



Patent dodatkowy
do patentu nr _____

Zgłoszono: 25.11.76 (P. 193929)

Pierwszeństwo: _____

Zgłoszenie ogłoszono: 05.06.78

Opis patentowy opublikowano: 15.04.1980

Int. Cl.² A01N 9/00

Twórcy wynalazku: Dawid Samuel Breslow, Arthur Andrew Chadwick

Uprawniony z patentu: Hercules Incorporated, Wilmington, Delaware
(Stany Zjednoczone Ameryki)

Środek hamujący wzrost wirusów u roślin

1

Przedmiotem wynalazku jest środek hamujący wzrost wirusów u roślin pozwalający na zapobieganie, hamowanie lub opóźnianie zakażeń wywoływanych rozmnażaniem się wirusów w roślinach.

Szkodliwe działanie wirusów na rozmaite rośliny jest znane i notowane od prawie stu lat. Wszystkie rodzaje roślin, zarówno ozdobnych jak i użytkowych, w tym rośliny jednoroczne, dwuletnie, trwałe i drzewa, ulegają zakażeniom wirusowym. W niektórych przypadkach to szkodliwe działanie jest poważne i powoduje duże straty.

Chociaż straty wywoływane zakażeniami wirusowymi są poważne, stosuje się zaledwie kilka rzeczywiście skutecznych środków do zwalczania wirusów. Dotychczas niemal jedynymi dostępnymi zabiegami było odymianie gleby oraz ogrzewanie i niszczenie zakażonych roślin.

Przedmiotem wynalazku jest środek hamujący wzrost wirusów u roślin zawierający jako substancję czynną kopolimery kwasu maleinowego, bezwodnika maleinowego lub kwasu fumarowego, zapobiegający lub hamujący wzrost wirusa, a więc zapewniający ochronę roślin narażonych na działanie wirusów.

Stwierdzono, że pewne szczególne kopolimery kwasu maleinowego, bezwodnika maleinowego lub kwasu fumarowego oraz ich półamidy albo nietoksyczne dla roślin sole półamidów, a także częściowo lub całkowicie zhydrolizowane estry i ich nie-

2

toksyczne dla roślin sole, hamują wzrost wirusów w roślinach, a zatem stanowią substancję czynną środka hamującego wzrost wirusów u roślin.

5 Kopolimerami użytecznymi jako substancja czynna środka według wynalazku są kopolimery kwasu maleinowego, bezwodnika maleinowego i kwasu fumarowego z eterem dwuwinylowym, estrami allilowymi jednokarboksylowych kwasów alifatycznych o 1—17 atomach węgla w łańcuchu alifatycznym i olefinami o wzorze ogólnym $\text{CH}_2=\text{C}(\text{R})-\text{R}'$, w którym R oznacza atom wodoru, grupę alkilową o 1—18 atomach węgla, jedno- lub dwupierścieniową grupę aryłową, jedno- lub dwupierścieniową grupę aryłową podstawioną grupą alkilową o 1—12 atomach węgla, grupę cykloalkilową o 3—12 atomach węgla lub wymienione grupy podstawione atomem chloru, bromu lub fluoru, a R' oznacza grupę alkilową o 1—18 atomach węgla, jedno- lub dwupierścieniową grupę aryłową, jedno- lub dwupierścieniową grupę aryłową podstawioną grupą alkilową o 1—12 atomach węgla, grupę cykloalkilową o 3—12 atomach węgla lub wymienione grupy podstawione atomem chloru, bromu lub fluoru, przy czym R i R' zawierają łącznie nie więcej niż 18 atomów węgla lub półamidów, nietoksyczne dla roślin sole półamidów, częściowo lub całkowicie zhydrolizowane estry i ich nietoksyczne dla roślin sole, najbardziej korzystnie sole sodowe, potasowe, litowe i amoniowe.

Do typowych kopolimerów kwasu maleinowego, bezwodnika maleinowego i kwasu fumarowego, użytecznych jako substancje czynne środka według wynalazku, należą m.in. kopolimer eteru dwuwinylowego i bezwodnika maleinowego, półamid kopolimeru eteru dwuwinylowego i bezwodnika maleinowego, częściowo zhydrolizowany kopolimer kwasu dwuwinylowego i fumaranu dwuetylu, kopolimer octanu allilu i bezwodnika maleinowego, kopolimer propionianu allilu i bezwodnika maleinowego, kopolimer maślanu allilu i bezwodnika maleinowego, kopolimer izomaślanu allilu i bezwodnika maleinowego, kopolimer trójmetylooctanu allilu i bezwodnika maleinowego, kopolimer pentanokarboksylanu allilu i bezwodnika maleinowego, kopolimer 2-etylokapronianu allilu i bezwodnika maleinowego, kopolimer laurynianu allilu i bezwodnika maleinowego, kopolimer palmitynianu allilu i bezwodnika maleinowego, kopolimer stearynianu allilu i bezwodnika maleinowego, sól sodowa kopolimeru propionianu allilu i bezwodnika maleinowego, półamid kopolimeru octanu allilu i kwasu fumarowego, kopolimer styrenu i bezwodnika maleinowego, zhydrolizowany kopolimer winylotoluenu i maleinianu dwumetylu, kopolimer 4-III-rzęd.-butylstyrenu i bezwodnika maleinowego, zhydrolizowany polimer 2,4,6-trójmetylstyrenu i fumaranu dwubutyli, sól sodowa kopolimeru kwasu etylofumarowego i styrenu, kopolimer 2,3,5,6-czterometylstyrenu i bezwodnika maleinowego, częściowo zhydrolizowany kopolimer chlorostyrenu i fumaranu dwumetylu, zhydrolizowany kopolimer fumaranu dwumetylu i izobutyleny, kopolimer α -metylstyrenu i bezwodnika maleinowego, kopolimer α , p-dwumetylstyrenu i bezwodnika maleinowego, kopolimer propylenu i bezwodnika maleinowego, kopolimer izobutyleny i bezwodnika maleinowego, kopolimer dwuizobutyleny i bezwodnika maleinowego, zhydrolizowany kopolimer p-bromostyrenu i dwu-(2-etyloheksylo)fumaranu, częściowo zhydrolizowany kopolimer m-fluorostyrenu i maleinianu dwuetylu, kopolimer p-(2,4,4-trójmetylo-2-pentylo)-styrenu i bezwodnika maleinowego, sól potasowa kopolimeru 1-oktadecenu i kwasu maleinowego, kopolimer 2-winylo-naftalenu i bezwodnika maleinowego, kopolimer winylocyklobutanu i bezwodnika maleinowego, kopolimer winylocyklopentanu i bezwodnika maleinowego, zhydrolizowany kopolimer winylocykloheptanu i fumaranu dwumetylu, kopolimer winylocykloheksanu i bezwodnika maleinowego, sól sodowa półamidu kopolimeru winylocykloheptanu i bezwodnika maleinowego, kopolimer winylocykloheptanu i bezwodnika maleinowego, kopolimer winylocykloheksanu i bezwodnika maleinowego, kopolimer izopropenylocykloheksanu i bezwodnika maleinowego, kopolimer mieszaniny α -olefin o 6—9 atomach węgla i bezwodnika maleinowego i podobne.

Chociaż wszystkie przedstawione wyżej kopolimery działają hamująco na wzrost wirusów roślin, to jednak korzystne są jako substancje czynne środka według wynalazku kopolimery o średnim ciężarze cząsteczkowym 1000—500 000, a najbar-

dziej korzystne o ciężarze cząsteczkowym 1000—100 000.

Kopolimery można byłoby stosować bezpośrednio na liście, ale w praktyce rozcieńcza się je obojętnym nośnikiem, ciekłym lub stałym i stosuje się w postaci środka hamującego wzrost. Można stosować np. wodne roztwory, zawiesiny, emulsje, hygroskopijne proszki lub preparaty, w których kopolimer jest zmieszany bądź ze stałym rozcieńczalnikiem bądź osadzony na stałym nośniku. Stężenie kopolimeru w preparacie zależy od rodzaju kopolimeru, rośliny i rodzaju wirusa. Stężenie kopolimeru powinno jednak wynosić co najmniej od około 500 ppm do około 15%, korzystnie od co najmniej 4500 ppm do około 10% w stosunku do wagi nośnika.

Środek według wynalazku można stosować na liście roślin wieloma sposobami, takimi jak opryskiwanie roślin wodnym roztworem, zawiesiną lub emulsją, w ilości co najmniej wystarczającej do zahamowania wzrostu wirusa. Do innych metod stosowania środka należy zanurzenie, w przypadku roślin doniczkowych, opylanie zawiesiną kopolimeru w obojętnym proszku, zawieszanie małych cząstek kopolimeru w strumieniu powietrza lub innego gazu i następnie opryskiwanie roślin taką zawiesiną lub skrapianie roślin kopolimerem w postaci stężonej lub sproszkowanej. Chociaż kopolimery działają skutecznie w podanych wyżej niższych stężeniach, można jest stosować w stężeniach większych, ale utrzymanych poniżej poziomu, przy którym następuje fitotoksyczne uszkodzenie roślin.

Sposób stosowania środka według wynalazku hamującego wzrost wirusów u poszczególnych grup roślin, jest dla fachowców oczywisty. Przykładowo, sadzonki pomidorów są narażone na zakażenie podczas przenoszenia, np. podczas przesadzania. Dlatego też sadzonki pomidorów należy chronić poddając działaniu środka, przed lub bezpośrednio po przesadzeniu. W wielu przypadkach wirus jest przenoszony przez owady i wtedy rośliny narażone na atak owadów i zakażenie wirusowe należy chronić w okresie największej aktywności owadów. Rośliny poddane działaniu środka nabywają odporności na zakażenie wirusowe w okresie jednego tygodnia lub dłuższym.

Ponieważ wiele kopolimerów jest rozpuszczalnych w wodzie po zhydrolizowaniu, niepotrzebny jest dodatek środków rozpraszających, chociaż dla uzyskania największej skuteczności pożądany jest dodatek środków zwilżających. Jeśli kopolimer źle się rozpuszcza w wodzie, dla uzyskania zawiesiny może być niezbędny dodatek środka emulgującego. Typowe, dopuszczone do stosowania emulgatory są podane w spisie opublikowanym w Biuletynie nr E 607 Ministerstwa Rolnictwa Stanów Zjednoczonych.

Środek według wynalazku można także jak wspomniano stosować w postaci roztworów lub zawiesin w rozpuszczalnikach organicznych nie wy-

kazujących fitotoksyczności. Roztwory kopolimerów w rozpuszczalnikach organicznych mogą być emulgowane wodą. Jak wspomniano uprzednio, kopolimery można stosować w postaci mieszaniny z obojętnymi nośnikami takimi jak talk, bentonit, ziemia okrzemkowa, strącony tlenek krzemu i podobne.

Środek według wynalazku można stosować do hamowania wzrostu dowolnego z wirusów roślin, przenoszonych przez osady lub niczenie, a także przenoszonych mechanicznie podczas transportu, cięcia i podobnych operacji. W niniejszym opisie wirusy roślin podzielono na 16 grup zgodnie z klasyfikacją podaną w „Matthews Standard Text, Plant Virology”, Academic Press Incorporated, New York, 1970. Poszczególne rodzaje wirusów w każdej grupie są reprezentowane przez jeden typowy wirus nazywany „typowym przedstawicielem”.

Typowym przedstawicielem grupy 1 jest wirus smugowatości tytoniu, ponadto do tej grupy należy wirus wczesnego brunatnienia grochu. Grupę 2 reprezentuje wirus mozaiki tytoniu, a ponadto do niej należy wirus zielonej mozaiki ogórka, wirus pierścieniowej plamistości jęczmienia, wirus mozaiki konopi, wirus mozaiki pomidora itd. Przedstawicielem grupy 3 jest wirus X ziemniaka, a poza tym do grupy tej należy wirus żółtej mozaiki koniczyny, wirus pierścieniowej plamistości hortensji, wirus mozaiki białej koniczyny itd.

Typowym przedstawicielem grupy 4 jest wirus latentny goździka, ponadto należy do tej grupy wirus 2 kaktusa, wirus B chryzantemy, wirus latentny męczennicy, wirus nostryka, wirus M ziemniaka, wirus S ziemniaka, wirus mozaiki żyłkowej koniczyny itd.

Grupę 5 reprezentuje wirus Y ziemniaka oraz wirus zwykłej mozaiki grochu, wirus żółtej mozaiki fasoli, wirus mozaiki buraka, wirus żółtaczki żyłkowej koniczyny, wirus mozaiki grochu przenoszony przez mszyce, wirus bielunia kolumbijskiego, wirus mozaiki lulkę czarnego, wirus mozaiki grochu, wirus A ziemniaka, wirus mozaiki soi, wirusy żółtaczki buraka cukrowego, wirus mozaiki trzciny cukrowej, wirus nadżerki tytoniu, wirus mozaiki arbuza (południowo-afrykański) itd.

Typowym przedstawicielem grupy 6 jest wirus lucerny. Grupę 7 reprezentuje wirus ostrej mozaiki groszku. Typowym przedstawicielem grupy 8 jest wirus mozaiki ogórka (typ S), ponadto do tej grupy należy wirus aspermy pomidora, wirus mozaiki żółtej ogórka i podobne. Grupę 9 reprezentuje wirus żółtej pierścieniowej plamistości rzepy oraz wirus żółtej mozaiki kakao, wirus mozaiki dzikiego ogórka, wirus latentny ziemniaka andyjskiego, wirus plamistości porzeczki wilczej jagody, wirus plamistości dulcamara, wirus mozaikowy bakłażana, wirus żółtej karłowatości cebuli i podobne.

Typowym przedstawicielem grupy 10 jest wirus mozaiki grochu krowiego (typ SB), a ponadto wirus plamistości strąków grochu, wirus mozaiki rzodkwi,

wirus plamistości czerwonej koniczyny, wirus mozaiki dyni i inne. Grupa 11 jest reprezentowana przez wirusa pierścieniowej plamistości tytoniu, a ponadto należy do niej wirus mozaiki gęsiówki, wirus krzaczości winorośli, wirus pierścieniowej plamistości truskawki, wirus czarnej pierścieniowości pomidora, wirus pierścieniowej plamistości pomidora i inne. Typowym przedstawicielem grupy 12 jest wirus nerkozy tytoniu (szczep A), a ponadto wirus nerkozy tytoniu szczep D. Reprezentantem grupy 13 jest wirus mozaiki stokłosy, poza tym do grupy tej należy wirus pstrej mozaiki bobu, wirus mozaiki chlorotycznej grochu i inne. Grupę 14 reprezentuje wirus krzacastej karłowatości pomidora, a ponadto należy do niej wirus mozaiki kędzierzawki karczocha, wirus pierścieniowej plamistości goździka ogrodowego, wirus żółtej plamistości pelargonii, wirus mozaiki petunii i inne. Typowym przedstawicielem grupy 15 jest wirus brązowej plamistości pomidora. Wreszcie, grupę 16 reprezentuje wirus mozaiki kalafiora (typ B) lub wirus mozaiki dalii.

Środek według wynalazku można ponadto wykorzystywać do hamowania wzrostu dowolnych wiroidów roślinnych, takich jak wiroid chlorotycznej mozaiki chryzantemy, wiroid wrzecionowatości bulw ziemniaka, wiroid karłowatości chryzantemy, wiroid chropowacenia skórki cytrusów i inne.

Środek według wynalazku jest zilustrowany następującymi przykładami. Jeśli nie podano inaczej, wszystkie części i procenty są wielkościami wagowymi.

Przykład I—V. W celu oznaczenia efektu działania różnych kopolimerów na zakażenia wirusowe roślin, badano miejscowe uszkodzenia wywoływane wirusem pierścieniowej plamistości tytoniu (TRSV). Badaniom poddawano 9—14 dniowe sadzonki grochu krowiego (*Vigna sinensis*) o jednokowej wielkości. W każdym przypadku pierwsze liście spryskiwano aż do spływania roztworem kopolimeru o stężeniu 10.000 ppm i wartości pH wynoszącej 7. Sadzonki podlewano dopiero po zakażeniu wirusem TRSV.

Inokulum przygotowywano ucierając w moździerzu tkanki ogórka zakażonego wirusem TRSV z 4 objętościami 0,05 molarnego buforu forforanowego o wartości pH 7,0—7,2. Po upływie 24 godzin od spryskania kopolimerem, pierwsze liście opylano karborundem o granulacji 600 mesh i zakażono. Inokulum nanoszono za pomocą pędzla w odległości 2,5 cm, stosując jedno pociągnięcie na półówkę liścia. Po upływie około 10 minut po zakażeniu wirusem, liście zwilżano wodą wodociągową. W podobny sposób postępowano z roślinami kontrolnymi, nie stosując jednak w tym przypadku kopolimeru. Po upływie 3—6 dni od zakażenia zliczano uszkodzenia. Wyniki są średnią z grup kontrolnych i doświadczalnych i zostały przedstawione jako procent zmniejszenia uszkodzeń. Stosowany kopolimer i odpowiednie wartości procentowe zmniejszenia podano w tablicy I.

Tablica I

Przykład	Kopolimer	% zmniej- szenia
I	eter dwuwinylowy- -bezwodnik male- inowy ¹	97
II	eter dwuwinylowy- -bezwodnik male- inowy ²	84
III	α -olefina-bezwodnik maleinowy ³	78
IV	styren-bezwodnik ma- leinowy ⁴	89
V	dwuizobutylen-bez- wodnik maleinowy ⁸	99

Uwagi:

1) Kopolimer wytwarzany z eteru dwuwinylo-
wego i bezwodnika maleinowego, użytych w sto-
sunku molowym 1:2, średni ciężar cząsteczkowy
1900.

2) Kopolimer wytwarzany z eteru dwuwinylo-
wego i bezwodnika maleinowego, użytych w sto-
sunku molowym 1:2, średni ciężar cząsteczko-
wy 17.000.

3) Kopolimer wytwarzany z mieszaniny α -olefin
o 6–9 atomach węgla i bezwodnika maleinowego,
użytych w stosunku molowym około 1:1, o tempe-
raturze mięknienia (odrywania się kropli) wynoszą-
cej 180°C.

4) Produkt handlowy wytwarzany ze styrenu i
bezwodnika maleinowego, użytych w stosunku mo-
lowym 1:1 i sprzedawanym pod nazwą firmową
żywica SMA 1000 A.

5) Produkt handlowy sprzedawany pod nazwą
firmową Tamol 731 przez firmę Rohm and Haas
Company.

Przykłady te ilustrują efekt działania różnych
kopolimerów na wzrost wirusa mozaiki lucerny
siewnej.

Badania przeprowadzono na sadzonkach grochu
krowiego, przygotowując inokulum z zakażonych
tkanek ogórka, w sposób opisany w przykładach
I–V. Stosowane kopolimery i wartości procentowe
zmniejszenia uszkodzeń przedstawiono w tablicy II.

Tablica II

Przykłady	Kopolimer	% zmniej- szenia
VI	Eter dwuwinylowy- -bezwodnik male- inowy ⁶	90
VII	Styren-bezwodnik ma- leinowy ⁷	98
VIII	Dwuizobutylen-bez- wodnik maleinowy ⁸	97

Uwagi:

- 1) Kopolimer opisany w przykładzie I.
- 2) Kopolimer opisany w przykładzie IV.
- 3) Kopolimer opisany w przykładzie V.

Przykład IX i X. Przykłady ilustrują efekt
działania różnych kopolimerów na wzrost wirusa
mozaiki tytoniu.

Badania przeprowadzono w taki sam sposób jak
opisany w przykładach I–V, z tym, że stosowano
sadzonki fasoli zwykłej (*Phaseolus vulgaris*) i za-
kazano je inokulum sporządzonym z tkanek pomi-
dora porażonych wirusem mozaiki tytoniu. Stoso-
wane kopolimery i wartości procentowe zmniej-
szania uszkodzeń przedstawiono w tablicy III.

Tablica III

Przykłady	Kopolimer	% zmniej- szenia
IX	Eter dwuwinylowy- -bezwodnik malei- nowy ⁹	90
X	Styren-bezwodnik maleinowy ¹⁰	97

Uwagi:

9) Kopolimer opisany w przykładzie I.

10) Kopolimer opisany w przykładzie IV.

Przykłady XI–XIII. Przykłady te ilustrują
efekt działania różnych kopolimerów na wzrost
wirusa pierścieniowej plamistości pomidora. Bada-
nia przeprowadzono na sadzonkach grochu kro-
wiego, stosując inokulum sporządzone z zakażo-
nych tkanek ogórka, w sposób opisany w przy-
kładach I–V. Stosowane kopolimery i wartości
procentowe zmniejszenia uszkodzeń podano w tab-
licy IV.

Tablica IV

Przykłady	Kopolimer	% zmniej- szenia
XI	Eter dwuwinylowy- -bezwodnik male- inowy ¹¹	88
XII	Styren-bezwodnik ma- leinowy ¹²	67
XIII	Dwuizobutylen-bez- wodnik maleinowy ¹³	90

Uwagi:

11) Kopolimer opisany w przykładzie I.

12) Kopolimer opisany w przykładzie IV.

13) Kopolimer opisany w przykładzie V.

Przykłady XIV–XIX. Przykłady ilustrują
efekt działania kopolimeru eteru dwuwinylowego
i bezwodnika maleinowego, opisanego w przykła-
dzie I, w różnych stężeniach, na wzrost wirusa
mozaiki tytoniu.

Badania przeprowadzono w sposób opisany w
przykładach IX i X z tym, że w każdym z przykła-
dów grupę sadzonej fasoli zwykłej poddawano
działaniu roztworów wodnych o różnych stężeniach
kopolimeru estru dwuwinylowego i bezwodnika

maleinowego. Poszczególne stężenia i uzyskane wartości procentowe zmniejszania uszkodzeń podano w tablicy V.

Tablica V

Przykłady	Stężenie	% zmniejszenia
XIV	500 ppm	27,5
XV	1000 ppm	25,0
XVI	2500 ppm	31,0
XVII	5000 ppm	62,0
XVIII	10000 ppm	79,0
XIX	5%	85,0

Przykłady XX—XXII. Przykłady te ilustrują działanie kopolimerów na rośliny uprzednio zakażone wirusem.

Badania prowadzone w sposób taki sam, jak opisany w przykładach I—V z tym, że sadzonki grochu krowiego najpierw zakażono wirusem pierścieniowej plamistości tytoniu a później spryskiwano wodnym roztworem kopolimeru eteru dwuwinylowego i bezwodnika maleinowego o stężeniu 10 000 ppm, opisanego w przykładzie I. W tablicy VI podano czas spryskiwania po zakażeniu sadzonek oraz wartość procentową zmniejszenia uszkodzeń.

Tablica VI

Przykład	Ilość godzin po zakażeniu	% zmniejszenia
XX	2	59
XXI	6	50
XXII	12	52

Przykład XXIII. Przykład ten ilustruje działanie systemiczne kopolimerów na wzrost wirusów roślin.

Badania prowadzono w sposób opisany w przykładach I—V z tym, że dolną stronę pierwszych liści sadzonek grochu krowiego traktowano wodnym roztworem kopolimeru eteru dwuwinylowego i bezwodnika maleinowego o stężeniu 10 000 ppm opisanego w przykładzie I, i po upływie 24 godzin zakażono wirusem pierścieniowej plamistości tytoniu, przeprowadzając tę operację na górnej powierzchni liści. Zaobserwowano 38% zmniejszenia ilości uszkodzeń w stosunku do grupy kontrolnej.

Przykład XXIV. Przykład ten ilustruje działanie systemiczne kopolimerów na wzrost wirusów roślin.

Badania prowadzono w sposób opisany w przykładach I—V z tym, że tylko na jeden z pierwszych liści działano wodnym roztworem o stężeniu 10 000 ppm kopolimeru eteru dwuwinylowego i bezwodnika maleinowego, opisanego w przykładzie I, a następnie po upływie 24 godzin przeciwny pierwszy liść zakażono wirusem pierścieniowej pla-

mistości tytoniu. Uzyskano około 20% zmniejszenie ilości uszkodzeń w stosunku do grupy kontrolnej.

Przykład XXV. Przykład ten ilustruje działanie systemiczne kopolimerów na wzrost wirusów roślin.

Badania prowadzono w sposób opisany w przykładach I—V z tym, że jedynie odległą połowę górnej powierzchni pierwszych liści sadzonek grochu krowiego poddaje się działaniu wodnego roztworu kopolimeru eteru dwuwinylowego i bezwodnika maleinowego o stężeniu 10 000 ppm, opisanego w przykładzie I. Po upływie 24 godzin całą górną powierzchnię pierwszych liści zakaża się wirusem pierścieniowej plamistości tytoniu. Obserwowano 40% zmniejszenia ilości uszkodzeń w stosunku do grupy kontrolnej.

Przykład XXVI. Przykład ten ilustruje hamowanie wzrostu wiroidu roślin za pomocą działania kopolimerem.

Zakorzenione na różnej głębokości zrazy chryzantem spryskano aż do spływania wodnym roztworem kopolimeru eteru dwuwinylowego i bezwodnika maleinowego o stężeniu 10 000 ppm, opisanego w przykładzie I. Inokulum przygotowano ucierając w moździerzu tkankę chryzantem zakażonych wiroidem chlorotycznej mozaiki z 4 objętościami buforu fosforanowego o wartości pH 7,0—7,2. Po upływie 24 godzin po spryskaniu kopolimerem, trzy liście z każdej rośliny opylono karborundem o granulacji 600 mesh i zakażono. Inokulum nanoszone za pomocą pędzla o długości 2,5 cm, stosując jedno pociągnięcie na połowę liścia. Po upływie około 10 minut po zakażeniu wirusem liście zwilżano wodą wodociagową. W podobny sposób postępowano z roślinami kontrolnymi, nie stosując jednak w tym przypadku kopolimeru. Po upływie od 15 dni do około 3 tygodni na roślinach kontrolnych występowały żółte plamy i rośliny te karłowaciały. Objawów tych nie obserwowano w przypadku roślin poddanych działaniu kopolimeru.

Przykłady XXVII—XXXIX. Przykłady te ilustrują działanie kopolimeru bezwodnika maleinowego na różne wirusy roślin.

Badania prowadzono na młodych sadzonkach wybranych pod kątem przydatności jako gospodarzy lokalnych uszkodzeń. W każdym przypadku liście opryskiwano wodnym roztworem kopolimeru eteru dwuwinylowego i bezwodnika maleinowego o stężeniu 10 000 ppm, opisanego w przykładzie I. Inokulum przygotowano ucierając w moździerzu tkanki odpowiednich roślin nosicieli zakażone wirusem z 4 objętościami buforu fosforanowego o wartości pH 7,0—7,2. Po upływie 24 godzin od spryskania kopolimerem, pierwsze liście opylano karborundem o granulacji 600 mesh i zakażono. Inokulum nanoszone za pomocą pędzla o długości 2,5 cm, stosując jedno pociągnięcie na połowę liścia. Po upływie około 10 minut po zakażeniu wirusem, liście zwilżono wodą wodociagową. W podobny sposób postępowano z roślinami kontrolnymi, nie stosując jednak w tym przypadku kopolimeru. Po upływie 3—9 dni porównywano rośliny kontrolne i testowane. W każdym przy-

padku obserwowano znaczny spadek wzrostu wirusa roślin w grupach poddanych działaniu kopolimeru eteru dwuwinylowego i bezwodnika maleinowego.

W tablicy VII zestawiono używane rodzaje wirusów, rośliny nosiciele służące do utrzymywania wirusów i przygotowywania inokulum oraz rośliny gospodarze lokalnych uszkodzeń.

5

Tablica VII

Przykład	Wirus	Roślina-nosiciel	Roślina gospodarz lokalnych uszkodzeń
XXVII	Wirus smugowatości tytoniu	Tytoń (<i>Nicotiana clevelandii</i>)	<i>Chenopodium amaranticolor</i>
XXVIII	Wirus X ziemniaka	Tytoń (<i>Nicotiana tabacum</i>)	<i>Gomphrena globosa</i>
XIX	Wirus latentny goździka	Goździk (<i>Dianthus barbatus</i>)	<i>Chenopodium amaranticolor</i>
XXX	Wirus Y ziemniaka	Tytoń (<i>Nicotiana glutinosa</i>)	<i>Chenopodium quinos</i>
XXXI	Wirus ostrej mozaiki grochu	Groszek ogrodowy (<i>Pisum sativum</i>)	<i>Chenopodium amaranticolor</i>
XXXII	Wirus mozaiki ogórka	Tytoń (<i>Nicotiana glutinosa</i>)	Groch krowi (<i>Vigna sinensis</i>)
XXXIII	Wirus żółtej pierścieniowej plamistości rzepy	Kapusta chińska (<i>Brassica pekinensis</i>)	Kapusta chińska (<i>Brassica pekinensis</i>)
XXXIV	Wirus mozaiki grochu krowiego (typ SB)	Groch krowi (<i>Vigna sinensis</i>)	Fasola zwykła (<i>Phasocolus vulgaris</i>)
XXXV	Wirus nekrozy tytoniu (szczep A)	Tytoń (<i>Nicotiana tabacum</i>)	Fasola zwykła (<i>Phasocolus vulgaris</i>)
XXXVI	Wirus mozaiki stokłosa	Jęczmień (<i>Hordeum vulgare</i>)	<i>Chenopodium hybridum</i>
XXXVII	Wirus krzaczastej karłowatości pomidora	Tytoń (<i>Nicotiana clevelandii</i>)	<i>Chenopodium amaranticolor</i>
XXXVIII	Wirus brązowej plamistości pomidora	Tytoń (<i>Nicotiana rustica</i>)	Petunia hibrida (różowa piękność)
XXXIX	Wirus mozaiki kalafiora	Gorczyca (<i>Brassica campestris</i>)	Gorczyca (<i>Brassica campestris</i>)

Zastrzeżenie patentowe.

Środek hamujący wzrost wirusów u roślin, **znamienny** tym, że jako substancję czynną zawiera kopolimer kwasu maleinowego, bezwodnika maleinowego lub kwasu fumarowego i eteru dwuwinylowego, estrów allilowych jednokarboksylowych kwasów alifatycznych zawierających 1—17 atomów węgla w łańcuchu alifatycznym lub olefin o wzorze ogólnym $\text{CH}_2\text{C(R)-R}'$, w którym R oznacza atom wodoru, grupę alkilową o 1—18 atomach węgla, jedno- lub dwupierścieniową grupę aryłową, jedno- lub dwupierścieniową grupę aryłową podstawioną grupą alkilową o 1—12 atomach węgla, grupę cy-

kloalkilową o 3—12 atomach węgla lub wymienione grupy podstawione atomem chloru, bromu lub fluoru, a R' oznacza grupę alkilową o 1—18 atomach węgla, jedno- lub dwupierścieniową grupę aryłową, jedno- lub dwupierścieniową grupę aryłową podstawioną grupą alkilową o 1—12 atomach węgla, grupę cykloalkilową o 3—12 atomach węgla lub wymienione grupy podstawione atomem chloru, bromu lub fluoru, przy czym R i R' zawierają łącznie nie więcej niż 18 atomów węgla lub półamidy, nietoksyczne dla roślin sole półamidów, częściowo lub całkowicie zhydrolizowane estry i nietoksyczne dla roślin sole tych kopolimerów.

45

50