędkość roboczą można zwiększyć nawet do 10 km/h.

Prędkość i kierunek strumienia powietrza w opryskiwaczach PSP

Działanie pomocniczego strumienia powietrza polega na zwiększaniu energii kropeł cieczy i lepszej penetracji upraw oraz minimalizacji znoszenia cieczy. Prędkość strumienia powietrza regulowana jest obrotami wentylatora, a kierunek za pomocą kąta ustawienia wylotów powietrza. Oba parametry powinny być tak dobrane aby strumień powietrza poprawiał penetrację roślin i ograniczał straty cieczy. Zbyt silny strumień powietrza odbija się od roślin i gleby i może prowadzić do wzrostu znoszenia cieczy. W przypadku opryskiwaczy z ustawnymi wylotami powietrza (dyfuzorami) na każdy rząd truskawek należy skierować co najmniej dwa wyloty, każdy z nich pod innym kątem.

Tabela 18. Procedura kalibracji opryskiwaczy rzędowych do zwalczania chorób i szkodników oraz pasowych do zwalczania chwastów

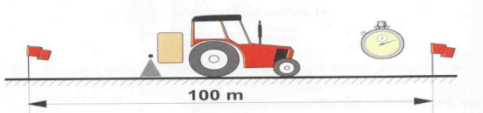
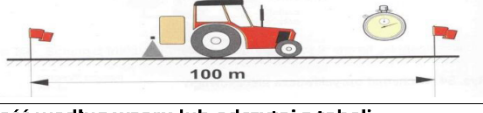
Lp.	Procedura kalibracji	Przykład																																																
1	Korzystając z tabeli poniżej określ odpowiednią dawkę cieczy w zależności od rodzaju zabiegu i charakterystyki uprawy	Zwalczanie szarej pleśni na truskawkach 250 l/ha (opryskiwacz PSP)																																																
2	Sprawdź rozstaw rzędów na plantacji	1,0 m																																																
3	Określ liczbę rozpylaczy przypadających na każdy rząd	2 szt																																																
4	Zmierz czas przejazdu odcinka testowego (100 m) 	62 s																																																
5	Oblicz prędkość według wzoru lub odczytaj z tabeli $\text{Prędkość km/h} = \frac{100 \text{ m} \times 3,6}{\text{Czas przejazdu odcinka 100 m}}$	$\frac{100 \text{ m} \times 3,6}{62 \text{ s}} = 5,8 \text{ km/h}$																																																
	<table><tr><td>Czas s/100m</td><td>40</td><td>45</td><td>48</td><td>50</td><td>52</td><td>54</td><td>56</td><td>58</td><td>60</td><td>62</td><td>64</td><td>66</td><td>68</td><td>70</td><td>72</td><td>74</td><td>76</td><td>78</td><td>80</td><td>85</td><td>90</td><td>95</td><td>100</td></tr><tr><td>Prędkość km/h</td><td>9,0</td><td>8,0</td><td>7,5</td><td>7,2</td><td>6,9</td><td>6,7</td><td>6,4</td><td>6,2</td><td>6,0</td><td>5,8</td><td>5,6</td><td>5,5</td><td>5,3</td><td>5,1</td><td>5,0</td><td>4,9</td><td>4,7</td><td>4,5</td><td>4,4</td><td>4,2</td><td>4,0</td><td>3,8</td><td>3,6</td></tr></table>	Czas s/100m	40	45	48	50	52	54	56	58	60	62	64	66	68	70	72	74	76	78	80	85	90	95	100	Prędkość km/h	9,0	8,0	7,5	7,2	6,9	6,7	6,4	6,2	6,0	5,8	5,6	5,5	5,3	5,1	5,0	4,9	4,7	4,5	4,4	4,2	4,0	3,8	3,6	Uwaga: Zielone pole – zalecany zakres prędkości
Czas s/100m	40	45	48	50	52	54	56	58	60	62	64	66	68	70	72	74	76	78	80	85	90	95	100																											
Prędkość km/h	9,0	8,0	7,5	7,2	6,9	6,7	6,4	6,2	6,0	5,8	5,6	5,5	5,3	5,1	5,0	4,9	4,7	4,5	4,4	4,2	4,0	3,8	3,6																											
6	Oblicz wydatek rozpylacza według wzoru $\text{Wydatek l/min} = \frac{\text{Dawka l/ha} \times \text{Rozstawa rzędów m} \times \text{Prędkość km/h}}{600 \times \text{liczba rozpylaczy na rząd szt}}$	$\frac{250 \text{ l/ha} \times 1,0 \text{ m} \times 5,8 \text{ km/h}}{600 \times 2 \text{ szt}} = 1,21 \text{ l/min}$																																																
7	W tabeli wydatków na odwrocie znajdź rozpylacz i ciśnienie nominalne odpowiadające obliczonemu wydatkowi rozpylacza	ALBUZ – ATR 80 żółty – 14 bar																																																
8	Sprawdź rzeczywisty wydatek kilku rozpylaczy w różnych punktach belki opryskowej, a następnie skoryguj odpowiednio ciśnienie cieczy i powtórz pomiar	Rzeczywiste ciśnienie po korekcie: 15,5 bar																																																

Tabela 19. Procedura kalibracji opryskiwacza polowego PSP

Lp.	Procedura kalibracji	Przykład																																																
1	Korzystając z tabeli poniżej określ odpowiednią dawkę cieczy w zależności od rodzaju zabiegu i charakterystyki uprawy	Zwalczanie chorób na plantacji ziemniaków 300 l/ha																																																
2	Sprawdź rozstaw rozpylaczy na belce opryskiwacza	0,5 m																																																
3	Zmierz czas przejazdu odcinka testowego (100 m) 	62 s																																																
4	Oblicz prędkość według wzoru lub odczytaj z tabeli $\text{Prędkość km/h} = \frac{100 \text{ m} \times 3,6}{\text{Czas przejazdu odcinka 100 m}}$	$\frac{100 \text{ m} \times 3,6}{62 \text{ s}} = 5,8 \text{ km/h}$																																																
	<table><tr><td>Czas s/100m</td><td>40</td><td>45</td><td>48</td><td>50</td><td>52</td><td>54</td><td>56</td><td>58</td><td>60</td><td>62</td><td>64</td><td>66</td><td>68</td><td>70</td><td>72</td><td>74</td><td>76</td><td>78</td><td>80</td><td>85</td><td>90</td><td>95</td><td>100</td></tr><tr><td>Prędkość km/h</td><td>9,0</td><td>8,0</td><td>7,5</td><td>7,2</td><td>6,9</td><td>6,7</td><td>6,4</td><td>6,2</td><td>6,0</td><td>5,8</td><td>5,6</td><td>5,5</td><td>5,3</td><td>5,1</td><td>5,0</td><td>4,9</td><td>4,7</td><td>4,5</td><td>4,4</td><td>4,2</td><td>4,0</td><td>3,8</td><td>3,6</td></tr></table>	Czas s/100m	40	45	48	50	52	54	56	58	60	62	64	66	68	70	72	74	76	78	80	85	90	95	100	Prędkość km/h	9,0	8,0	7,5	7,2	6,9	6,7	6,4	6,2	6,0	5,8	5,6	5,5	5,3	5,1	5,0	4,9	4,7	4,5	4,4	4,2	4,0	3,8	3,6	Uwaga: Zielone pole – zalecany zakres prędkości
Czas s/100m	40	45	48	50	52	54	56	58	60	62	64	66	68	70	72	74	76	78	80	85	90	95	100																											
Prędkość km/h	9,0	8,0	7,5	7,2	6,9	6,7	6,4	6,2	6,0	5,8	5,6	5,5	5,3	5,1	5,0	4,9	4,7	4,5	4,4	4,2	4,0	3,8	3,6																											
5	Oblicz wydatek rozpylacza według wzoru $\text{Wydatek l/min} = \frac{\text{Dawka l/ha} \times \text{Rozstawa rozpyl. m} \times \text{Prędkość km/h}}{600}$	$\frac{300 \text{ l/ha} \times 0,5 \text{ m} \times 5,8 \text{ km/h}}{600} = 1,45 \text{ l/min}$																																																
6	W tabeli wydatków na odwrocie znajdź rozpylacz i ciśnienie nominalne odpowiadające obliczonemu wydatkowi rozpylacza	(a) eżektor.-dwustrum. 110-03 – 4,5 bar lub (b) eżektor. 110-04 – 2,5 bar																																																
7	Sprawdź rzeczywisty wydatek dla co najmniej 3 rozpylaczy z każdej sekcji opryskowej, a następnie skoryguj odpowiednio ciśnienie cieczy i powtórz pomiar	Rzeczywiste ciśnienie po korekcie: (a) 5,0 bar (b) 3,0 bar																																																

7. SYSTEMY WSPOMAGANIA DECYZJI

W przypadku truskawki jedynie w niektórych województwach prowadzony jest system wspomagania decyzji odnośnie ochrony przed szarą pleśnią truskawki. Informacje można uzyskać na stronie internetowej Państwowej Inspekcji Ochrony Roślin i Nasiennictwa (Internetowy System Sygnalizacji Agrofagów): <http://piorin.gov.pl/sygn/start.php>.

W Instytucie Ogrodnictwa w trakcie opracowywania jest system wspomagania decyzji dla najważniejszych agrofagów truskawki z uwzględnieniem optymalnego sposobu i terminu zwalczania. <http://hortiochrona.inhort.pl/>

Obecnie przy wyborze środków ochrony można skorzystać z:

Programu Ochrony Roślin Sadowniczych opracowywanego co roku przez Instytut Ogrodnictwa – Skierniewice, a wydawanego przez wydawnictwo Hortpress Sp. z o.o. w Warszawie (aktualny z 2019)

Wykazu etykiet środków ochrony roślin na stronie Ministerstwa Rolnictwa i Rozwoju Wsi:

<https://www.gov.pl/web/rolnictwo/etykiety-srodkow-ochrony-roslin>

Wyszukiwarki środków ochrony: <https://www.gov.pl/web/rolnictwo/wyszukiwarka-srodkow-ochrony-roslin>

Bieżące informacje na temat nawadniania można uzyskać w Serwisie Nawodnieniowym umieszczonym na stronie internetowej Instytutu Ogrodnictwa: <http://www.nawadnianie.inhort.pl>.

Przydatne adresy stron internetowych:

<https://www.gov.pl/web/rolnictwo> - Ministerstwo Rolnictwa i Rozwoju Wsi

www.piorin.gov.pl - Państwowa Inspekcja Ochrony Roślin i Nasiennictwa, Główny Inspektorat w Warszawie

www.inhort.pl - Instytut Ogrodnictwa w Skierniewicach

www.ior.poznan.pl – Instytut Ochrony Roślin Państwowy Instytut Badawczy w Poznaniu

www.ihar.edu.pl - Instytut Hodowli i Aklimatyzacji Roślin - Państwowy Instytut Badawczy

www.ios.edu.pl - Instytut Ochrony Środowiska - Państwowy Instytut Badawczy

www.pzh.gov.pl - Narodowy Instytut Zdrowia Publicznego – Państwowy Zakład Higieny

www.etox.2p.pl - Internetowy serwis toksykologii klinicznej

www.iung.pulawy.pl - Instytut Uprawy, Nawożenia i Gleboznawstwa - Państwowy Instytut Badawczy

www.coboru.pl - Centralny Ośrodek Badania Odmian Roślin Uprawnych w Słupi Wielkiej

8. ZASADY PROWADZENIA EWIDENCJI ŚRODKÓW OCHRONY ROŚLIN

W myśl art. 67 ust. 1 rozporządzenia Parlamentu Europejskiego i Rady (WE) nr 1107/2009 z dnia 21 października 2009r. (Dz. U. L 309 z 24.11.2009, str.1), właściciele gospodarstw rolnych są zobowiązani do prowadzenia ewidencji zabiegów wykonywanych przy użyciu chemicznych środków ochrony roślin. Ewidencja musi zawierać takie informacje jak: nazwa uprawianej rośliny, powierzchnia uprawy w gospodarstwie, wielkość powierzchni oraz termin wykonania zabiegu, nazwę zastosowanego środka ochrony roślin, dawkę środka, przyczynę zastosowanego środka ochrony roślin. Ewidencja powinna być przechowywana przez okres przynajmniej 3 lat od dnia wykonania zabiegu.

Przykładowa tabela do prowadzenia ewidencji środków ochrony roślin

L.p.	Terminy wykonania zabiegu	Nazwa uprawianej rośliny (odmiana)	Powierzchnia uprawy w gospodarstwie (ha)	Wielkość powierzchni, na której wykonano zabieg (ha)	Numer pola	Zastosowany środek ochrony roślin			Przyczyna zastosowania środka ochrony roślin (nazwa choroby, szkodnika, chwastu)	Uwagi			Inne
						Nazwa handlowa	Nazwa substancji czynnej	Dawka (l/ha); (kg/ha) lub stężenie (%)		Faza rozwojowa uprawianej rośliny	Warunki pogodowe podczas zabiegu	Skuteczność zabiegu	
1.													
2.													
3.													

Dane o ewidencji środków można uzupełnić o warunki pogodowe (temperaturę, nasłonecznienie, wiatr) podczas zabiegu, fazę rozwojową rośliny, uzyskany efekt po zabiegu. Mogą być one pomocne przy ocenie stopnia zasiedlenia rośliny przez szkodniki oraz nasilenia chorób i celowości wykonania kolejnych zabiegów.