

IDENTYFIKACJA WYSTĘPUJĄCYCH W POLSCE WIRUSOWYCH CHORÓB TRUSKAWEK

Danuta Sobczykiewicz

Instytut Sadownictwa, Skierniewice

WSTĘP

Choroby wirusowe stanowią ważny problem w uprawie truskawek. W ostatnim dwudziestoleciu spowodowały one znaczne straty w plonach i stały się przyczyną zmniejszenia areалу zajętego pod uprawę truskawek w wielu krajach.

Pod względem produkcji owoców truskawek Polska zajmuje jedno z pierwszych miejsc w świecie. W 1970 r. powierzchnia zajęta pod plantację truskawek wynosiła około 30.000 hektarów.

W Polsce pierwsze bardziej szczegółowe dane o chorobach wirusowych truskawek opublikowali Pieniążek [12] oraz Kochman i Stachyra [7]. Zwrócili oni wówczas uwagę na konieczność podjęcia w naszym kraju badań nad wirusami truskawek. Dotychczasowe badania ograniczyły się w zasadzie do wstępnych obserwacji [1, 18].

O podjęciu niniejszych badań zdecydowały: duży obszar zajęty pod uprawę truskawek w Polsce oraz znajomość faktu szkodliwości chorób wirusowych truskawek w innych krajach.

Zasadniczym celem pracy była identyfikacja chorób wirusowych występujących na plantacjach truskawek, ustalenie częstości występowania poszczególnych chorób oraz termiczne ich zwalczanie.

PRZEGLĄD LITERATURY

Zainteresowanie wirozami truskawek datuje się od 1922 r., kiedy to Horn odkrył, że występująca w Stanach Zjednoczonych choroba truskawek zwana żółtaczką wywoływana jest przez wirusy. Wkrótce potem odkryto chorobę czarcich mioteł (witches' broom) i marszczycę truskawki (crinkle virus) [23]. Właściwy jednak rozwój badań chorób wirusowych nastąpił dopiero po ostatniej wojnie światowej.

Do najpospolitszych wirusów truskawek, zarówno w Europie, jak i

na innych kontynentach należy virus cętkowanej plamistości truskawki (mottle virus), następnie virus żółknienia brzegów liści (mild yellow edge virus) i marszczyca truskawki (crinkle virus) [17, 5, 11, 22].

Z rzadziej występujących na truskawkach wirusów należy wymienić virus mozaiki gęsiówki (arabis mosaic virus), plamistości pierścieniowej truskawki (strawberry ring spot virus) i plamistości pierścieniowej maliny (raspberry ring spot virus), opisane przez Posnette'a [16] i Listera [9].

Z badań nad wirusami powodującymi zakażenie utajone, na szczególną uwagę zasługują prace Frazier'a [3] dotyczące latentnego wirusa A (strawberry latent — A virus) i latentnego wirusa B (strawberry latent — B virus). W tym czasie opisano również chorobę zielenienia płatków truskawki (green petal) i doniesiono o występowaniu na truskawkach żółtaczkę astra (aster yellows) [13, 4]. Choroby te, jak wykazały późniejsze badania, powodowane są przez czynniki chorobotwórcze z grupy mykoplazma [8].

Pierwsze ogólne dane na temat występowania chorób wirusowych truskawek w Polsce opublikowały Borecka i Zawadzka [1] oraz Rebandel [18].

OBSERWACJE POŁOWE

Obserwacje nad występowaniem chorób wirusowych truskawek przeprowadzono na 267 plantacjach w 33 powiatach w głównych rejonach uprawy truskawek. Podczas obserwacji polowych można było zauważyć jedynie te choroby wirusowe, których objawy występują na odmianach handlowych. Wirusy powodujące zakażenie utajone wymagały badań laboratoryjnych.

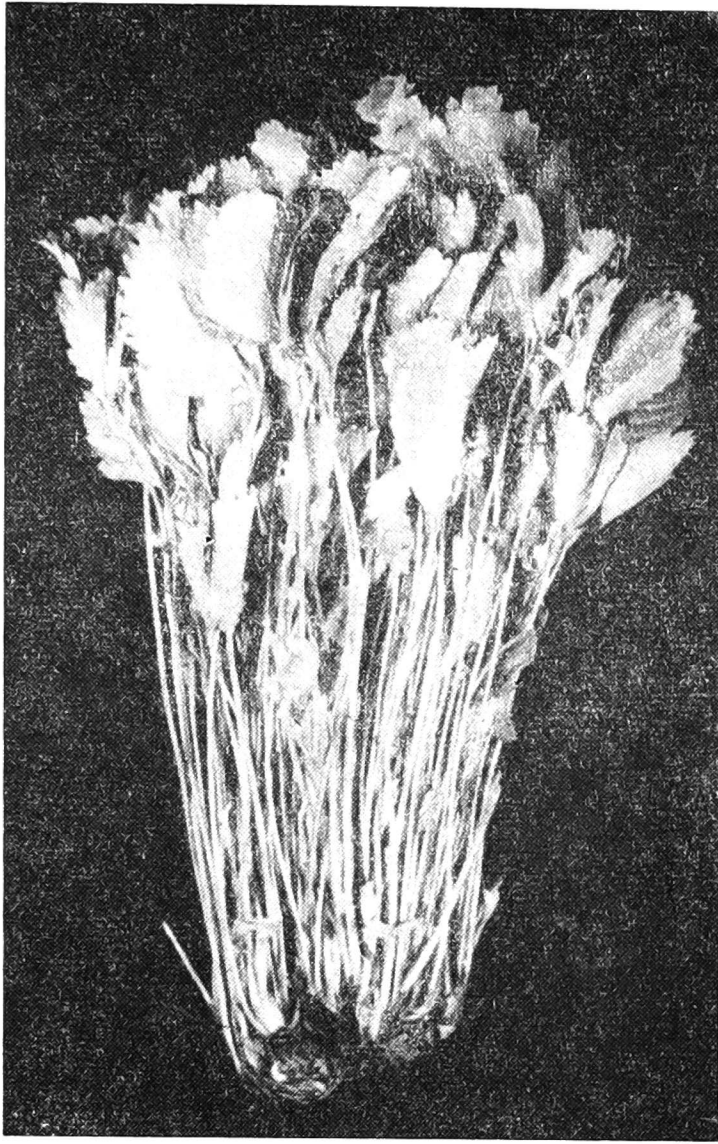
W czasie obserwacji polowych stwierdzono, że spośród 18 odmian truskawek, 6 wykazywało objawy chorób wirusowych. Odmiany Cambridge Favourite, Cambridge Profusion, Huxley i Paryżanka wykazywały objawy marszczyca truskawki. Chorobę tą cechowały liczne, chlorotyczne przebarwienia w postaci cętek i plamek na najmłodszych i nieco starszych liściach. Liście roślin chorych były często pomarszczone i silnie zniekształcone (rys. 1).

Chorobę czarcich mioteł stwierdzono u kilku roślin odmiany Purpuratka. Chore rośliny odznaczały się nadmierną wybujałością i zagęszczeniem liści. Liczba liści wahała się od 206 do 256, podczas gdy u roślin zdrowych od 30 do 50. Liście roślin chorych były drobne, jasnozielone, osadzone na długich, cienkich, pionowo stojących ogonkach. Nieliczne kwiatostany miały silnie spłaszczoną łodygę i drobne, zniekształcone, zasychające owoce (rys. 2).

Żółtaczkę astra powodowaną przez czynniki chorobotwórcze z grupy mykoplazma, stwierdzono na jednej roślinie odmiany Robinson. Kwiatostany porażonej rośliny były znacznie zdeformowane, a małe zniekształcone zawiązki pokryte licznymi, zielonymi, lejkowatymi listkami (rys. 3).



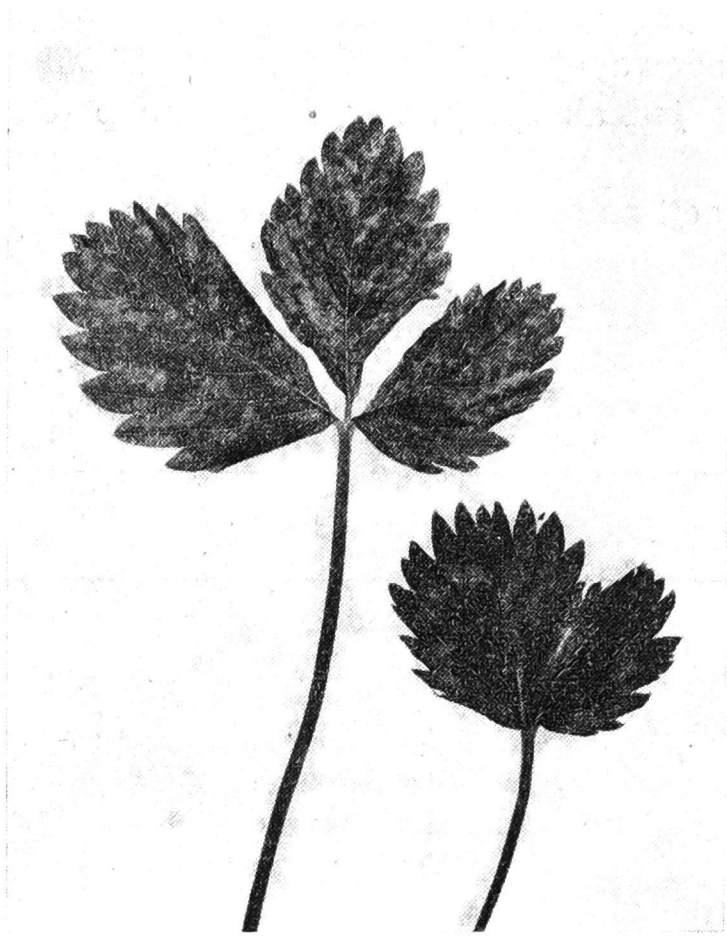
Rys. 1. Liść odmiany Cambridge Favourite porażonej przez wirus marszczycy truskawki (crinkle virus)



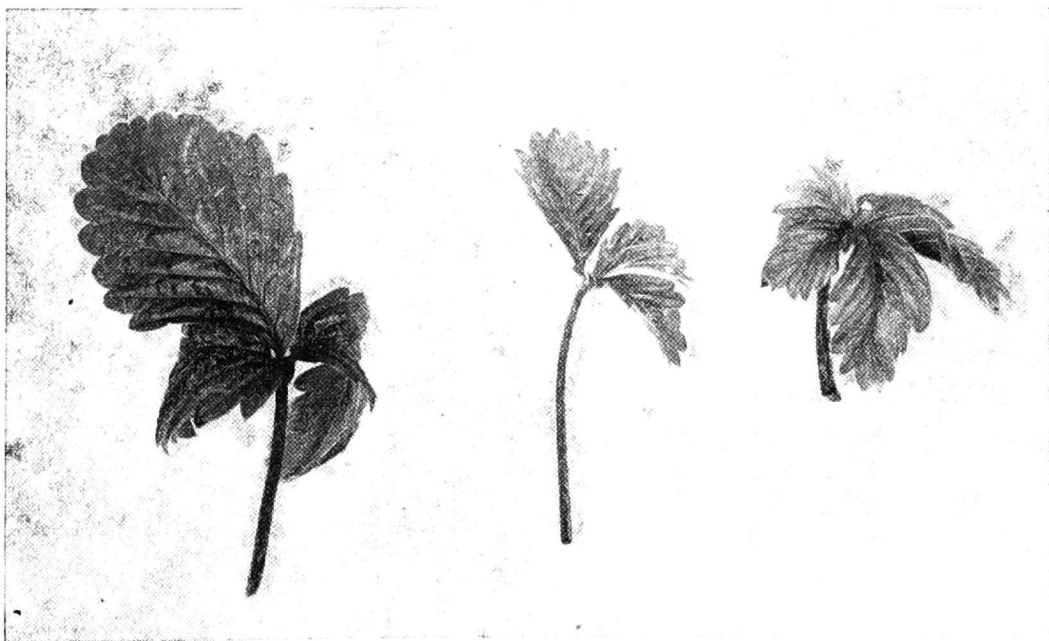
Rys. 2. Roślina odmiany Purpuratka z objawami czarcich mioteł (witches' broom)



Rys. 3. Kwiatostan rośliny odmiany Robinson wykazujący objawy żółtaczki astra (aster yellows)



Rys. 4. Liczne żółte i chlorotyczne cętki i plamki na liściach rośliny wskaźnikowej *Fragaria vesca* odm. *semperflorens* (*Alpina*), powstałe na skutek zaszczepienia na niej liści odmiany Ananasowa z Grójca, porażonej wirusem cętkowanej plamistości truskawki (mottle virus)



Rys. 5. Wygięcia nerwów głównych poszczególnych listków *Fragaria vesca* odm. *semperflorens* (*Alpina*) na skutek porażenia wirusem A (lesion — A virus) — szczepem wirusa marszczycy truskawki (crinkle virus)

W czasie obserwacji polowych, zebrano również kilkanaście roślin z objawami charakterystycznymi dla zielenienia płatków truskawki — drugiej choroby powodowanej przez mykoplazmę. Późniejsze badania wykazały, że były to jednak symptomy wywołane przez pasożytnicze niczenie.

Wyniki obserwacji polowych nad zdrowotnością truskawek zestawiono w tabeli 1.

Tabela 1

Stopień porażenia chorobami wirusowymi poszczególnych odmian truskawek w różnych rejonach ich uprawy

Rejon	Odmiana truskawek*	Procent roślin zawirusowanych
Białystok	Huxley	37
Bydgoszcz	Huxley	30
Kartuzy	Huxley	40
Kartuzy	Cambridge Favourite	42
Lipno	Cambridge Favourite	37
Nowy Sącz	Cambridge Favourite	39
Puławy	Cambridge Favourite	41
Puławy	Huxley	39
Radom	Cambridge Favourite	49
	Purpuratka**	—
Skierniewice	Cambridge Favourite	39
	Paryżanka	72
	Robinson***	—
Toruń	Cambridge Favourite	43
	Cambridge Profusion	40
Włocławek	Cambridge Favourite	36

* Na wyszczególnionych odmianach stwierdzono występowanie marszczyca truskawki.

** Na trzech roślinach Purpuratki zidentyfikowano czarcie miotły.

*** Na jednej roślinie odmiany Robinson zauważono objawy żółtaczki astra.

Najczęściej spotykaną chorobą wirusową truskawek w Polsce okazała się marszczyca truskawki. Choroba ta występowała tylko na kilku odmianach truskawek niezależnie od rejonu w którym były one uprawiane. Objawy marszczyca truskawki stwierdzono u czterech odmian — Cambridge Favourite, Cambridge Profusion, Huxley i Paryżanka. Choroba czarcich mioteł i żółtaczka astra występowały śladowo.

BADANIA LABORATORYJNE

Celem niniejszych badań było ustalenie stopnia zawirusowania poszczególnych odmian truskawek za pomocą metod laboratoryjnych powszechnie stosowanych w wirusologii. Na podstawie obserwacji polowych nie można było ustalić częstotliwości występowania chorób wirusowych ponieważ niektóre wirusy nie wywołują objawów chorobowych.

Badano 9 odmian truskawek. Pięć z nich to podstawowe w obecnej chwili odmiany uprawiane w Polsce, jak Senga Sengana, Purpuratka, Talisman, Madame Moutot i Ananasowa z Grójca. Pozostałe odmiany to Cambridge Favourite, Paryżanka, Sparkle i Robinson, odznaczające się dużymi wartościami smakowymi lub przetwórczymi, ale nie tak powszechnie uprawiane.

Materiał do badań pochodził z różnych plantacji matecznych i owocujących. Rośliny pobierano losowo, przywożono do laboratorium, ukorzeniano je w doniczkach, a następnie testowano.

Stopień zawirusowania truskawek badano metodą szczepienia roślin wskaźnikowych z rodzaju *Fragaria*. Jako rośliny wskaźnikowe służyły *Fragaria vesca* EMC, *Fragaria vesca* UC1, *Fragaria vesca* Vs1 i *Fragaria vesca* odm. *semperflorens* (Alpina).

Stosowano dwie metody szczepienia — szczepienie rozłogów — metodą Harrisa [6] i szczepienie liści — metodą Bringhursta i Votha [2]. Na każdej roślinie bez względu na stosowaną metodę wykonano co najmniej 2 szczepienia. Zrośnięcie się szczepionych części roślin następowało zwykle po upływie 2-3 tygodni, rośliny wskaźnikowe z przyjętymi szczepieniami obserwowano przez okres 3-10 miesięcy, niektóre zaś obserwowano nawet przez kilka lat.

Szczepienie rozłogów wykonywano w okresie od marca do października, a szczepienie liści przez cały rok. Stosując metodę szczepienia rozłogów uzyskiwano 49-66% przyjęć natomiast przy szczepieniu liści procent przyjętych szczepień wahał się od 63 do 91.

Spośród 9 badanych odmian truskawek 7 było porażonych chorobami wirusowymi (tab. 2). Były to: Ananasowa z Grójca, Madame Moutot, Purpuratka i Sparkle. Rośliny wymienionych odmian nie wykazywały objawów chorobowych, ale porażone były przez wirusy w 100 procentach. Odmiany Ananasowa z Grójca i Madame Moutot porażone były wirusem cętkowanej plamistości truskawki, a odmiany Purpuratka, Robinson i Sparkle wirusem A (strawberry lesion A virus) — szczep wirusa marszczycy truskawki.

Odmiany Cambridge Favourite i Paryżanka były porażone w 100 procentach przez kompleks wirusów zawierający wirus cętkowanej plamistości i wirus marszczycy truskawki mimo, że w czasie obserwacji polowych nie wszystkie rośliny wykazywały objawy chorobowe. Wolne od chorób wirusowych okazały się jedynie odmiany Senga Sengana i Talisman.

IDENTYFIKACJA

Podczas obserwacji polowych, a następnie badań laboratoryjnych zebrano materiał umożliwiający identyfikację występujących chorób wirusowych. Za podstawę identyfikacji chorób i powodujących je wirusów

Tabela 2

Porażenie chorobami wirusowymi poszczególnych odmian truskawek*

Odmiana	Liczba roślin szczepionych	Procent roślin zawirusowanych	Zidentyfikowany wirus
Ananasowa z Grójca	50	100	wirus cętkowanej plamistości
Cambridge Favourite	85	100	wirus cętkowanej plamistości i wi- rus marszczyca
Madame Moutot	83	100	wirus cętkowanej plamistości
Paryżanka	85	100	wirus cętkowanej plamistości i wi- rus marszczyca
Purpuratka	94	100	wirus A
Robinson	43	100	wirus A
Sparkle	79	100	wirus A
Senga Sengana	80	100	wolne od wirusów
Talisman	80	100	wolne od wirusów

* Określone za pomocą szczepienia roślin wskaźnikowych z rodzaju *Fragaria*.

przyjęto objawy chorobowe roślin będących źródłem wirusów, objawy chorobowe występujące na roślinach wskaźnikowych oraz okres inkubacji wirusów i ich reakcję na działanie podwyższonej temperatury.

Z każdej rośliny będącej źródłem wirusa przeszczepiono po 2 listki na 4 następujące rośliny wskaźnikowe — *Fragaria vesca* EMC, *Fragaria vesca* Vs1, *Fragaria vesca* UC1 i *Fragaria vesca* semperflorens (Alpina).

W celu zbadania reakcji wirusów na działanie podwyższonej temperatury, chore rośliny trzymano w termostatach o temperaturze 38°C przez 21, 28, 35, 50 i 56 dni. W odpowiednich terminach rośliny wystawiano z termostatów i za pomocą roślin wskaźnikowych sprawdzano czy wirusy zostały zinaktywowane.

Wirusy znalezione u roślin odmiany Ananasowa z Grójca i Madame Moutot nie wywoływały objawów chorobowych u roślin będących ich źródłem (tab. 3). Można je było jedynie wykryć za pomocą szczepienia wrażliwych roślin testowych. Na roślinach testowych wirusy te wywoływały objawy chorobowe w postaci przejaśnienia odcinków nerwów drugiego, trzeciego i dalszych rzędów oraz cętek i plamek nieregularnie rozmieszczonych na całej blaszce liściowej młodych liści (rys. 4). W stadium chronicznym, żółte i chlorotyczne cętki i plamki utrzymywały się przez cały okres życia roślin, zmieniając od czasu do czasu nasilenie barwy. Liście porażonych roślin szybko drobniały i ulegały zniekształceniom. Powierzchnia blaszek liściowych pokryta była jak gdyby drobnymi, pęcherzykowatymi wypukłościami, a ogonki liściowe były krótkie i powyginane. Porażone rośliny odznaczały się bardzo silnym zahamowaniem wzrostu.

Fakt, że wirus występujący w formie bezobjawowej na roślinach macierzystych powodował tego rodzaju objawy na roślinach wskaźnikowych

i ulegał inaktywacji w temperaturze 38°C, pozwala wnioskować, że był to wirus cętkowanej plamistości truskawki. Wirus ten stwierdzono również u odmian Cambridge Favourite i Paryżanka. W warunkach polowych rośliny tych odmian wykazywały objawy chorobowe typowe dla wirusa marszczycy truskawki. Po przeniesieniu wirusów na rośliny testowe okazało się, że badane odmiany porażone były również wirusem cętkowanej plamistości truskawki. Potwierdziły to także wyniki uzyskane w doświadczeniach nad termicznym odkażaniem roślin. Wirusy z termicznie odkażanych roślin odmiany Cambridge Favourite i Paryżanka po przeniesieniu ich na rośliny testowe wywoływały inne objawy chorobowe niż przed odkażaniem. Pierwsze objawy chorobowe występowały dopiero po upływie 3-4 tygodni od daty szczepienia. Było to wygięcie nerwów głównych, powodujące zakrzywianie się ku dołowi 1 lub 2 listków właściwego liścia. Listki te były różnej wielkości i zwykle miały przebarwione odcinki nerwów, chlorotyczne cętki i plamki. W stadium chronicznym choroby, porażone rośliny wskaźnikowe miały znacznie zdeformowane liście a ich wzrost uległ zahamowaniu. Były to objawy charakterystyczne dla wirusa marszczycy truskawki.

Pozornie zdrowe rośliny odmiany Purpuratka, Robinson i Sparkle okazały się porażone przez wirus A — szczep marszczycy truskawki. Po zaszczepieniu na roślinach wskaźnikowych listków tych odmian, wystąpiły między 20 a 30 dniem pierwsze objawy chorobowe. Na 1 lub 2 listkach właściwego liścia następowało wygięcie nerwów głównych. Wygięcia te występowały na 2-3 wyrastających po sobie liściach (rys. 5). Następne liście rozwijały się normalnie, ale wzrost rośliny był zahamowany. W żadnym okresie choroby na roślinach wskaźnikowych nie stwierdzono chlorozy odcinków nerwów ani chlorotycznych cętek i plamek, typowych dla wirusa marszczycy truskawki.

Szczepiąc na roślinach wskaźnikowych listki roślin odmiany Purpuratka wykazujących objawy czarcich mioteł uzyskano symptomy charakterystyczne dla tej choroby. Liście zakażonych roślin były drobne, osadzone na cienkich ogonkach, nadmiernie zagęszczone, całe zaś rośliny wykazywały zahamowanie wzrostu.

W przypadku żółtaczk astr, stwierdzonej u odmiany Robinson, zakażone rośliny testowe wykazywały po upływie 20 dni od szczepienia objawy chlorozy nerwów i deformacje liści.

TERMICZNE ODKAŻANIE

Wolną od wirusów rozsadę truskawek uzyskuje się głównie przez termiczne odkażanie roślin matecznych. Nie wszystkie jednak wirusy jednakowo reagują na działanie podwyższonej temperatury [15].

Doświadczenie nad termiczną inaktywacją wirusów przeprowadzono w termostatach, w których utrzymywano stałą temperaturę 38°C i wil-

Identyfikacja chorób wirusowych stwierdzonych na plantacjach truskawek w Polsce

Źródło wirusów	Objawy chorobowe na roślinach będących źródłem wirusów	Objawy chorobowe na roślinach wskaźnikowych po zaszczepieniu ich wirusami pochodzącymi z <i>Fragaria vesca</i>				Okres inkubacji wirusów (dni)	Wrażliwość wirusów na termiczne odkażanie	Zidentyfikowany wirus
		EMC	UC1	Vs1	Alpina			
Ananasowa z Grójca	brak objawów chorobowych	chlorotyczne cętki i plamki, zahamowanie wzrostu	chlorotyczne cętki i plamki, zahamowanie wzrostu	chlorotyczne cętki i plamki, zahamowanie wzrostu	liczne chlorotyczne cętki i plamki, i plamki, deformacja liści, silne zahamowanie wzrostu	9-15	nieodporny	wirus cętkowanej plamistości
Cambridge Favourite	przebarwienia chlorotyczne w postaci cętek i plamek	zgięcia nerwów, chloroza od- cinków nerwów, cętki i plamki, zahamowanie wzrostu	zgięcia nerwów, chloroza od- cinków nerwów, zniekształcenia, zahamowanie wzrostu	zgięcia nerwów, chloroza od- cinków nerwów, zniekształcenia, zahamowanie wzrostu	zgięcia nerwów, chloroza od- cinków nerwów, cętki i plamki pomarszczenia blaszki liścio- wej, silne zahamowanie wzrostu	15-25	nieodporny	wirus cętkowanej plamistości i wirus marszczycy
Madame Moutot	brak objawów chorobowych	chlorotyczne cętki i plamki, zahamowanie wzrostu	chlorotyczne cętki i plamki, zahamowanie wzrostu	chlorotyczne cętki i plamki, zahamowanie wzrostu	chlorotyczne cętki i plamki, deformacja liści silne zahamowanie wzrostu	10-20	nieodporny	wirus cętkowanej plamistości
Paryżanka	chlorotyczne przebarwienie w postaci plam	zgięcia nerwów, chlorotyczne cętki i plamki, zahamowanie wzrostu	zgięcia nerwów, chlorotyczne cętki i plamki, zahamowanie wzrostu	zgięcia nerwów, chlorotyczne cętki i plamki, zahamowanie wzrostu	zgięcia nerwów, chlorotyczne cętki i plamki, zahamowanie wzrostu	15-25	nieodporny	wirus cętkowanej plamistości

	i cętek	zahamowanie wzrostu	zahamowanie* wzrostu	zahamowanie wzrostu	bardzo silne zahamowanie wzrostu	odporny	i wirus marszczycy
Purpuratka	brak objawów chorobowych	wygięcia nerwów głównych jednego lub dwóch listków, zahamowanie wzrostu	wygięcia nerwów głównych jednego lub dwóch listków, zahamowanie wzrostu	wygięcia nerwów głównych jednego lub dwóch listków, zahamowanie wzrostu	wygięcia nerwów głównych jednego lub dwóch listków, zahamowanie wzrostu	20-30	wirus A
Purpuratka	nadmierne zagęszczenie i wybujałość liści	zdrobnienie liści, zahamowanie wzrostu	zdrobnienie liści, zahamowanie wzrostu	zdrobnienie liści, zahamowanie wzrostu	zdrobnienie liści, zahamowanie wzrostu	18-26	wirus czarcich mioteł
Robinson	brak objawów chorobowych	wygięcia nerwów głównych jednego lub dwóch listków, zahamowanie wzrostu	wygięcia nerwów głównych jednego lub dwóch listków, zahamowanie wzrostu	wygięcia nerwów głównych jednego lub dwóch listków, zahamowanie wzrostu	wygięcia nerwów głównych jednego lub dwóch listków, zahamowanie wzrostu	20-30	wirus A
Robinson	dno kwiatowe porośnięte drobnymi listkami	chloroza od-cinków nerwów, deformacja blaszek liściowych, zahamowanie wzrostu	chloroza od-cinków nerwów, deformacja blaszek liściowych, zahamowanie wzrostu	chloroza od-cinków nerwów, deformacja blaszek liściowych, zahamowanie wzrostu	chloroza od-cinków nerwów, deformacja blaszek liściowych, zahamowanie wzrostu	20-22	żółtaczkowa astra
Sparkle	brak objawów chorobowych	wygięcia nerwów głównych jednego lub dwóch listków	wygięcia nerwów głównych jednego lub dwóch listków	wygięcia nerwów głównych jednego lub dwóch listków	wygięcia nerwów głównych jednego lub dwóch listków	20-30	wirus A

gotność powietrza w granicach 50-60 procent. Do termostatów wstawiano doniczki z dobrze ukorzenionymi i rozwiniętymi truskawkami. Rośliny w tej temperaturze trzymano przez 21, 28, 35, 50 i 56 dni. Po tym okresie przenoszono je z termostatu do szklarni, gdzie starano się stworzyć optymalne warunki dla ich wzrostu.

Wpływ temperatury na inaktywację wirusów badano po upływie co najmniej 4-5 tygodni od chwili wystawienia roślin z termostatu, szczepiąc ich liście na roślinach wskaźnikowych. Zabiegowi termicznej inaktywacji poddano takie odmiany truskawek, jak Ananasowa z Grójca, Cambridge Favourite, Madame Moutot, Paryżanka, Purpuratka, Robinson i Sparkle.

Skuteczność termicznego odkażania roślin w dużym stopniu zależała od reakcji roślin na działanie podwyższonej temperatury. Im rośliny były odporniejsze, tym dłużej można było je trzymać w termostacie i zwiększyć tym samym szansę otrzymania zdrowych roślin.

Stosunkowo łatwo ulegał inaktywacji wirus cętkowanej plamistości truskawki, występujący u roślin odmian Ananasowa z Grójca i Madame Moutot (tab. 4). Inaktywację tego wirusa stwierdzono u części roślin trzymanyh w temperaturze 38°C przez 28 dni i u wszystkich roślin, jeżeli przebywały one w tej temperaturze przez 35 dni.

Rośliny odmiany Cambridge Favourite i Paryżanka porażone kompleksem wirusów uwolniono od wirusa cętkowanej plamistości truskawki, ale niemożliwe było uwolnienie ich od wirusa marszczycy truskawki, nawet przy 50 i 56 dniowej ekspozycji. Wirus ten okazał się odporny na działanie stosowanej temperatury. Odporny okazał się również wirus A — szczep marszczycy truskawki, którym porażone były rośliny odmiany Purpuratka, Robinson i Sparkle. Jedynie w przypadku odmian Purpuratka i Sparkle udało się uwolnić od tego wirusa kilka roślin stosując temperaturę 38°C przez 50 dni.

DYSKUSJA I WNIOSKI

Brak objawów chorobowych u większości uprawianych w Polsce odmian truskawek nie świadczył o tym, że były one wolne od wirusów. Badania laboratoryjne wykazały, że większość z nich była porażona przez wirusy nie wywołujące objawów na truskawkach, ale tylko na roślinach wskaźnikowych. Najczęściej identyfikowanym wirusem był wirus cętkowanej plamistości truskawki, co potwierdziły między innymi badania Rebandel [18] i Takai [22]. Wirus ten występował również w kompleksie z wirusem marszczycy truskawki u odmiany Cambridge Favourite i Paryżanka. Najczęściej na truskawkach występuje wirus cętkowanej plamistości, ale w przypadku występowania w kompleksie z innymi wirusami powoduje on wyraźne zahamowanie wzrostu roślin i znaczne zmniejszenie plonów. W niniejszych badaniach stwierdzono ponadto, że pozor-

Tabela 4

Inaktywacja wirusów w zależności od czasu przetrzymywania roślin w temperaturze 38°C

Odmiana	Ekspozycja w dniach	Liczba roślin	
		pozostałych przy życiu (z 20 roślin)	wolnych od wirusów
Ananasowa z Grójca	21	18	0
	28	12	3
	35	5	5
Madame Moutot	21	8	0
	28	5	1
	35	3	3
Cambridge Favourite	21	20	0
	28	19	0
	35	16	0
	50	5	0
	56	4	0
Paryżanka	21	16	0
	28	13	0
	35	7	0
	50	4	0
	56	2	0
Purpuratka	21	20	0
	28	17	0
	35	9	0
	50	5	4
Robinson	21	15	0
	28	10	0
	35	8	0
	50	2	0
Sparkle	21	14	0
	28	12	0
	35	5	0
	50	3	1

nie zdrowe odmiany Purpuratka, Robinson i Sparkle wykazywały obecność wirusa A.

Oceniając stopień porażenia wirusami poszczególnych odmian truskawek stwierdzono, że były one porażone w 100 procentach. Spośród 9 odmian badanych w warunkach laboratoryjnych tylko 2 odmiany — Senga Sengana i Talisman — okazały się wolne od wirusów, mimo że uprawiane były przez kilkanaście lat razem z odmianami zawirusowanymi. Fakt ten wskazuje więc na brak naturalnego rozprzestrzeniania się chorób wirusowych truskawek w Polsce. Mamy zatem możliwość uprawiania odwirusowanych truskawek bez obawy, że zostaną one porażone przez wirusy, co jest np. niemożliwe w krajach Europy zachodniej i południowej. Ma to bezsprzecznie duże znaczenie gospodarcze ponieważ z roślin wolnych od wirusów uzyskuje się wyższe plony i lepszej jakości owoce.

Niniejsze badania wykazały również, że istnieje szansa uzyskania truskawek wolnych od wirusów. Badając bowiem reakcję wirusów na działanie podwyższonej temperatury stwierdzono, że stosunkowo łatwo ulega inaktywacji wirus cętkowanej plamistości, którym były porażone m.in. Purpuratka i Madame Moutot. Inaktywację wirusa A stwierdzono u pojedynczych roślin odmiany Purpuratka i Sparkle. Natomiast wirus marszczyca truskawki okazał się odporny na działanie stosowanej temperatury.

LITERATURA

1. Borecka H., Zawadzka B.: Wstępne obserwacje występujących w Polsce chorób wirusowych truskawek, przeprowadzone w 1959 roku. Pr. Inst. Sad. 1961, t. 5 s. 287-305
2. Bringhurst R. S., Voth V.: Strawberry virus transmission by grafting excised leaves. Plant Dis. Repr. 1956, t. 40, s. 596-600
3. Frazier N. W.: A latent virus of *Fragaria vesca*. Plant Dis. Repr. 1953, t. 37, s. 606-608
4. Frazier N. W., Thomas H. E.: Strawberry a host of western aster yellows virus. Plant Dis. Repr. 1953, t. 37, s. 272-275
5. Frazier N. W., Posnette A. F.: Relationships of the strawberry viruses of England and California. Hilgardia. 1958, t. 27, s. 455-513
6. Harris R. V.: Virus diseases in relation to strawberry cultivation in Great Britain — a synopsis of recent experiments at East Malling. Rep. E. M. Res. Sta. 1937, s. 201-211
7. Kochman J., Stachyra T.: Materiały do poznania chorób wirusowych w Polsce. Roczn. Nauk rol. 1957, t. 77 A-2, s. 296-325
8. Kochman J.: Mykoplazmy jako nowa grupa czynników chorobotwórczych u roślin. Biul. Inst. Ochr. Rośl. 1969, z. 47, s. 23-36
9. Lister R. M.: Strawberry latent ringspot: a nematode-borne virus. Ann. appl. Biol. 1964, t. 59, s. 49-62
10. Mellor F. C., Fitzpatrick R. E.: Strawberry viruses. Can. Pl. Dis. Surv. 1961, t. 41, s. 218-255
11. Miller P. W.: Rapid spread of mottle and mild yellow edge viruses into hybrid strawberry selections. Plant Dis. Repr. 1965, t. 49, s. 284
12. Pieniążek S. A.: Z XIV Międzynarodowego Kongresu Ogrodniczego w Holandii oraz podróży sadowniczej po Holandii, Belgii i Anglii. Choroby wirusowe roślin sadowniczych. Post. Nauk rol. 1956, z. 5. (41), s. 123-139
13. Posnette A. F.: Green petal — a new virus disease of strawberries. Pl. Path. 1953, z. 2, s. 17-18
14. Posnette A. F.: Heat inactivation of strawberry viruses. Nature. 1953 t. 171, s. 312
15. Posnette A. F., Copley R.: Heat treatment for the inactivation of strawberry viruses. J. hort. Sci. 1958, t. 33, s. 282-288
16. Posnette A. F.: Strawberry varieties susceptible to arabis mosaic virus: a progress report. Rep. E. M. Res. Sta. 1963, t. 47, s. 113-114
17. Prentice I. W.: Resolution of strawberry virus complex. II Virus 2 (mild yellow edge virus). Ann. appl. Biol. 1948, t. 35, s. 279-289
18. Rebandel Z.: Badania nad występowaniem chorób wirusowych truskawek. Pr. Komis. Nauk. Rol. Leśn. 1966, t. 20, z. 1, s. 189-206

19. Shanks C. H.: Spread of strawberry viruses into new strawberry plantings in Western Washington. *Plant Dis. Repr.* 1966, t. 50, s. 586-588
20. Smolak J.: Virova metlovitost jahodniku v Cechach. *Rast. Vyr.* 1963, t. 9, s. 1345-1348
21. Szczygieł A.: Występowanie i szkodliwość węgorka truskawkowca (*Aphelenchoides fragariae*) oraz węgorka chryzantemowca (*Aphelenchoides ritzemabosi*) na truskawkach w południowej Polsce. *Biul. Inst. Ochr. Rośl.* 1963, t. 21, s. 109-116
22. Takai T.: Some indexing experiments on strawberry virus in Japan. *Bull. host. Res. Sta., Japan*, 1966, Ser. C. z. 4, 109-115
23. Zeller S. M.: Crinkle disease of strawberry. *Agr. exp. Sta. Oregon Sta. Bull.* 1933, s. 319

Данута Собчикевич

ИДЕНТИФИКАЦИЯ ВИРУСНЫХ БОЛЕЗНЕЙ ЗЕМЛЯНИКИ, ПОЯВЛЯЮЩИХСЯ В ПОЛЬШЕ

Резюме

Задачей настоящей работы была идентификация вирусных болезней, появляющихся на плантациях земляники в Польше. Исследованиями было охвачено 267 плантаций в 33 повятах в главных районах возделывания земляники.

Установлено, что растения сорта Ананасная из Груйца и Мадам Мутот поражены вирусом гравировки земляники (mottle virus), растения сорта Камбридж Ваворит и Парижанка комплексом вирусов, состоящим из вируса курчавости земляники (crinkle virus) и вируса гравировки земляники, а растения сорта Пурпуратка, Робинзон и Спаркле А (lesion A virus) штаммом вируса курчавости земляники. Кроме того наблюдались следы появления метельчатости (witches'broom) у сорта Пурпуратка и желтухи астры (aster yellows) у сорта Робинзон.

Применяя температуру 38°C в течение 28-35 суток инактивирован вирус гравировки земляники. Вирус курчавости земляники оказался устойчивым к этой температуре, даже если экспозиция продолжалась 50-56 суток. Также относительно устойчивым был А вирус. Он был инактивирован только у отдельных растений после 50 суток обработки их температурой 38°C.

Danuta Sobczykiewicz

IDENTIFICATION OF VIRAL DISEASES OF STRAWBERRIES OCCURRING IN POLAND

Summary

The studies were undertaken in order to identify the viral diseases occurring on strawberry plantations in Poland. The investigations involved 267 plantations in 33 counties in the main regions of strawberry culture.

It was found that plants of the variety Ananasowa from Grójec and Madame Moutot are infected with mottle virus, plants of the variety Cambridge Favourite and Paryżanka with a virus complex consisting of crinkle virus and mottle virus, plants of the varieties Purpuratka, Robinson and Sparkle are infected with lesion A virus — strain of crinkle virus. Moreover trace occurrence of witches, broom were observed in the variety Purpuratka and aster yellows in the variety Robinson.

By applying a temperature of 38°C for 28-35 days the mottle virus was inactivated. Crinkle virus of strawberries proved resistant to this temperature even when exposed to it for 50 and 56 days. Relatively resistant was also lesion A virus. It could be inactivated only in a few plants after 50 days of exposure to 38°C.