Charakterystyka wirusowych i wirusopodobnych chorób degeneracyjnych róży (*Rosa* spp.).

MAREK S. SZYNDEL

Katedra Fitopatologii, Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego,
ul. Nowoursynowska 166, 02-787 Warszawa.

Szyndel M. S. (Department of Plant Pathology, Warsaw Agricultural University,
Nowoursynowska 166, 02-787 Warsaw).

Characteristics of virus and virus-like rose degeneration and dieback diseases.

(Otrzymano: 30.08.2002)

Summary

Presented review of rose diseases, associated with the plant degeneration symptoms, includes rose streak, rose colour break, rose rosette or rose witches' broom, rose dieback, rose wilt, rose stunt, rose leaf curl, rose spring dwarf, rose little leaf, rose „frisure”, rose bud proliferation and rose flower proliferation. Most of these disorders are characterized by stunting or dwarfing of plants accompanied by a partial wilt and dieback of shoots. Proliferation and epinasty often occurred. Apart from detected viruses (TSV, SLRSV) parts of degeneration syndrome have been transmitted by grafting other have failed to achieve any transmission of the causal agent. It seems likely that rose degeneration disorders in spite of symptom similarities are due to a complex of interacting factors including probably viruses.

Key words: rose degeneration diseases, streak, colour break, rosette, dieback, wilt, stunt, RLC, RSD, TSV, SLRSV.

WSTĘP

Objawy chorobowe typu mozaiki bardzo rzadko prowadzą do silniejszych zniekształceń czy zamierania roślin róż (*Rosa* spp.). Wprost przeciwnie, często obserwowane jest zanikanie objawów i rośliny stają się bezobjawowym nosicielem wirusa lub innego czynnika sprawczego (Horst, 1983; Coyier, 1985; Cooper, 1993; Kamińska, 2000). Występują jednak również choroby róż powodowane przez wirusy, lub podejrzewa się, że czynnikiem sprawczym może być wirus (tzw. choroby wirusopodobne), które powodują bardzo silne objawy chorobowe prowadzące do

degeneracji porażonych roślin, a często i ich śmierci (Devergne, 1988). W większości opisywanych chorób degeneracyjnych róż etiologia czynników sprawczych nie została w pełni ustalona, a o infekcyjnym charakterze tych chorób świadczy głównie ich przenoszenie podczas wegetatywnego rozmnażania róż, efektywność termoterapii i typ objawów chorobowych podobnych do tych jakie mogą powodować wirusy roślin (Thomas, 1980; Horst, 1983; Coyier, 1985; Cooper, 1993; Kamińska 2000).

SMUGOWATOŚĆ (PASIASTOŚĆ) RÓŻY – ROSE STREAK DISEASE

P. Brierley (1935) w USA opisał smugowatość albo pasiastotę róż nazywając ją chorobą wirusową, zaś K. Smith (1937) przenoszony jedynie podczas szczepienia róż czynnik sprawczy określił jako **Rosa virus 4 Brierley**. Do dziś jednak etiologia choroby nie jest rozpoznana. Opisane są trzy główne typy objawów chorobowych charakterystyczne dla tej choroby: (i) brązowe pierścienie i brązowe otąśmienie nerwów na liściach w pełni rozwiniętych oraz brązowe, lub zielonkawe, często wodniste pierścieniowe wzory na pędach; (ii) zielone, wyglądające na zasychające wzory pierścieniowe na liściach. Porażone liście przedwcześnie opadają; (iii) żółto-zielone otąśmienia nerwów oraz zielonkawe, wodniste lub brunatne pierścienie na pędach (Brierley i Smith, 1940; Klessner, 1967). Porażone rośliny cechowały się także przedwczesną defoliacją, a na dojrzewających owocach widoczne były wodniste, brązowe lub zielonkawe przebarwienia, plamistości i pierścienie. Objawy były notowane na 60 odmianach (USA) i 70 odmianach róż (Europa) należących do bardzo różnych ras (Brierley i Smith, 1940; Schmelzer, 1967). Mieszance herbatnie róż odm. 'Briarcliff', 'Madame Butterfly' i 'Ophelia' po zaszczepieniu oczkiem z chorych roślin reagowały bardzo silną nekrotyzacją tkanek w miejscu szczepienia. Cały pęd wokół miejsca szczepienia czerniał i powyżej szczepienia zamierał, zaś liście zasychały. Na pędach rozwijających się poniżej szczepienia powstały czarne, nekrotyczne, wyraźnie ograniczone plamy. Ten typ reakcji bardzo przypomina reakcje podkładki Shirofugan na zakażenie przez wirusy powodujące mozaikę róż. Choroba może być ograniczana w podobny sposób jak mozaiki róż (Kamińska, 2000).

WIRUS PASIASTOŚCI TYTONIU – TOBACCO STREAK VIRUS – TSV

Naturalnie porażone liście *Rosa setigera*, wykazują nieregularne chlorotyczne plamy i chlorozy nerwów, przez co liście są poskręcane i powyginane. Porażone pędy charakteryzują się silnym zahamowaniem wzrostu, są skarlłowaciłe. Te objawy chorobowe są na tyle silne, że, podobnie jak i smugowatość, choroba powodowana przez TSV nie jest zaliczana do kompleksu chorób mozaikowych róż. Wirus był

mechaniczne przenoszony z porażonych róż na zielne rośliny wskaźnikowe, ale róże były porażane jedynie przez szczepienie. *Tobacco streak virus* należy do rodziny *Bromoviridae* i rodzaju *Ilarvirus*, ale nie jest serologicznie spokrewniony z PNRSV czy ApMV (Fulton, 1970; Converse i Bartlett, 1979; van Regenmortel i in., 2000). Wirus bardzo rzadko jest znajdowany na różach, bo rośliny porażone są eliminowane z nasadzeń i nie wykorzystuje się ich do dalszego rozmnażania.

UTAJONY WIRUS PIERŚCIENIOWEJ PLAMISTOŚCI TRUSKAWKI – STRAWBERRY LATENT RINGSPOT VIRUS – SLRSV (*COMOVIRIDEA*, *NEPOVIRUS*)

Wirus był bardzo często izolowany z odmian róż szczepionych na podkładce *Rosa rugosa* w Wielkiej Brytanii (Ikin i Frost, 1974). Objawy chorobowe, jakie występują na porażonych roślinach zależą od odmiany róż, szczepu wirusa, różnych czynników środowiskowych, a także obecności innych wirusów (Thomas, 1984). Porażone przez SLRSV rośliny charakteryzują się silną redukcją długości pędów i wielkości liści. Liście mają skórzastą teksturę, są zdeformowane z żółtymi nieregularnymi plamami. Wirus powoduje wyraźną obniżkę procentu przyjętych oczek w okulizacji, a uzyskiwane nowe rośliny charakteryzują się mniejszą liczbą cieńszych i słabszych pędów, zmniejszoną liczbą kwiatów, zaś zwiększa się liczba kwiatów zdeformowanych. Żywotność roślin jest bardzo skrócona. Podobną szkodliwość obserwuje się na porażonych podkładkach (Ikin i Frost, 1976; Thomas, 1982). Wirus w uprawach róż rozprzestrzenia się podczas wegetatywnego rozmnażania, ale także bardzo znaczącą rolę odgrywa przenoszenie przez wektory – nicienie z gatunków *Xiphinema diversicaudatum* i *X. coxi*. SLRSV często występuje razem z innym, niespokrewnionym serologicznie nepowirusem, wirusem mozaiki gęsiówki – *Arabid mosaic virus* – ArMV (Ikin i Frost, 1976; Thomas, 1982, 1984). Ograniczenie choroby wymaga stosowania do wegetatywnego rozmnażania zdrowego materiału, a w uprawach szklarniowych konieczne jest odkażanie gleby w celu zniszczenia nicieni.

PSTROŚĆ KWIATÓW RÓŻY – ROSE COLOUR BREAK (ROSE FLOWER BREAK)

Rozbicie barwy kwiatów czyli tzw. pstrość kwiatów jest bardzo rzadko opisywana na różach. Hunter (1966) donosił, że na porażonej odmianie 'Queen Elisabeth' zamiast charakterystycznego ciemno różowego, równomiernego zabarwienia płatków obserwowano zakłócenia w produkcji antocjanów w postaci białych i jasno różowych smug lub bardzo ciemnych pasiastości. Zewnętrzne płatki miały wyraźny zielonkawy odcień. Część pąków nie otwierała się normalnie. Brzegi blaszek liściowych ulegały lekkiej chlorozie. O infekcyjnym charakterze choroby świadczyło jedynie jej przenoszenie podczas szczepienia. Pofałdowanie brzegów płatków

i ciemniejsze pasiastości, smużki na płatkach obserwowano także na różnych odmianach róż w Wielkiej Brytanii (Farrar i Frost, 1972; Ikin i Frost, 1974). Z płatków z objawami pstrości odm. 'Danse de Feu' (porażone kwiaty były mniejsze i zdeformowane) wyizolowano tobamowirusa blisko serologicznie spokrewnionego z wirusem mozaiki tytoniu *Tobacco mosaic virus* (Hicks i Frost, 1984). Obecnie przyjmuje się, że pstrość kwiatów róży powoduje *Rosa* (?) *tobamovirus* scharakteryzowany przez Hicks'a (1991).

ROZETOWATOŚĆ ALBO CZARCIA MIOTLASTOŚĆ RÓŻY – ROSE ROSETTE DISEASE – RRD \ WITCHES' BROOM OF ROSE

Rozetowatość zwana także czarcią miotlastością róży po raz pierwszy opisana została w 1941 roku i do dziś uważana jest za chorobę endemiczną centralnych stanów USA (Epstein i Hill, 1995). Główną rośliną żywicielską RRD jest *Rosa multiflora*, ale choroba była notowana także na mieszańcach herbatnich, floribundach, poliantach, różach miniaturowych, piennych, a także na *Rosa arkansana*, *R. canina*, *R. corymbifera*, i *R. eglanteria*, *R. hugonis*, *R. montezumae*, *R. multiflora*, *R. nutkana*, *R. odorata*, *R. pomifera*, *R. rubrifolia*, *R. woodsii* (Viehmeyer, 1961). Choroba przez wiele lat pozostawała bez znaczenia, aż do 1976 kiedy pojawiła się w epidemicznym nasileniu głównie na roślinach *R. multiflora* stosowanych na żywopłoty (Crawe, 1983). Jest to choroba przenoszona przez szczepienie oraz przez szpeciciela *Phylloctes fructiphilus*. Na *Rosa multiflora* są rozróżniane trzy stadia choroby: objawy pierwotne, wczesna rozetowatość i zaawansowana rozetowatość. Pierwsze objawy pojawiają się w połowie czerwca. Spodnia strona blaszki liściowej razem z unerwieniem zmienia kolor na ciemno czerwony, pędy bardzo się wydłużają i przebarwiają się na karmazynowo. Na pędach tworzy się nadmierna ilość kolców. Liście są zdeformowane, mozaikowate, często czerwienieją i marszczą się. W drugim stadium choroby deformacja liści postępuje, wybija dużo pąków śpiących tworząc masy wiotkich pędów z liśćmi o skróconych ogonkach, co daje wrażenie rozetowatości. Kwiaty rzadko, bądź wcale się nie zawiązują. W trzecim stadium liście są silnie zredukowane i przebarwione na czerwono. Ogonki liściowe są skrócone i większość pąków śpiących wybija w krótkie i intensywnie czerwone pędy. Rośliny tworzą mało korzeni, a wzrost wierzchołkowy jest bardzo ograniczony. Takie rośliny nie przeżywają zimy. Objawy na odmianach szlachetnych róż są bardzo zbliżone do tych na *Rosa multiflora* z silną proliferacją pąków i nadmierną ilością kolców (Amarine i Hindal, 1988; Epstein i in., 1993; Epstein i Hill, 1999). Czynniki sprawcy choroby w dalszym ciągu nie jest rozpoznany. Z roślin z objawami wyizolowano 4 różne dsRNA, a ostatnio również cząstki podobne do cząstek wirusów. Są one prawie kuliste, o wymiarach 120-200 nm średnicy i otoczone podwójną błoną. Ponadto zlokalizowano dwa typy inkluzji cytoplazmatycznych. Jednakże patogeniczność obserwowanych struktur nie została potwierdzona. Możliwe jednak, że jest to zupełnie nowy rodzaj wirusów roślin (Gergerich i in., 1983; Di i in., 1990; Epstein i Hill,

1995; Ahn i in., 1996, 1998). W Polsce, w roślinach róż wykazujących objawy podobne do opisywanej rozetowatości wykryto fitoplazmę żółtaczkę astra (Kamińska i in., 2001).

Rosa multiflora jest gatunkiem introdukowanym na tereny USA, a obecnie ze względu na jego ekspansywność jest uznawany za gatunek szkodliwy – chwast. Są nawet próby wykorzystania RRD do biologicznego zwalczania niekontrolowanego rozrastających się krzewów *Rosa multiflora*, ponieważ porażone RRD rośliny zamierają (Epstein i in., 1997; Epstein i Hill, 1999). Zwalczanie rozetowatości w uprawach róż szlachetnych polega na usuwaniu porażonych roślin zaraz po pojawieniu się pierwszych objawów chorobowych. Usunięcie pędów z pierwotnymi objawami może wyeliminować chorobę. Róże powinny być sadzone z dala od żywopłotów z *Rosa multiflora*. Chemiczna kontrola szpecieli jest mało efektywna i daje rezultaty tylko zanim szkodniki rozpoczną żerowanie na roślinach.

WIĘDNIĘCIE RÓŻY – ROSE DIEBACK (ROSE WILT, STUNT) DISEASE

Choroba rozpoznana była już na początku ubiegłego stulecia. W latach 1908-1912 występowała w ogrodach Victorii w Australii (Cheo, 1970). Później opisywana była pod różnymi nazwami: karłowatość róży, więdnienie róży lub zamieranie róży (Grieve, 1931; Fry i Hammett, 1971; Hollings i in., 1973, 1974; Gump i Weathers, 1974; Ikin i Frost, 1974; Thomas, 1980). Więdnięcie – w domyśle wirusowe, jest zapewne całym kompleksem chorobowym, a obserwowane objawy zależą nie tylko od porażanej odmiany, ale i typu patogena (szczepu wirusa?) od warunków klimatyczno-pogodowych w rejonie uprawy. Charakterystyczne objawy chorobowe to epinastia (wyginanie ku dołowi) młodych liści i wierzchołków pędów, wyraźne przejaśnienia nerwów liści i ich przedwczesne opadanie. Wiosną występuje także zjawisko proliferacji pędów, gdy z porażonych pąków wybija nadmierna ilość cienkich i zdeformowanych pędów. Są one skarlłowaciałe i od wierzchołków zamierają. Liście stają się kruche, łamliwe, zwinięte do środka i skupione, razem formując rozetę. Bardzo często żółkną i łatwo opadają, przez co część pędów jest огоłocena z liści. U starszych roślin obserwowano intensywne zamieranie całych pędów, zwłaszcza głównych i nadmierne wybijanie pąków bocznych produkujących zdeformowane, pozwijane pędy i liście (rozetowatość). Zamieranie pojedynczych pędów może doprowadzić do zamierania całej rośliny. Choroba bardzo obniża procent przyjętych oczek podczas okulizacji. Objawy więdnięcia przez długi okres czasu były mylone z więdnięciem powodowanym przez grzyby z rodzaju *Verticillium*, ale Hammett (1971) precyzyjnie scharakteryzował różnice w objawach między obiema chorobami. Brak jest danych na temat czynnika chorobotwórczego, lecz ustalono, że choroba rozprzestrzenia się jedynie podczas wegetatywnego rozmnażania róż (Fry i Hammett, 1971; Gump i Weathers, 1974; Hollings i in., 1974). Według opisów Smith'a (1937) chorobę powodował **Rosa Virus 3 Grieve** (syn. Rose Wilt Virus lub Rose Dieback Virus). Zwalczanie „wirusowego” więdnięcia ogranicza się do stosowania zdrowych roślin do wegetatywnego rozmnażania.

KĘDZIERZAWKA RÓŻY, KĘDZIERZAWIENIE LIŚCI – ROSE LEAF CURL DISEASE – LRC

Choroba jest uważana za jeden ze składników kompleksu chorobowego jakim jest wędnięcie róży. Opisano ją w 1976 roku w Kalifornii na różach rosnących jedynie w publicznych ogrodach głównie na starych odmianach lub w ich pobliżu (Slack i in., 1976b; Thomas, 1980). Wydaje się, że choroba bardzo powoli się rozprzestrzenia, ale czynnik chorobotwórczy nie został rozpoznany. Wiadomo jednakże, że przeniesiony przez szczepienie powoduje objawy chorobowe na mieszańcach herbatnich, a za odmiany wskaźnikowe uznaje się 'Queen Elizabeth' i 'Madame Butterfly'. Inokulowane podkładki róż nie wykazywały żadnych objawów chorobowych i choroba ta nie była nigdy obserwowana w szkółkach. Objawy typowe dla LRC na mieszańcach herbatnich to epinastie młodych pędów i liści oraz zamieranie całych pędów. Nowo wyrosłe pędy są wyraźnie rozdęte u podstawy, a rozwijające się na nich liście są zdeformowane. Na nerwach widoczne są brunatne, ulegające nekrozie plamy i przebarwienia, a na ogonkach liściowych i głównych nerwach występują rozległe skorkowacenia. Wewnętrzna część kory pędów pokryta jest brunatnymi plamami i bardziej rozległymi smugami. Wiązki przewodzące są zbrunatniałe. Pod koniec sezonu wegetacyjnego, na pędach widoczne są długie spękania z wyraźnie tworzącymi się warstwami korka. Podejrzewa się, że choroba może być rozprzestrzeniana z porażonymi bezobjawowo podkładkami (Slack i in., 1976b; Thomas, 1980).

WIOSENNA KARŁOWATOŚĆ RÓŻY – ROSE SPRING DWARF DISEASE – RSD

Jak wskazuje nazwa choroby, pierwsze objawy chorobowe pojawiają się wiosną wraz z rozwijającymi się liśćmi (Slack i in., 1976a; Traylor i in., 1971). Są one dużo drobniejsze niż normalne, poskręcane, pozwijane do wewnątrz i powstają na bardzo skróconych pędach. Pozwijane liście tworzą utwory w rodzaju kul, rozet czy „główek kapusty”. Nerwy liści są wyraźnie przejaśnione, ale liście nie opadają tak łatwo jak u RLC. W miarę wzrostu i wydłużania się pędów objawy chorobowe zanikają w czasie lata, ale mogą pojawiać się ponownie jesienią, zwłaszcza jeśli wybijają pąki śpiące. Choroba była notowana na różach w szkółkach, terenach zielonych i ogrodach publicznych. Najbardziej typowe objawy uzyskuje się na podkładce *Rosa multiflora* i ta roślina uważana jest za wskaźnikową dla tej choroby (Slack i in., 1976a; Traylor i in., 1971). Czynnik sprawczy, który przenoszony jest jedynie podczas rozmnażania wegetatywnego róż, wykazuje dużą odporność na termoterapię zachowując infekcyjność nawet po 26 tygodniach przetrzymywania w temperaturze 38°C (Horst, 1983; Coyier, 1985).

Z innych chorób opisanych w literaturze (Thomas, 1980), a przypominających scharakteryzowane już tutaj choroby degeneracyjne róży, należy wymienić:

„**Frisure**” obserwowaną we Francji (Devergne i Goujon, 1975) na szklarniowych różach, mieszańcach herbatnich szczepionych na podkładce *Rosa indica*. Nie zanotowano natomiast objawów na tych samych odmianach szczepionych na

Rosa canina i *R. manetti*. Wiosną lub po przycinaniu róż wybijały liczne, skrócone pędy z chlorotycznymi, rozetowo ułożonymi liśćmi. Rośliny albo zamierały albo ulegały pozornemu wyzdrowieniu. Niezidentyfikowany czynnik sprawczy był wrażliwy na termoterapię.

Zdrobnienie liści – little leaf disease opisano w południowej Afryce w 1960 roku na różach herbatnich, poliantach i floribundach (Meyer, 1960). Objawy pojawiały się po przycięciu róż. Prolifercja pąków prowadziła do wytworzenia kilku zdeformowanych pędów ze zdrobniałymi, chlorotycznymi listkami. Wzrost może być silnie zahamowany, a pędy zamierają od wierzchołków. Rośliny czasami wydają się zdrowieć, ale pod koniec sezonu objawy ponownie się pojawiają. Czynniki chorobotwórczy nie został zidentyfikowany.

Prolifercja pąków róży – rose bud proliferation notowana była w Holandii już od lat pięćdziesiątych XX wieku. Objawy chorobowe pojawiają się w momencie wybijania zaokulizowanych oczek. Wyrastają z nich silnie skrócone pędy z bardzo zdeformowanymi liśćmi tworząc niewielkie „czarcie miotły”, które przedwcześnie zamierają. Straty w okulizacji mogą wynosić aż do 90% (Bos i Perguin, 1975; Thomas, 1980). Podobna choroba nazwana karłowatością róży – rose stunt opisana została w Anglii (Ikin i Frost, 1974). W obu przypadkach nie udało się wykazać infekcyjnego charakteru choroby. Brak jest również bliższych danych na temat proliferacji kwiatów róży – rose flower proliferation, choroby zanotowanej we Włoszech w 1963. Deformacja kwiatów polegała na tym, że z dna kwiatowego wyrastała krótka łodyżka, a dopiero na niej tworzył się jeden lub więcej kwiatów (Ikin i Frost, 1974).

Dla uzupełnienia charakterystyki chorób wirusowych i „wirusopodobnych” róż oprócz chorób mozaiki róż i chorób degeneracyjnych warto wspomnieć jeszcze o dwóch wirusach wykrytych w roślinach *Rosa* spp. Są to: wirus nekrozy tytoniu *Tobacco necrosis virus* TNV (*Necrovirus*) oraz ukryty wirus róży – Cryptic virus.

Wirus nekrozy tytoniu był izolowany z gleby z zagonów, na których uprawiano róże (Sweet, 1975) oraz z odm. 'Carina' wykazującej objawy „frisure”, choć nie udało się potwierdzić, że jest on czynnikiem sprawczym tej deformacji (Cardin i Devergne, 1971; Devergne i Goujon, 1975).

Utajone wirusy (cryptic) charakteryzują się tym, że nie powodują objawów chorobowych na roślinach, przenoszą się jedynie z nasionami, posiadają izometryczne cząstki średnicy 30 nm, a genom w postaci dsRNA. W roślinach róż zidentyfikowano dwa różne cryptic wirusy (Hendley, 1986).

Jak wynika z powyższego zestawienia, dla większości opisanych chorób nie udało się zidentyfikować czynnika chorobotwórczego, a łączy się je razem jedynie na podstawie podobieństwa objawów chorobowych oraz przenoszenia się podczas szczepienia róż. Obecnie coraz częściej uważa się, że etiologia tych chorób może być złożona i wirusy mogą być ewentualnie jednym ze składników tego kompleksu, ale nie muszą koniecznie w nim występować. Badania z zastosowaniem nowoczesnych technik wirusologicznych umożliwią rozwiązanie wielu „zagadkowych” chorób, ale nie należy się łudzić, że na wszystkie pytania dostaniemy odpowiedzi i jeszcze przez jakiś czas będzie się mówiło i pisało o „chorobach wirusopodobnych” róż.

W przypadkach starszych opisów nie ma już dziś możliwości zweryfikowania podanych tam informacji, gdyż brak jest roślinnego materiału do badań porównawczych. Jednakże przytoczono tutaj te opisy, gdyż stanowią one dziś „klasykę” pionierskich prac z wirusologii roślin i często są najdokładniejszymi i najrzetelniejszymi opisami objawów chorobowych.

LITERATURA

- Ahn K. K., Kim K. S., Gergerich R. C., Jensen S. G. 1998. High plains disease of corn and wheat: ultrastructural and serological aspects. *J. Submicroscopic Cytology and Pathology* 30: 563-571.
- Ahn K. K., Kim K. S., Gergerich R. C., Jensen S. G., Anderson E. J. 1996. Comparative ultrastructure of double membrane-bound particles and inclusion associated with eriophyid mite-borne plant disease of unknown etiology: a potentially new group of plant viruses. *J. Submicroscopic Cytology and Pathology* 28: 345-355.
- Amrine J. W. Jr., Hindal D. F. 1988. Rose rosette: a fatal disease of multiflora rose. West Virginia Univ. Agr. For. Exp. Stn. Morgantown, Circular 147.
- Bos L., Perguin F. W. 1975. Rose bud proliferation, a disorder of still unknown aetiology. *Neth. J. Pl. Pathol.* 81: 187-198.
- Brierley P. 1935. Streak, a virus disease of roses. *Phytopathology* 25: 7.
- Brierley P., Smith F. F. 1940. Mosaic and streak disease of rose. *J. Agric Res.* 61: 625-660.
- Cardin L., Devergne J. C. 1971. The isolation of prunus necrotic ringspot and tobacco necrosis virus from roses. *Annales de Phytopathologie* 3: 539-540.
- Cheo P. 1970. Rose wilt or dieback. *Lasca Leaves* 20: 88-89.
- Converse R. H., Bartlett A. B. 1979. Occurrence of viruses in some wild *Rubus* and *Rosa* species in Oregon USA. *Pl. Dis. Reprtr.* 63: 441-444.
- Cooper J. I. 1993. *Rosa – Rosaceae*. [W:] *Virus Diseases of Trees and Shrubs*. Chapman & Hal, London, Glasgow, New York, Melbourne, Madras, 135-142.
- Coyier D. L. (1985) *Roses – Virus Diseases* [W:] *Diseases of Floral Crops*. Strider D. L. (Ed.) Praeger Scientific. New York, Philadelphia, Eastbourne, UK, Toronto, Hong Kong, Tokyo, Sydney. Vol. 2: 473-488.
- Crowe F. J. 1983. Witche's broom of rose: a new outbreak in several central states. *Plant Disease* 67: 544-546.
- Devergne J. C. 1988. Rose degeneration diseases. [W:] *European Handbook of Plant Diseases*. Smith I. M., Dunez J., Phillips D. H., Lelliot R. A. and Archer S. A. (Eds.) Blackwell Scientific Publications, Oxford, London, Edinburgh, Boston, Palo Alto, Melbourne, str. 113.
- Devergne J. C., Goujon C. 1975. Studies on growth abnormalities on roses grown in glasshouses. *Annales de Phytopathologie* 7: 71-79.
- Di R., Hill J. H., Epstein A. H. 1990. Double-stranded RNA associated with the rose rosette disease of multiflora rose. *Plant Disease* 74: 56-58.
- Epstein A. H., Hill J. H. 1995. The biology of rose rosette disease: a mite-associated disease of uncertain aetiology. *J. Phytopath.* 143: 353-360.
- Epstein A. H., Hill J. H. 1999. Status of rose rosette disease as a biological control for multiflora rose. *Plant Disease* 83: 92-101.

- Epstein A. H., Hill J. H., Nutter F. W. Jr. 1997. Augmentation of rose rosette disease for biocontrol of multiflora rose (*Rosa multiflora*). Weed Science 45: 172-178.
- Epstein A. H., Hill J. H., Obrycki J. J. 1993. Rose rosette disease. Iowa State University, Univ. Extension, Ames Iowa, Pm 1532, C. Ouverson (ed.) str. 5.
- Farrar E. H., Frost R. R. 1972. A new disease of roses in Britain. Plant Pathol. 21: 97.
- Fry P. R., Hammett K. R. W. 1971. Rose wilt virus in New Zealand. N.Z.J. Agric. Res. 14: 735-743.
- Fulton R. O. 1970. A disease of rose caused by tobacco streak virus. Pl. Dis. Repr. 54: 949-951.
- Gergerich R. C., Kim K. S., Kitajima E. W. 1983. A particle of unique morphology associated with a disease of rose in Northwest Arkansas. Phytopathology 73: 500-501.
- Grieve B. J. 1931. „Rose wilt” and „dieback”. A virus disease of roses occurring in Australia. Austral. J. Exp. Biol. Med. Sci. 8: 107-121.
- Gumpf D. J., Weathers L. G. 1974. Detection of a new infectious disease of roses in California. Acta Horticulturae 36: 53-57.
- Hammett K. R. W. 1971. Symptom differences between rose wilt virus and *Verticillium* wilt of rose. Pl. Dis. Repr. 55: 916-920.
- Handley M. K. 1986. Identification and partial characterization of two cryptic viruses in rose by analysis of double-stranded RNA content. PhD thesis, Univ. California, Davis, USA. 89 str.
- Hick R. G. T. 1991. Rose (?) *tobamovirus*. [W:] Virus of Plants. Descriptions and List from the VIDE Database. Brunt A. A., Crabtree K., Dallwitz M. J., Gibbs A. J., Watson L. (Eds.), CAB International, University Press, Cambridge, 1996: 1109-1110.
- Hicks R. G. T., Frost R. R. 1984. Isolation of tobamovirus from rose. Plant Pathol. 33: 581-587.
- Hollings M., Stone M., Atkey P. T., Pawley R. R. 1974. Rose. *Rosa* spp.; Rose dieback (rose wilt). Glasshouse Crops Res. Inst. Ann. Rep. for 1973: 118.
- Hollings M., Stone O. M., Brunt A. A., Atkey P. T. Fry P. R. 1973. Rose. *Rosa* spp.; Rose wilt. Glasshouse Crops Res. Inst. Ann. Rep. for 1972: 105.
- Horst R. K. 1983. Diseases caused by viruses. [W:] Compendium of Rose Disease. APS Publisher: 26-30.
- Hunter J. A. 1966. Rose colour break: a virus disease of roses. N. Z. J. Agric. Res. 9: 1070-1072.
- Ikin R., Frost R. R. 1974. Virus disease of roses. Part I. Their occurrence in the United Kingdom. Phytopath. Z. 79: 160-168.
- Ikin R., Frost R. R. 1976. Virus diseases of roses. Part II. Strawberry latent ringspot virus R/1 : 2.6 or 2 x 1.6/ 38 : S/S : S/Ne. Phytopath. Z. 87: 205-223.
- Kamińska M. 2000. *Rosa* L. – róża. W: Choroby wirusowe i wirusopodobne roślin ozdobnych. Hortpress Sp.: 97-101.
- Kamińska M., Dziekanowska D., Rudzińska-Langwald A. 2001. Detection of phytoplasma infection in rose, with degeneration symptoms. J. Phytopath. 149: 3-10.
- Klessner P. J. 1967. Occurrence of rose streak virus in South Africa. South. Afric. J. Agric. Sci. 10: 849-856.
- Meyer M. A. 1960. Virus diseases of roses in South Africa. South Afr. J. Agric. Sci. 3: 467-471.
- Schmelzer K. 1967. Die Strichelkrankheit der Rose (Rose streak) in Europa. Phytopath. Z. 58: 92-95.

- Slack S. A., Traylor J. A., Nyland G., Williams H. E. 1976. Symptoms, indexing and transmission of rose spring dwarf disease. *Pl. Dis. Repr.* 60: 183-187.
- Slack S. A., Traylor J. A., Williams H. E. 1976. Rose leafcurl, a distinct component of a disease complex which resembles rose wilt. *Pl. Dis. Repr.* 60: 178-182.
- Smith K. S. 1937. A textbook of plant virus diseases. Blakinstan's Son & Co. Inc. Philadelphia, 615 str.
- Sweet J. B. 1975. Soil-borne viruses occurring in nursery soils and infecting some ornamental species of *Rosaceae*. *Anniappl. Biol.* 79: 49-54.
- Thomas B. J. 1980. Some degeneration and dieback diseases of the rose. *Glasshouse Crops Res. Inst. Ann. Rep. for 1979*: 178-190.
- Thomas B. J. 1982. Rose – *Rosa* spp. The effect of arabis mosaic and strawberry latent ringspot viruses on growth and flower quality. *Glasshouse Crops Res. Inst. Ann. Rep. For 1981* 143-145.
- Thomas B. J. 1984. Epidemiology of three viruses infecting the rose in the United Kingdom. *Ann. appl. Biol.* 105: 213-222.
- Traylor J. A., Wagon H. K., Williams H. E. 1971. Rose spring dwarf, a graft-transmissible disease. *Pl. Dis. Repr.* 55: 294.
- Van Regenmortel M. H. V., Fauquet C. M., Bishop D. H. L., Carstens E. B., Estes M. K., Lemon S. M., Maniloff J., Mayo M. A., McGeoch D. J., Pringle C. R., Wickner R. B. 2000. Virus Taxonomy. Classification and Nomenclature of Viruses. 7th Report of the International Committee on Taxonomy of Viruses. Academic Press, San Diego, San Francisco, New York, Boston, London, Sydney, Tokyo, 1121 str.
- Viehmeier G. 1961. A „new” disease of roses. *Amer. Rose Ann.* 46: 98-101.

Charakterystyka wirusowych i wirusopodobnych chorób degeneracyjnych róży (*Rosa* spp.)

Streszczenie

Dokonano przeglądu wirusowych i wirusopodobnych chorób degeneracyjnych róż. Zaliczono tutaj smugowatość (pasiastość) róży, pstrość kwiatów, rozetowatość czyli tzw. czarciomiotłastość róży, wirusowe wędnięcie, kędzierzawkę, wiosenną karłowatość róży, „frisure” oraz proliferację pąków i kwiatów. Wszystkie te choroby charakteryzują się zahamowaniem wzrostu roślin, deformacjami organów roślin oraz wędnięciem (i zamieraniem pędów i całych roślin. Wśród zidentyfikowanych wirusów najważniejsze to wirus pasiastości tytoniu – *Tobacco streak virus* i utajony wirus pierścieniowej plamistości truskawki – Strawberry latent ringspot virus. Część z opisanych chorób jest określana mianem „wirusopodobnych”, gdyż nie jest rozpoznany czynnik infekcyjny. Wydaje się, że degeneracyjne choroby róży powodowane są przez cały kompleks czynników łącznie z wirusami roślin.