

# Virussygdomme hos roser I

Af H. RØNDE KRISTENSEN og A. THOMSEN

Nærværende afhandling omfatter dels en beskrivelse af virussygdomme hos roser i andre lande og dels resultaterne fra danske undersøgelser udført ved Statens plantepatologiske Forsøg i 1954-58.

## INDHOLD

	Side
I <i>Indledning</i> .. .. .	370
II <i>Virussygdomme hos roser i andre lande</i> .. .. .	370
1. Rosen-mosaiksyge .. .. .	370
2. Rosen-gulmosaik .. .. .	374
3. Rosen-visnesyge .. .. .	375
4. Rosen-stregsyge .. .. .	377
5. Rosen-rosette .. .. .	379
6. Morfogen rosen-virose .. .. .	379
7. Fersken-ringplet .. .. .	379
III <i>Virussygdomme hos roser i Danmark</i> .. .. .	380
1. Udbredelse .. .. .	380
2. Symptomer .. .. .	381
3. Overføringsforsøg .. .. .	382
4. Konklusion .. .. .	386
IV <i>Bekæmpelse</i> .. .. .	389
V <i>Resume</i> .. .. .	390
VI <i>Summary</i> .. .. .	391
Litteratur .. .. .	392

## I. Indledning

Blandt de sygdomme, som angriber roser i Europa, har virussygdommene hidtil ført en ret upåagtet tilværelse, medens denne kategori af sygdomme har spillet en betydelig rolle i andre verdensdele — først og fremmest i Amerika. — Det er da især også her, at de fleste undersøgelser vedrørende rosen-virussygdommene er foretaget.

Imidlertid er virussygdomme hos roser også rapporteret fra en del europæiske lande, men større undersøgelser synes dog ikke at være udført i nogle af disse.

I Danmark fandt man i 1953 en viruslignende sygdom hos en rose, og dette fund gav anledning til adskillige forsøg, ved hvilke sygdommens infektiøse natur blev påvist, samtidig med at forskellige rosen-sorters og -grundstammers modtagelighed og reaktion overfor angreb er blevet undersøgt.

Indenfor planteskoleproduktionen spiller roserne en vigtig rolle, og det vil naturligvis være af væsentlig betydning at holde rosenkulturerne fri for virussygdomme — både af hensyn til selve produktionen, idet flere virussygdomme betyder en alvorlig svækkelse af planterne — og også af hensyn til køberne i såvel indland som udland.

## II. Virussygdomme hos roser i andre lande

I den tilgængelige udenlandske litteratur er 7 virussygdomme hos roser omtalt. — Nogle af disse optræder imidlertid på en sådan måde, at der er grund til at antage, at de skyldes viruskomplekser (sammenspil af flere vira).

### 1. ROSEN-MOSAIKSYGE

(*Rosa virus 1*, Smith; *Marmor rosae* Holmes; *Rose infectious chlorosis virus*, White; *Rose mosaic*; *Rose mosaic-like mottling*; *Rose mosaic 1*, Thomas et Massey; *Das Rosenmosaik*; *Mosaico da roseira*).

Allerede i 1863 omtales fra Frankrig, iflg. *H. E. Thomas* og *L. M. Massey* (21) en klorotisk sygdom hos rose, der ved podning kunne

overføres fra syge til sunde planter. — Sandsynligvis er der her tale om en eller anden form for rosen-mosaiksyge, men på daværende tidspunkt kendte man intet til virussygdomme hos planter.

Den første egentlige omtale af rosen-mosaiksyge hidrører fra U.S.A., hvor R. P. WHITE (23) i 1928 beskriver alvorlige tilfælde af mosaiksyge hos flere rosensorter dyrket i væksthuse, bl.a. Madame Butterfly.

Angrebne planter får dårlig rodudvikling og svækket vækst, ligesom blomsterudviklingen er stærkt reduceret. Bladene er misformede, og bladnerverne lyse og undertiden nekrotiske.

1930 foreligger igen amerikanske beretninger om rosen-mosaiksyge (16 og 24), og det fremhæves fra Michigan, at sygdommens betydning er voksende. Eksempelvis nævnes tab på 9000 planter i et enkelt væksthuse. Siden 1927 er sygdommen iagttaget i væksthuse hos 25 rosensorter inden for tehybriderne.

I 1929 er mosaiksyge også fundet på frilandsroser i U.S.A.

Siden disse tidlige rapporter vedrørende rosen-mosaiksyge har denne sygdom været genstand for adskillige undersøgelser — først og fremmest i U.S.A., ligesom sygdommen har været omtalt i adskillige udenlandske beretninger (1, 3, 5, 6, 15, 16, 18, 21, 23, 24 og 25).

På grundlag af disse beretninger kan efterfølgende oplysninger om rosen-mosaiksyge gives:

#### *a. Sygdommens udbredelse*

Sygdommen forekommer i Brasilien, Bulgarien, Canada, Czekoslovakiet, England, Frankrig, Polen, Rumænien, Rusland og U.S.A.

#### *b. Symptomer og sygdomsforløb*

Sygdomsbilledet, fremkaldt af rosen-mosaiksyge, varierer stærkt og afhænger både af rosenart, -sort og vækstbetingelser m.m.

De tydeligste symptomer fremkommer i reglen ved temperaturområdet 15-25° C, hvorimod der ofte er tale om symptommaske-ring ved temperaturer under 15° C. D.v.s. at det især er væksthuseroser, der udviser symptomer.

Roser, der hører til tehybriderne, svækkes ofte stærkt og bliver

kortstilkede, ligesom blomsterknopperne affarves. Alvorligt angrebne planter får deformede blade med forvredne midternerver og klorotiske områder, især langs midternerven. Nervelysning er også hyppigt forekommende. I almindelighed viser alle småblade på angrebne blade symptomer, men undertiden er enkelte småblade dog af normalt udseende.

Blomsterne hos angrebne planter kan i nogle tilfælde være helt normale; i andre tilfælde er blomsterne betydeligt under normal størrelse og ofte tillige blege i farven, og endvidere kan misformede blomster forekomme på grund af virusangrebet.

*Rosa chinensis* var. *manettii*, der ofte anvendes som grundstamme for væksthuseroser, kan være inficeret uden at vise væsentlige symptomer. I andre tilfælde fremkommer på inficerede planters blade talrige små, klorotiske pletter, fordelt over hele bladet eller koncentreret nær ved bladspidsen. I atter andre tilfælde (og især under glas) fremkommer almindelig klorose, der giver sig udtryk i en karakteristisk mosaiklignende spætning.

*Rosa multiflora* får misformede og dværgagtige blade på den nederste del af stænglerne, mens de øvrige blade forbliver symptomløse. Selve stænglerne bliver spættede.

#### c. Smitteoverføring

Rosen-mosaiksyge overføres let ved podning (okulation og andre podemetoder). Symptomerne fremkommer under gunstige betingelser efter 20 døgn forløb, men under dårligere betingelser kan det vare over et år, før symptomerne viser sig.

Insektoverføring er trods flere forsøg ikke lykkedes. Derimod er det rent eksperimentelt lykkedes at overføre rosen-mosaiksyge-viruset ved mekanisk saftinokulation fra rose til agurk og *Vigna sinensis*. Og fra sidstnævnte plante har det været muligt at overføre viruset til 25 andre plantearter indenfor 7 forskellige plantefamilier (6).

Derimod er det uhyre vanskeligt at overføre viruset til rose ved mekanisk saftsmitte. I praksis kan man derfor ganske se bort fra denne form for smitteoverføring.

#### d. Værtplanteområde

Følgende plantearter kan optræde som værtplanter for rosen-mosaiksyge:

*Rosa canina*  
*Rosa chinensis* var. *manettii*  
*Rosa chora*  
*Rosa eglanteria*  
*Rosa gallica*  
*Rosa gymnocarpa*  
*Rosa hornless*  
*Rosa hugonis*  
*Rosa multiflora*  
*Rosa noisettiana*  
*Rosa nutkana*  
*Rosa odorata*  
*Rosa rugosa*  
*Rosa setigera*  
*Rosa wichuriana*  
*Rubus parviflorus*

Det forårsagende virus er endvidere ved mekanisk saftinokulation overført til følgende plantearter :

*Citrullus vulgaris*  
*Convolvulus tricolor*  
*Crotalaria intermedia*  
*Cucumis sativus*  
*Cucurbita maxima*  
*Cucurbita pepo*  
*Cyamopsis tetragonolobus*  
*Cynara cardunculus*  
*Dolichos biflorus*  
*Fragaria* sp. (Marshall frøplanter)  
*Fragaria vesca*  
*Nerium oleander*  
*Nicotiana benthamiana*  
*Nicotiana forgetiana*  
*Nicotiana fragrans*  
*Nicotiana glutinosa*  
*Nicotiana occidentalis*  
*Nicotiana rustica*  
*Petunia hybrida*  
*Phaseolus aconitifolius*  
*Phaseolus aureus*  
*Phaseolus vulgaris*  
*Potentilla monspeliensis*  
*Potentilla recta*  
*Rosa multiflora*  
*Rosa setigera*  
*Vigna sinensis*  
*Vinca rosea*

### *e. Egenskaber hos rosen-mosaiksyge-viruset*

Ifl. FULTON (6) bevarer rosen-mosaiksyge-viruset smitteevnen i 1 time i udpresset saft fra inficerede blade af *Vigna sinensis*. Til-sættes et reduktionsmiddel kan smitteevnen bevares i 6 timer. Ved fortyndinger over 1:125 går smitteevnen tabt, ligesom viruset i saft fra inficerede blade inaktiveres ved 10 minutters udsættelse for 54° C.

## 2. ROSEN-GULMOSAIK

(*Rosa virus 2*, Smith; *Rose mosaics 2 and 3*, Thomas and Massey; *Rose yellow mosaic virus*; *Das Gelbmosaik der Rose*).

I 1939 omtales forskellige typer af rosen-mosaiksyge fra Kalifornien (21), nemlig mosaik 1, mosaik 2 og mosaik 3.

Førstnævnte adskiller sig på afgørende punkter fra de to andre sygdomme. Disse (mosaik 2 og 3) har til gengæld så mange fællestræk, at det indtil videre vil være rimeligt at henføre dem begge under benævnelsen rosen-gulmosaik (*Rose yellow mosaic*).

### *a. Sygdommens udbredelse*

U.S.A., Canada, Brasilien og formentlig New Zealand, Norge og Danmark.

### *b. Symptomer og sygdomsforløb*

Ligesom hos den først omtalte sygdom er der også her tale om stor symptom-variation, idet sygdomsbilledet hos angrebne planter afhænger af både vækstbetingelser, rosenarten og -sorten; endvidere vil symptomerne variere med virus-linien (formen).

Modsat den først beskrevne rosen-mosaiksyge fremkommer de tydeligste symptomer på rosen-gulmosaik i reglen ved lavere temperaturer (på friland), hvorimod høje temperaturer ofte maske-rer symptomerne.

Dette stemmer også godt overens med omtalen af den rosen-mosaik, der er beskrevet fra New Zealand (5), idet man herfra rapporterer, at symptomerne først og fremmest forekommer på de blade, der udvikles om foråret, mens den højere sommertemperatur kan hæmme symptomfremkomsten.

Fra U.S.A. omtales følgende bladsymptomer: Klorotiske linier og bånd, ringformede pletter og eventuelt zig-zag-formede møn-

stre. Nervelysning såvel som store affarvede partier kan ligeledes forekomme, og endelig kan der i nogle tilfælde være tale om misformning af bladene. Derimod påvirkes blomsten tilsyneladende ikke.

Almindeligvis er bladsymptomerne langt tydeligere end hos alm. rosen-mosaiksyge.

På New Zealand (5) skelner man mellem to symptomtyper, nemlig nerve-mosaik og bånd- eller liniemosaik.

Nervemosaikken har været iagttaget i sorterne: Mme. A. Meiland, Texas Centennial, Charlotte Armstrong, Shot Silk og Cecile Brunner. Sidstnævnte symptomtype er observeret i sorterne: Majorca, Pinocchio og Mrs. O. G. Orphan.

KENNETH SMITH (19) omtaler en enkelt linie af gulmosaik-viruset, som hos nogle roser fremkalder symptomer på stænglerne. Hos sorten Briarcliffe består disse stængelsymptomer af lysegule pletter, mens der på barken af unge stængler hos frøplanter af *Rosa multiflora* er frembragt brune streger og pletter.

#### c. Smitteoverføring

Rosen-gulmosaik overføres ved okulation og andre podemetoder, hvorimod mekanisk saftsmitte ikke synes mulig (sml. Rosenmosaiksyge). Insektoverføring er ikke påvist. Inkubationstiden er minimalt 20 døgn og i reglen betydelig længere.

#### d. Værtplanteområde

Stort set synes værtplanteområdet begrænset til rosenlægten; dog er en linie af det forårsagende virus rent eksperimentelt overført til æble-frøplanter (21), men er dog næppe identisk med æble-mosaiksyge-viruset. Dette virus er i øvrigt også overført til rose, hvor symptomerne imidlertid først fremkom 20-27 måneder efter smitteoverføringen.

### 3. ROSEN-VISNESYGE

(*Rosa virus 3*, Smith; *Marmor flaccumfaciens*, Holmes; *Rose Wilt virus*, Grieve; *Rose dieback virus*, Grieve; *Die Rosenwelke*).

Rosen-visnesyge blev første gang iagttaget i Australien i 1908, og til at begynde med regnede man med, at sygdommen skyldtes bakterieangreb.

Nærmere undersøgelser påbegyndt i 1929 ved Melbourne Universitet af B. J. GRIEVE (9 og 10) viste imidlertid, at der var tale om en endog særdeles ondartet virussygdom, der i visse områder i Australien næsten kan betragtes som en begrænsende faktor for rosendyrkningen.

#### *a. Sygdommens udbredelse*

Udover Australien, hvor rosen-visnesyge forekommer temmelig udbredt, findes sygdommen også på New Zealand, og en tilsvarende sygdom er ligeledes rapporteret fra Italien og England (7 og 13).

#### *b. Symptomer og sygdomsforløb*

De første sygdomstegn hos angrebne roser viser sig ved, at de unge blade bliver skøre og nedadrullede. Herefter følger afløvning af de unge skud fra spidsen og nedefter, hvorefter de bladløse skud bliver misfarvede og begynder at visne på de øverste 2-5 cm. Resten af skuddet bliver først gulligrønt og senere sortbrunt. Bladknopperne forbliver oftest grønne, efter at mørkfarvningen af det øvrige plantevæv har fundet sted. Senere dør hele skuddet helt ned til det gamle træ, hvorpå også bladknopperne dør.

Ifølge histopatologiske undersøgelser (10) forekommer nekrose i både marv, marvstråler og sivæv hos angrebne planter, ligesom man har påvist tilstedeværelsen af sfæriske eller ovale intracellulære legemer nær cellekærnerne i syge planters blade.

Ren temporær helbredelse af angrebne planter kan forekomme, således at disse vokser normalt i en eller to sæsoner, men sluttelig går planterne til grunde — og ofte ret hurtigt.

Visse år optræder sygdommen overordentlig alvorligt i Australien og forårsager meget stor skade. I andre år synes det forårsagende virus ligesom at miste noget af sin virulens og optræder betydelig mildere. Dette forhold afhænger sandsynligvis i nogen grad af temperaturen. I hvert fald er høje temperaturer medvirkende ved symptommaskering (17).

#### *c. Smitteoverføring*

Sygdommen overføres først og fremmest ved podning, men mekanisk saftsmitte kan også forekomme. Endvidere kan bladlus



(*Macrosiphum* sp.) overføre rosen-visnesyge. Overføring ved okulation kan resultere i symptomfremkomst i løbet af 10-20 døgn.

#### d. Værtplanteområde

Viruset, der fremkalder rosen-visnesyge, er hidtil kun fundet i roser og har heller ikke eksperimentelt været overført til andre planter.

Blandt roserne nævnes Pernetiana-roserne som de mest modtagelige.

Tehybriderne er noget mindre modtagelige, men alvorlige angreb er dog også forekommet her, bl. a. i sorterne Columbia, Dame Edith Helen, Etoile de Hollande, Mme. Abel Chatenay og Sunburst.

Teroserne synes forholdsvis resistente, og Floribundaroserne omtales som højresistente. Blandt de vildtvoksende roser nævnes fra Italien (7) *Rosa indica* var. *major* som stærkt modtagelig, hvorfor den må betragtes som en farlig smittekilde for kulturformerne.

### 4. ROSEN-STREGS YGE

(*Rosa virus* 4, Smith; Marmor veneniferum, Holmes; Rose streak virus; Rosestrichel).

Rosen-stregsyge er kun fundet i U.S.A., hvorfra den første beskrivelse forekommer i 1935 (2).

I en amerikansk beretning fra 1953 (3) opstilles den hypotese, at sygdommen — uagtet den ikke er omtalt fra andre lande — er indført med en eller flere af de mange rosenarter eller -sorter, som har været anvendt i forædlingsarbejdet. — I samme beretning omtales sygdommen som statisk, idet den ikke har nogen naturlige spredningsmuligheder i U.S.A., og fordi angrebne planter nu sjældent opformerer.

#### a. Symptomer og sygdomsforløb

Symptomerne, der ofte er meget varierende, kan bestå af brune nervebånd og ringformede pletter på de fuldt udviklede blade, sædvanligvis ledsaget af grønne eller brunlige, hyppigt vanddruke, ringformede figurationer på stænglerne. Sådanne symptomer ses bl.a. hos *Rosa odorata*.

Gullig-grønne nervebånd tillige med grønlig eller brunlige ringformede pletter forekommer hos *Rosa multiflora*-hybrider.

Ovennævnte systemiske symptomer på frilandsroser udvikles kun på fuldt udviklede stængler og blade, hvorimod symptomer ikke ses på nye blade eller stængler.

Visse rosenarter indenfor tehybriderne (Briarcliffe, Mme. Butterfly o.a.) er ikke fundet spontant inficeret. Okuleres inficerede »øjne« ind på sådanne roser, fremkommer en mørk, nekrotisk læsion i barken nær okulationsstedet. Rosenstænglen ringes snart efter, hvorpå den indsatte knop samt alt plantevæv ovenfor denne dræbes.

Sædvanligvis forbliver stregsyge-viruset lokaliseret i den mørke læsion, men en sekundær læsion af lignende udseende kan dog fremkomme på et nærtsiddende, hurtigt voksende skud.

Disse symptomer kan betragtes som lokale læsioner af samme type som dem, der kendes fra andre vira (eks. tobaksmosaiksygevirus i *Nicotiana glutinosa*).

#### b. Smitteoverføring

Stregsyge-viruset overføres ved okulation og andre podemetoder, og symptomer fremkommer i løbet af 18-40 døgn, eller undertiden efter længere tids forløb.

Hvis rødderne på en rose inokuleres med viruset, foregår bevægelsen opetter i stænglen meget langsomt (op til 2 år).

Insektoverføring er trods intensive undersøgelser ikke påvist, ligesom det heller ikke er lykkedes at overføre stregsyge-viruset ved mekanisk saftsmitte.

#### c. Værtplanteområde

Angreb af stregsyge er fundet hos ca. 60 rosenarter, hvorimod sygdommen hverken er fundet spontant forekommende eller har været eksperimentelt overført til planter udenfor rosenslægten.

Blandt de angrebne roser forekommer teroser, tehybrider, Noisetteroser, polyantharoser, Bengalroser samt *Rosa multiflora*, *Rosa rugosa*, *Rosa wichuraiana* og *Rosa chinensis* var. *manettii*.

Som resistente sorter nævnes bl.a.

C.F. Meyer, Joanna Hill, Margaret McGredy, Souvenir de Claudius Pernet, og Ulrik Brunner.

## 5. ROSEN-ROSETTE (ROSETTE OF ROSE)

Tilsyneladende forekommer der kun en enkelt beretning fra 1953 (22) — om rosen-rosette. Iflg. denne beretning blev sygdommen iagttaget første gang i 1941 i Wyoming, U.S.A.

Udenfor U.S.A. er sygdommen ikke påvist.

### a. Symptomer og sygdomsforløb

Angrebne planter får misformede, smalle, klorotiske småblade, dværgagtige stængler og tidlig udviklet vækst af de laterale knopper. Hos *Rosa rubrifolia* bliver stænglerne mere tornede end normalt.

### b. Smitteoverføring

Sygdommen kan overføres ved podning, og inkubationstiden varierer fra 3 til 14 måneder.

### c. Værtplanteområde

Forsøg på overføring af rosen-rosette-viruset til andre planter end rose har hidtil givet negativt resultat.

Spontan infektion er påvist i *Rosa rubrifolia* og *Rosa pisocarpa* (?).

Rosette-viruset er eksperimentelt overført til *Rosa multiflora*, *Rosa nutkana*, *Rosa odorata* og *Rosa rubrifolia*.

## 6. MORFOGEN ROSEN-VIROSE

(Rose cowl-forming virus, Klustersky; Morphogene Virose der Rose).

Fra Czekoslovakiet omtales i 1949 (12, 19, 20) en virus-sygdom, der ikke er rapporteret fra andre lande.

Sygdommen, der forårsager misformede (hætteformede) blade hos angrebne planter, angriber bl.a. *Rosa arvensis*, *Rosa lucida*, *Rosa orgesii* og *Rosa rugosa*. — Misformede blade af samme type er fundet hos tre lindearter.

Udover podning kan sygdommen overføres ved mekanisk saft-smitte.

## 7. FERSKEN-RINGPLET (PEACH RINGSPOT VIRUS)

I en amerikansk beretning fra 1950 (4) omtales en undersøgelse af 11 rosensorter, hvorved fersken-ringplet-virus blev konstateret i to sorter.

En senere beretning fra U.S.A. (8) nævner, at et virus (rimeligvis fersken-ringplet-virus) først blev overført ved okulation til fersken og herfra ved mekanisk saftsmitte til agurk.

Endelig beskrives i en italiensk beretning (11) en såkaldt ny rosen-virus sygdom, der ligeledes antages at være beslægtet med fersken-ringplet.

Sidstnævnte sygdom forårsager gule linier og pletter i de angrebne rosers blade.

### III. Virussygdomme hos roser i Danmark

I august 1953 blev viroselignende symptomer iagttaget hos en enkelt plante af rosensorten Louis Brenas (14). På bladene af denne plante forekom lyst citrongule, uregelmæssigt formede pletter, meget ujævnt fordelt over bladfladerne (fig. 7). På de værst medtagne blade var den grønne farve næsten helt fortrængt.

Med ovennævnte plante som udgangspunkt har der ved Statens plantepatologiske Forsøg været gennemført en række overføringsforsøg, ved hvilke sygdommens smitsomme natur med sikkerhed er påvist.

Symptomerne i ovennævnte plante minder i høj grad om dem, der i den udenlandske litteratur er beskrevet for rosen-gulmosaik, og da resultaterne fra de udførte forsøg og undersøgelser ligeledes stærkt tyder i den retning, vil det være rimeligt at anvende dette navn for den danske rosen-virus sygdom.

Det bør dog tilføjes, at der udover gulmosaik-angrebne roser er forekommet tilfælde, der i høj grad tyder på, at andre virus sygdomme også forekommer, men disse tilfælde er endnu ikke tilstrækkeligt undersøgt.

#### 1. UDBREDELSE AF ROSEN-GULMO SAIK

Det er endnu ikke muligt at give et klart billede af rosen-gulmosaiks udbredelse i Danmark, da landsomfattende undersøgelser hidtil ikke har været gennemført.

Men virusangrebne planter er af konsulenter og plantepatologer fundet hos følgende 24 rosensorter: August Schauer, Circus, Charlotte Armstrong, Cryssler Imperial, Columbina, D. T. Poulsen, Eclipse, Erna Grootendorst, Flaming Sunset, Gloraming,

Golden Fleece, Goldilocks, Heidekind, Helen Traubel, Louis Brenas, Maidens Blush, Masquerade, McGredy's Sunset, Mexicaly rose, Missions Bells, Monique, Queen Elizabeth, Sutters Gold og Verschuren.

Af ovennævnte rosensorter havde Erna Grootendorst dog symptomer, der afveg betydelig fra dem, gulmosaik-virus alene fremkalder.

Sygdommens udbredelse i de rosenpartier, hvor angreb er forekommet, har varieret stærkt.

I mange tilfælde har der kun været tale om ganske enkelte angrebne planter, mens der i andre tilfælde har været tale om betydelige angrebsprocenter — helt op til 100 pct.'s angreb.

## 2. SYMPTOMER

Sygdomsbilledet hos angrebne roser varierer overmåde meget og afhænger tilsyneladende både af rosenart og -sort samt af vækstbetingelserne. Desuden ser det ud til, at individuelle forskelle forekommer, således at forskellige planter indenfor samme sort varierer med hensyn til de fremkaldte symptomer, og endelig kan man ikke se bort fra, at nogle af de anvendte rosenarter og rosengrundstammer før virusoverføringen kan have indeholdt ukendte og latente vira, der har influeret på de fremkomne symptomer.

### *a. Spontant inficerede rosensorter*

Kraftig nervelysning (fig. 2) er iagttaget på bladene hos rosensorterne Circus, Eclipse og Masquerade.

Flammet gul mosaikspætning med uregelmæssig afgrænsning (fig. 7) er set i sorterne Flaming Sunset, Heidekind og Louis Brenas.

Nervelysning tillige med flammet gul mosaikspætning er observeret i sorten Sutters Gold.

Matgrøn mosaikspætning er iagttaget i sorterne Cryssler Imperial og Maidens Blush.

Små citrongule, stærkt afgrænsede pletter (fig. 1) er i større eller mindre antal set i bladene hos sorterne Columbina, Gloraming, Goldilocks, McGredy's Sunset og Monique.

### *b. Experimentelt inficerede rosensorter*

Tydelig nervelysning og meget kraftig flammet gul mosaikspætning er fremkaldt hos sorterne Brazier, Dr. Valois, Gelbe Holstein, Michele Meilland, Peace og Spek's Yellow.

Ingen nervelysning, men middelkraftig flammet gul mosaikspætning forekom hos sorterne Else Poulsen, Mary og Tzigane.

Citrongule, uregelmæssigt formede pletter forekom i bladene hos sorten E. Harkness.

Hvidgule bladrand-zoner var de eneste symptomer, der forekom hos sorten Ulrik Brunner.

### *c. Experimentelt inficerede grundstammer*

Grønmosaik, gulmosaik, nervelysning, zig-zag-formede linier, nekrose og bukling hører til de meget forskellige symptomer, der er iagttaget i bladene hos inficerede *Rosa multiflora*. Endvidere har flere af disse planter udvist udpræget dværgvækst.

Hos *Rosa canina* er de samme typer af bladsymptomer iagttaget, men langt svagere end hos *Rosa multiflora*, og dværgvækst har ikke været observeret hos inficerede *Rosa canina*.

Symptomer på blomster og stængler har ikke været iagttaget — hverken på spontant eller experimentelt inficerede roser.

## 3. OVERFØRINGSFORSØG

I årene 1954-58 har 4 serier af overføringsforsøg med rosen-gulmosaik været gennemført ved Statens plantepatologiske Forsøg, idet man i alle serier har anvendt okulation som overføringsmåde. Derudover har mekanisk saftinokulation til urteagtige planter (*Vigna* og agurk) gentagne gange været forsøgt, men med negativt resultat.

Den pågældende sygdom har derimod været let at overføre til roser ved okulation, hvilket nedennævnte forsøg tydeligt viser.

### *a. Overføring til rosensorten Else Poulsen*

I august 1954 blev 14 grundstammer af *Rosa canina* okuleret med øjne fra henholdsvis virusangrebne kviste fra rosensorten Louis Brenas og sunde kviste fra sorten Else Poulsen.

Infektorknoppen blev på hver plante i dette forsøg, såvel som i de følgende, anbragt under knoppen fra indikatorsorten. 5 ikke-okulerede *Rosa canina*, der fungerede som kontrolplanter, forblev symptomløse.

Der blev ikke iagttaget symptomer i forsøgsplanterne i okulationsåret, men derimod i de følgende to vækstsæsoner, hvorefter forsøget blev afsluttet.

Resultaterne fra forsøget er anført i tabel 1, og det fremgår heraf, at sygdommen hos mange planter er overført til både grundstammen og til indikatorsorten Else Poulsen (fig. 5).

Tabel 1. Rosen-Gulmosaik — Overføringsforsøg til rosensorten Else Poulsen

Statens plantepatologiske Forsøg 1954-55

Forsøgsopperelse  $\frac{23}{6}$  1955 og  $\frac{7}{7}$  1956

Plante nr.	Nyvækst fra			Mosaiksympt. i nyvækst fra		
	indikator	infektor	grundst.	indikator	infektor	grundst.
1	+	÷	+	+		+
2	+	÷	+	+		÷
3	+	÷	+	+		+
4	+	÷	+	÷		÷
5	+	÷	+	+	+	+
6	+	÷	+	÷		+
7	÷	÷	+			+
8	÷	÷	+			+
9	+	÷	+	+		+
10	÷	÷	+			÷
11	÷	÷	+			÷
12	÷	÷	+			÷
13	+	÷	+	÷		÷
14	+	+	+	+	+	÷

#### b. Overføring til rosensorten Ulrik Brunner

I august 1955 blev 3 *Rosa canina* okuleret med øjne fra henholdsvis virusangrebne kviste fra rosensorten Else Poulsen og sunde kviste fra sorten Ulrik Brunner.

Nyvæksten fra de okulerede grundstammer udviste i juli 1956 en svag mosaikspætning, hvorimod symptomer først blev registreret hos Ulrik Brunner i september samme år.

Kontrolplanterne, der omfattede 5 ikke-okulerede *Rosa canina*, udviste ingen symptomer.

#### c. Overføring til 10 rosensorter

Sidst i juli 1956 blev der påbegyndt et overføringsforsøg, hvor rosen-gulmosaik blev forsøgt overført til 10 rosensorter.

Som grundstammer blev 150 *Rosa multiflora* anvendt, d.v.s. 15 planter pr. rosensort.

10 × 10 grundstammer blev udover de pågældende 10 sorter okuleret med knopper fra virusinficerede Else Poulsen, mens

Forsøgsopgørelse 28/6 1957

Tabel 2. Rosen-gulmosaik — Sortsmodtagelighedsforsøg

Statens plantepatologiske Forsøg 1956-57

Indikator sort	Antal planter		Indikator			Infektor			Grundstamme			Antal planter med								
	okuleret	døde	antal planter med			antal planter med			antal planter med			nyvækst fra			mosaiksyrge i nyvækst fra					
			nyvækst	kraftig mosaik	svag mosaik	nyvækst	kraftig mosaik	svag mosaik	nyvækst	kraftig mosaik	svag mosaik	indikator + infektor + grundst.	indikator + grundst.	infektor + grundst.	grundst.	indikator + infektor + grundst.	indikator + grundst.	infektor + grundst.	grundst.	
Brazier . . . . .	10	1	9	8		6	6		9	8		6	3			6	2			
Dr. Valois . . . .	10	1	4	4		4	3	1	9	8	1	3	1	1	4	3	1	1	4	
Else Poulsen . .	10	0	7	3	3	5	4	1	10	10		4	3	1	2	3	3	2	2	
E. Harkness . .	10	2	7	1	2	1		1	8	3	2	1	6		1	1	2		2	
Gelbe Holstein	10	2	6	6		2	2		8	7		2	4		2	2	4		1	
Mary . . . . .	10	0	7	6	1	6	1	4	10	8		6	1		3	5	2		1	
Michele Meilland . . .	10	2	4	3		2	2		8	6	1	1	3	1	3	1	2	1	3	
Peace . . . . .	10	1	9	8	1	2	2		9	8	1	2	7			2	7			
Spek's Yellow.	10	2	7	6		3	2		8	8		3	4		1	2	4		2	
Tzigane . . . . .	10	1	8	2	3	2	2		9	5	1	2	6		1	2	3		1	
Alle sorter . . .	100	12	68	47	10	33	24	7	88	71	6	30	38	3	17	27	30	4	16	



## VIRUSANGREB I FORSKELLIGE ROSEN-SORTER OG -GRUNDSTAMMER \*)

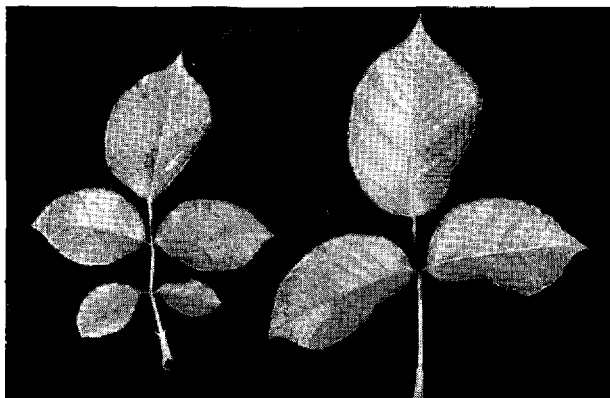


Fig. 1: Gulmosaik i Monique (spont. inf.). Foto: F. H.

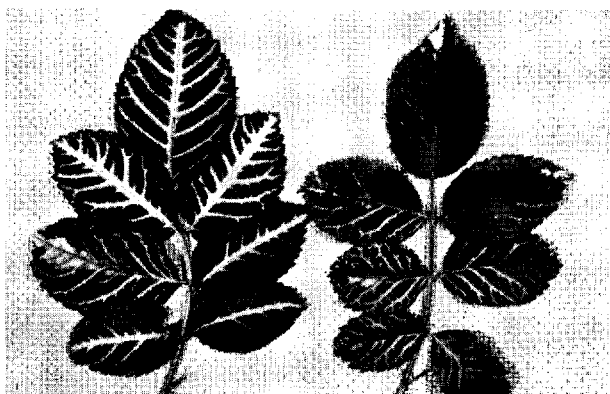


Fig. 2: Gulmosaik i Brazier (exp. inf.). Foto: M. H. D.

\*) Til trykning af billedsiderne har Fællesudvalget for fremavl og sundhedskontrol med havebrugsplanter ydet tilskud, for hvilket vi herved takker.

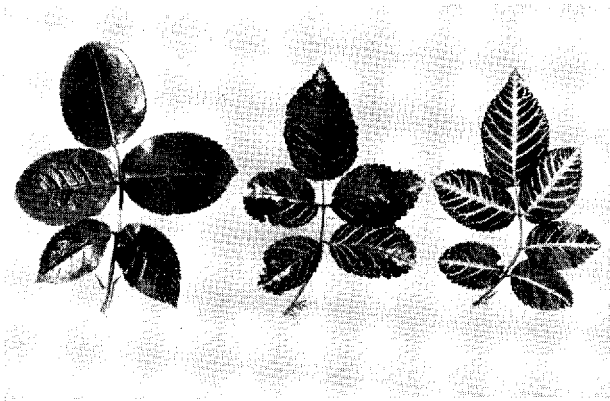


Fig. 3: Gulmosaik i Gelbe Holstein (exp. inf.). Foto: F. H.  
tv. sundt blad

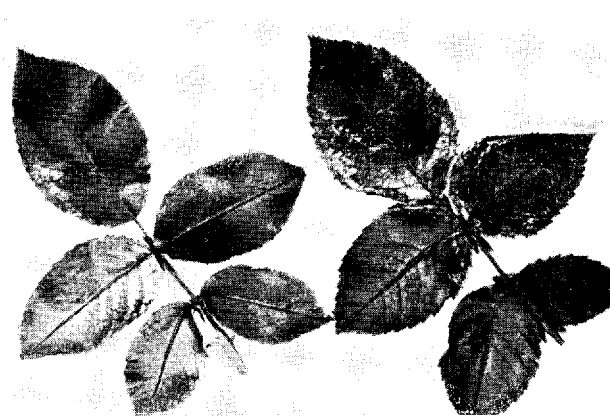


Fig. 4: Gulmosaik i Gelbe Holstein (exp. inf.). Foto: M.H.D.

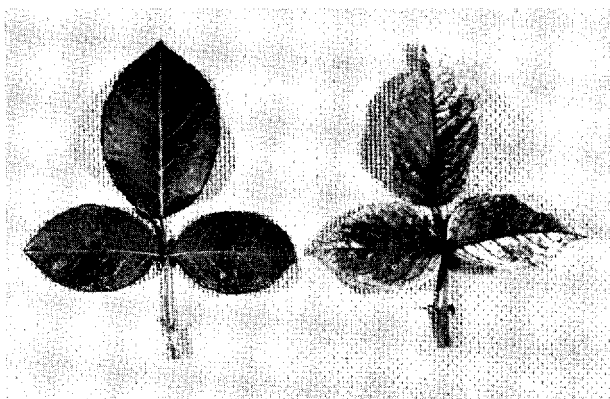


Fig. 5: Gulmosaik i Else Poulsen (exp. inf.). Foto: F. H.



Fig. 9: Gulmosaik i *Rosa multiflora* (exp. inf.). Foto: F. H.



Fig. 10. Dværgagtig vækst i *Rosa multiflora*. Foto: M. H. D.  
tv. sundt blad

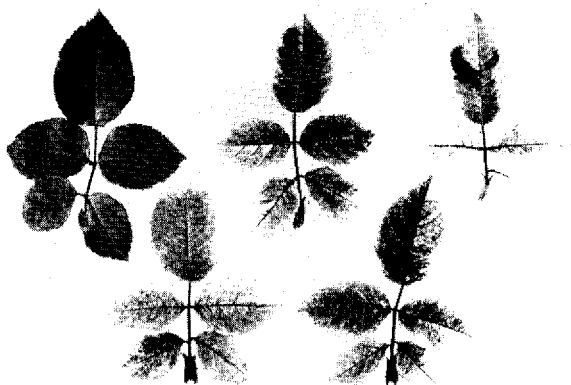


Fig. 6: Gulmosaik i Mich. Meilland (exp. inf.). Foto: F. H.  
tv. sundt blad



Fig. 7: Gulmosaik i Louis Brenas (spont. inf.). Foto: Hertz  
tv. sundt blad

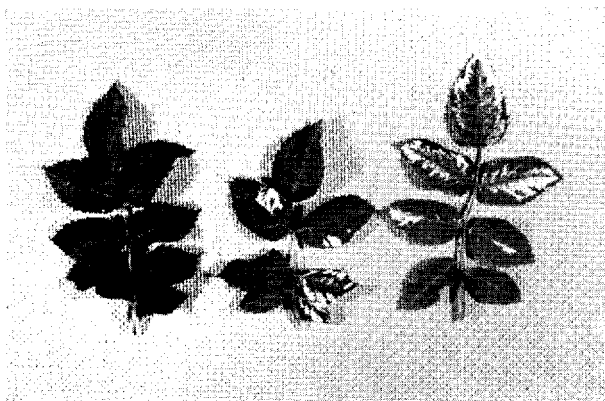


Fig. 8: Gulmosaik i *Rosa canina* (exp. inf.). Foto: F. H.  
tv. sundt blad

10 × 5 grundstammer, der fungerede som kontrolplanter ikke blev okuleret med de syge knopper. — Ingen af disse kontrolplanter har udvist symptomer.

Af tabel 2, hvor resultaterne fra dette forsøg er anført, ses, at samtlige sorter, der indgik i forsøget, er modtagelige for gulmosaik og udviser mere eller mindre kraftige symptomer som følge af infektionen.

Forsøget viser tillige, at *Rosa multiflora* både er meget modtagelig og tillige reagerer kraftigt overfor infektion.

#### d. Overføring til 4 grundstammetyper

Blandt de inficerede rosensorter fra ovennævnte forsøg (omtalt under afsnit c) udvalgte i 1957 følgende 4 symptomtyper:

- type I gule bladrande (Peace)
- type II hvidgul flammert mosaik (Mme. Meiland)
- type III ringformede pletter og zig-zag-formede linier (*Rosa multiflora*)
- type IV nervebånd (*Rosa multiflora*)

Okulationsmateriale fra planter med disse 4 symptomtyper blev i august 1957 anvendt ved et forsøg, hvor følgende 4 grundstammetyper modtagelighed og reaktion blev undersøgt: *Rosa multiflora*, tornet; *Rosa multiflora*, tornløs; *Rosa canina*, Poulsen og *Rosa canina*, alm.

Til forsøget anvendtes af hver grundstamme 23 planter, af hvilke de tre anvendtes som kontrolplanter (ikke-okulerede) mens de øvrige deltes i 4 portioner, der blev okuleret med hver sin symptomtype.

Resultaterne fra disse grundstammeforsøg er opført i tabellerne 3, 4, 5 og 6.

Forsøgene viser med stor tydelighed, at begge de anvendte typer af *Rosa multiflora* udviser langt kraftigere og mere iøjnefaldende symptomer end *Rosa canina*-typerne, hos hvilke symptomerne faktisk er maskeret over en del af vækstsæsonen. Adskillige planter indenfor disse typer udviste slet ikke symptomer i 1958, uagtet infektorknoppernes sammenvoksning med grundstammen var god.

Blandt de inficerede *Rosa multiflora* forekom planter, der ud-

over stærke mosaiksymptomer også viste udpræget dværgvækst. — Dette skyldes muligvis, at de pågældende planter i forvejen har indeholdt et latent virus, der i kombination med det experimentelt tilførte virus bevirker den særlig kraftige reaktion.

Af resultaterne ses endvidere, at der tilsyneladende ikke er sket nogen tydelig differentiering af de udvalgte symptomtyper, idet symptomfordelingen i de forskellige grundstammer synes ganske tilfældig, og i hvert fald er ganske uafhængig af de udvalgte typer.

Tabel 3. Rosen-gulmosaik — Grundstammemodtagelighedsforsøg

Statens plantepatologiske Forsøg 1957-58

Forsøgsopgørelse 1958 — *Rosa multiflora* tornet

Plante-nr.	Mosaik-syge type inokuleret	Angrebsgrad ved symptomopgørelse:			Specifikation af symptomer						
		<sup>26</sup> / <sub>6</sub> 1958	<sup>1</sup> / <sub>7</sub> 1958	<sup>22</sup> / <sub>10</sub> 1958	grøn mosaik	gul mosaik	nerve- lysning	zig-zag linier	nekrose i blade	krøllede blade	dværg- vækst
1	I	++	+++	—		+	+	+			
2		++	+++	—		+		+			
3		+	++	—	+				+		
4		+	++	—	+				+	+	
5		++	+++	—		+		+			
1	II	—	—	—							
2		+	+++	+		+		+	+		
3		+	++	—	+				+		+
4		++	+++	—		+					
5		++++	++++	+		+			+		
1	III	+++	+++	++	+		+			+	+
2		++++	++++	+		+					
3		+++	++++	+	+					+	+
4		+++	++++	—	+					+	+
5		++++	++++	+		+					
1	IV	+	+	—		+			+		
2		+++	++	+		+	+				
3		++++	++++	+		+	+				
4		+++	+++	+		+	+				
5		++	++	+		+					

#### 4. KONKLUSION

På basis af de her i landet udførte forsøg og iagttagelser, synes det rimeligt at antage, at langt de fleste tilfælde af virussygdomme hos roser i Danmark skyldes angreb af rosen-gulmosaik-

viruset. Dels taler de fundne symptomer herfor, og dels har det ikke været muligt ved mekanisk saftinokulation at overføre det forårsagende virus til *Vigna* og agurk (sml. rosen-mosaiksyge-viruset).

Orienterende undersøgelser tyder endvidere på, at symptomerne på den danske rosen-virussygdom maskeres ved høje tem-

Tabel 4. Rosen-gulmosaik — Grundstammemodtagelighedsforsøg

Statens plantepatologiske Forsøg 1957-58

Forsøgsopgørelse 1958 — *Rosa multiflora* tornløs

Plante-nr.	Mosaik-syge type inokuleret	Angrebsgrad ved symptomopgørelse:			Specifikation af symptomer						
		26/6 1958	1/7 1958	22/10 1958	grøn mosaik	gul mosaik	nerve-lysning	zig-zag linier	nekrose i blade	krøllede blade	dværg-vækst
1	I	+++	++	—	+	+			+		
2		+	++++	+							+
3		++++	++++	++		+			+		
4		++	++++	++		+					
5		++++	++++	++		+		+			
1	II	++	++	+	+		+			+	+
2		++	++	—		+			+		
3		+++	++++	—		+					
4		+	+	—	+						
5		+++	++++	++	+		+	+		+	+
1	III	++++	++++	+++		+			+		
2		++	++++	—	+				+		+
3		++++	++++	+		+				+	
4		++++	++++	+		+			+		
5		++++	++++	+		+					
1	IV	++	++++	+		+					
2		++++	++++	+		+					
3		+++	+++	+		+				+	
4		+	++++	+		+					+
5		+++	+++	+		+					

peraturer, hvilket også er i overensstemmelse med, hvad der gælder for rosen-gulmosaik.

De udførte forsøg viser, at alle hidtil undersøgte rosenarter og -grundstammer er modtagelige for gulmosaik-viruset, og at de alle — omend i varierende grad — reagerer ved infektion med det pågældende virus. *Rosa multiflora* viser særlig kraftige symptomer

og vil muligvis egne sig godt som indikatorplante for gulmosaik-viruset.

Sygdommens virkning på de inficerede planter er ret vanskelig at vurdere, bl.a. på grund af de betydelige individuelle forskelle, planterne indenfor mange rosensorter udviser med hensyn til reaktion. I adskillige tilfælde har de inficerede planter dog vist

Tabel 5. Rosen-gulmosaik — Grundstammemodtagelighedsforsøg

Statens plantepatologiske Forsøg 1957-58

Forsøgsopgørelse 1958 — *Rosa canina*, Poulsen

Plante-nr.	Mosaik-syge type inokuleret	Angrebsgrad ved symptomopgørelse:			Specifikation af symptomer						
		26/9 1958	1/7 1958	22/10 1958	grøn mosaik	gul mosaik	nerve-lysning	zig-zag linier	nekrose i blade	krøllede blade	dværg-vækst
1	I	—	—	—							
2		—	—	—							
3		—	+	—		+					
4		—	+	—		+					
5		—	+	—		+					
1	II	—	—	—							
2		—	+	—		+					
3		—	—	—							
4		—	+	—		+					
5		—	+	—		+					
1	III	+	—	—		+					
2		—	—	—							
3		—	—	—							
4		—	++	—		+	+				
5		—	+	—		+				+	
1	IV	—	+	—		+				+	
2		—	++	—		+					
3		—	—	—							
4		—	+	—		+					
5		—	++	—		+					

sig noget svagere end de sunde kontrolplanter; og undertiden har der som tidligere nævnt været tale om udpræget dværgvækst, hvilket dog måske skyldes infektion med viruskompleks. Ved fremtidige undersøgelser vedrørende virussygdomme hos roser vil man søge at undersøge den mulige tilstedeværelse af latente vira i rosensorter og -grundstammer.



Ligeledes vil det blive forsøgt at klarlægge eventuelt slægtskab mellem gulmosaik-virus hos rose og forskellige frugtræ-vira; og endelig vil rosen-gulmosaik-virus indgå i de termoterapeutiske undersøgelser.

Tabel 6. Rosen-gulmosaik — Grundstammemodtagelighedsforsøg  
Statens plantepatologiske Forsøg 1957-58

Forsøgsopgørelse 1958 — *Rosa canina* alm.

Plante- nr.	Mosaik- syge type inoku- leret	Angrebsgrad ved symptomopgørelse:			Specifikation af symptomer						
		26/ 6 1958	1/ 7 1958	22/ 10 1958	grøn mosaik	gul mosaik	nerve- lysning	zig-zag linier	nekrose i blade	kørlede blade	dværg- vækst
1	I	+	+	—		+			+		
2		+	++	—		+					
3		+	+++	—		+					
4		—	—	—							
5		++	+	—		+					
1	II	—	++	—		+					
2		+	++	—		+					
3		+	+	—		+					
4		—	+	—		+					
5		—	+	—		+					
1	III	—	—	—							
2		—	+	—		+					
3		—	+	—		+			+		
4		—	+	—		+					
5		+	—	—		+					
1	IV	+	+	—		+					
2		++	++	—		+					
3		—	+	—		+					
4		+	—	—		+					
5		—	—	—		—					

#### IV. Bekæmpelse

Uagtet virusangreb er fundet herhjemme i 24 rosensorter, tyder hidtidige iagttagelser på, at angrebene trods alt er forholdsvis sjældne.

Der skulle derfor være mulighed for at holde angreb af denne kategori nede på et meget lavt niveau, såfremt passende forholdsregler iagttages.

Først og fremmest bør man naturligvis aldrig tage okulations-

øjne fra planter, man mistænker for at være virusangrebne. Dernæst er det af betydning kun at anvende virusfrie grundstammer, og her kan det muligvis knibe noget med udvælgelsen, idet symptomerne på gulmosaik — især i *Rosa canina* — kan være maskerede. Det ville her være af værdi med en regulær afprøvning (testning) og opformering af virusfrie moderplanter.

Ligeledes vil en gennemført bortlugning i planteskolerne af alle virusangrebne rosenarter og -grundstammer være af betydning; og en sådan bortlugning foregår nu også i alle landets planteskoler, takket være den lovfæstede og efterhånden meget gennemgribende vækstinspektion. Det vil sige, at man ved hjælp af fremavl og sundhedskontrol har store chancer for at forebygge alvorlige angreb af rosen-virussygdomme.

Men ved siden af den regelmæssige sundhedskontrol, der nu foretages af den danske planteskoleproduktion, er det meget vigtigt at påse, at nye og måske endnu farligere rosensygdomme, som f.eks. rosen-visnesyge og rosen-stregsyge ikke indslæbes her til landet. Man bør derfor ved indførsel af rosen-nyheder fra udlandet sikre sig mest muligt, at de pågældende planter eller plantedele hidrører fra absolut virusfrie kulturer. I modsat fald skader man ikke blot sig selv, men kan tillige forvolde stor skade for hele den danske rosenproduktion.

## V. RESUME

Virusangreb hos roser forekommer i flere lande, men alvorlige angreb er først og fremmest rapporteret fra U.S.A. og Australien.

Langt de fleste undersøgelser vedrørende virussygdomme hos roser er foretaget i U.S.A., hvorimod man i Europa hidtil ikke har udført noget større arbejde indenfor denne kategori af rosensygdomme.

I nærværende afhandling beskrives 7 virussygdomme, der er omtalt fra andre lande.

Af disse sygdomme er de to førstnævnte, rosen-mosaiksyge og rosen-gulmosaik, de mest udbredte, mens rosen-visnesyge, der må betragtes som den mest ondartede af de beskrevne sygdomme, hovedsagelig kun optræder alvorligt i Australien.

Herhjemme blev viruslignende symptomer i 1953 iagttaget i rosenarten Louis Brenas og siden i 23 andre rosenarter.

Udførte forsøg og undersøgelser tyder stærkt på, at her er tale om angreb af rosen-gulmosaik.

Sygdommen er ved okulation overført til 11 rosenarter og 4 grundstammetyper, der alle reagerer med mere eller mindre tydelige symptomer, som i øvrigt varierer meget stærkt.

Udpræget dværgvækst forekom hos enkelte af de inokulerede grundstammer, hvilket muligvis skyldes tilstedeværelsen af et latent virus foruden det experimentelt overførte.

*Rosa canina* reagerede ofte med meget svage symptomer, der over store dele af vækstsæsonen var maskerede. Derimod udviste inficerede *Rosa multiflora* meget kraftige symptomer, og muligvis vil denne plante egne sig som indikator for gulmosaik-viruset.

Mekanisk saftinokulation til *Vigna* og agurk har i alle tilfælde givet negativt resultat.

Høj temperatur synes i følge orienterende undersøgelser at hæmme symptomudviklingen.

I Danmark kan rosen-gulmosaik antagelig endnu betragtes som en relativ sjælden sygdom, der ved hjælp af den nu lovfæstede og meget gennemgribende sundhedskontrol utvivlsomt kan holdes nede, især hvis man samtidig gennemfører fremavl af virusfrie (eventuelt testede) grundstammer.

Endvidere bør man naturligvis være på vagt overfor indslæbning af nye og farlige rosen-viroser udefra.

## VI. SUMMARY

Virus diseases of roses occur in several countries but serious attacks are, first and foremost, reported from U.S.A. and Australia, where several investigations concerning these diseases have been carried out, while in Europe more thorough work on rose virosis has not hitherto been done.

In the present report seven rose virus diseases occurring abroad are described.

Rose mosaic and Rose yellow mosaic are the most widespread, while rose wilt seems to be of economic importance in Australia and New Zealand only.

In Denmark a single plant of the rose variety Louis Brenas with mosaic symptoms was observed in 1953, and since then such symptoms have been seen in 23 other varieties.

Experiments and investigations which have been made in Denmark strongly indicate that the virose in question is identical with rose yellow mosaic.

By means of budding the disease has been transmitted into 11 rose varieties and 4 different rose stocks. All varieties, as well as stocks, reacted with more

or less distinct symptoms, which varied very much, not only from one variety to another, but within some varieties, even from plant to plant.

A few of the inoculated stocks showed distinctly dwarfed growth, which possibly is due to the presence of a latent virus in addition to that experimentally transmitted.

*Rosa canina* reacted in many cases with very weak symptoms, which were almost completely masked during much of the growth period.

Infected *Rosa multiflora*, on the contrary, always showed very conspicuous symptoms, for which reason this species may be considered as a useful indicator plant.

Mechanical sap inoculation to cowpea and cucumber in all cases yielded negative results.

Preliminary investigations indicate that the symptoms are suppressed by high temperatures.

In Denmark rose yellow mosaic can, presumably, be considered as a relatively rare disease, which will be kept down by the compulsory and very strict health control now carried out in all Danish nurseries.

Besides this control it will, however, be worth while to consider the value of a testing scheme for rose stocks.

And finally the rose nurseries, as well as the authorities, should take great care that other and more dangerous rose virosis do not enter from abroad with imported rose varieties.

#### LITTERATUR

1. Baker, K. F. and H. E. Thomas: The effect of temperature on symptom expression of a rose mosaic. *Phytopath.* 32:4 (1942) : 321-326.
2. Brierley, P.: Streak, a virus disease of roses. *Phytopath.* 25:1 (1935) : 7-8.
3. Brierley, P.: Viruses on roses. U.S.D.A. Yearbook of Agriculture (1953) : 636-642.
4. Cochran, L. C.: Infection of apple and rose with the ring-spot virus. *Phytopath.* 40 (1950) : 964.
5. Fry, P. R. and J. A. Hunter: Rose-mosaic virus in New Zealand. *New Zealand Journ. Sci. Techn. Sec. A.* 37:6 (1956) : 478-482.
6. Fulton, R. W.: Mechanical transmission and properties of rose mosaic virus. *Phytopath.* 42:8 (1952) : 413-416.
7. Gigante, R.: Una nuova virosi della Rosa in Italia. *Rev. of Appl. Myc.* 16:3 (1937) : 179-180.
8. Gilmer, R. M.: Behavior of juice extracts of certain virus isolates from prunus and from rose in cucumber plants. *Phytopath.* 46:4 (1956) : 241.
9. Grieve, B. J.: Rose wilt and dieback: A virus disease of roses occurring in Australia. *Rev. of Appl. Myc.* 10 (1931) : 733.
10. Grieve, B. J.: Further observations on rose wilt virus. *Rev. of Appl. Myc.* 23 (1944) : 18.
11. Gualaccini, F.: Una virosi della Rosa nuova per l'Italia. *Rev. of Appl. Myc.* 37:11 (1958) : 665-666.

12. *Klätstersky, I.*: A cowl-forming virosis in roses, lime-trees and elm-trees. *Rev. of Appl. Myc.* 31:1 (1952) : 38.
13. *Klinkowski, K.-M.*: Pflanzliche Virologi II (1958) : 242-245.
14. *Kristensen, H. Rønde*: Rose-mosaiksyge. *Plantesygdomme i Danmark 1953.* Tidsskr. f. Pl. 59:3 (1955) : 414.
15. *Mac Lean, N. A. and R. Sprague*: Rose diseases and their control. *St. Coll. Wash. Inst. Agr. Sci. Bull.* 185 (1947).
16. *Nelson, R.*: Infectious chlorosis of the rose. *Phytopath.* 20:1 (1930) : 130.
17. *Plant Diseases*: Rose wilt virus. *Rev. of Appl. Myc.* 34:5 (1955) : 283.
18. *Ramsfjell, T.*: Virussjukdommer på hagebrugsplanter. *Frukt og Bær*: 5 (1952):54.
19. *Smith, K. M.*: A textbook of plant virus diseases (1957) : 442-449.
20. *Sorauer, P.*: Die Virosen der Rose. *Handbuch der Pflanzenkrankheiten (Viruskrankheiten)* 1954 : 354-358.
21. *Thomas, H. E. and L. M. Massey*: Mosaic diseases of the rose in California. *Hilgardia* 12:10 (1939) : 647-663.
22. *Thomas, H. E. and C. E. Scott*: Rosette of rose. *Phytopath.* 43:3 (1953) : 218-219.
23. *White, R. P.*: An infectious chlorosis of roses. *Rev. of Appl. Myc.* 7 (1928) : 721.
24. *White, R. P.*: An infectious chlorosis of rose. *Phytopath.* 20:1 (1930) : 130.
25. *White, R. P.*: Chlorosis of the rose. *Phytopath.* 22:1 (1932) : 53-69.