

Undersøgelser og lagttagelser over Tobaksviroser i Danmark.

Af Henning P. Hansen.

De Undersøgelser, der omtales i det følgende, er hovedsagelig udført i Sæsonerne 1942, 1943 og 1944 for »Akademiet for de tekniske Videnskaber«s Tobaksudvalg. Desuden er tilføjet enkelte Resultater fra 1945.

I 1942 undersøgtes indsendte Prøver af virusangrebne Planter, medens de undersøgte Prøver i 1943 og 1944 for største Delen blev indsamlet af Forfatteren under Rejser til et Antal Tobaksdyrkere paa Sjælland, Fyn og i Jylland. Hensigten med Rejserne var at skaffe et Overblik over, hvilke Sygdomstyper og Virusarter, der spiller den største Rolle for praktisk Tobaksavl her i Landet, samt at indsamle Iagttagelser fra Praksis over eventuelle Smitteveje.

Undersøgelserne af syge Tobaksplanter blev i 1942 og 1943 udført i Laboratoriet paa Thorstedlund og siden paa Forfatterens ny Bopæl i Holte.

Indhold.

I. Indledning (Almindelig kort Omtale af Vira, der er i Stand til at angribe Tobak)	Side 193
II. Anvendte Metoder	207
III. Iagttagelser under Markforhold af de undersøgte Tobaksvirosers Symptomer, Udbredelse, Skadelighed og Smitteveje.....	209
A. Virussygdomme med overvejende Mosaiksymptomer (1. Almindelig Tobaksmosaik, 2. Netmosaik, 3. Spættemosaik, 4. Ringmosaik, 5. Andre, milde Mosaikformer) ...	209
B. Virussygdomme, karakteriseret ved stærke Misdannelser (1. Traadblad og Baandblad, 2. Krøllemosaik)	215
C. Virussygdomme med karakteristiske Nekroser (1. Streg-Krøllesyge, 2. Nerve- og Pletnekrose af anden Type, 3. Labyrintnekrose, 4. Kredsformede Sværme af smaa Pletnekroser, 5. Ringnekrose).....	217
D. Sygdomme, der symptomatisk kan forveksles med Virussygdomme (1. Mosaiksymptomer, 2. Misdannelser, 3. Nekroser).....	223

E. Andre Sygdomme og Beskadigelser, iagttaget i Tobaksmarkerne.....	Side 227
IV. Undersøgelser over de enkelte Prøver af virussyge Planter.	
A. Virusprøver hørende til <i>Cucumis Virus</i> 1-Gruppen (1. Kriterier til Diagnostik, 2. Symptomer paa originale Planteprøver, 3. Symptomer iagttaget paa forskellige Værtplanter efter Podning, 4. Undersøgelse af Egenskaber <i>in vitro</i> , 5. Sammendrag af Resultater)	228
B. Virusprøver hørende til <i>Nicotiana Virus</i> 1-Gruppen (1. Kriterier til Diagnostik, 2. Symptomer paa originale Planteprøver, 3. Symptomer iagttaget paa forskellige Værtplanter efter Podning, 4. Undersøgelser af Egenskaber <i>in vitro</i> , 5. Serologiske Undersøgelser, 6. Immunologiske Undersøgelser, 7. Sammendrag af Resultater).....	242
C. Virusprøver hørende til <i>Nicotiana Virus</i> 5 (1. Kriterier til Diagnostik, 2. Symptomer paa originale Planteprøver, 3. Symptomer iagttaget paa forskellige Værtplanter efter Podning, 4. Undersøgelse af Egenskaber <i>in vitro</i> , 5. Serologiske Prøver)	258
D. Virusprøver hørende til <i>Nicotiana Virus</i> 8 (1. Kriterier til Diagnostik, 2. Symptomer paa originale Planteprøver, 3. Symptomer iagttaget paa forskellige Værtplanter efter Podning, 4. Undersøgelse af Egenskaber <i>in vitro</i> , 5. Serologiske Forsøg, 6. Andre Forsøg, 7. Sammendrag) .	261
E. Virusprøver hørende til <i>Solanum Virus</i> 1-Gruppen (1. Kriterier til Diagnostik, 2. Symptomer paa originale Planteprøver, 3. Symptomer iagttaget paa forskellige Værtplanter efter Podning, 4. Undersøgelse af Egenskaber <i>in vitro</i> , 5. Serologiske Undersøgelser)	265
V. Oversigter og Tabeller.	
Oversigt 1. Værtplanteomraade, Smittekilder, Smitteveje og geografisk Udbredelse af de Plantevira, der skønnes at være, eller at kunne blive, af størst Betydning for Verdensproduktionen af Tobak	269
Oversigt 2. Diagnoseliste for Prøver af virussyg Tobak eller Prøver af andre Plantearter eller Jord, der blev undersøgt i Forbindelse med Virusangreb paa Tobak	272
Oversigt 3. Sammendrag vedrørende de hidtil iagttagne Virose-Symptomer i danske Tobakskulturer og de i Forbindelse dermed fundne Vira. samt Forslag til Sygdomsnavne.....	274
Oversigt 4. Forholdsregler til Bekæmpelse af Virussygdomme i Tobakskulturer.....	277
Tabel 1. Taalsomhed af <i>Cucumis Virus</i> 1-Prøver overfor Opvarmning, Fortynding og Hengemning <i>in vitro</i>	279
Tabel 2. Nogle af de undersøgte Egenskaber hos Virusprøver, hørende til <i>Nicotiana Virus</i> 1-Gruppen	280

	Side
Tabel 3. Serologiske Reaktioner af Virusprøver fra <i>Nicotiana Virus 1</i> -Gruppen i klarede, isotoniske Safter. Serumdiagnostik ved gensidige Absorptionsforsøg, sammenlignet med andre diagnostiske Kriterier	283
Tabel 4. Taalsomhed af <i>Nicotiana Virus 5</i> -Prøver overfor Opvarmning og Fortynding	284
VI. English summary	284
VII. Litteratur	294
VIII. Billeder af forskellige Virosetyper hos Tobak (smlgn Oversigt 3).	

I. Indledning.

I denne Afhandling er *Smith's* Navne- og Talsystem (*Smith*, 1937, 79) for Betegnelse af Plantevira konsekvent blevet fulgt. Dette er sket udelukkende for at kunne anvende ensartede Betegnelser.

Holmes' Navnegivning og Inddeling af Plantevira synes at være mere i Overensstemmelse med et naturligt System (se 32), men paa Grund af Krigen har det ikke været muligt at fremskaffe et Eksempplar af hans Haandbog (*Holmes*, 1939, 39). Hans System har derfor ikke kunnet følges her.

Smith's Nomenklatursystem er behæftet med meget store Fejl, saa det ofte kan virke direkte vildledende. I en tidligere Publikation (*Hansen*, 1941, 32) er disse Fejl drøftet. Det vil dog være nødvendigt atter her indtrængende at advare mod Fejlslutninger udfra Navnegivningen.

Smith har samlet 15 mere eller mindre forskellige Plantevira under Navnene *Nicotiana Virus 1—15*. Disse Navne siger intet som helst om, at de paagældende Vira er indbyrdes beslægtede, men blot dette, at hvert af disse 15 Vira først er fundet og beskrevet paa Planter af Slægten *Nicotiana*. At der intet indbyrdes Slægtskab behøver at være imellem dem bliver ganske indlysende, hvis man, som *Bawden*, 1939, 8, p. 11, tænker sig et lignende Registreringssystem anvendt f. Eks. indenfor Mykologien. Saa vidt forskellige Organismer som Kartoffelskimmelen, Rodfiltsvampen og Kartoffelbrokorganismen, der daarligt nok kan kaldes en Svamp, vilde alle blive betegnet som *Solanum Fungus* og et Nummer. Omvendt vilde nært beslægtede Svampe som *Puccinia glumarum* og *Puccinia suaveolens* blive kaldt saadan noget som *Triticum Fungus* Nr. — og *Cirsium Fungus*

Nr. —, hvilket jo i sig selv indicerer en lige saa stor Forskel i Slægtskab som mellem Græsser og Kurvblomstrede.

Navnene *Nicotiana Virus 1—15* siger heller intet om, at disse er de Plantevira, der fortrinsvis angriber Tobaksslægten fremfor alle andre Plantevira. Det er da i Virkeligheden ogsaa langt fra Tilfældet. Gennemblader man Litteraturen vedrørende Tobaksviroser og Forekomsten af forskellige Plantevira paa Tobak i Jordens forskellige Egne, saa vil man oftest se omtalt saadanne Vira som *Nicotiana Virus 1* (Tobaksmosaikvirus), *Cucumis Virus 1* (Agurkemosaikvirus), *Solanum Virus 2* (Kartoffelvirus Y) og *Solanum Virus 1* (Kartoffelvirus X). Men dermed være dog ikke sagt, at ikke ogsaa mange af de Vira, der kaldes *Nicotiana Virus*, sine Steder spiller en stor praktisk-økonomisk Rolle for Tobaksavlens.

Paa de følgende Sider er der givet en kort Omtale af de Vira, der vides at være i Stand til at inficere Tobak, og Virusarterne er her ordnet alfabetisk og numerisk netop for at fremhæve, at der ikke kan tillægges de anvendte Navne nogen særlig Betydning med Hensyn til den nærmere eller fjernere Tilknytning mellem den enkelte Værtplanteart og det enkelte Virus, til hvilket den har laant Navn.

Hensigten med denne oversigtsmæssige Gennemgang af Vira, der kan angribe Tobak, er at danne Grundlag for et Skøn over, hvilke af disse Vira, der hidtil i andre Lande har vist sig at kunne være af større praktisk Betydning, og hvilke man formentlig ikke behøver at skænke større Opmærksomhed. Fra et lokalt dansk Synspunkt er det i denne Forbindelse ogsaa Umaagen værd at konstatere disse Viras geografiske Fordeling.

De Vira, hvis Navne er trykt med fede Typer, maa efter Forfatterens Skøn anses for at være af Betydning for Tobaksdyrkningen, enten fordi de er meget almindelige overalt eller indenfor større Omraader, eller fordi de har vist sig, eller kan befrygtes, at kunne forvolde bemærkelsesværdig Skade i Tobaksmarkerne. I Oversigt 1, S. 269, er der givet nogle Oplysninger om disse Vira. Oversigten maa kun betragtes som foreløbig, da Kendskabet til de fleste Plantevira er af ganske ny Dato. En noget mere udførlig Omtale af Litteratur vedrørende Smittekil-der og Smitteveje m. v. er i denne Indledning givet for nogle af de Vira, der har vist sig af nutidig Interesse under danske For-

hold. For de øvrige Viras Vedkommende kan der henvises til *Smith, 1937, 79.*

Beta Virus 1 (beet curly-top virus) angriber mange forskellige Plantearter. Det kan eksempelvis nævnes, at *Freitag & Severin, 1936, 25*, fandt 92 forskellige Arter Prydplanter modtagelige; de tilhørte 73 Slægter indenfor 33 tokimbladede Familier. Ogsaa Tobak kan angribes.

Dette Virus er særlig kendt som Aarsag til en alvorlig Sygdom paa Bederoer i det vestlige Nordamerika. Den blev først iagttaget i Kalifornien omkring Aarhundredskiftet, men har siden bredt sig en Del samtidig med det smittespredende Insekt, *Eutettix tenellus*. Virus'et findes muligvis ogsaa i Argentina, men er ellers ikke fundet andre Steder; man bør i Europa være opmærksom paa Faren for dets Indslæbning, særlig af Hensyn til Roeavl, men ogsaa af Hensyn til andre Kulturplanter, deriblandt Tobak.

Callistephus Virus 1 (aster yellows virus) har ligesom det foregaaende et vidt Værtplanteomraade indenfor de Tokimbladede. Det forekommer vidt udbredt i hele Nordamerika, og er omtalt fra Japan, fra Ungarn og muligvis ogsaa fra Tyskland. Det smittespredende Insekt er *Cicadula divisa*, der muligvis er identisk med vor hjemlige Dværgcikade, *Cicadula sexnotata*.

Dette Virus angives af *Black, 1938, 10 a*, at kunne inficere *Nicotiana rustica*, men der synes ikke iøvrigt at foreligge Meldinger om spontane Angreb paa Tobak.

I forbigaaende kan det nævnes, at der knytter sig den særlige Interesse til *Cal. Vir. 1*, at *Black, 1940, 10 b*, og *Kunkel, 57*, mener at have konstateret Formering af dette Virus i Dværgcikaden og altsaa ikke blot i Planterne.

Cucumis Virus 1 (Agurkemosaikvirus, cucumber virus 1 o. s. v.) udmærker sig ved at have et overordentlig vidt Værtplanteomraade, der omfatter talrige Slægter indenfor saavel de Enkimbladede som indenfor de Tokimbladede. *Smith, 1937, 79*, opregner saaledes 65 forskellige Slægter fra 28 tokimbladede Familier og 11 Slægter fra 4 vidt forskellige enkimbladede Familier. Det er forefundet i Tobaksmarker Verden over. Her i Landet har der ogsaa været stærke Angreb, dog kun lokalt (se S. 216 og 221).

Det vide Værtplanteomraade medfører, at det kan overvinde i mange forskellige perennerende Plantearter, saavel Ukrudtsplanter som dyrkede Planter, bl. a. mange Stauder, hvoraf

Smith, 1937, 79, efter Erfaringer i England fremhæver forskellige Arter af *Primula*, *Delphinium*, *Asters*, *Polygonus* og *Lobelia cardinalis*. F. M. Johnson, 1930, 43, fandt det ofte i perennerende Ukrudt af Natskyggefamilien (*Solanum* sp. og *Physalis* sp.) og mener iøvrigt, at Kartoffelen ogsaa kan virke som Smittekilde. Valteau & Johnson, 1930, 87, fandt, at dette Virus ligesom *Solanum Virus 2* særlig optraadte i Tobaksmarker paa Steder, hvor der dyrkedes mange Kartoffler og Grøntsager. De støttede deres Iagttagelser med Henviisning til, at Doolittle & Walker, 1922, 21, og J. Johnson, 1927, 46 havde meddelt, at »cucumber mosaic virus« kan frembringe Mosaik hos Kartoffler. Imidlertid lykkedes det ikke Dykstra, 1939, 24, at opnaa Infektion af forskellige Kartoffelsorter med dette Virus.

Forskellige Angivelser af Doolittle & Walker, 1925, 22, Mahoney, 1934, 59, og Ainsworth, 1935, 2, viser, at »cucumber mosaic« kan overføres til næste Generation med Frø af baade vildtvoksende og dyrkede *Cucurbitaceer*, bl. a. Agurk og Græskar. Ainsworth mener dog, at det sjældent sker til mere end ca. $\frac{1}{2}$ pCt. af Afkomsplanterne, men Agurke- og Græskarkulturer kan altsaa dog virke som primære Arnesteder for Spredningen af *Cucumis Virus 1*.

Dette Virus taaler ikke Udtørring i Blade eller i udpresset Saft, hvilket allerede blev paavist af Doolittle i 1920, 20. Wellman, 1934, 90, foretog Infektionsforsøg med Blade, der havde været tørre i fra et Døgn til 5 Maaneder, men han opnaaede aldrig Infektion. Kun i Agurke-Kimblade holdt Virus sig aktivt endnu 2 Døgn efter Tørringen. Muligheden for Overvintring i Handelstobak eller i andre tørre Blade kan saaledes lades ude af Betragtning.

Hænder, befængt med *Cuc. Vir. 1*, kan desinficeres ved at vaske dem med Sæbe og Vand (Doolittle, 1920, 20).

Fra Overvintringsplanterne kan *Cuc. Vir. 1*, foruden ved Saftsmitte, spredes til Sommerværtplanterne (Agurk, Græskar, Tobak o. m. a.) med forskellige Bladlusarter; iflg. Ainsworth, 1935, 2, saaledes med *Myzus persicae*, *M. circumflexus*, *M. pseudosolani*, *Macrosiphum gei* og *Aphis gossypii*. Han mener, at den sidstnævnte er den mest virksomme Smittespreder i Agurkekulturer under Glas i England. Endvidere har Doolittle, 1920, 20, fra Amerika angivet et Par Billearter (*Diabrotica* spp.) som Smittespredere, og iflg. Smith, 1937, 79, p. 66 angav Gigante, 1936, at samme Virus spredes i Sellerikulturer i Italien med Bladlusen *Cavariella pastinacae*.

Datura Virus 1 er et Virus, der vel kan inficere Tobak, men kun er fundet i Naturen paa nogle Pigæbleplanter i det sydlige England, (Smith, 1937, 79).

Delphinium Virus 1 (Delphinium stunt disease virus) er et Virus med et vidt Værtplanteomraade, der ogsaa omfatter Tobak. Det kan vistnok betragtes som blot en Linie af *Cucumis Virus 1*.

Hyoscyamus Virus 1 (Hy. III virus) kan inficere Tobak, men er kun fundet i Naturen paa nogle Planter af Bulmeurt i det sydlige England, (Smith, 1937, 79).

Lycopersicum Virus 1 (Tomat-Stribesyge Virus) er Aarsag til den almindeligste Form for Tobaksmosaik i danske Tobakskulturer. Det angives at forekomme almindeligt paa Tomater i Europa, og Ainsworth, Berkeley & Caldwell, 1934, 3, har ved sammenlignende Undersøgelser af engelske og canadiske Tomatviroser ogsaa fundet det i Tomatplanter fra Canada.

Det er i Afsnittet Side 242 til 258 blevet bevist, at det er meget nær beslægtet med *Nicotiana Virus 1*, saa rent praktisk vil der ikke være nogen særlig Grund til at skelne imellem de to. Det er sandsynligt, at det er kosmopolitisk ligesom *Nicotiana Virus 1*, men det bliver sikkert ofte forvekslet med dette, især i Tobakskulturerne. Berkeley, 1938, 9, omtaler saaledes fra Canada Forekomsten af forskellige Linier af tobacco mosaic virus, hvoraf nogle foraarsager »breakdown« paa Tobak; efter Erfaringerne her i Danmark maa disse sidste formodes at tilhøre *Lyc. Vir. 1*. Litteraturangivelser om Smitteveje m. v. for *Nicotiana Virus 1* dækker utvivlsomt delvis Iagttagelser af *Lyc. Vir. 1*, se derfor under *Nic. Vir. 1*.

Lycopersicum Virus 2 (tomato ring mosaic virus) er kun omtalt fra Kentucky, og der er næppe Grund til at fæstne sig ved det.

Lycopersicum Virus 3 (tomato spotted wilt virus) er derimod betydningsfuldt. Det er et af de Vira, som har det videste Værtplanteomraade, idet det formaar at inficere overordentlig mange yderst forskellige Plantearter, baade Tokimbladede og Enkimbladede. Det forekommer desuden paa Tomater i alle Verdensdele.

Paa Tobak, hvortil det kan overføres ved Saftsmitte og med *Thrips tabaci*, frembringer det nekrotiske Ringpletter eller svære, ofte letale, Nervenekroser. Fra New Zealand berettes af Taylor & Chamberlain, 1937, 81, om svære Angreb af »spotted wilt

virus» paa Tobak. Disse Angreb er iagttaget igennem en Aarrække, og Sygdommen er kendt af Tobaksdyrkerne som »black wilt«. I 1932—33 blev Tobakshøsten i Omraadet »Bay of Plenty« forringet med 25 pCt. Syge Planter afgiver kun sjældent anvendelige Blade, og Infektionerne finder Sted for sent paa Sæsonen til, at der kan efterplantes.

Ogsaa fra Tasmanien meddeles af *Malcolm*, 1936, 60, at »spotted wilt« foraarsager alvorlige Tab for Tobaksdyrkerne der. I Sæsonen 1935—36 var det afgjort den værste Tobakssygdom i Tasmanien, og den blev samme Aar for første Gang iagttaget i Staten Victoria (61).

Det er sandsynligt, at man ogsaa i Danmark kommer til at stifte Bekendtskab med Angreb af dette Virus i Tomater, Tobak eller andre Afgrøder, men saadanne Angreb er, mig bekendt, endnu ikke konstateret her.

Lycopersicum Virus 4 (tomato bushy stunt virus) er kun omtalt fra England og spiller ingen praktisk Rolle paa Tomat og end mindre paa Tobak, som det dog kan inficere.

Lycopersicum Virus 5 (tomato big bud virus) forekommer paa Tomater i Australien og ogsaa i Rusland (*Michailowa*, iflg. *Smith*, 1937, 79).

Der foreligger endvidere Meldinger om (*Hill*, 1937, 33), at ogsaa Tobaksmarkerne i store Dele af Australien angribes af dette Virus, i Sæsonen 1936—37 saaledes med indtil 16 pCt., men i de fleste Marker var der dog kun ca. 3 pCt. angrebne Planter, og Skadevirkningen syntes ikke at være særlig betydelig.

Lycopersicum Virus 6 (tomato bunchy top virus) forekommer særlig i Sydafrika, men er dog ogsaa nævnt af *Friedrichsohn*, 1937, 26, fra Rusland. Tobak kan inficeres, men Infektionen forbliver latent, og der synes ikke at foreligge Meldinger om eventuelle komplekse Sygdomme med *Lyc. Vir. 6* som den ene Komponent.

Medicago Virus 2 (alfalfa mosaic virus) kan bringes til at inficere Tobak, men er ikke fundet spontant paa denne Vært.

En Linie af *Medicago Virus 2* er iflg. *Black & Price*, 1940, 11, »potato calico virus« (*Solanum Virus 10*), idet Infektion med dette immuniserer Tobaksplanter mod senere Infektion med *Medicago Virus 2*. *Black & Price* benævner de to *Vira Marmor medicaginis H. var. typicum* og *Marmor medicaginis H. var. solani*, i Overensstemmelse med den af *Holmes*, 1939, 39, foreslaaede Nomenklatur.

Nicotiana Virus 1 (Tobaksmosaikvirus, Tomatmosaikvirus m. v.) er et kosmopolitisk Virus, der gør stor Skade i Tobaksmarkerne Verden over. Dets Værtplanteomraade er ikke begrænset til Tobak og Tomat, men det kan inficere mange andre Plantearter, tilhørende vidt forskellige Familier indenfor de To-kimbladede. Som nævnt foran er det nært beslægtet med *Lycopersicum Virus 1* og bliver sikkert ofte forvekslet med dette.

Nicotiana Virus 1 er særdeles smitsomt ved mekanisk Overførelse af virusholdig Saft. Blot et Naalestik med en smittebefængt Naal eller let Indgnidning af Bladene med en Draabe Vand, hvortil der er sat $\frac{1}{1\,000\,000}$ Rumfang udpresset Saft af en mosaiksyg Plante er nok til at fremkalde Infektion. Man faar et bedre Indtryk af den nævnte Fortyndingsgrad, hvis man betænker, at den svarer til kun knap 1 cm³ Virussaft blandet op i en stor Ajletønde fuld af Vand; hver Draabe i Tønden er dermed gjort smittefarlig.

Der foreligger enkelte tidlige Angivelser om Smittespredning med *Myzus persicae* (Allard, 1917, 4), men det har da iflg. Hoggan, 1933, 34, drejet sig om Forveksling med Agurkemosaikvirus paa Tobak.

Med visse andre Bladlusarter skal der være opnaaet Infektion fra Tomat til Tobak, men ikke fra Tobak. Hvorom alting er, saa spiller Insektspredning kun en ganske ubetydelig Rolle for *Nic. Vir. 1*.

Nicotiana Virus 1 kan overvintre i en Række fleraarige Værtplanter, og i Tobak eller andre eenaarige Planter, forsaavidt disse ikke fryser bort, men denne Smittekilde betragtes af de fleste som ikke værende af større praktisk Betydning (J. Johnson, 1937, 51).

Derimod findes det ofte i alle Arter Handelstobak, baade Snus, Skraatobak, Shagtobak o. s. v., idet almindelig Lufttørring (»air-curing«), Fermentering og Behandlinger under Fabrikation ikke ødelægger det. Selv den i nogle Egne af Amerika anvendte Hurtigtørring ved Varme (»flue-curing«), hvor Bladene gradvis opvarmes til ca. 82° C og holdes der i 12—24 Timer, er ikke nok til helt at ødelægge dette Virus. J. Johnson, 1937, 51, angiver, at der kræves 83—85° C i 24 Timer for at opnaa Inaktivering. Thornberry, & alt., 1938, 83, fandt, at der til fuldstændig Inaktivering af Tobaksmosaikvirus i lufttørre Blade af tør Varme kræves 80° i 50 Timer, 90° i 20 Timer, 100° i 10 Timer, 120° i 5 Timer, 130° i 1 Time og 140—150° C i ca. $\frac{1}{2}$ Time.

Ogsaa Virus i grønne Tobaksblade taalte betydeligt mere Varme end i udpresset Saft. Virus i Tobaksblade, der var tørret i 1882, altsaa ca. 55 Aar gamle, forholdt sig overfor Opvarmning paa ganske samme Maade som nyligt tørrede Blade.

Fukushi, 1931, 27, *Busch & Wolf*, 1933, 13, og *J. Johnson*, 1937, 51, har undersøgt mange forskellige gængse Tobaksmærker fra deres respektive Lande (Japan og Nordamerika) og fundet, at Virus ofte var til Stede deri. Eksempelvis kan nævnes, at *Fukushi* fandt, at 25 udaf ialt 30 Pakker Pibetobak af 4 forskellige Mærker var smittefarlige. Hans Infektionsforsøg bestod blot i at gnide Fingrene i Røgtobak og derefter gnide dem let paa sunde Tobaksplanters Blade. *Johnson*, 1937, 51, konstaterede, at forskellige bestemte Tobaksmærker hver for sig ofte havde en ret konstant Viruskoncentration, høj eller lav, hvilket han mener skyldes, at de enkelte Tobaksmærker ved Fabrikationen sammensættes ensartet ved nøje Sammenblanding af store Kvantia Tobak fra en Række bestemte Lokalteter og forbe-handlet paa en Række bestemte Maader.

Ogsaa praktiske Erfaringer igennem mange Aar af bl. a. *Busch & Wolf*, 1933, 13, tyder paa, at Smitten i Marken ofte stammer fra Dyrkernes egen Brug af Tobak under Arbejdet. Smlgn. endvidere et Forsøg af *Quanjer*, 1943, 72, der er omtalt Side 204.

Der er dog ogsaa andre Smittekilder for Tobaksmosaik; særlig omfattende Undersøgelser og Iagttagelser er udført af *J. Johnson* og hans Medarbejdere (*Johnson & Ogden*, 1929, 53, *Hoggan & Johnson*, 1936, 36, *Johnson*, 1937, 51). Alt Tobaksaffald i Lade og Mark kan være smittefarligt. Det blev paa-vist, at Planterne i Saabænken kan inficeres ved Sprøjtning mod Insektangreb med hjemmelavet Udtræk af Tobak, eller med Tøjdækkener og Saabækrammer eller med Stumper af inficerede Plantedele, som ofte kan forefindes i Tobaksfrøet. Paa Tøjstykker og Bræddestumper, der blev vædet med Tobaksvirussaft eller med en Opslemning af pulveriserede mosaiksyge Blade og derefter tørret, kunde Virus holde sig aktivt i mindst 2 Aar.

Ogsaa i Jord kunde det undertiden holde sig aktivt i 2 Aar baade som Saft og i Planterester. Viruskoncentrationen gaar dog ret hurtigt stærkt ned, saa Jorden vil ikke holde sig smittefarlig i mange Aar. Hvorlænge, afhænger dels af Jord-

typen og dels af Fugtighed og Temperatur. Hvis Jorden udtørres helt eller fryser, foregaar Inaktiveringen af Virus hurtigt.

Forsøg viste, at Udplantning af Tobaksplanter i naturligt inficeret Jord kan medføre betydelig Smitte blandt disse, hvilket bekræftede lagttagelser fra Praksis. I Aarene 1926—32 blev der foretaget Optællinger af Planter med Tobaksmosaik, dels i Marker paa smittebefængt Jord og dels paa virusfri Jord. I første Tilfælde fandtes gennemsnitligt af smittede Planter en Maaned efter Udplantningen 4.5 pCt., ved Aftopningstid 17 pCt. og ved Høst 56.7 pCt., medens de tilsvarende Tal paa virusfri Jord var 0.3, 3.1 og 4.0 pCt.

Ved Jordsmitte finder Infektionerne iflg. *Johnson*, 1937, 51, ikke Sted gennem Rødderne. Ganske vist kan der meget vel ske Infektion af Rødderne gennem Saar, men Infektionen forbliver i saa Fald lokaliseret til Rødderne, medens Resten af Planten vedbliver at være sund (*Price*, 1938, 70); det er det sidste, der har Interesse for Praksis.

Johnson, 1937, 51, meddeler videre, at Planter, der er saaet i inficeret Jord, kan være helt sunde, men under Udplantningsarbejdet sker der i saa Fald let en betydelig Infektion, da man vanskeligt kan undgaa at faa noget af Saabænkjorden paa Fingrene. Det samme er Tilfældet ved Plantning af sunde Planter paa smittebefængt Markjord. Videre Jordsmitte sker derefter ved, at Vinden bevæger Bladene henover Jorden. Dette blev vist i Forsøg med kunstig Blæst. Af sine Forsøg og Iagttagelser vedrørende Jordsmitte sluttede *Johnson*, at Jordsmitte foregaar ikke særlig let eller hurtigt, men Infektionerne skrider gradvis frem igennem hele Sæsonen.

Smittespredning efter Udplantningen fra de under denne smittede Planter foregaar iøvrigt paa forskellig Maade, saaledes ved Vindpisk af syge Blade mod sunde eller med Regn. Det kunde vises, at Regndraaber og Guttationsdraaber fra mosaiksyge Blade indeholdt Virus i tilstrækkelig Mængde til at kunne fremkalde Infektion paa sunde Planter. Endvidere spredes Smitten af Mennesker og Dyr under Markarbejdet.

Det er fra mange Sider konstateret (*Johnson & Ogden*, 1929, 53, fra Wisconsin, *E. M. Johnson*, 1930, 43, fra Kentucky, *Curtis & Allan*, 1938, 19, fra New Zealand, *Thung*, 1938, 84, fra Java o. fl.), at det betydningsfuldeste Tidspunkt for Infektion med Tobaksmosaik er under Arbejdet med Prikling og Udplantning af Tobakken. Der er endvidere Enighed om, at

de tidlige Infektioner virker langt mere skadeligt end Infektion paa et senere Tidspunkt. *Valleau & Johnson*, 1927, 86, *Mc. Murrey*, 1929, 63, og *Wolf & Moss*, 1933, 93, fandt saaledes alle, at 100 pCt. Smitte under Udplantningen medførte en Nedgang i Udbyttet pr. Arealenhed med ca. $\frac{1}{3}$, og af Afgrødens Værdi med ca. Halvdelen. Smitte en Maaned efter Udplantningen medførte næsten lige saa stor Skade, men indtraf Infektionerne først ved Aftopningstid, var Udbyttenedgangen betydeligt mindre, medens Afgrødens Værdi dog stadig formindskedes betydeligt, med ca. $\frac{1}{4}$. Det kan tilføjes, at Infektion med Tobaksmosaik iflg. new zealandske Undersøgelser (*Chamberlain & Clark*, 1937, 16), nedsætter Nikotinindholdet i Bladene. I særlig høj Grad gør dette sig desværre gældende ved *Nicotiana rustica*, der netop dyrkes for Nikotinfremstilling.

Medens Smittespredningen med Tobaksmosaik paa et sent Tidspunkt ikke i sig selv gør saa forfærdelig megen Skade, saa medfører den dog en betydelig Forøgelse af Faren for Jord-smitte det følgende Aar. (*Johnson*, 1937, 51).

Som en naturlig Følge af de omtalte Forhold anbefales det fra mange Sider først og fremmest at undgaa de tidlige Infektioner ved at undlade Tobaksrygning eller Skraaning under Arbejdet med Tobaksplanter i Saabænk, Priklebed og under Udplantning, samt at undgaa smittebefængte Redskaber og Jord.

Thung, 1938, 84, meddeler, at der er sket en betydelig Nedgang i Mængden af Tobaksmosaik paa Java, efter at man under Udplantningsarbejdet har ladet Kulierne desinficere deres Hænder og Redskaber i Formalinopløsning. *Quanjer*, 1943, 72, anbefaler følgende Vædske til Desinfektion af Hænder og Redskaber:

2 kg Trinatriumfosfat + 1 kg blød Sæbe + 5 l Vand.

Opløsningen gives et Opkog. Til Brug fortyndes 1 Liter med 4 Liter Vand. Opløsningen er holdbar. Hænderne dyppes i Opløsningen og skylles derefter i Vand. Det kan indskydes, at almindelig Haandvask med Sæbe og Vand virker fuldt betryggende, saa det er nærmest en Smagssag, hvad man vil foretrække; almindelig Haandvask tager dog nok noget mere Tid.

Det er gentagne Gange blevet anbefalet (*Selby*, 1904, 75, *Valleau & Johnson*, 1927, 86, og 1937, 88) at luge Tobaksmarken tidligt paa Sæsonen for de først inficerede Planter. *Wolf*, 1933, 92, gjorde Forsøg dermed og mente at kunne paavise en

meget betydelig Virkning paa den samlede Mængde af Infektioner i Sommerens Løb.

Ved Efterplantning af Spring i Rækkerne som Følge af Lugning af syge Planter er der en vis Fare for Infektion af de ny Planter ved Jordsmitte. *Thung*, 1938, 84, mente, at det undertiden kunde være fordelagtigt forud at foretage Infektion af de efterplantede Planter med en mildere Linie af Virus, der beskytter mod Angreb af stærkere Linier. Han sammenlignede Udbyttet af sunde Planter med saadanne, der var inficeret med en mild Linie og andre, inficeret med den sædvanlige stærke Tobaksmosaik. Hans Tal viser en gennemsnitlig Udbyttenedgang for stærkt angrebne Planter paa ca. Halvdelen, medens Infektion med en mildere Viruslinie kun forårsagede en Udbyttenedgang til $\frac{5}{6}$ af sunde Planter's Udbytte.

Man kunde ogsaa, især til Efterplantning og paa smittet Jord, anvende modstandsdygtige Sorter af Tobak. Saadanne forefindes og er fremstillet ved forskellige Krydsninger (*Holmes*, 1934, 38, *Thung*, 1938, 84 m. v.), men om deres Kvalitet m. v. synes der ikke at foreligge nærmere Oplysninger. Fremstillingen af Krydsninger, der er arveligt resistente mod Virus-sygdomme, har spillet en overordentlig stor praktisk Rolle for Dyrkningen af Sukkerrør (se nærmere *Hansen*, 1934, 28) og har sikkert ogsaa en stor Fremtid for sig indenfor Tobaksdyrkingen.

Nicotiana Virus 2 (speckled tobacco mosaic), *Nicotiana Virus 3* (mild tobacco mosaic) og *Nicotiana Virus 4* (tobacco bleaching mosaic) er kun omtalt fra Wisconsin, U. S. A., men er iøvrigt ret godt defineret af *J. Johnson*, 1927, 46.

Nicotiana Virus 5 (Streg-Krøllesygevirus, Mauche-Virus m. m.) fremkalder Streg-Krøllesygen. *Smith*, 1937, 79, angiver fejlagtigt, at det kun er omtalt fra Bayern, men det synes faktisk at være almindeligt forekommende i en stor Del af Europa: Tyskland, Frankrig, Holland, og ogsaa i Danmark er det almindeligt, ialt Fald Vest for Store Bælt.

Nicotiana Virus 5 er særlig undersøgt af *Böning*, 1931, 14, i Bayern og fornylig af *Quanjér*, 1943, 72, i Holland. Den frembragte Sygdom, som paa dansk foreslaas kaldt Streg-Krøllesyge (S. 217) angives at vise sig mest udbredt og i sin værste Form i fugtige Somre, men mindre i tørre Aar. *Böning* fandt, at Infektionen ofte lokaliseres i Planten, og at Virus ofte kan være latent til Stede.

Baade *Böning* og *Quanjer* angiver, at Jordsmitte finder Sted med dette Virus. *Quanjer* anstillede følgende Forsøg, der er meget illustrerende:

Tobakken blev saaet i April og udplantet i Maj.

a) Tobak saaet i dampsteriliseret Jord, udpriklet i samme Slags Jord og udplantet paa Jord, hvor der ikke før havde været dyrket Tobak. Alle Arbejder blev udført med vaskede Hænder. Det viste sig, at alle Planter forblev sunde indtil September.

b) Forsøget ganske som a) med den ene Forskel, at alle Arbejder blev udført med Hænder, der forud var indgnedet med fermenteret Tobak. Der kom ingen Sygdom paa Kimplanterne, men i Begyndelsen af Juni viste der sig almindelig Tobaksmosaik; Antallet af angrebne Planter blev i Juni optalt til 13 pCt. og i August til 17 pCt.

c) Tobak blev saaet og priklet paa Jord, hvori der i aarevis var opklækket Tobak. Planterne blev ligesom i a) og b) udplantet paa frisk Jord. I dette Forsøgsled dræbtes mange af Kimplanterne af Kimskimmel, Nematoder o. a. og enkelte af dem viste allerede før Udplantningstiden primære Angreb af *Nic. Vir. 5*. («oak-leaf pattern» m. m.). Allerede i Juni viste der sig i Marken 4 pCt. Planter med Streg-Krøllesyge; de stod spredt imellem de sunde. I Juli var der 7 pCt. og i August 10 pCt. streg-krøllesyge Planter. De senest angrebne forblev kun svagt syge.

Dette Forsøg viser klart Betydningen af Jorden som Smittekilde for Streg-Krøllesyge (*Nic. Vir. 5*) og af fermenteret Tobak som Smittekilde for den almindelige Tobaksmosaik (*Nic. Vir. 1* eller *Lyc. Vir. 1*).

Nicotiana Virus 6 (tobacco green mosaic virus) er isoleret af *Mc. Kinney* paa de kanariske Øer. Oplysningerne om det er yderst sparsomme.

Nicotiana Virus 7 (tobacco etch virus) optræder almindeligt i Kentucky, U. S. A., hvor det er beskrevet af *E. M. Johnson*, 1930, 43. *Valleau & Johnson*, 1930, 87, angav, at det kan angribe Kartofler, og at det forekommer hyppigere, hvor der dyrkes mange Kartofler, end andre Steder. *Chester*, 1937, 18, fandt ingen serologisk Tilknytning til andre Kartoffel- eller Tobaksvira, som blev undersøgt. Det angives af *Khudyna*, 1936, 54, ogsaa at forekomme i Rusland.

Nicotiana Virus 8 (tobacco streak virus) er beskrevet af *J. Johnson*, 1936, 49, fra Wisconsin. Han var noget usikker overfor, om det var identisk med noget tidligere kendt Virus, idet han mente, at det stærkt lignede et af *Jochems* fra Sumatra omtalt

Virus. *Khudyna*, 1936, 54, angiver, at tobacco streak forekommer i Rusland, men hvorvidt det virkelig er det samme Virus fremgaar ikke af tilgængelige Referater af hans paa russisk skrevne Afhandling.

I Danmark har Forfatteren isoleret et Virus, der maa anses for at være identisk med *Johnson's*. En nærmere Omtale findes Side 261—265.

Nicotiana Virus 9 (Rotterdam B-ziekte Virus) frembringer karakteristiske Symptomer: Rotterdam B-Sygen. Sygdommen forefindes i Ostindien, hvor den synes at gøre en Del Skade. Den er beskrevet af *Jochems*, 1928, 42.

Nicotiana Virus 10 forårsager en Slags Krøllesyge med bladagtige Udvækster, Enationer, paa Bladnervernes Underside (Enationer kan iøvrigt ogsaa frembringes af visse Linier af *Nic. Vir. 1*). Sygdommen, der skal være ret karakteristisk, kaldes Kroepoek, tobacco leaf-curl, tobacco crinkle, tobacco cabbageing m. m. Sygdommen er vidt udbredt i store Dele af Troperne: Indien, Ostindien, New Zealand og i hele Afrika. Den spiller en stor Rolle for Tobaksavlens Økonomi i disse Egne. Den er ogsaa fundet i Rumænien, og *Khudyna*, 1936, 54, anfører at have fundet den i Rusland.

Nic. Vir. 10 kan inficere forskellige Værtplanter udenfor *Solanaceae*, og det spredes med Mellusen *Bemesia gossypiperda*.

Nicotiana Virus 11 (tobacco necrosis virus) er et velundersøgt og veldefineret Virus, men det er kun fundet spontant forekommende i Væksthuse i England og i Adelaide i Sydaustralien. Det er muligt, at det er langt videre udbredt, men det vil næppe under Markforhold kunne give Anledning til Epiphytier af økonomisk Betydning. Ganske unge Planter i Saabænken kan dræbes, men hos lidt større Planter ødelægges kun eventuelt de allernederste Blade, medens Virus iøvrigt forbliver lokaliseret i Rodsystemet, hvor det ikke gør nogen Skade. Dette Virus er derimod af stor teoretisk Interesse.

Nicotiana Virus 12 (*Fromme's* tobacco ringspot, tobacco ringspot Nr. 1, *Price*) frembringer koncentriske Ringe paa Bladene af Tobak (det samme gør stærke Linier af *Sol. Vir. 1*, som Amerikanerne kalder »potato ringspot«). *Nic. Vir. 12* har et vidt Værtplanteomraade og er ogsaa geografisk vidt udbredt over hele Nordamerika og forekommer muligvis ogsaa i Australien og i Indien, men er foreløbig ikke fundet i Europa. Det kan overvinde i perennerende Planter og spredes fra disse ved Saft-

smitte. Det kan overføres i Frø af *Petunia* og nogle Liniér tillige i Tobaksfrø.

Nicotiana Virus 13 (tobacco ringspot No. 2, Price) giver lignende Symptomer som *Nic. Vir. 12* og har i det hele taget saa mange Egenskaber tilfælles med *Nic. Vir. 12*, at man meget vel kan betragte dem som to Typer af samme Virus. Forholdet imellem dem er et lignende som Forholdet mellem *Nicotiana Virus 1* og *Lycopersicum Virus 1* (se Side 253), idet de ikke immuniserer imod hinanden (Price, 1936, 69), men derimod reagerer de med hinandens Antisera (Chester, 1937, 18).

Nicotiana Virus 14 (Bergerac ringspot) er kun fundet spontant forekommende paa en Tobaksplante i Sydfrankrig af K. M. Smith. Det frembringer lignende Symptomer som *Nic. Vir. 12* og *13*, men adskiller sig dog paa adskillige Punkter fra disse.

Nicotiana Virus 15, der ikke har noget andet Navn, er ligeledes fundet af Smith, men kun paa en enkelt Tobaksplante ved Cambridge i England.

Et Virus, der ogsaa maa betegnes som et *Nicotiana Virus*, muligvis Nummer 16, er omtalt af Wickens, 1938, 91. Han beretter fra Sæsonen 1936—37 om svære Angreb i Tobaksmarkerne i Sydafrika af en ny Virussygdom, som han kalder »tobacco rosette disease«. Sygdommen gjorde megen Skade.

Pæonia Virus 1 (peony ringspot virus) kan angribe Tobak, men kun med Vanskelighed.

Solanum Virus 1 (Kartoffelvirus X, healthy potato virus, potato ringspot virus) forefindes i Tobaksmarkerne over hele Jorden. Dets Værtplanteomraade er ikke helt, men væsentligst begrænset til *Solanaceae*, og det vil særligt være at finde i Nærheden af Kartoffler. Det optræder i en Række stærkere eller svagere Linier, hvoraf de førstnævnte kan gøre en Del Fortræd paa Tobak, især i Forbindelse med andre Vira. Det taaler ikke Udtørring og spredes saa vidt vides ikke med Insekter, saa dets Chancer for at inficere Tobaksmarker vil muligvis aftage stærkt med blot en kort Afstand fra nærmeste Kartoffelmark.

Solanum Virus 2 (Kartoffelvirus Y, veinbanding virus m. v.) forekommer ligeledes i Tobaksmarkerne overalt paa Jorden, hvor Kartoffler dyrkes. Det er ogsaa særdeles almindeligt i danske Tobakskulturer, men synes sjældent at forvolde større Skade.

E. M. Johnson, 1930, 43, og Valleau & Johnson, 1930, 87, angiver, at »veinbanding Virus« i Kentucky findes særlig almindeligt i Tobaksmarker paa Steder, hvor der dyrkes mange Kar-

tofler og Grøntsager. De mener, at Kartofler er den væsentligste Smittekilde, idet »veinbinding« næsten aldrig blev fundet paa Tobak, medmindre der var en Kartoffelmark i Nærheden.

I 1934 konstaterede *Johnson* (1935, 44) ved Optællinger, at Infektionsprocenterne med »veinbinding« i et Antal Tobaksparceller aftog meget stærkt med Afstanden fra Kartofler. Saaledes fandtes der 66 pCt. af Tobakspanterne angrebne i en Parcel, der var 60 Fod fjernet fra en Kartoffelmark, medens der kun fandtes 19 pCt. i en anden Parcel, der var 200 Fod fra de samme Kartofler.

Forfatteren har selv (*Hansen*, 1941, 31) i Forsøg med baade Tobak og Kartofler godtgjort, at Smitteprocenten med *Sol. Vir. 2* aftager meget stærkt med selv ganske kort Forøgelse af Afstanden fra syge Kartofler. Der kan henvises til samme Afhandling vedrørende Betingelserne for Spredning af *Sol. Vir. 2* under Markforhold, en Spredning, der væsentligst foregaar ved Hjælp af *Ferskenlusen*, *Myzus persicae*.

Solanum Virus 3 (Kartoffelvirus A) er nært beslægtet med *Sol. Vir. 2*, men virker endnu mildere paa Tobak end dette.

Solanum Virus 4 (Kartoffelvirus B) og *Solanum Virus 6* (Kartoffelvirus D) er begge nær beslægtede med *Sol. Vir. 1*, og det kan siges, at de begge forholder sig ganske, som om de var Linier af dette.

Solanum Virus 10 (potato calico virus) kan angribe Tobak, men spontane Angreb er dog ikke omtalt. Det er ikke, som af *Smith*, 1937, 79, formodet, nær beslægtet med *Sol. Vir. 9*, men derimod med *Medicago Virus 2*, se S. 198.

Solanum Virus 16 (potato yellow dwarf virus) kan ifølge *Black*, 1938, 10, inficere *Nicotiana tabacum* og *Nic. rustica*. Det vil næppe komme til at spille nogen Rolle for Tobaksdyrkningen.

II. Anvendte Metoder.

Undersøgelsen af de enkelte Prøver af virussyge Planter gennemførtes paa den Maade, at der udførtes Saftpodning til en Række Indikatorplanter, særlig Tobak (*Nicotiana tabacum*, var. Samsun) og *Nicotiana glutinosa* og som Regel tillige til Pigæble (*Datura stramonium*); endvidere benyttedes lejlighedsvis Sort Natskygge (*Solanum nigrum*), Tomat (*Lycopersicum esculentum*) og Kartoffel (*Solanum tuberosum*) som Indikatorplanter. I nogle faa Tilfælde benyttedes Skudpodning.

Alle podede og sunde Forsøgsplanter henstod i »insektfrit Væksthus«, d. v. s. et Væksthus, hvor alle Aabninger var dækkede af et meget fintmasket Kobber-Traadnet, og i hvilket der ofte blev røget med Nikotin.

Sydommens Forløb blev i hvert enkelt Tilfælde fulgt og beskrevet.

Endvidere blev Virusprøvernes Taalsomhed overfor forskellige Behandlinger af den udpressede Virussaft undersøgt i Forsøgsserier som følger:

- a) Opvarmning i 10 Minutter til 90 °, 80 °, 70 °, 60 °, 50 °, 40 ° C og ubehandlet Kontrol.
- b) Fortynding med Vand i Forholdet $\frac{1}{10}$, $\frac{1}{100}$, $\frac{1}{1000}$, $\frac{1}{10000}$, $\frac{1}{100000}$.
- c) Hengemning af Pressesaften i forskellig Tid.
- d) Serumdiagnostiske Prøver.

Saftpodningerne blev foretaget med Saft, som var afpresset efter Knusning af Blade i en Porcelænsmorter. Forsaavidt der ikke først skulde foretages en eller anden Behandling af Saften, blev denne i Reglen direkte med Pistillen gnedet let og jævnt henover Bladene af de sunde Forsøgsplanter. Hvis Saften var blevet underkastet en eller anden Behandling, blev den opsøgt i et Stykke Bomuld og derefter med dette gnedet jævnt og let henover Bladene paa de sunde Forsøgsplanter. Efter Saftpodning blev de podede Planters Blade straks rensed for overflødigt Podemateriale ved Afskyllning med en Vandstraale.

I en Del Tilfælde, saaledes næsten altid i 1944, benyttedes Carborundum-Pulver til Saftpodningerne. Dette medfører, som paavist af *Rawlins & Thompkins*, 1936,73, der bl. a. arbejdede med »tomato spotted wilt virus«, bedre Poderesultater for Vira, der ellers kan være vanskelige at overføre ved Saftpodning.

Ved Skudpodninger blev den sunde Partner stadig anvendt som Podeunderlag, og et Skud af den anden Plante som Podekvist. Der anvendtes Kilepodning og Forbinding med tyndt, ca. $\frac{1}{2}$ cm bredt Gummibaand. Den podede Plante blev hensat i Podekasse med Glaslaag og blev jævnlig sprøjtet med Vand. 10 Dage senere blev den udtaget af den fugtige Kasse, idet Sammenvoksningen i Reglen nu var sket.

Alle Podninger blev foretaget med Hænder, der umiddelbart før var vasket grundigt med Sæbe og Vand. Skalpellen, der anvendtes til Skudpodningerne, blev glødet umiddelbart før Brugen.

Opvarmningsforsøgene blev udført paa samme Maade, som anvendes af *K. M. Smith, F. C. Bawden* 1934,6, o. fl.: Den frisk udpressede, grønne Virussaft blev afpippetteret i en Serie almindelige Reagensglas (Rmf. ca. 20 cm³), 1 cm³ paa Bunden af hvert Glas. Der blev draget Omsorg for, at al Saften blev anbragt direkte i Glassets Bund, saa intet af den kom i Berøring med Glassets Sider. Hvert

Glas blev nu neddykket og stadig bevæget rundt i et Vandbad ved den ønskede Temperatur i 10 Minutter — samt yderligere i 15 Sek. med Henblik paa den Tid, der hengaar, inden Saften opnaar Vandbadets Temperatur. Denne varierede sjældent mere end $1\frac{1}{2}^{\circ}$ C. Efter Tidens Udløb blev Glasset øjeblikkelig afkølet i en Straale af rindende Vand. Derefter blev den øvre Del af det ophedet i en Spritflamme for at sikre, at ikke en lille usynlig Draabe af Saften var til Stede der.

Naar Glasset var blevet koldt igen, blev den behandlede Saft opsuget i et lille Stykke Bomuld og med dette podet til sunde Forsøgsplanter, i Reglen 3 Stkr. pr. Glas.

Forsøg med Fortyndinger med Vand blev udført paa den Maade, at en Del frisk udpresset, grøn Virussaft blev blandet omhyggeligt i et Reagensglas med 9 Dele destilleret Vand ($\frac{1}{10}$). 1 Del af denne Blanding blev paa samme Maade blandet med 9 Dele dest. Vand ($\frac{1}{100}$) o. s. v. Fortynding i $\frac{1}{1000}$ og derover er næsten ganske som rent Vand at se til. Den mere eller mindre fortyndede Virussaft blev opsuget i et Stykke Bomuld og podet til sunde Forsøgsplanter, i Reglen 3 Stkr. pr. Prøve.

Opbevaring af raa, grøn Saft foregik i tilproppede Reagensglas og uden Tilsætning af antiseptiske Stoffer. Fra Tid til anden blev en Prøve af Saften efter Rystning af Glasset opsuget i et Stykke Bomuld og med dette podet til sunde Forsøgsplanter, i Reglen 3 Stkr. pr. Prøve.

De anvendte Antisera blev fremstillet af Blodet af Kaniner, der forud var immuniseret ved en Serie subkutane Injektioner med de paagældende Vira. Af Serumreaktioner anvendtes dels Agglutination af Plastider i grønne Safter, dels almindelig Præcipitinreaktion (Fnugning) i klarede Virussaft. Teknikken var iøvrigt som beskrevet tidligere (Hansen, 1937,29), hvor intet andet er bemærket.

III. iagttagelser under Markforhold af de undersøgte Tobaksvirosers Symptomer, Udbredelse, Skadelighed og Smitteveje.

De mest almindelige og skadeligste Virussygdomme i de Tobaksmarker, der blev iagttaget under Rejser paa Sjælland, Fyn og i Jylland i 1943 og 1944 (og ogsaa i 1945), var afgjort de to Sygdomstyper, der kan betegnes som almindelig Tobaksmosaik og som Streg-Krøllesyge; ingen af de andre iagttagne Sygdomstyper synes blot tilnærmelsesvis at komme paa Højde med disse to i Skadevirkning.

A. Virussygdomme med overvejende Mosaiksymptomer.

1. Almindelig Tobaksmosaik. De angrebne Planter viser sig under Markforhold at være hæmmede i Væksten.

Væksthæmningen kan ofte være meget udpræget, og Graden synes at afhænge af, hvor tidligt Planterne er blevet inficeret. Symptomerne (se Fig. 1) består iøvrigt i en stærk Mosaik i Form af lyse Partier, afbrudt af mørkegrønne »Øer«, der ofte stedvis følger som grønne Baand langs Nerverne. De mørkegrønne »Øer« kan være blæreformigt opadbulede. Bladpladerne er undertiden noget smallere end normalt. Paa de nedre Blade ses i Reglen talrige lysbrune eller hvide, døde Smaapletter.

Dette Sygdomsbillede er langt det almindeligste, og har i de fleste Tilfælde vist sig at skyldes *Lycopersicum Virus 1* (Tomat-Stribesyge-Virus), men i enkelte Tilfælde *Nicotiana Virus 1* (Tobaksmosaikvirus). Ved Infektioner med *Nic. Vir. 1* er der i Reglen ingen Nekroser paa de nedre Blade, saaledes som Tilfældet oftest er paa Planter angrebet af *Lyc. Vir. 1*. De to Vira er, som det er vist S. 242—258, saa nær beslægtede, at man meget vel kan betragte dem som blot to Hovedtyper af det samme Virus, og der vil ikke være Grund til at nære Betænkelighed ved at anvende Navnet almindelig Tobaksmosaik for ovennævnte Sygdomsbillede, som de begge kan foraarsage, især da Smitteveje m. v. er ens for begge.

Almindelig Tobaksmosaik kan iagttages i de fleste danske Tobakskulturer. Ofte drejer det sig dog kun om enkelte eller et mindre Antal Planter, men adskillige Steder, især paa Fyn, har Angrebet haft en virkelig alvorlig Karakter.

I 1943 iagttoges saaledes to Marker ved Odense, hver paa 4 Td. Ld., i den ene var ca. 35 pCt. og i den anden ca. 60 pCt. af Planterne angrebne af Alm. Tobaksmosaik (baade *Lyc. Vir. 1* og *Nic. Vir. 1*). I 1944 iagttoges, ligeledes paa Fyn, følgende sværere Angreb: et Sted ca. $\frac{1}{4}$ Td. Ld. med 25 pCt., et andet Sted 1 Td. Ld. med 20 pCt.'s Angreb og noget mindre i 3 Td. Ld.; et tredje Sted var gennemsnitlig ca. 75 pCt. af Planterne angrebet paa $1\frac{1}{2}$ Td. Ld., og i store Pletter i Marken var der 100 pCt.'s Angreb; Afgrøden var saa medtaget, at den maatte pløjes ned i Halvdelen af Arealet, og Udbyttet af anvendelige Blade i den resterende Del af Marken var stærkt nedsat. Paa en fjerde Lokalitet var der 30 Td. Ld. med Tobak; her var der 25 pCt. angrebne Planter paa 4 Td. Ld., medens Angrebet i Resten af Arealet var noget mindre, men ikke ganske ubetydeligt. Et femte Sted var der et 50 pCt.'s Angreb paa 1 Td. Ld. af et samlet Tobaksareal paa 4 Td. Ld.

I næsten alle Tilfælde af sværere Angreb af Tobaksmosaik blev det oplyst, at Folkene røg Tobak under Arbejdet med Tobaksplanterne, ofte endda hjemmeavlet Tobak. I Tilfældet med 75 pCt.'s Infektion paa $1\frac{1}{2}$ Td. Ld. var der arbejdet skiftevis med Tobak og Tomat, og Planterne var først priklet ud i Bænk og senere plantet ud i Marken, altsaa udsat for kraftig Berøring med Fingre, der var befængt med Tomatsaft.

Foruden ved Tobaksrygning under Arbejdet med de unge Planter under Prikling, Udplantning o. l., eller ved skiftevis Arbejde med Knibning af Tomater og Udplantning af Tobak, kunde Smitten i et enkelt Tilfælde med stor Sandsynlighed føres tilbage til Jordsmitte.

Nogle Iagttagelser over Smittevejene i Praksis fortjener at omtales nærmere, fordi Omstændighederne nærmer sig en Forsøgsanstilling.

I et Gartneri paa Fyn fandtes i 1943 et Angreb af Tobaksmosaik paa ca. 30 pCt. af Planterne paa 4 Td. Ld. Ved Samtale med Ejeren oplystes det, at Mandskabet gik til og fra ved Udplantningsarbejdet, røg hjemmeavlet Tobak under dette og arbejdede skiftevis med Knibning af Tomater og Udplantning af Tobak. Da Ejeren var blevet gjort bekendt med Faren ved denne Fremgangsmaade, blev i 1944 nogle Ikke-Rygere sat til at tage Planterne op af Saabænkene, og Resten af Mandskabet fik Ordre til ikke at ryge under Arbejdet med Udplantningen, ligesom ogsaa dette blev holdt skarpt adskilt fra Arbejdet med Tomatkulturerne. Til Trods for, at Tobakken blev plantet paa samme Jord som Aaret forud, saa der kunde ventes en Del Jordsmitte, var Angrebet af Tobaksmosaik i 1944 nedsat til nogle faa Procent. Imidlertid var der et Stykke paa ca. $\frac{1}{4}$ Td. Ld., hvor der ikke tidligere havde været Tobak. Det blev plantet lidt senere end Resten af Tobaksplantagen, og af arbejdsmæssige Grunde blev de førnævnte Forholdsregler ikke længere overholdt. Arbejdet blev udført paa samme tilfældige Maade som var anvendt for hele Arealet i 1943, og med samme Resultat, idet der her var gennemsnitlig ca. 25 pCt. angrebne Planter, pletvis endog 50 pCt. eller mere.

Paa en Gaard paa Sydfyn var det blevet Folkene forbudt at ryge under Arbejdet med Udplantningen, og der fulgte en Spand Sæbevand med ud i Marken, hvori Folkene skulde vaske Hænder jævnlgt og særlig efter Pauser, i hvilke der maatte ryges. Resultatet var i sin Helhed 9 Td. Ld. sunde Planter. Dog

fandtes et enkelt Sted et Bed med et halvt Hundrede Planter angrebne af almindelig Tobaksmosaik, men da Udplantningsarbejdet blev udført paa Akkord, saa Bedene var afmærket, kunde det godtgøres, hvilken af Arbejderne, der havde plantet de paagældende Planter og hvornaar det var sket. Det viste sig, at de syge Planter var plantet straks efter en Frokostpause, og den paagældende Arbejder havde i dette Tilfælde *ikke* sørget for at vaske sine Hænder i Sæbevandet. Ejeren kunde iøvrigt oplyse, at et lignende Tilfælde, med Smitte af et Antal Planter umiddelbart efter en Frokostpause, var forekommet i 1943.

Paa samme Ejendom var der et lille bestemt afgrænset Stykke, hvor der i 1943 fandtes en Del Tobaksplanter med en mild Form for Mosaik uden Nekroser og tilsyneladende uden Væksthæmning; Aarsagen blev først antaget at være *Solanum Virus 2*, men en nærmere Undersøgelse viste, at det drejede sig om et Virus, der var nær beslægtet med *Lycopersicum Virus 1* og *Nicotiana Virus 1* (Virus N-58, se S. 254). I 1944 iagttoges samme Sted ca. 10 pCt. Planter med de samme milde Symptomer, og en Undersøgelse viste, at Symptomerne skyldtes et Virus (N-79), der maa anses for at være identisk med det fra Aaret forud. Den sandsynligste Forklaring herpaa er, at der har fundet Jordsmitte Sted.

I et Gartneri paa Sjælland dyrkedes Tobak i to Væksthuse. I det ene, der kun var lille, var der 100 pCt. Infektion med almindelig Tobaksmosaik forårsaget af *Lyc. Vir. 1*. I det andet og større Væksthus dyrkedes Tobakken i Midten og Spansk Peber (*Capsicum annuum*) langs Ydersiderne, og der var paa hver Side en Gang imellem de to Kulturer. Baade i Tobak og i Spansk Peber fandtes en Del Planter angrebet af *Lyc. Vir. 1*, men det var tydeligt, at de fleste syge Planter i begge Kulturer forekom umiddelbart op til de to Gange, hvor man ved at gaa forbi ikke kunde undgaa at stryge sit Tøj mod Planterne. Alt tyder paa, at Smitten er spredt fra det lille Væksthus til det store med Folkenes Tøj.

Disse Erfaringer fra Praksis stemmer godt overens med Erfaringerne fra andre Lande, som er omtalt i Indledningen S. 199—203.

Erfaringer om Smitteveje for Tobaksmosaik kan derfor sammenfattes som følger:

Svære Angreb af Tobaksmosaik kan ofte skyldes Tobakstrygning og Skraaning under Arbejdet i Tobaksmarker og Saa-

bænke, især under Prikling og Udplantning. Handelstobak og Tobaks- og Tomataffald af enhver Art er potentielle Smittekilder og ligesaa Tomatkulturer. Infektioner kan ogsaa paaføres med virusbefængt Tøj eller Redskaber (Saabækrammer o. l.), paa hvilke Virus kan holde sig aktivt i lange Tider. Afgrøden kan i nogen Grad smittes af Jord, der indeholder Virus eller virusbefængte Planterester. Virus kan vel ikke overføres direkte med Tobaksfrøet til Afkomsplanterne, men Frøet indeholder ofte smaa Stumper af Kapsler og Blade, der kan indeholde Virus, som under Saaningens kan gøre Jorden i Saabænkene smittefarlig.

Bekæmpelsen af almindelig Tobaksmosaik er omtalt i Oversigt 4, S. 277. Det skal her kun nævnes, at Tobaksindustrien i væsentlig Grad kan begrænse Angrebene af Tobaksmosaik, hvis al Tobak paa et eller andet Tidspunkt under Fabrikationen blev steriliseret ved tør eller fugtig Varme., Man maa regne med, at Tobakken skal opvarmes til 150°C i $1\frac{1}{2}$ Time (smlgn. S. 199). Spørgsmaalet er blot, om Tobakkens Kvalitet lider ved en saadan Behandling og om, hvor store ekstra Omkostninger Behandlingen vil medføre.

Angaaende almindelig Tobaksmosaik maa endnu tilføjes, at Forfatteren kan bekræfte Iagttagelser af baade Professor *Hj. Jensen* og Konsulent *Overgaard*, Odense, gaaende ud paa, at Sorten Burley synes at være betydeligt mere udsat for Infektion med Tobaksmosaik end Sorterne F. U. og U. og Havanna. Dette iagttages særlig tydeligt, hvor der, som det er almindeligt af arbejdsmæssige Grunde, er plantet Burley i hver femte Række og en anden Sort i de øvrige Rækker.

Det er muligt, at denne større Modtagelighed hos Burley under Markforhold hænger sammen med denne Sorts ejendommelige Vækstform. Bladene ligger hos Burley fladt henover Jordoverfladen, hvorved de lettere saares og derved bliver udsat for bl. a. Jordsmitte, der jo netop sker igennem Bladene og ikke gennem Rødderne (smlgn. S. 201).

2. Netmosaik (se Fig. 11) er et Sygdomsbillede, der ret almindeligt kan iagttages i Tobaksmarkerne. Det bestaar i, at det finere Nervenet i Bladene fremtræder med en lysere Farve end de mellemliggende Dele af Bladpladen. Netmosaik (= »veinclearing») er et regelmæssigt forekommende Symptom efter Infektion med mange vidt forskellige Plantevira, men som i Reglen snart forsvinder igen for at give Plads for andre og

mere varige Symptomer. Særlig klar Netmosaik frembringes af *Solanum Virus 2* og *Cucumis Virus 1*, og efter Infektion med disse to Vira kan den ofte holde sig i lange Tider for saa eventuelt at give Plads for andre Symptomer, saaledes bl. a. Spættemosaik og, for *Cucumis Virus 1*, ofte tillige Misdannelser.

Under Markforhold er Netmosaik iagttaget nogenlunde overalt paa Tobak sidst paa Sæsonen, men det har i Reglen kun drejet sig om enkelte eller nogle faa Planter, og de enkelte angrebne Planter synes iøvrigt ikke at lide nogen særlig Skade. Ialt er 7 Prøver af Tobaksplanter med Netmosaik blevet undersøgt; de var taget paa forskellig Tid og Sted, og Undersøgelsen gav følgende Resultater:

Solanum Virus 2: N-19, Lyngby 1942; N-22, Aarslev 1942; N-50, Taasinge 1943; N-52, Thurø 1943; N-65, Lyngby 1943.

Cucumis Virus 1: N-76, Anderup (Fyn) 1944; N-91, Lyngby 1944.

Begge disse Vira spredes, som nævnt S. 196 og S. 207, under Markforhold væsentligst med Ferskenlusen, *Myzus persicae*, selvom ogsaa visse andre Bladlusarter kan medvirke. Smitekilden for *Solanum Virus 2* vil praktisk talt udelukkende være Kartofler, medens adskillige andre, perennerende, Plantearter kan være Smitekilde for *Cucumis Virus 1*.

I 1938 anlagde Forfatteren et Forsøg med Parceller med 100 Tobaksplanter i hver, og flankeret af Kartofler indeholdende *Solanum Virus 2*. Parcellerne blev anlagt ved Lyngby og Thorstedlund paa Sjælland og ved Tylstrup i Vendsyssel. Der viste sig en betydelig Mængde af Netmosaik paa Tobaksplanterne allerede omkring Midten af Juli, nemlig henholdsvis 20, 18 og 7 pCt. Der er ingen Tvivl om, at Smittespredningen af *Solanum Virus 2* til Tobaksmarkerne, og dermed af den største Del af Netmosaik'en principielt følger de samme Regler som Spredningen i Kartoffelmarkerne, se nærmere Hansen, 1941, 31, S. 32 og 121.

Som omtalt i Indledningen (S. 207) behøver man ikke at frygte for nogen særlig alvorlig Infektionsprocent med *Solanum Virus 2*, hvis der blot sørges for en vis Afstand, der ikke behøver at være særlig stor, fra virussyge Kartofler. Om Bekæmpelse af *Cucumis Virus 1*, se Oversigt 4, S. 278.

3. Spættemosaik (se Fig. 12) viser sig som en Spætning af Bladpladen med talrige, cirkulære, lyse, intervenale Pletter og ofte normaltgrønne Baand langs de fine Nerver paa

nedre Blade (Fig. 13). Kan skyldes baade *Sol. Vir. 2* og *Cuc. Vir. 1*, se S. 235—237.

4. Ringmosaik, d. v. s. en Mosaik bestaaende af lysere grønne Ringe, blev ikke sjældent iagttaget, bl. a. i Sydsjælland i Slutningen af September 1944; ofte ses Ringene kun tydeligt i gennemfaldende Lys. Det har utvivlsomt drejet sig om Infektioner med mildere Linier af *Solanum Virus 1*, smlgn. Fig. 6 tv. Sygdommen gør næppe nogen mærkbar Skade i denne milde Form, ejheller paa den enkelte Plante. Se iøvrigt Ringnekrose, S. 223.

5. Andre, milde Mosaikformer iagttages nu og da i Tobaksmarkerne. Under almindelig Tobaksmosaik er S. 212 omtalt en mild Mosaik, der viste sig at være forårsaget af et Virus, der er beslægtet med *Lycopersicum Virus 1* og *Nicotiana Virus 1*.

Paa *Nicotiana rustica* blev der i et Gødningsforsøg i Lyngby i 1944 iagttaget temmelig mange Planter med en gullig Mosaik uden Nekroser. Undersøgte Eksemplarer viste sig at indeholde *Cucumis Virus 1*.

B. Virussygdomme, særligt karakteriseret ved stærke Misdannelser.

1. Traadblad (Fig. 3) og Baandblad. I en Mark ved Hillerød fandtes i September 1944 en mindre Samling Tobaksplanter med lav Vækst og meget smalle Blade, der mindede om Bændeltang, med Undtagelse af de nederste, der var nogenlunde normale af Form. Dette Sygdomsbillede er kendt paa Java under Navnet »Tjakar« og er afbildet af *Hj. Jensen* (1921,40). Undersøgelse kunde ikke foretages paa daværende Tidspunkt, men der er næppe Tvivl om, at dette Tilfælde af Baandblad skyldtes *Nicotiana Virus 1*.

I 1942 indsendtes af Professor *Hj. Jensen* en Tobaksplante fra et Drivhus paa Amager. Professor *Hj. Jensen* meddelte, at det var samme Sygdomsbillede som »Tjakar«, og at han i 1941 havde fundet Sygdommen i en Tobaksmark paa Fyn, hvor den havde anrettet stor Skade. Plantens nedre Blade var normale, men de yngre Blade var alle ganske smalle, enkelte helt traadformede. Der var ingen Mosaiksymptomer ved Modtagelsen, men Planten blev plantet i insektfrit Væksthus, og de senere dannede Blade viste baade stærk Mosaik og allehaande Misdannelser, bl. a. Traadblad og Krøllemosaik. Virus fra denne

Plante (N-1) viste sig at være en stærkt deformerende Linie af *Nicotiana Virus 1*. Den er blevet rensset ved Omkrystalliseringer og Trypsinbehandling, opvarmet til 92° C i 10 Minutter og udsat for andre Behandlinger, men frembringer stadig uforandret det samme Sygdomsbillede med stærke Misdannelser (se Fig. 2 og 3), undertiden uden og undertiden med stærke Mosaiksymptomer (se Fig. 2).

Om Smittekilder m. v. for *Nic. Vir. 1*, se under Tobaksmosaik S. 213.

2. Krøllemosaik (Fig. 2, 3 og 7). Alle de øvrige Linier af *Nicotiana Virus 1*, der blev isoleret, med en enkelt Undtagelse (N-72), fremkalder ligeledes fra Tid til anden ret stærke Misdannelser paa Tobak efter Podning i Væksthus, men dog i mindre Grad end N-1, og de havde ikke fremkaldt iøjnefaldende stærke Misdannelser paa de Tobaksplanter, hvorfra de oprindeligt blev taget, men derimod nærmest kun de Symptomer, der er beskrevet her som den almindelige Tobaksmosaik (smlgn. Tabel 2, S. 280).

I Lyngby blev der i 1944 iagttaget en Samling Tobaksplanter med stærke Misdannelser og Mosaik paa Bladene. Udseenet var som vist i Fig. 7. Undersøgelser viste, at det forarsagende Virus var *Cucumis Virus 1*. Der fandtes i Nærheden Agurker og Græskar med Mosaik, der viste sig at skyldes samme Virus, og det oplystes, at nogle perennerende *Primula* paa Stedet ogsaa var angrebne af en Mosaiksyge.

Det vil sikkert ofte være umuligt efter Symptomerne alene at afgøre, om Aarsagen til forekommende Misdannelser paa Tobak er *Nicotiana Virus 1* eller *Cucumis Virus 1*. I Oversigt 3, S. 275, er der gjort Forsøg paa at skelne mellem Symptomerne, men det er kun et Forsøg. Diagnosen er imidlertid ikke ligegyldig, da Smittekilder og Smitteveje er vidt forskellige for de to Vira. For *Nicotiana Virus 1* er de omtalt under almindelig Tobaksmosaik S. 213.

Cucumis Virus 1 kan spredes ved Saftsmitte, men Virus taaler ikke Hengemning Vinteren over i tørre Blade, saa Smitte fra Handelstobak eller aargammelt Tobaksaffald kan sikkert udelukkes. Agurkekulturer o. l. kan tænkes at være Smittekilde, idet der er paavist Frøsmitte med dette Virus hos forskellige *Cucurbitaceer*, se S. 196. Saa vidt Forfatteren har haft Lejlighed til at bese Agurkekulturer synes imidlertid Infektion med Agurkemosaik ikke at være særlig almindelig her til Lands.

Talrige andre Plantearter kan imidlertid inficeres med *Cucumis Virus 1*, og perennerende Planter, der en Gang er inficeret, vil Aar efter Aar virke som Centrer, hvorfra Spredningen af Virus foregaar ved Hjælp af forskellige Bladlusarter.

Om Bekæmpelse se Oversigt 4, S. 277—278.

C. Virussygdomme med karakteristiske Nekroser.

1. Streg-Krøllesyge (se Fig. 14). De angrebne Planter er ofte let kendelige paa stor Afstand, idet deres Udseende kan minde om Grønkaalsplanter. Bladene er krøllede og rynkede (Vævene mellem de større og mindre Nerver noget opadbulede) og omvendt skeformede (Bladranden bøjet nedad). Paa de øvre Blade ses ofte gullige Ringe og Pletter med begyndende Nekrotisering; paa de mellemste og nedre Blade er de nekrotiske Ringe og Pletter stærkere udviklet og desuden ses stribeformede Nekroser i Hoved- og Sideribberne. Ogsaa i Stængelen ses svære nekrotiske Striber.

Sygdommen har i Reglen vist sig ved disse Symptomer, men undertiden træffes Planter i Marken, der kun viser Symptomer i visse Dele, medens de øvrige Dele kan være sundt udseende. Ved Infektioner i Væksthus bliver Sygdomsbilledet ofte ret stærkt modificeret (se Side 259).

Sygdommen er kendt i Tyskland under Navnet »Mauche«, men Böning (14) foreslog i 1931 Navnet »Streifen- und Kräuselkrankheit«. I 1943 har Quanjer (72) beskrevet et lignende Sygdomsbillede, der er kendt i Holland som »Patrijs-en Ratel«, men Quanjer foreslaar Betegnelsen »Ring- en Streepenziekte«; han mener, at Sygdommen er identisk med den, som Delacroix allerede i 1906 har omtalt fra Frankrig under Navnet »Chancres«.

Da Ringene ikke altid er til Stede, synes Quanjers Navn Ring- og Stribesyge ikke særlig velvalgt. Bedre er Bönings Stribe- og Krøllesyge, men det har den Ulempe, at *Lycopersicum Virus 1*, der som nævnt er den hyppigste Aarsag til alm. Tobaks-mosaik, i Reglen kaldes Tomat-Stribesygevirus, men intet har at gøre med den her omtalte Sygdom paa Tobak, for hvilken Navnet Streg-Krøllesyge derfor foreslaas.

Streg-Krøllesygen skyldes et særligt Virus, der af K. M. Smith har faaet Betegnelsen *Nicotiana Virus 5*. Der har hidtil kun foreligget sparsomme Oplysninger til dets Definering (se

S. 258), bortset fra de meget karakteristiske Symptomer paa Tobak; et Bidrag i denne Retning findes Side 259—261 og i Tabel 4, S. 284.

Paa Sjælland blev der ikke iagttaget Angreb af Streg-Krøllesyge, men saadanne var almindelige paa Fyn og i Jylland baade i 1943 og 1944. Ofte var der kun faa spredte Planter eller nogle faa Samlinger af Planter angrebet, men i adskillige Tilfælde var Angrebene af særdeles alvorlig Karakter. Medens Bladene paa en Plante med alm. Tobaksmosaik i mange Tilfælde er brugelige, omend ofte mindre og af daarligere Kvalitet, saa er Blade med typiske Symptomer paa Streg-Krøllesyge praktisk talt værdiløse. Det er derfor indlysende, at en stor Angrebsprocent kan medføre stor Skade.

I 1943 fandtes ret stærke Angreb i 2 Marker paa Nordfyn. Det ene Sted var der over det hele kun ca. 2 pCt. syge Planter, men i en Lavning i Marken var der en ret stor Plet med 30 pCt. angrebne Planter. Ejeren opgav, at der samme Sted i 1942 havde været et lignende Angreb og formodede derfor, at der var Tale om Jordsmitte. Ogsaa i det andet Tilfælde paa Nordfyn formodede Ejeren, at det drejede sig om Jordsmitte. Paa Ribeegnen blev der paa en Gaard dyrket 2 Td. Ld. med Tobak (F. U.) i 1943; der havde ikke tidligere været Tobak paa Gaarden; Tobakken var plantet i tre Omgange. Det først plantede Stykke paa $\frac{1}{2}$ Td. Ld. havde ca. 70 pCt. Planter med Streg-Krøllesyge; dette Stykke laa lige ved Gaarden og stærkt i Læ, og der fandtes her store Mængder af *Thrips* paa Tobaksplanterne. Det derefter plantede Stykke paa 1 Td. Ld. havde en noget mindre Infektionsprocent, antagelig ca. 3 pCt.; det laa noget længere fra Gaarden og mere udsat for Vinden. Det sidst plantede Stykke paa $\frac{1}{2}$ Td. Ld. laa udsat for Vinden Vest for Gaarden og opviste kun meget faa syge Planter. Forklaringen paa denne store Forskel mellem Stykkerne kan være, at nogle af Planterne i Planteskolen var smittet ved Jordsmitte, medens det sidste Hold stammede fra en sund Bænk. Forskellen kan imidlertid ogsaa helt eller delvis ligge i selve Plantningstidspunktet, og endelig kan den skyldes de forskellige Læforhold, der paavirker Fordelingen af et eller andet smittebærende Insekt eller eventuelle andre smittebærende Organismer, smlg. Fodnoten S. 220.

I 1944 var Streg-Krøllesygen mere almindeligt udbredt paa Fyn og i Jylland end Aaret forud; i de allerfleste Tobaksmarker

kunde den iagttages. Nogle af de mere bemærkelsesværdige Angreb fra 1944 skal nærmere omtales.

Et Sted paa Fyn var der et kraftigt Angreb paa 4 Td. Ld. med F. U. og Burley; Angrebet var særlig voldsomt i en ret stor Plet af Marken, der laa i Læ af en Have med høje Træer mod Syd og Huse mod Vest; her fandtes ca. 75 pCt. angrebne Planter.

Et andet Sted paa Fyn iagttoges gnsrl. ca. 10 pCt. stregkrøllesyge Planter paa 2 Td. Ld. med Sorterne F. U., Burley og Brasil. Forfrugten var for en stor Del Tobak, men paa det stærkest angrebne Sted i Marken var Forfrugten Kaal; derimod var dette Sted særligt i Læ og delvis beskyttet af høje Frugttræer m. v. mod Vest. Planterne var tiltrukket i Saabænke med frisk Jord.

Et tredie Sted paa Fyn var der et Angreb paa 3—10 pCt. af Planterne paa 30 Td. Ld., mest i det tidligst plantede Stykke paa 4 Td. Ld.

Side 212 er omtalt et Tilfælde af sandsynlig Jordsmitte med et Virus, nær beslægtet med *Nic. Vir. 1* og *Lyc. Vir. 1*. Paa samme begrænsede Areal med Tobak som Forfrugt fandtes i 1944 6 pCt. stregkrøllesyge Tobaksplanter, medens der paa Resten af de 9 Td. Ld. Tobaksmark paa Gaarden kun iagttoges ganske enkelte spredte Planter med Streg-Krøllesyge, men der var Forfrugten ogsaa Korn. Det er muligt, at der ogsaa for Streg-Krøllesygens Vedkommende har været Tale om Jordsmitte, selvom den ikke i 1943 blev noteret paa dette Sted. Der kan godt have været spredte Planter med Sygdommen og eventuelt en hel Del Planter med Virus latent. Det er netop karakteristisk for *Nicotiana Virus 5*, at det er meget »lunefuldt« med Hensyn til at frembringe Symptomer (se herom S. 203 og 259), og det er muligvis en af Grundene til, at Streg-Krøllesygen i nogle Somre optræder langt mere ondartet og tilsyneladende stærkere udbredt end i andre Aargange, mest i regnfulde Aar. (Smilgn. dog ogsaa Fodnoten S. 220).

I Sønderjylland iagttoges i en Mark paa 1 Td. Ld. en hel Del stregkrøllesyge Tobaksplanter langs et levende Hegn, medens Resten af Marken var praktisk talt fri.

Ved Bramminge var der en Mark paa 1½ Td. Ld. med Tobak, F. U., inde i en Planteskole for forskellige Træarter og omgivet paa alle Sider af høje Læhegn. 1 Td. Ld. havde Tobak til Forfrugt, og i 1943 havde der været 1—2 pCt. af Planterne med Streg-Krøllesyge; i 1944 var der derimod gennemsnitligt

ca. 50 pCt., stedvis kun 25 pCt. og stedvis 100 pCt. Det forholdsvist svageste Angreb var at finde paa en Strimmel lidt højere liggende Jord, medens det stærkeste fandtes i det øvrige lidt lavere liggende Terræn til begge Sider derfor. Et andet Areal paa $\frac{1}{2}$ Td. Ld. ved Siden af havde ikke Tobak til Forfrugt. Der var her et noget mindre, men dog meget kraftigt Angreb af Streg-Krøllesygen. I denne Mark iagttoges en Del *Thrips* paa Tobaksplanterne, tilsyneladende af samme Slags som fundet paa Stedet for det stærkeste Angreb i 1943 (S. 218). Fortsatte Iagttagelser i 1945 synes dog ikke at udpege disse *Thrips* som sandsynlig Smittebærer.

De hidtidige Erfaringer om Smittevejene kan sammenfattes som flg.:

Saftsmitte med *Nicotiana Virus 5* er mulig, men, som det senere vil fremgaa (S. 258), er det ikke særlig smitsomt paa denne Maade; det taaler ikke stærk Fortynding og ikke saa lang Tids Opbevaring som f. Eks. *Nic. Vir. 1*, men alligevel iagttages hyppigt stærk Jordsmitte med *Nic. Vir. 5* i Modsætning til *Nic. Vir. 1* (smlgn. S. 204). De værste Angreb forekommer paa Steder med fugtig Jord samt i regnfulde Aar¹⁾. Frøsmitte synes ikke at forekomme.

Bekæmpelsen er omtalt i Oversigt 4, S. 277.

2. Nerve- og Pletnekrose (af anden Type end Streg-Krøllesyge).

Paa *Nicotiana rustica* (Bondetobak, Nikotintobak, se Fig. 9). I 1942 undersøgtes en Bladprøve af *N. rustica* (Nr. 21) fra Ottestrup pr. Farendløse med Mosaik og tørre, uregelmæssige, lysebrune Pletnekroser med mørkebrun Rand. Den viste sig at indeholde *Solanum Virus 1* og et andet, mere labilt, Virus, der sandsynligvis var *Solanum Virus 2*, men næppe *Cucumis Virus 1*.

I 1943 blev der fra et Gødningsforsøg med Nikotintobak i Lyngby (Statens plantepatologiske Forsøg) tilsendt Blade af nogle syge Planter til Undersøgelse. De havde Pletnekroser af samme Type som dem fra Ottestrup, samt tillige mørkebrune langstrakte Nekroser paa Midtnerven og de store Sidenerver og delvis i det tilgrænsende Bladkød. En Prøve (Nr. 63) indeholdt *Solanum Virus 1* + *Solanum Virus 2* og en anden Prøve (Nr.

¹⁾ Disse Iagttagelser blev bekræftet i 1945. Forf. formoder, at Smittespredning foregaar med en — hovedsagelig jordboende — Svamp (*Sclerotinia* sp.?). Markiagttagelser over Virus-Gulst hos Sukkerroer i 1945 tyder stærkt paa, at *Beta Virus 4* kan spredes med *Ramularia betae*. Det er saaledes sandsynligt, at Virusspredning kan foregaa ved Svampes Hjælp. Forsøg hermed er paabegyndt.

60) indeholdt *Solanum Virus 1* i Forbindelse med et andet og mere labilt Virus, der sikkert har været enten *Cucumis Virus 1* eller *Solanum Virus 2*.

I 1944 var der samme Sted et lignende Gødningsforsøg med Nikotintobak, som blev besøgt flere Gange. Mange af Planterne havde lysebrune eller hvidlige, uregelmæssige, tørre Pletter med mørkebrun Rand, især paa nedre Blade, og en Del af dem havde tillige mørkebrune, langstrakte Nekroser paa Midtnerven og store Sidenerver, samt ofte ogsaa i Bladstilk og Stængel (se Fig. 9). Bladene viste tillige en gullig Mosaik samt ofte en meget stærkere Krølning end normalt for *N. rustica*, hvorved Sygdommen mindede en Del om Streg-Krøllesygen hos *N. tabacum*. Undersøgelsen af Prøverne N. 87, 88 og 98 viste imidlertid, at de var angrebet af *Cucumis Virus 1* + *Solanum Virus 1*. Planter med Nerve- og Pletnekrose fandtes overvejende i de kalimanglende Parceller, hvoraf man maaske kan slutte, at de nekrotiske Symptomer fremmes af Kalimangel. Det samme syntes i mindre udpræget Grad at være Tilfældet med en i samme Forsøg optrædende gullig Mosaik uden Nekroser, der skyldtes *Cucumis Virus 1* alene.

Paa *Nicotiana tabacum* (Virginsk Tobak eller alm. Tobak, se Fig. 8) ses af og til Nerve- og Pletnekroser af en anden Type end Streg-Krøllesyge. Ovennævnte Forsøg med Nikotintobak var flankeret af et Par Rækker almindelig Tobak, hvoraf 50—75 pCt. havde Mosaik med Misdannelser foraarsaget af *Cucumis Virus 1*, smlg. S. 216. Et mindre Antal af dem havde tillige Nerve- og Pletnekroser; der blev ikke undersøgt nogen af disse sidste, men de har sikkert indeholdt *Cucumis Virus 1* ligesom de andre, samt *Solanum Virus 1*.

I 1942 blev der fra Virumgaard i Lyngby sendt nogle Blade af *N. tabacum*, som havde Mosaik og talrige, intervenale, lysebrune Pletter, samt stærke Nervenekroser. De viste sig at indeholde *Solanum Virus 1* i Forbindelse med et andet og mere labilt Virus, der sikkert enten var *Solanum Virus 2* eller *Cucumis Virus 1*.

Angreb af Nerve- og Pletnekrose (af andre Typer end Streg-Krøllesygen) synes ikke at spille nogen større praktisk Rolle, idet denne Sygdom er ret sjælden i Marken. Den førstnævnte Prøve (Nr. 21) af *N. rustica* var det eneste Eksempel i den paagældende Kultur. For Gødningsforsøget i 1943 blev det oplyst, at kun 7 af ca. 1680 Planter var angrebne; i 1944 var der

adskilligt flere, men dog stadig kun et forholdsvis begrænset Antal Planter angrebet. Ved Siden af Gødningsforsøget med Nikotintobak var der i begge Aarene stærkt virusangrebne Kartoffler af forskellige Sorter, og i Nærheden voksede der bl. a. Græskar, som var angrebne af *Cucumis Virus 1*. Under saadanne Forhold er der naturligvis god Mulighed for Blandingsinfektioner af den omtalte Type, men hvis der holdes blot nogen Afstand imellem Kartoffler, Tobaksmark og Have indbyrdes, vil Faren for alvorlige Angreb af denne Type sikkert være minimal.

3. Labyrintnekroser (Fig. 15) kunde man kalde et Sygdomsbillede, der væsentlig bestaar i, at der paa de nedre eller mellemste Blade findes talrige lys-brune til hvide, nekrotiske Ringe, Pletter og Linier, der danner labyrintagtige Mønstre. I Reglen er der ingen eller kun ganske svag Mosaik. Planterne hæmmes tilsyneladende ikke i Væksten.

I 1942 blev nogle Tobaksblade med disse Symptomer tilsendt fra Bredebro. Saftsmitte viste sig at være vanskelig, men lykkedes dog ved Hjælp af Carborundumpulver. Diagnosen blev iflg. Virus'ets Egenskaber formodet at være *Nicotiana Virus 8* (tobacco streak virus, Johnson, 1936,49, smlgn. S. 265).

I 1944 iagttoges i Tobaksmarkerne talrige Steder i Sønderjylland og ved Bramminge og Ribe spredte Planter med Labyrintnekroser, men ingen Steder i et saadant Omfang, at der kunde være Tale om bemærkelsesværdig Skade. Tobacco streak skal ifølge Johnson, 1936,49, optræde paa en lignende spredt Maade i Wisconsin.

Det viste sig, at alle de Marker, i hvilke Labyrintnekrose blev fundet, var blevet forsynet med Udplantningsplanter fra een bestemt Planteskole paa Ribeegnen. Denne blev besøgt, og ogsaa der fandtes Labyrintnekrose, men ikke i større Mængder end de andre Steder.

Der blev udtaget flere Prøver til Undersøgelse, men der opnaaedes ikke synlig Infektion i noget Tilfælde. Det er dog sandsynligt, at det drejer sig om samme Virus som fandtes ved Bredebro i 1942.

Smittevejene for *Nicotiana Virus 8* er ikke kendt, men det kommer næppe heller til at spille nogen økonomisk Rolle. Det er imidlertid værd at notere, at Findestederne Ribe og Bredebro ligger omtrent under de samme Naturforhold.

4. Kredsformede Sværme af smaa Pletnekroser optraadte i 1944 undertiden paa de samme Planter,

som havde Labyrintnekroser, men ogsaa for sig selv paa spredte Planter i de samme Marker. Der var tilsyneladende ingen Væksthæmning og ej heller tydelig Mosaik. I 1942 blev der sendt nogle Tobaksblade fra Haarby paa Fyn med de samme Symptomer. (Fig. 17).

Infektionsforsøg ved Saftpodning var negative. Det er muligt, at det drejer sig om *Nic. Vir. 8* ogsaa i dette Tilfælde; *J. Johnson* angiver, at Symptomerne for tobacco streak kan variere betydeligt.

5. Ringnekroser (se Fig. 6 th.) kan, foruden i Forbindelse med Streg-Krøllesyge, af og til iagttages paa Tobaksblade. I Reglen vil det være i Forbindelse med en Mosaik bestaaende af lyse Ringe (Ringmosaik S. 215) og være foraarsaget af *Solanum Virus 1*. Nogen større Udbredelse af denne Sygdom vil næppe forekomme i Praksis, hvis der sørges for, at Kartofler og Tobak ikke dyrkes klods op ad hinanden, idet Smittekilden oftest vil være Kartofler.

D. Sygdomme, der symptomatisk kan forveksles med Virussygdomme.

En Del Tobaksprøver, der med mere eller mindre Grund mistænktes for at være angrebet af en Virussygdom, blev tilsendt eller udtaget til Undersøgelse, men viste sig ikke at indeholde noget Virus. Ganske vist kan man ikke med fuld Sikkerhed i hvert enkelt Tilfælde fastslaa, at Aarsagen ikke var et Virus, idet der kun blev foretaget Saftpodninger, som jo kan slaa fejl. Men Symptomerne selv eller de øvrige Omstændigheder, i Forbindelse med de negative Infektionsforsøg, giver dog gode Holdepunkter for en rigtig Vurdering. Nedenfor omtales de paagældende Tobaksprøver, ordnet efter deres respektive Symptomer.

1. Forskellige Mosaiksymptomer, med eller uden Nekroser. Kendte eller formodede Aarsager: Mangmangel (Planteprove Nr. 83); andre fysiologiske Aarsager (Nr. 46, Nr. 49, og Nr. 3); genetiske Aarsager (Nr. 39, Nr. 74); Bladaal.

Symptomerne paa Mangmangel hos Tobak bestaar i generel Gulning af Bladene undtagen det fine Nervenet, der forbliver normalt grønt (altsaa modsat Netmosaik); Planterne hæmmes i Væksten og faar undertiden, men ikke altid,

lyse, intervenale nekrotiske Pletter, især paa nedre Blade (Lyspletsyge).

I 1943 iagttoges en Samling Planter med disse Symptomer i en moseagtig Lavning i en Mark paa Fyn.

I 1944 iagttoges et Par ret store Arealer med Tobak ved Ribe og ved Bramminge, der led af Manganmangel i høj Grad. Det ene Sted var der Havre umiddelbart op til Tobakken, og Havren viste sig stærkt angrebet af Lyspletsyge. Ejeren havde i 1943 Tobak paa samme Areal og havde med godt Resultat sprøjtet den med en Opløsning af Mangansulfat. Imidlertid var der en bestemt Plet i Marken, hvor Planterne i 1944 var særligt medtagne, og der havde Planterne i 1943 vist en Mosaik ogsaa efter Sprøjtning med Mangansulfat. En Prøve (Nr. 59) var blevet sendt til Forfatteren, og den havde vist sig at indeholde et meget mildt virkende Virus, der var nær beslægtet med *Nicotiana Virus 1* og *Lycopersicum Virus 2*; det lignede overordentlig meget en anden Linie fra Fyn, der tidligere er omtalt. Der blev i 1944 taget en Prøve, Nr. 83, af en manganmanglende Plante fra samme Sted, men den indeholdt ikke noget Virus. De ovennævnte Symptomer maa altsaa alene tilskrives Manganmangelen, saa meget mere, som Mangantilførsel i største Delen af Marken havde faaet samme Symptomer til at forsvinde. Derimod er det meget rimeligt, at Manganmangelsymptomerne let kan dække over virøse Mosaiksymptomer, som det var sket i 1943.

I 1943 iagttoges forskellige Steder paa Fyn og i Jylland enkelte Planter med et ejendommeligt Udseende. De havde ret smalle Blade med abnorm Nervatur og med hvide Aftegn; de mindede noget om Peberrod. Abnormiteten skyldtes formentlig genetiske Aarsager. En Prøve, Nr. 39, indeholdt intet Virus. I 1944 blev denne Type ikke iagttaget.

I 1944 noteredes i Sortsforsøgene paa Aarslev Forsøgsstation, at Sorten Cuban for en stor Del — ca. 60 pCt. — bestod af Planter med en hvidgul Mosaik paa yngre Blade, men ingen Misdannelser eller Nekroser. Forholdet var ens i en Række Fællesparceller med betydelig indbyrdes Afstand, medens de mellemliggende Sorter ingen Symptomer viste. Blomstrende Eksemplarer af Cuban syntes at vise Symptomerne i procentvis mindre Grad end ikke-blomstrende Individuer. Nr. 74 var et typisk Eksempel med hvidgul Mosaik; der fandtes intet Virus

i denne. Den paagældende Mosaik maa antages at være en Sortsejendommelighed.

I 1943 iagttoges flere Steder paa Fyn enkelte spredte Tobaksplanter paa hvilke de øverste Blade havde en Slags Mosaik af lysegrønne og gule Prikker, ofte delvis nekrotiserede, og paa nedre Blade talrige hvide, døde Pletter og Prikker. En Plante, Nr. 46, blev indplantet i Væksthus, hvorefter Mosaikken forsvandt og ingen ny Symptomer viste sig. Infektionsforsøg med Saft fra denne Plante var negative. De lyse Prikker og Pletter var sikkert kun Forløbere for Dannelsen af de nekrotiske Pletter, og Aarsagen har sandsynligvis været af fysiologisk Natur.

Nr. 49 var en Tobaksplante fra Troense med ganske svag Marmorering (»water-mottle«) og paa de nedre Blade Myriader af smaa hvide, nekrotiske Pletter. Den blev behandlet som Nr. 46, og med samme Resultat; antagelig fysiologisk Aarsag. Det skal iflg. Konsulent *Overgaard*, Odense, være et Billede, der er ret almindeligt hos U-Stammen.

I 1942 indsendtes et Par smaa Planter fra Fredensborg. Partiet bag Bladspidserne var »snøret ind« og af hvid Farve, dog var de yngste Blade normale. En af dem, Nr. 3, blev plantet i Væksthus, og ingen af de senere dannede Blade viste Sygdomstegn, ligesom Infektionsforsøg var negative. Aarsagen har efter det oplyste antagelig været Kulde.

Ved Fakse fandtes i 1944 langs et Skovbryn spredte Planter paa hvilke Bladene var inddelt i kvadratiske Felter, afvekslende grønne og gule eller gule og nekrotisk brune, saa de havde et skakbrædtlignende Udseende. Det formodedes at være en Bakteriose og nogle Blade blev sendt til Statens plantepatologiske Forsøg, hvor man i Pletterne fandt Bladaal, *Aphelenchus Ritsema-Bosi*.

2. Forskellige Misdannelser. Se Beskrivelsen af Virkningen af Varmeskade (Prøve Nr. 34, S. 226) og Røgskade (Nr. 11, S. 226) samt den formodede Virkning af Kulde (Nr. 3, S. 225).

3. Nekrotiske Symptomer uden Mosaik. Smaa nekrotiske Bladpletter, spredt »tilfældigt« over Bladene, især de nedre. Skyldes formentlig fysiologiske Aarsager.

Der fandtes intet Virus i følgende tilsendte Prøver:

Nr. 24: Tobaksblade fra Fyn i 1942, uden Mosaik, men noget gullige og med Myriader af smaa tørre, hvide Pletter.

Nr. 30: Tobaksblade fra et Kaliforsøg paa Spangsbjerg i 1942, uden Mosaik, men med en hel Del smaa hvide eller lysebrune Pletter.

Nr. 32: En Tobaksplante fra Helsingør 1943, med en hel Del spredte lysebrune Pletter paa nedre og mellemste Blade, øverste Blade normale. De fleste Planter i den paagældende Mark havde saadanne Pletter. Jorden, der var Gartnerijord, angaves at have for højt Kalital.

Disse tre Prøver svarer egentlig ganske til Nr. 46 og Nr. 49 (se S. 225), bortset fra, at de sidste tilligemed Pletterne viste lidt Misfarvning.

Nekrotiske Pletter eller Skjolder mellem store Sidenerver. Aarsagen var i to Tilfælde Kalimangel (Nr. 57, Nr. 96) og i et andet Tilfælde Røgskade (Nr. 11).

Der fandtes intet Virus i følgende tilsendte Prøver:

Nr. 57: Tobaksblade fra Hornsherred i 1943 med store nekrotiske Skjolder mellem de store Sideribber. Paa Forespørgsel oplystes det, at Jorden led af Kalimangel.

Nr. 96: Tobaksblade fra Herlev ved Ballerup i 1944, med talrige rødbrune nekrotiske Pletter henimod Bladenes Spids og imellem de store Sidenerver. Ejeren mente selv, at det drejede sig om Kalimangel; Kalitallet var mellem 5 og 6.

Nr. 11: En Tobaksplante fra Aalborg i 1942. Nedre og mellemste Blade var stærkt nekrotiserede af saavel venale som intervenale Pletter og store Skjolder. Der var lidt mosaikagtig Misfarvning og nogle Blade var stærkt foldede, idet Midtnerven syntes at være vokset langsommere end Resten af Bladet. Aarsagen formodedes at være Røgskade. Dette blev senere bekræftet, idet det oplystes, at der havde været stærk Lysol i noget Gødning, og kun i en skarpt afgrænset Ager, hvor dette var udbragt, fandtes de syge Planter. Jorden var iøvrigt velgødet Gartnerijord.

Bladspidser sammensnerpede med nedadbøjede og delvis visne Rande. Blomsterknopperne delvis visne. Aarsagen var for høj Temperatur og daarlig Ventilation i et Væksthus.

Nr. 34 var en udtaget Prøve med ovennævnte Symptomer fra et Væksthus i Fredensborg i 1942, og den viste sig, som allerede forud var ventet, virusfri. Det blev straks tilraadet Ejeren at sænke Temperaturen og ventilere. Planterne kom sig derefter snart igen.

E. Andre Sygdomme og Beskadigelser, der blev iagttaget i Tobaksmarkerne.

Virussygdommene er ubetinget de alvorligste Sygdomme for Tobaksavlen. Dog kan ogsaa andre Sygdomme gøre Skade. Bortset fra de i Afsnit D omtalte Sygdomme og Beskadigelser, der kunde forveksles med Virussygdomme, er der dog ikke foretaget nærmere Undersøgelser af andre Sygdomme, men nogle Iagttagelser kan nævnes.

Adskillige Steder blev der klaget over, at Tobaksmarken havde et ujævnt Udseende, i større og mindre Pletter var Planterne smaa og utrivelige og af og til nogle Stykker gaaet ud. Billedet mindede om Rodbrand i en Roemark, og det er muligt, at det faktisk har været Rodbrand. Fra Holland omtaler *Quanjer*, 1943,72, Angreb af Kimsommel-Rodbrand paa Tobak.

Paa Ribe- og Bramminge-Egnen fandtes et ikke ubetydeligt Antal Planter døde eller døende af et Svampeangreb i Rodhalsen: eensidigt eller omkring Stængelens nederste Del var der brune indsænkede Nekroser. Sygdommen skyldes sikkert en eller anden jordboende Svamp (*Sclerotinia* sp.). Nogle angrebne Stængelstykker blev anbragt i fugtigt Rum, og der fremkom paa de nekrotiske Pletter et hvidt, leddet Mycelium, men ingen Sporedannelse.

Professor *Hj. Jensen* gjorde opmærksom paa nogle visne, brune zonate Bladpletter paa Tobak ved Fakse Ladeplads i September 1944. Han mente, at det drejede sig om Angreb af *Cercospora nicotianae*.

Nogle Gange blev der iagttaget Vandpletter forarsaget ved, at Regn var pisket ind mod de af Blæsten drejede Blades Underside og var trængt ind i Svampeparenkymet bagved Spalteaabningerne. Ingen større Skade var forvoldt. Vandpletter vil sikkert kun sjældent blive antaget for at skyldes Virus.

Foruden det S. 225 omtalte Angreb af Bladaal kan der af dyriske Angreb iøvrigt nævnes Snegle, Græshopper, Bladlus, Knoporm og Smælderlarver, hvoraf de to sidstnævnte ikke er sjældne og kan gøre en Del Skade ved henholdsvis at overgnave Stængelen ved Jorden og at minere i Stængelens nederste Del. I Sydsjælland var der i 1944 flere stærke Angreb af Bladlus paa Tobak, men det var ikke Ferskenlusen, og de paagældende Bladlus syntes ikke at have spredt

Virussygdomme, ligesom Tobaksplanterne heller ikke paa anden Maade syntes at lide særligt under Angrebet.

IV. Undersøgelser over de enkelte Prøver af virussyge Planter.

A. Virusprøver hørende til *Cucumis Virus 1*-Gruppen.

1. Kriterier til Diagnostik. De Virusprøver, der hører til denne Gruppe, kunde henregnes til to Hovedtyper, nemlig enten *Cucumis Virus 1* (= Cucumber virus 1, Johnson, cucumber mosaic virus m. v.) eller *Solanum Virus 2* (= Kartoffelvirus Y, veinbanding virus, stipple streak virus m. v.).

Disse to er nært beslægtede. Den praktisk vigtigste Forskel paa dem er det forskellige Værtplanteomraade, idet, som omtalt i Oversigt 1, S. 269, *Sol. Vir. 2* forekommer paa Solanaceer, i særlig Grad paa Kartoffel, hvorimod *Cuc. Vir. 1* har et meget vidt Værtplanteomraade, men angives af Dykstra, 1939, 24 ikke at kunne inficere Kartoffel.

E. M. Johnson, 1930,43 anfører en Række Værtplanter, hvis Reaktion kan tjene til Adskillelse af de to Vira, deriblandt kan nævnes Pigæble (*Datura stramonium*), Agurk, Tomat og Tobak. At *Datura stramonium* er immun overfor *Sol. Vir. 2* er senere blevet bekræftet af mange andre (Smith, 1932,76, Koch, 1933,55, o. fl.) og denne Planteart er af Smith 1937,79, angivet som særlig velegnet Indikatorplante for *Cuc. Vir. 1*, hvilket dog er noget tvivlsomt, da Symptomerne ofte kun er svage.

Slægtskabet mellem *Sol. Vir. 2* og *Cuc. Vir. 1* ytrer sig bl. a. serologisk. Chester, 1935,17, 1937,18, fandt, at *Sol. Vir. 2* af forskellig Oprindelse (amerikansk veinbanding virus, europæisk Y-Virus og stipple streak virus) viste nær serologisk Overensstemmelse med en Række Linier af »cucumber mosaic virus«. Overensstemmelsen var saa nær, at Chester mener, at man meget vel kan betragte *Sol. Vir. 2* som blot en Linie af *Cuc. Vir. 1*.

Heroverfor anfører Dykstra, 1939,24, at Infektion med *Sol. Vir. 2* ikke virker immuniserende overfor senere Infektion med *Cuc. Vir. 1*.

Det immunologiske og det serologiske Forhold imellem to Vira behøver imidlertid ikke altid at stemme overens. Dette er bl. a. fundet af Bawden, 1936,7, ved Forholdet mellem Kartoffelvirus X og B (*Sol. Vir. 1* og 4) og er ogsaa konstateret af Forfatteren ved Forholdet imellem *Sol. Vir. 2* og 3 (Kartoffelvirus Y og A, Hansen, 1937,29), og ved Forholdet imellem Nico-

tiana Virus 1 og *Lycopersicum Virus 1*, se S. 253—254. I disse Tilfælde, ligesom ved Forholdet imellem *Sol. Vir. 2* og *Cuc. Vir. 1*, fandtes ingen gensidig immuniserende Virkning, til Trods for serologisk Slægtskab.

Cuc. Vir. 1 bestaar af et stort Antal Linier, der indbyrdes afviger mere eller mindre betydeligt, baade m. H. t. Symptomer og andre Egenskaber (se f. Eks. *Johnson*, 1930,43, *Price*, 1934,67, *Hoggan*, 1935,35). Imellem nogle af disse Linier er det omvendte Forhold blevet konstateret, nemlig gensidig immuniserende Virkning, men ikke serologisk Overensstemmelse. *Price*, 1935,68, og 1939,71, fandt saaledes, at flere Linier af *Cuc. Vir. 1*, deriblandt *Doolittles »cucumber mosaic«* og *Wellmanns »celery virus 1«*, immuniserede *Zinnia* mod senere Infektion med »strain No. 6« af »cucumber mosaic virus«, medens *Chester*, 1937,18, ikke kunde finde serologisk Slægtskab mellem »strain No. 6« og de to andre, men derimod imellem »strain 6« og andre typiske Linier af *Cuc. Vir. 1*, som *Price* havde isoleret.

Det serologiske og det immunologiske Forhold imellem *Sol. Vir. 2* og *Cuc. Vir. 1* strider saaledes ikke imod hinanden, saa meget mere, som reciproke Immuniseringsforsøg mellem to Viruslinier ikke altid giver helt det samme Resultat. Immuniseringsprocessen bestaar nemlig ikke i at forhindre Indtrængning af det andet Virus, men i at dette forhindres i at formere sig, og Immunisering er derfor ikke et absolut enten eller. Viruslinier, der kun skaber et forholdsvis lavt Virusindhold i Værtplanten eller forbliver mere eller mindre lokaliseret i denne p. G. a. langsom Formering, yder ikke altid fuld Beskyttelse mod en beslægtet Viruslinie, der formerer sig hurtigere og er i Stand til at skabe en højere Viruskoncentration. En Linie som sidstnævnte vil derimod give en mere fuldstændig Beskyttelse mod førstnævnte. *Bawden*, 1939,8, anfører p. 105 flere Eksempler paa dette. Det kan saaledes ikke paa Forhaand udelukkes, at *Cuc. Vir. 1* kan immunisere imod *Sol. Vir. 2*, selvom det omvendte ikke var Tilfældet.

De to Viras Egenskaber *in vitro* afviger ikke saa skarpt fra hinanden, som *Smith* angiver i sin »Textbook« 1937,79. Af denne fremgaar det, at *Sol. Vir. 2* ikke taaler Opvarmning til 52° C i 10 Minutter, og sjældent stærkere Fortynding med Vand end i Forholdet 1/100, eller længere Tids Opbevaring i udpresset Saft end i 24—36 Timer. Derimod skulde *Cuc. Vir. 1* taale en Temperatur mellem 60° og 70° C i 10 Min. eller en Fortynding i

Forholdet 1/10.000 eller Opbevaring i udpresset Saft i 3, højst 4 Døgn ved Stuetemperatur.

Der skal derfor nævnes nogle andre Bestemmelser af disse Egenskaber for hvert af de to Vira.

Koch & Johnson, 1935,56, sammenlignede i en stort anlagt Undersøgelse Prøver af *Sol. Vir.* 2 fra forskellige Verdensdele: Nordamerika, Japan, Brasilien, Australien, Europa og blandt de europæiske Prøver ogsaa *Smith's Y-Virus*. De forskellige Prøver var forbavsende ensartede. Rent symptomatisk kunde der spores en svag Forskel imellem »veinbinding virus« og det engelske Y-Virus, men der var iøvrigt ogsaa Prøver fra England, der indeholdt »veinbinding virus«, som ikke var til at skelne fra de øvrige Virusprøver. De forskellige Egenskaber *in vitro* var ligeledes forbavsende ens, og Y-Virus adskilte sig ikke i denne Henseende fra de øvrige Prøver. For at opnaa det bedst mulige Billede af de faktiske Forhold gengives nedenfor de samlede Resultater af de forskellige Forsøgsrækker (sammenlagt af mig); for hver Behandlingsmaade er Resultatet angivet ved en Brøk, der udtrykker Antallet af inficerede Planter (Tæller) udaf Totalantallet af podede Planter (Nævner).

Opvarmning i 10 Minutter: 60° C—0/50; 58° C—7/50; 55° C—24/50; 50° C—49/50.

Fortynding med Vand: 1/10 000—0/50; 1/5000—9/50; 1/1000—22/50; 1/100—50/50.

Opbevaring i udpresset Saft: 8 Døgn—0/50; 6 Døgn—0/50; 4 Døgn—3/50; 2 Døgn—28/50; 0 Døgn—50/50.

Ganske tilsvarende Resultater var tidligere naaet af *Koch*, 1933,55; af disse skal kun nævnes Opbevaring i udpresset Saft i 8 Døgn—0/20; 6 Døgn—0/20; 5 Døgn—3/20; 4 Døgn—7/20; 3 Døgn—8/20; 2 Døgn—9/20.

Dykstra, 1939,24, foretog en lignende Sammenligning mellem Y-Virus fra England, »stipple-streak virus« fra Holland og »veinbinding virus« fra Amerika. Han kom til praktisk talt samme Resultater, baade m. H. t. symptomatisk Lighed og fuld Overensstemmelse i Egenskaber *in vitro* mellem de tre Slags Prøver. De samlede Resultater var (sammenlagt af mig) følgende:

Opvarmning i 10 Minutter: 57° C—0/30; 56° C—6/30; 54° C—10/30; 50° C—28/30.

Fortynding med Vand: 1/1000—5/30; 1/500—13/30; 1/100—24/30; 1/10—30/30.

Opbevaring i udpresset Saft ved 15° C: 4 Døgn—0/30; 3 Døgn—7/30; 2 Døgn—25/30; 1 Døgn—28/30.

Medens der saaledes ikke for *Sol. Vir. 2* er fundet Forskel mellem forskellige Liniers Egenskaber in vitro, er disse ret varierende for forskellige Linier af *Cuc. Vir. 1*.

Doolittle, 1920,20, fandt, at »cucumber mosaic virus« først inaktiveres ved 70° C i 10 Minutter og taaler Opbevaring i udpresset Saft i 3—4 Døgn (dog oftest kun 1—2 Døgn). Fortynding med Vand i Forholdet 1/1000 forringede ikke væsentligt Virulensen, og der opnaaedes enkelte Infektioner efter Fortynding i Forholdet 1/10 000, men ikke efter yderligere Fortynding.

J. Johnson, 1927,46, angav tilsvarende Værdier for Taalomsgheden, nemlig 60—70° C og mindre end 3 Døgns Opbevaring in vitro.

Johnson & Grant, 1932,52, angav Endepunkterne til ca. 70° C i 10 Minutter (det varierede noget), 3—5 Døgn ved Stuetemperatur, og Fortyndingsgraden 1/100 000.

Hoggan, 1935,35, fandt, at det almindelige »cucumber mosaic virus« netop taalte Opbevaring til 70° C i 10 Minutter, men inaktiveredes ved 71° C i 10 Minutter og ved 21° C i Løbet af 5—7 Døgn eller ved Fortyndingsgraden 1/100 000. En anden Viruslinie, som han kaldte »cucumber mild mosaic virus«, og som ogsaa af *Smith* henregnes til *Cuc. Vir. 1* (se 79 p. 78), taalte derimod kun 60—65° C i 10 Minutter, 2—4 Døgns Opbevaring ved Stuetemperatur og Fortyndingsgraden 1/1000. Sidstnævnte Viruslinie havde samme Værtplanteomraade som det førstnævnte, saa vidt det blev undersøgt.

Price, 1934,67, arbejdede ligesom *Hoggan* med flere forskellige Linier af *Cuc. Vir. 1*, ialt 8 forskellige. »*Porters* cucumber mosaic« (af *Smith* senere kaldet *Cucumis Virus 1 D*) taalte 72° C, men ikke 74° C i 10 Minutter og Opbevaring i 3 Døgn, men ikke i 4 Døgn ved 29° C. De tilsvarende Tal for de øvrige Linier var: »strain 5«: 70° C, men ikke 72° C og 2 Døgn, men ikke 3 Døgn; »*Johnsons* cucumber mosaic« og »strain 2« taalte 68° C, men ikke 70° C og 4 Døgn, men ikke 5 Døgn; »strain 3« og »strain 4«: 66° C, men ikke 68° C og 2 Døgn, men ikke 3 Døgn; »strain 6«: 64° C, men ikke 66° C og 1 Døgn, men ikke 2 Døgn, og endelig »strain 1«, der knap nok taalte 60° C i 10 Minutter (kun 1 af 10 podede Planter blev inficeret) og ikke 64° C og taalte 2 Døgns, men ikke 3 Døgns Opbevaring ved 29° C.

Wellmann, 1934,90, beskrev »southern celery mosaic virus«, som han betragtede som nær beslægtet med, men ikke identisk med »cucumber virus 1«, og derfor betegnede som »celery virus 1«. S. 229 er allerede omtalt dets serologiske og immunologiske Forhold til *Cuc. Vir. 1*. Det kan tilføjes (Price, 1935,68), at det ogsaa angriber Enkimbladede ligesom *Cuc. Vir. 1*, og f. Eks. paa *Zea Mays* frembringer ganske lignende Symptomer som dette. Det maa derfor siges at være berettiget, naar Price anser det for en Linie af »cucumber mosaic virus«, og Smith, 1937,79, omtaler det i Overensstemmelse dermed under *Cucumis Virus 1*. Denne Viruslinie modstaar imidlertid Opvarmning til 75°C i 10 Minutter, men ikke 80°C og modstaar Opbevaring i udpresset Saft ved $18\text{--}20^{\circ}\text{C}$ i 6—8 Døgn. Som for »Type-virus« faas Infektioner efter Fortynding med Vand i Forholdet 1/10 000, men kun sjældent i 1/100 000.

Ainsworth, 1935,2, angav, at engelske Linier af »cucumber virus 1« i Reglen inaktiveres ved 60°C i 10 Minutter eller ved Opbevaring i 3 Døgn eller endog mindre.

Chamberlain, 1939,15, fandt følgende Egenskaber for *Cucumis Virus 1* paa New Zealand: Inaktivering ved $62\text{--}66^{\circ}\text{C}$ i 10 Minutter, ved stærkere Fortynding end 1/1000 og ved mere end 4 Døgn Opbevaring.

Det er altsaa ret varierende Værdier, der er fundet paa forskellige Steder og for forskellige Linier, undersøgt samme Sted. Variationen af Egenskaber *in vitro* kan gøres op som følger:

Nogle Linier af *Cuc. Vir. 1* i forskellige Verdensdele (Johnson, Price: Amerika, Ainsworth: England) inaktiveres allerede efter Opvarmning til 60°C i 10 Minutter, andre ved $60\text{--}65^{\circ}\text{C}$ (Hoggan, Price: Amerika, Chamberlain: New Zealand), atter andre ved $65\text{--}70^{\circ}\text{C}$ (Johnson, Johnson & Grant, Price: Amerika) og i Amerika er der fundet Linier, der taalet fra 70°C og helt op til og med 75°C i 10 Minutter (Doolittle, Hoggan, Johnson, Price, Wellmann).

Inaktivering under Opbevaring af udpresset Saft ved Stuetemperatur kan alt efter Viruslinien fuldbyrdes i forskellige Tidsrum fra 1 Døgn til 8 Døgn, men synes oftest at ske i Løbet af 3—4 Døgn.

Fortynding med Vand taalet i Reglen godt i Forholdet 1/1000 og ofte, men ikke altid endnu i 1/10 000, men kun sjældent i 1/100 000.

Som det ses, er der en jævn Overgang fra de mest labile

Linier af *Cuc. Vir. 1* til *Sol. Vir. 2*, der, i Modsætning til *Smith's* Angivelser, undertiden kan modstaa indtil 58° C i 10 Minutter, Fortynding i indtil 1/5000 og Opbevaring i udpresset Saft i indtil 5 Døgn ved Stuetemperatur, saaledes som det er omtalt Side 230.

Symptomerne for *Solanum Virus 2* paa Tobak er, i Følge alle Beskrivelser i Litteraturen, milde, se f. Eks. *Valleau & Johnson*, 1930,87, *Johnson*, 1930,43, *Smith*, 1932,76, *Dykstra*, 1939,24.

Symptomerne for »Typevirus« af *Cucumis Virus 1* er ogsaa i Almindelighed milde paa Tobak, smlgn. *Smith*, 1937,79, p. 68, samt f. Eks. *Ainsworth*, 1935,2, eller *Chamberlain*, 1939,15, og de minder ofte stærkt om dem, der frembringes af *Sol. Vir. 2*. Men det maa dog tilføjes, at der forekommer Linier af *Cuc. Vir. 1*, der frembringer meget stærke Symptomer paa Tobak: klar Mosaik og stærke Misdannelser, se f. Eks. *Price*, 1934,67. Billedet kan i saa Fald let forveksles med et Angreb af en deformerende Linie af *Nicotiana Virus 1*. (En Podning til *Nicotiana glutinosa* vil dog snart kunne afgøre, hvorvidt der kan være Tale om *Nic. Vir. 1* eller *Cuc. Vir. 1*, smlgn. S. 246 og S. 238).

Symptomerne paa Tomat forholder sig paa samme Maade. Ofte frembringes der stærke Misdannelser (Traadblad, Bregneblad), men visse milde Linier frembringer kun en næppe synlig Marmorering, smlgn. *Price*, 1934,67, strain 1.

Ligheden i Symptomerne mellem *Sol. Vir. 2* og *Cuc. Vir. 1* paa Tobak er ogsaa meget udpræget, naar de optræder i Kombination med en »stærk« Linie af *Solanum Virus 1*. I begge Tilfælde bliver Resultatet ofte en Nerve- og Pletnekrose, ledsaget af stærk Rynkning, det Sygdomsbillede, der af Amerikanerne benævnes »spot-necrosis«. *Valleau & E. M. Johnson*, 1930,87, og *Koch*, 1933,55, beskrev Forsøg med »spot-necrosis« paa Tobak, fremkaldt af »healthy potato virus« (*Sol. Vir. 1*) og »veinbanding virus« (*Sol. Vir. 2*), og kom til det Resultat, at stærke Linier af *Sol. Vir. 1* (potato ring-spot virus), giver den mest voldsomme »spot-necrosis«, medens Nervenekroserne næsten helt kan udeblive, hvis den deltagende Linie af *Sol. Vir. 1* er mild.

Koch, 1933,55, bragte en god Afbildning af denne Form for »spot-necrosis«. At Infektion med en Blanding af *Cuc. Vir. 1* og *Sol. Vir. 1* giver tilsvarende Symptomer, fremgaar bl. a. af Be-

skrivelser og Afbildninger i et Arbejde af Allington, 1938,5 (se ogsaa Side 239).

Paa Tomat frembringer *Cuc. Vir. 1* i Kombination med *Sol. Vir. 1* en Stribesyg (Ainsworth, 1935,2).

Som det vil være fremgaaet, følger *Solanum Virus 2* sig naturligt ind i Rækken af Vira indenfor *Cucumis Virus 1*-Gruppen. Det synes *in vitro* at være en af de mest labile Repræsentanter for denne Gruppe, men talrige forskellige Linier af *Cucumis Virus 1* danner jævne Overgange i denne Henseende imellem *Sol. Vir. 2* og »celery virus 1«, der synes *in vitro* at være den mest stabile Repræsentant for Gruppen. Baade *Sol. Vir. 2* og »celery virus 1« betragtes af nogle Forskere som særlige Virusarter, begge forskellige fra *Cuc. Vir. 1*. Men hvor forskellige de end er, baade indbyrdes, og i visse Henseender ogsaa fra *Cuc. Vir. 1*, saa viser begge dog et virkeligt Slægtskab med de mellemliggende Former af *Cuc. Vir. 1*, nemlig henholdsvis i serologisk og i immunologisk Henseende, og maa derfor begge antages at tilhøre *Cuc. Vir. 1*-Gruppen, omend de repræsenterer Gruppens Yderpunkter.

Slægtskabet mellem *Sol. Vir. 2* og *Cuc. Vir. 1* ytrer sig endvidere deri, at de af Watson, 1938,89, fremdragne ejendommelige Forhold i Forbindelse med Insektsmitte er fælles for saavel disse to som for *Hyoscyamus Virus 1* (»Hy. III«), der ligeledes hører sammen med *Cucumis Virus 1*-Gruppen.

Ogsaa symptomatisk er der, ikke mindst paa Tobak, stor Lighed imellem visse Linier af *Cuc. Vir. 1* og *Sol. Vir. 2*.

Hvis der forekommer Misdannelser paa Tobak eller Tomat, kan man dog gaa ud fra, at disse ikke skyldes *Sol. Vir. 2* alene, men ofte kan forårsages af *Cuc. Vir. 1* alene (ligesom af visse Linier af *Nic. Vir. 1*).

Forskellen imellem de to Vira ytrer sig imidlertid særligt ved forskelligt Værtplanteomraade. Som Kriterium for en Adskillelse kan man forsøge Passage gennem f. Eks. Agurk (*Cucumis sativus*) eller Pigæble (*Datura stramonium*), idet disse to Værtplanter hævdes at være immune overfor *Sol. Vir. 2*. Som reciprok Filterplante skulde kunne anvendes Kartoffel, der iflg. Dykstra er immun overfor *Cuc. Vir. 1*. Fremtiden maa vise, om disse Kriterier er holdbare, eller om der ogsaa m. H. t. Værtplantevalget forekommer Mellemløst. Visse Angivelser kunde tyde derpaa.

Et andet Kriterium til Adskillelse er det rent kvantitative,

at de to Vira aabenbart reproducerer sig til forskellig Virus-koncentration. Kan man dømme efter Virussafternes Forhold overfor Fortynding, saa er Koncentrationen af *Cuc. Vir. 1* i Reglen 10—100 Gange saa høj som af *Sol. Vir. 2*. Denne Koncentrationsforskel er sikkert delvis medvirkende til den i Reglen noget større Stabilitet af *Cuc. Vir. 1* overfor Opvarmning og Hengemning.

2. Symptomer paa originale Planteprover indeholdende et Virus af *Cucumis Virus 1*-Gruppen.

Prøver af Virginsk Tobak, Nicotiana tabacum.

- Nr. 5, Thurø 1942; Tobaksblade, gulgrønne med store hvide intervenale Skjolder mellem Bladkant og Midtnerve paa hver Side af denne. Symptomerne skyldtes antagelig Kulde, men Bladene indeholdt *Solanum Virus 2* (eller muligvis *Cur. Vir. 1*).
- Nr. 13, Ø. Linnet, 1942; Tobaksplante med orangegule Blade med enkelte grønne Nervebaand, stærk Væksthæmning. Indeholdt *Cucumis Virus 1*.
- Nr. 15, Fyn, 1942; Tobaksblade, gullige, med spredte hvide, tørre Pletter. Indeholdt *Sol. Vir. 2*.
- Nr. 16, Fredensborg, 1942, Tobaksblade med svag Mosaik, talrige hvide eller lysebrune Pletter; et enkelt Sted nogle fine venale nekrotiske Streger. Indeholdt *Sol. Vir. 2*.
- Nr. 19, Lyngby, 1942; Tobaksblade med Netmosaik og Spættmosaik, ingen Nekroser eller Misdannelser. Indeholdt *Sol. Vir. 2*.
- Nr. 22, Aarslev, 1942; Tobaksplante med Netmosaik og lidt Rynkning, nedre Blade med hvide eller lysebrune, intervenale Pletter. Indeholdt *Sol. Vir. 2*.
- Nr. 25, Lyngby 1942; Tobaksplante med Nerve- og Pletnekrose samt Mosaik, delvis som Netmosaik. Indeholdt *Sol. Vir. 1* + *Sol. Vir. 2* (eller muligvis *Sol. Vir. 1* + *Cuc. Vir. 1*).
- Nr. 28, Harndrup, 1942; Tobaksplante med Rynkning af Bladene og store nekrotiske Skjolder imellem disses Sidenerver. Indeholdt *Sol. Vir. 2* (eller muligvis *Cuc. Vir. 1*), men Symptomerne skyldtes sikkert ogsaa andre Aarsager.
- Nr. 29, Aarslev, 1942; Tobaksplante med generel Gulning. Bladene med talrige intervenale, brune, stjerneformede Pletter. Indeholdt *Sol. Vir. 2* (eventuelt *Cuc. Vir. 1*).
- Nr. 50, Taasinge, 1943; Tobaksplante med Netmosaik paa Bladene, ingen Nekroser eller Misdannelser. Indeholdt *Sol. Vir. 2*.
- Nr. 52, Thurø, 1943; Tobaksplante med Netmosaik paa Bladene, ingen Nekroser eller Misdannelser. Indeholdt *Sol. Vir. 2*.

- Nr. 65, Lyngby, 1943; Tobaksplante med Netmosaik paa Bladene ingen Nekroser eller Misdannelser. Indeholdt *Sol. Vir. 2* (eller muligvis *Cuc. Vir. 1*).
- Nr. 76, Anderup, 1944; Tobaksplante med Netmosaik paa Bladene, ingen Nekroser eller Misdannelser. Indeholdt *Cuc. Vir. 1*.
- Nr. 91, Lyngby, 1944; Tobaksplante med Netmosaik paa Bladene, ingen Nekroser eller Misdannelser. Indeholdt *Cuc. Vir. 1*.
- Nr. 92, Lyngby 1944; Tobaksplante med Mosaik og Misdannelser: lyse Arealer langs store Nerver i Blade, Krøining og Forsnævring af Bladpladerne bag deres Spids. Indeholdt *Cuc. Vir. 1*.
- Nr. 97, Lyngby 1944; Tobaksplante med Mosaik og Misdannelser som Nr. 92. Indeholdt *Cuc. Vir. 1*.

Prøver af Nikotintobak, Nicotiana rustica.

- Nr. 21, Ottestrup, 1942; Blade med Mosaik samt uregelmæssige, tørre, lysebrune Pletter med mørkebrun Rand. Indeholdt *Sol. Vir. 1* + *Sol. Vir. 2*.
- Nr. 60, Lyngby, 1943; Blade med Nerve- og Pletnekrose: brune, nekrotiske Striber paa Hovednerver og delvis i Bladkødet langs disse; ogsaa intervenale, uregelmæssige, nekrotiske Pletter og Skjolder; ingen Mosaik. Indeholdt *Sol. Vir. 1* + *Cuc. Vir. 1*.
- Nr. 63, Lyngby, 1943; Blade med Nerve- og Pletnekrose, omtrent som Nr. 60. Indeholdt *Sol. Vir. 1* + *Sol. Vir. 2* (eller muligvis *Sol. Vir. 1* + *Cuc. Vir. 1*).
- Nr. 87, Lyngby, 1944; Plante med Nerve- og Pletnekrose omtrent som Nr. 60. Indeholdt *Sol. Vir. 1* + *Cuc. Vir. 1*.
- Nr. 88, Lyngby, 1944; Plante med Nerve- og Pletnekrose som Nr. 60. Indeholdt *Sol. Vir. 1* + *Cuc. Vir. 1*.
- Nr. 90, Lyngby, 1944; Plante med en gul Mosaik. Indeholdt *Cuc. Vir. 1*.
- Nr. 98, Lyngby, 1944; Plante med Nerve- og Pletnekrose omtrent som Nr. 60. Indeholdt *Sol. Vir. 1* + *Cuc. Vir. 1*.
- Nr. 99, Lyngby, 1944; Plante med en gul Mosaik Indeholdt *Cuc. Vir. 1*.

Kontrolprøve fra Græskar (Cucurbita pepo).

- Nr. 100, Lyngby, 1944; Græskarplante med stærk Mosaik. Indeholdt *Cuc. Vir. 1*.

Det maa bemærkes, at alle Prøverne fra 1942 og en Del af dem fra 1943 var tilsendte Prøver, ofte kun bestaaende af nogle faa Blade, hvorfor der ikke kan lægges for megen Vægt paa et Symptom som generel Gulning, selvom dette ofte kan være karakteristisk for *Cuc. Vir. 1*. Indpakkede Blade vil ofte ret hurtigt miste deres normale Farve.

Som det er fremgaaet af Indledningen til dette Afsnit, S. 228—235, kan det ofte være vanskeligt at skelne mellem *Cucumis Virus 1* og *Solanum Virus 2*. Blandt de undersøgte Prøver kunde der ved Symptomerne paa Indikatorplanter og ved Forhold overfor Fortynding og Opbevaring *in vitro* begrundes en nogenlunde bestemt Diagnose m. H. t. disse to Vira i følgende Tilfælde (Prøver mærket med * indeholdt tillige *Solanum Virus 1*): *Cucumis Virus 1*: Nr. 13, 60*, 76, 87*, 88*, 90, 91, 92, 97, 98*, 99, 100 og *Solanum Virus 2*: Nr. 15, 16, 19, 21*, 22, 50, 52. I nogle Tilfælde: Nr. 5, 25*, 28, 29, 63*, 65, er Undersøgelserne ikke ført saa vidt, at der strengt taget kan skelnes imellem de to Vira, men de foreliggende Kendsgeninger tyder dog paa, at det har drejet sig om *Solanum Virus 2*. Ved Podninger fra 3 Prøver, Nr. 61, 62 og 12, opnaaedes ingen Infektion, men Nr. 61 og Nr. 62 lignede symptomatisk ganske Nr. 60 og Nr. 63 og stammede fra samme Tid og Sted; det er derfor sandsynligt, at de trods mislykket Infektion havde samme Virusindhold som de sidstnævnte Prøver. Ganske det samme kan siges om Prøven Nr. 12 i Forhold til Nr. 13.

3. Symptomer iagttaget paa forskellige Værtplanter efter Podning med *Solanum Virus 2* eller *Cucumis Virus 1* a) alene og b) i Kombination med *Solanum Virus 1*.

a) Symptomerne paa Indikatorplanterne efter Podning med *Sol. Vir. 2* eller *Cuc. Vir. 1*.

Nicotiana tabacum, Samsun, reagerer en halv Snes Dage efter Saftpodning med en Netmosaik (se Fig. 11), der undertiden kan vedblive at bestaa, men ofte forsvinder helt eller delvis og giver Plads for en undertiden kun svag, intervenal Mosaik, ofte med grønne Nervebaand, i andre Tilfælde en stærkere Spætning bestaaende af ensartede, intervenale, lysegrønne, cirkulære Pletter. For denne sidste Mosaiktype foreslaas Navnet »Spættmosaik« (se Fig. 12 og 13). Disse Symptomer kan skyldes baade *Sol. Vir. 2* og *Cuc. Vir. 1*.

Der kunde endvidere vise sig Misdannelser, især i Form af Forsnævninger af Bladpladerne et lille Stykke bag Bladspidsen, samt Krølning, opadblærede Partier og grønne »Øer« (se Fig. 7). Saadanne Misdannelser frembragtes ikke af nogen af de Virusprøver, der blev henregnet til *Sol. Vir. 2*, men de viste sig

heller ikke altid efter Podning med Prøver, der af andre Grunde maatte henføres til *Cuc. Vir. 1*, i alt Fald ikke indenfor det Tidsrum i hvilke Planterne blev iagttaget (Nr. 76, Nr. 100). I andre Tilfælde (Nr. 91, Nr. 92) frembragtes ganske vist Misdannelser, men først 1—2 Maaneder efter Podningen. I atter andre Tilfælde kunde Misdannelserne vise sig allerede et Par Uger efter Podningen.

Undertiden iagttoges efter Infektion med *Cuc. Vir. 1* Fremkomsten af nogle Ringe og Figurer, dannet af tynde, »ætsede« Linier paa Bladpladernes Overside (Nekroser i Epidermis).

Nicotiana glutinosa reagerer overfor de to Vira omtrent som Tobak med Netmosaik, der kan vedblive at bestaa i længere Tid eller helt eller delvis afløses af en mild, intervenal Mosaik, ofte med grønne Nervebaand. Længere vedvarende Netmosaik resulterer ofte i Rynkning af Bladpladerne, idet Nervenettet da vokser langsommere end de øvrige Dele.

Cuc. Vir. 1 frembringer ofte Gulning af de ældste Blade eller af hele Planten, og det er almindeligt at iagttage andre Misdannelser end blot Rynkning: Forsnævninger af Bladpladen, mørkegrønne, opadblærede »Øer« og undertiden abnorm Udvikling af korte Sideskud med mange smalle og eventuelt ogsaa paa anden Maade misdannede Blade, saa Planten faar et heksekostagtigt Udseende.

Denne Plantearts Reaktion er velegnet til i Tvivlstilfælde at skelne imellem *Cuc. Vir. 1* og *Nic. Vir. 1* (smlgn. Side 246).

Datura stramonium inficeres ikke af *Sol. Vir. 2*. Derimod frembragte *Cuc. Vir. 1* Mosaik, der som Regel var svag.

Solanum tuberosum. Kartoffel (Up to date) blev kun podet i et enkelt Tilfælde, nemlig med Nr. 52 (*Sol. Vir. 2*). Som ventet blev Resultatet stærk Stregsyge (se Hansen, 1937,29).

b. Symptomer paa Indikatorplanterne efter Infektion med *Cuc. Vir. 1* + *Sol. Vir. 1* eller *Sol. Vir. 2* + *Sol. Vir. 1*. Disse Virusblandinger blev som allerede nævnt fundet i Prøverne Nr. 21, 25, 60, 63, 87, 88 og 98. I Tilfældet Nr. 63 kunde Tilstedeværelsen af *Sol. Vir. 1* kun konstateres ved Hjælp af Anti-*Sol. Vir. 1*-Serum; i andre Tilfælde fremkom der efter Saftpodning følgende Symptomer paa:

Nicotiana tabacum, Samsun: Paa podede Blade viste der sig nogle Dage efter Podningen Primærlæsioner (af *Sol. Vir. 1*) i Form af koncentriske, »ætsede« Ringe, og efter en halv Snes Dages Forløb viste der sig systemiske Ringe og Pletter (*Sol.*

Vir. 1) samt Netmosaik (*Sol. Vir. 2* eller *Cuc. Vir. 1*). Nerve-nettet vedblev at være lystfarvet og voksede betydeligt langsommere end de intervenale Bladdele, hvorved Bladene hurtigt blev stærkt rynkede og krøllede. Baade store og smaa Nerver blev snart nekrotiserede og mange Blade blev helt dræbt (Nerve- og Pletnekrose, Fig. 8). Ogsaa i Stængelen kunde der af og til iagttages Nekroser, hvorefter unge Planter ofte gik helt til Grunde. Væksten blev i alle Tilfælde stærkt hæmmet.

Virusprøven Nr. 25 adskilte sig lidt fra de øvrige, idet den ikke frembragte venale Nekroser paa podede Tobaksplanter, men vel de øvrige Symptomer indbefattet Rynkning, Krølning og Væksthæmning. Til Gengæld fandtes der svære venale Nekroser paa den Plante, hvorfra denne Prøve var taget.

I alt Fald Prøverne Nr. 60, 87, 88 og 98 indeholdt *Cuc. Vir. 1* som den anden Viruskomponent, hvilket fremgaar af deres Forhold *in vitro* (se Tabel 1) eller Passage gennem *Datura*. Nr. 21 maa derimod formodes at have indeholdt *Sol. Vir. 2* + *Sol. Vir. 1*, idet de komplekse Symptomer kun frembragtes med ubehandlet Saft eller med Saft fortyndet med Vand i Forholdet 1/10, men ikke med Saft, der var fortyndet i Forholdet 1/100 eller var opvarmet i 10 Minutter til 50° C; Koncentrationen af den labile Komponent har saaledes været usædvanlig lav, selv for *Sol. Vir. 2*.

At det beskrevne Sygdomsbillede, der her er kaldt Nerve- og Pletnekrose (= »spot-necrosis«) virkelig skyldes *Sol. Vir. 1* i Forbindelse med et af de to andre Vira, fremgik af nogle sammenlignende Infektionsforsøg. En stærk Linie af *Sol. Vir. 1* blandedes vilkaarligt med henholdsvis Virus Nr. 52, der i alle Forhold, ogsaa paa Kartoffel, havde vist sig typisk for *Sol. Vir. 2* og med Virus Nr. 97, der i alle Forhold, bl. a. ogsaa ved at fremkalde Misdannelser paa Tobak, var typisk for *Cuc. Vir. 1* samt med en Linie (Nr. 100) af *Cuc. Vir. 1*, der stammer fra en Græskarplante med Mosaik. Resultatet var i alle Tilfælde den samme Form for Nerve- og Pletnekrose.

Denne Sygdom kan i visse Stadier minde meget om Streg-Krøllesyge foraarsaget af *Nic. Vir. 5*, men de indledende Faser, selve Sygdomsforløbet, saa vel som adskillige andre Forhold viser dog klart, at de to Sygdomme er vidt forskellige.

Nicotiana glutinosa reagerede med en lignende kompleks Sygdom, der synes at være principielt ens for begge Kombinationer; den begynder paa podede Blade med nogle Primær-læsio-

ner i Form af smaa Ringe eller cirkulære døde Pletter, der snart breder sig til større eller mindre visne Skjolder. Der iagttages Netmosaik, eller blot Gulning langs de store Nerver, i Forbindelse med nogen Rynkning eller Krølning; noget senere optræder systemiske Nekroser baade i Form af Skjolder og som mørkebrune Streger paa større eller mindre Nerver i Bladene. Kombinationen med *Cuc. Vir. 1* frembragte tillige generel Gulning og Nekroser i Bladstilke og Stængel, hvilket som Regel medførte Døden inden en Maaned efter Podningen.

Datura stramonium reagerede med en stærk Mosaik paa Bladene. I Tilfældet med Nr. 87 podedes der tilbage til *Nic. tabacum* og *Nic. glutinosa*; der fremkom i begge Tilfælde typiske komplekse Symptomer, hvorefter man kan slutte, dels at Mosaik'en paa *Datura* ikke alene skyldtes *Sol. Vir. 1* og dels, at den mere labile Komponent i Nr. 87 virkelig var *Cuc. Vir. 1* og ikke *Sol. Vir. 2*, hvilket ikke klart fremgaar af dens Forhold *in vitro*, som er vist i Tabel 1.

4. Egenskaber *in vitro* af undersøgte Prøver af *Solanum Virus 2* og *Cucumis Virus 1*. Undersøgelserne over Egenskaber *in vitro* er kun gennemført med et ret ringe Antal af Planter pr. Forsøg, hvilket var dikteret af Pladsforholdene i det »insektfri« Væksthus. Resultaterne giver dog, set i Forbindelse med Symptomerne paa Indikator-Planterne, gode Holdepunkter for at skelne mellem *Cuc. Vir. 1* og *Sol. Vir. 2* og andre Vira i det enkelte Tilfælde, saaledes som Hensigten var. De tillader derimod ikke nogen særlig detaljeret Bestemmelse af Egenskaberne for hver enkelt Virusprøve, som nærmere kunde belyse Variationen indenfor hver af Grupperne *Sol. Vir. 2* og *Cuc. Vir. 1*. Dette havde krævet et større Planteantal end det, der var til Raadighed. Mangelen paa Planter gør sig særlig stærkt gældende i Forsøgene med Opbevaring af Virus i udpresset Saft, hvor Tidsmellemløbet mellem de enkelte Podninger derved blev ret uregelmæssige.

Solanum Virus 2. Der blev foretaget Undersøgelser *in vitro* af Virusprøverne Nr. 15, 16, 19, 22 og 52 foruden, som allerede nævnt Side 239 af Nr. 21. Sammenlagt blev Resultaterne (udtrykt i Brøker, smlgn. de udenlandske Angivelser, der blev refereret S. 230:

Opvarmning i 10 Minutter til 70° C—0/15; 60° C—0/20; 50° C—8/16; 40° C—9/10.

Fortynding med Vand i Forholdet 1/10 000—0/10; 1/1000—0/10; 1/100—4/10; 1/10—9/10.

Opbevaring i udpresset Saft i 3 Døgn—0/6; 2 Døgn—1/4; 1 Døgn—6/9.

Cucumis Virus 1. Der blev foretaget Undersøgelser *in vitro* af Prøverne Nr. 13, 60, 76, 87, 97, 98, 99 og 100, saaledes som vist i Tabel 1. Sammenlagt blev Resultaterne:

Opvarmning i 10 Minutter til 80° C—0/21; 70° C—0/29; 60° C—4/26; 50° C—23/26; 40° C—11/11.

Fortynding med Vand i Forholdet 1/10 000—8/19; 1/1000—16/19; 1/100—16/16; 1/10—16/16.

Opbevaring i udpresset Saft i 19—31 Døgn—0/15; 6 Døgn—0/6; 4 Døgn—7/10; 3 Døgn—5/5; 2 Døgn—6/11; 1 Døgn—6/6; en enkelt Prøve, Nr. 100, var aktiv endnu efter 7 Døgn Forløb.

5. Sammendrag af Resultater vedrørende Vira i *Cucumis Virus 1*-Gruppen.

Undersøgelserne har vist, at de to Vira, *Solanum Virus 2* og *Cucumis Virus 1*, forefindes ret almindeligt i danske Tobakskulturer. Om Adskillelsen af disse to Vira, se S. 234.

De er begge ofte fundet i Marken hos Planter, der havde Netmosaik eller andre svage Mosaikformer, men ogsaa begge i Forbindelse med Nerve- og Pletnekrose, (»spot-necrosis«), der skyldes den forenede Virkning af et af de to Vira og *Solanum Virus 1*.

De oprindelige Symptomer paa angrebne Planter af almindelig Tobak og Nikotintobak er beskrevet S. 235—236. Ligeledes er beskrevet de iagttagne Symptomer for hvert af de to Vira alene og i Kombination med *Solanum Virus 1* efter Podninger i Væksthus til *Nicotiana tabacum*, Samsun, *Nic. glutinosa* og *Datura stramonium*.

Ingen af de her undersøgte Prøver af *Sol. Vir. 2* frembragte Misdannelser paa Tobak, saaledes som det ofte var Tilfældet med Prøver af *Cuc. Vir. 1*; enkelte af sidstnævnte Prøver frembragte dog ej heller under de givne Forhold Misdannelser, og ialtfald Nr. 76 lignede symptomatisk paa Tobak ganske *Sol. Vir. 2*.

Virusprøver, der her blev klassificeret som *Sol. Vir. 2*, taalte Opvarmning i 10 Minutter til 50° C, men ikke til 60°; Infektiviteten blev dog betydeligt nedsat allerede ved de 50° C. De taalte Fortynding med Vand i Forholdet 1/100,

men ikke i 1/1000; Infektiviteten aftog allerede betydeligt efter Fortynding i 1/100. De taalte undertiden Opbevaring i 2 Døgn, men ikke i 3 Døgn.

Virusprøver, der her blev klassificeret som *Cucumis Virus 1*, taalte godt Opvarmning i 10 Minutter til 50° C, og i nogle Tilfælde endog til 60°, men aldrig til 70° eller derover. De taalte godt Fortynding med Vand i Forholdet 1/1000 og ofte ogsaa i 1/10 000. De taalte Opbevaring i udpresset Saft i godt 4 Døgn og derunder. En enkelt Prøve taalte 7 Døgn, men de øvrige ikke 6 Døgn; ingen fandtes at kunne modstaa 19—31 Døgns Opbevaring.

De undersøgte danske Prøver af *Cucumis Virus 1* hører saaledes til de mere labile Linier af dette Virus i Lighed med dem, der er undersøgt af Ainsworth, 1935,2, i England og Chamberlain, 1939,15, paa New Zealand, og med hvilke de stemmer ret nøje overens.

B. Virusprøver hørende til *Nicotiana Virus 1*-Gruppen.

Variationen imellem Viruslinier, der frembringer almindelig Tobaksmosaik i danske Tobakskulturer, samler sig væsentligst omkring de Hovedtyper, der paa vigtige Punkter stemmer overens med de af Smith, 1937,79, som *Nicotiana Virus 1* og *Lycopersicum Virus 1* betegnede Vira. De har begge mange Synonymer, hvoraf skal nævnes: *Nic. Vir. 1* = tobacco virus 1 (Johnson), tomato mosaic virus og ordinary tobacco mosaic virus; *Lyc. Vir. 1* = tobacco virus 9 (Johnson), tomato stripe virus, tomato glasshouse streak virus og tomato streak virus 1.

Disse to Hovedtyper adskilte sig fra hinanden symptomatisk, serologisk, immunologisk og med Hensyn til Egenskaber *in vitro*, men staar dog hinanden meget nær.

Desuden fandtes nogle ganske mildt virkende Virustyper, der maa henregnes til denne Virusgruppe.

1. Kriterier til Diagnostik. Johnson, 1927,46, skelnede mellem tobacco mosaic virus og tomato stem necrosis virus, som han benævnte henholdsvis tobacco virus 1 og tobacco virus 9. Begge Vira regnedes saaledes som Tobaksvira, og han angav den letale Temperatur for dem begge til 90° C i 10 Minutter. Derimod skulde tobacco virus 1 kunne taale at være blandet med Salpetersyre i noget længere Tid end tobacco virus

9. Paa Tomat fremkalder tob. vir. 1 Mosaik og Væksthæmning, men ingen Stængelnekroser, hvorimod tob. vir. 9 giver Nekroser i unge Tomatstængler. Paa Tobak frembringer tob. vir. 1 Mosaik, Misdannelser og Væksthæmning, medens tob. vir. 9 kun giver svag Mosaik. Paa *Nicotiana glutinosa* frembringer tob. vir. 1 Blad- og Stængelnekroser.

Ainsworth, 1933,1, og *Ainsworth, Berkeley & Caldwell*, 1934, 3, angav, at de sammé to Vira, som af disse blev benævnt henholdsvis tobacco virus 1 (efter *Johnson*) og tomato streak virus 1, var ganske ens med Hensyn til Filtrerbarhed, Taalsomhed overfor Opbevaring *in vitro* og Behandlinger med Kemikalier og med Varme; de taalte begge Opvarmning til 80° C i 10 Minutter men ikke til 90° C. Det sidste var i Overensstemmelse med *Johnson*, 1927,46, men denne havde dog senere (*Johnson & Grant*, 1932,52) fundet, at tob. vir. 1 undertiden taa-ler mere end 90° C i 10 Minutter. Paa Tomat frembringer tob. vir. 1 iflg. *Ainsworth* altid kun Mosaik, men ikke Nekroser, hvorimod tomato streak virus 1 frembringer Stængel- og Bladnekroser foruden Mosaik. Disse Nekroser udebliver dog ofte; saaledes fik kun 22 af ialt 79 inficerede Tomatplanter Stribesyge, medens 57 blot fik Mosaik. Paa Tobak (*Nic. tabacum*) angav *Ainsworth*, at tobacco virus 1 frembringer Mosaik og Misdannelser af Bladene, Væksthæmning og Brydning af Blomsterfarven, men ingen Nekroser. Derimod giver tomato streak virus 1 lokale nekrotiske Læsioner og enten ingen andre Symptomer eller ogsaa systemiske Nekroser, Mosaik og Væksthæmning (det sidste er ikke i Overensstemmelse med *Johnson*, smlgn. ovenfor). Paa *Nicotiana glutinosa* og *Datura stramonium* frembringer de to Vira iflg. *Ainsworth* identiske Symptomer, nemlig kun lokale nekrotiske Læsioner paa podede Blade (medens *Johnson* for tob. vir. 1 angav Blad- og Stængelnekroser paa *Nic. glut.*); han nævner dog, at *Datura str.* ogsaa kan faa Nekroser i Bladstilke og Stængel. Som Følge af den nære Overensstemmelse imellem de to Vira paa mange Punkter udtalte *Ainsworth*, 1933,1, at det er muligt, at Tomat-Stribesyge-virus kun er en mere virulent Linie af Tomat-Mosaikvirus (tob. vir. 1).

Ialtfald er Stribesyge-Symptomerne paa Tomat et meget daarligt Kriterium for en Adskillelse af de to Vira, især da baade tobacco virus 1 og tomato streak virus 1 fremkalder 100 pCt. Stribesyge paa Tomat, naar de optræder i Kombination med

Kartoffelvirus X (potato mosaic virus, *Solanum Virus 1*); i Amerika og Canada synes Størsteparten af den i Praksis optrædende Tomat-Stribesygge at skyldes denne Kombination («mixed virus streak»); endvidere forekommer der Tomat-Stribesygge, der skyldes en Kombination af *Cucumis Virus 1* og *Solanum Virus 1* (Ainsworth, 1935,2) og endelig kan Tomat-Stribesygge alene skyldes en særlig Linie af *Sol. Vir. 1* (Newton, 1936,65).

Smith, 1937,79, betegner Tomat-Stribesyggevirus som *Lycopersicum Virus 1* og er i sin Definition af dette i nær Overensstemmelse med Ainsworth; bl. a. angiver han, at det taaler Opvarmning i 10 Minutter til 80 ° C, men ikke til 90 ° C.

Smith, 1937,79, angiver derimod i Modsætning til Ainsworth, at *Nicotiana Virus 1*, som han betragter som identisk med tobacco virus 1, Johnson, taaler Opvarmning i 10 Minutter til mellem 92 og 93 ° C. Det vil derfor være af Interesse ogsaa at se paa nogle andre Bestemmelser af den letale Temperatur for »tobacco mosaic virus«. Der kan nævnes flg.: *Mulvania*, 1926,64: 90 ° C; *Mc. Kinney*, 1927,62: 88—90 ° C; *Johnson*, 1927,46: 90 ° C; *Brewer & alt.*, 1930,12: 88—90 ° C; *Johnson & Grant*, 1932,52: 90—95 ° C; *Price*, 1933,66: 91—93 ° C; *Quanjer*, 1943,72: 88 ° C; *Holmes*, 1934,37: 80—85 ° C.

I mange Tilfælde har det altsaa ikke engang taalt 90 ° C i 10 Minutter, endsiges 92 ° C, som Smith angiver. Det kan fremhæves, at de af *Holmes*, 1934,37, undersøgte Linier ikke engang taalte 85 ° C, men dog 80 ° i 10 Minutter; det drejede sig her om 3 forskellige Linier af tobacco virus 1. Den ene af disse var en »distorting strain«, d. v. s. den frembragte stærke Misdannelser paa Bladene af Tobak, hvilket jo er et Typekendetegn saavel for *Johnson's tobacco virus 1* som for *Smith's Nicotiana Virus 1*. De andre to Linier var afledet fra denne »distorting strain« ved »Mutation« under Dyrkning ved høj Temperatur. Den ene af dem var »the masked strain«, som Smith benævner *Nicotiana Virus 1 D*, *Holmes*.

Smith, 1937,79, angiver endvidere ligesom Ainsworth, at *Nic. Vir. 1* i Modsætning til *Lyc. Vir. 1* giver systemisk Infektion uden nekrotiske Primærlæsioner paa Tobak, men han tilføjer dog, at der forekommer Linier, der frembringer saadanne; Infektionen kan i saa Fald begrænses til de podede Blade, men kan ogsaa blive systemisk.

Det kan altsaa konstateres, at ikke et eneste af de anvendte Kriterier til Adskillelse af de to Vira er paalideligt. Forvirringen

bliver kun yderligere forøget derved, at *Smith*, 1935,78, fra en Tomatplante med Stribesygge har isoleret et enkelt Virus, som han betragtede som en Mellemform imellem Tobaksmosaikvirus og Tomat-Stribesygevirus, men som dog adskilte sig fra begge ved paa *Nic. glutinosa* at frembringe systemiske, ofte letale Nekroser. Der maa her erindres om, at *Johnson*, 1927,46, netop angiver en saadan Reaktion af *Nic. glut.* for tobacco virus 1.

Der er ingen Tvivl om, at de to Vira er nær beslægtede, og at *Smith's* Nomenklatur her virker meget uheldigt ved at foregøgle, at der er ligesaa stor Forskel paa de to Vira som paa Tobak og Tomat, og at det ene fortrinsvis angriber Tobak, det andet Tomat.

2. Symptomer paa de originale Planteprøver. I Tabel 2, S. 280, er der bl. a. kort angivet Symptomerne paa de originale Planteprøver, der skal omtales under dette Afsnit. I alle Tilfælde, hvor der i Tabellen er anført »almindelig Tobaksmosaik«, har der været lysebrune eller hvide nekrotiske Pletter paa nedre Blade, saaledes som det faktisk er det almindeligste, og som det er beskrevet S. 210. Hvor saadanne Nekroser har manglet paa de originale Tobaksplanter, er Sygdommen i Tabellen blot betegnet som »Tobaksmosaik uden Nekroser«.

3. Symptomer iagttaget paa forskellige Værtplanter efter Podning. Symptomerne paa Tobak m. v. er for de milde Virustyper omtalt i anden Forbindelse S. 254—256. Her skal kun fremhæves, at de paa *Nic. glutinosa* og *Datura stramonium* gav samme Symptomer som to Hovedtyper. Disse Hovedtyper fremkaldte paa forskellige Værtplanter Sygdomme med følgende Forløb:

Nicotiana Virus 1 saftpodet til *Nicotiana tabacum*, *Samsun*: En halv Snes Dage efter Podningen ses lysegrønne, cirkulære, diffuse Pletter paa de podede Blade og snart efter en mere eller mindre klar Netmosaik. Senere mere eller mindre stærk Mosaik med mørkegrønne »Øer«, der hist og her er blæreformet opadbulede (se Fig. 2); der kan ogsaa være andre Misdannelser, især Reduktion af Bladpladen, med alle Overgange fra Blade med normal Bredde til helt traadformede Blade, og Reduktionen kan være ensidig, hvorved Bladene ofte bliver stærkt fordrejede og forkrøblede, ligesom der kan vise sig bladagtige Udvækster paa Undersiden af Bladnerverne (Ena-

tioner, se Fig. 3). Undertiden, men kun sjældent, kan der findes nekrotiske Pletter paa de nedre Blade. Undertiden mosaikagtig »Brydning« af Blomsterfarven.

Lycopersicum Virus 1 saftpodet til *Nicotiana tabacum*, Samsun: En halv Snes Dage efter Saftpodning ses lysegrønne, cirkulære, diffuse Pletter paa podede Blade og snart efter Netmosaik, ganske som for *Nic. Vir. 1* (I Modsætning til Ainsworth's og Smith's Angivelser om nekrotiske Primærlæsioner, se S. 243). Senere kommer der mere eller mindre stærk Mosaik, oftest med grønne Nervebaand paa generelt lidt lysere Bund. I Reglen er der ingen Misdannelser af Betydning, men derimod kommer der paa mellemste og nedre Blade nekrotiske Pletter og Skjolder, der først er glasagtige, senere visner de og bliver hvide eller lysebrune (se Fig. 1).

Paa *Nicotiana glutinosa* reagerer begge Vira ens: 2—5 Dage efter Saftpodning viser der sig paa de podede Blade eller Dele af Blade talrige smaa, glasagtige, ind-sunkne Prikker, der hurtigt bliver noget større og tørrer ud til visne, graa Smaapletter med brun Rand (se Fig. 5). Senere kan disse nekrotiske Primærlæsioner brede sig noget og flyde sammen til større nekrotiske Skjolder, i hvilke dog stadig Primærlæsionernes mørkebrune Rande fortsat kan iagttages. De podede Blade eller Dele af Blade visner oftest helt, og Planterne kan derved blive sunde igen, idet Infektionen næsten aldrig bliver systemisk. Dog blev systemiske Nekroser frembragt af en Linie af *Lyc. Vir. 1*, Prøve Nr. 4.

Datura stramonium reagerer ligeledes ganske ens overfor de to Vira. Der viser sig ca. 2 Uger efter Saftpodning nogle smudsigt-gulgrønne Skjolder paa podede Blade. En større eller mindre Del af disse Skjolder bliver først glasagtige (»vanddrukne«), men tørrer senere hen og visner. Omtrent samtidig ses paa Stængelens øvre Del langstrakte, stregformede, indsinkne Nekroser, der oftest er eensidige og derfor medfører en Bøjning af Stængelen, saa Planten vælter. Planterne dør som Regel ca. en Maaned efter Podningen, men kan undertiden holde sig i Live noget længere.

Paa Tomat, *Lycopersicum esculentum*: Begge Vira kan være Aarsag til den almindelige Tomatmosaik. Hvis der iagttages stærkere Misdannelser, f. Eks. Traadblad eller Bregneblad, saa kan man ofte slutte, at *Nic. Vir. 1* er impliceret, medmindre det drejer sig om et Virus af en helt

anden Slags (*Cucumis Virus 1*). *Lycopersicum Virus 1* kaldes ogsaa Tomat-Stribesygevirus, fordi det kan foraarsage Stribesyge hos Tomater, men det er, som tidligere nævnt, langt fra altid Tilfældet. Det er i Tabel 2 vist, at *Lyc. Vir. 1* er fundet i 5 Tomatprøver. De to af disse, Nr. 10 og TS, var Tomatplanter med Stribesyge, medens to andre Planter, Nr. 41 og TM, kun havde almindelig Tomatmosaik af samme Udseende som i Prøven Nr. 40, der indeholdt *Nic. Vir. 1*. Den femte Tomatprøve med *Lyc. Vir. 1*, TN, var en Repræsentant for visse Krydsninger, som man i Statens Væksthusforsøg havde haft Vanskeligheder med, idet de ofte var befængt med en Mosaik, ledsaget af ejendommelige Nekroser paa Bladpladerne. Det paagældende Sygdomsbillede syntes kun at forekomme i bestemte Krydsninger, og man var tilbøjelig til at mene, at det var en arvelig Sygdom.

Tomatplantens Reaktion overfor *Lyc. Vir. 1* er aabenbart et Spørgsmaal om arvelige Anlæg og tillige om ydre Kaar. Lav Temperatur og Lysstyrke synes at begunstige Forekomsten af Stribesygesymptomerne, idet disse efter min, dog ret begrænsede, Erfaring særligt optræder meget tidligt eller meget sent paa Sæsonen i Væksthuse. Muligvis kan Reaktionen ogsaa variere noget med Viruslinien. Ved kunstig Infektion af Tomatplanter med *Lyc. Vir. 1* frembragtes (smlgn. Tabel 2) Mosaik alene eller venale og intervenale Bladnekroser i Forbindelse med eller uden Mosaik, eller ogsaa Stængelnekroser, med eller uden Mosaik (typisk Stribesyge). Stribesyge blev bl. a. frembragt af en af de Viruslinier, der var isoleret fra en Tobaksplante Nr. 27, der havde almindelig Tobaksmosaik.

Paa *Solanum nigrum*. Den paa Tobak stærkt deformerende Linie, Nr. 1, af *Nic. Vir. 1* frembragte paa *Sol. nigr.* stærk Mosaik og stærke Misdannelser, men Linien Nr. 2 kun Mosaik, næsten uden Misdannelser. Den med *Nic. Vir. 1* spontant inficerede Plante af *Sol. nigr.*, Nr. 72, fra et Tomat-Væksthus ved Odense viste stærk Mosaik og en Del Krølning af Bladene. Infektion af *Sol. nigr.* med *Lyc. Vir. 1*-Linierne Nr. 4, 6, 10 og 14 medførte i nogle Tilfælde en næppe synlig Mosaik, i andre Tilfælde tydelig Mosaik, der kunde være ledsaget af svage Misdannelser.

Der kan ikke hos de fem undersøgte Plantearter tales om principielle Forskelle mellem Reaktionen overfor *Nic. Vir. 1* og *Lyc. Vir. 1*. Den mest konstante Forskel blev iagttaget hos

Tobak, paa hvilken *Lyc. Vir. 1* som nævnt frembringer systemiske Nekroser; dette er i nogen Grad i Overensstemmelse med *Smith's* Beskrivelse, men der er dog, som før nævnt, aldrig her iagttaget nekrotiske Primærlæsioner eller lokaliseret Infektion, som iagttaget af *Smith*, 1937,79.

4. Egenskaber *in vitro* af undersøgte Virusprøver fra *Nicotiana Virus 1*-Gruppen. Overfor Fortynding med Vand synes Taalsomheden at være af samme Størrelsesorden for begge Vira, nemlig 1 : 100 000—1 : 1000 000. Ingen af de her omtalte Viruslinier blev dog prøvet med stærkere Fortynding end 1 : 100 000, men denne Fortynding taaltes i alle Tilfælde, hvor den blev prøvet, d. v. s. af *Nic. Vir. 1*-Linierne Nr. 1, 2, 23 og af *Lyc. Vir. 1*-Linierne Nr. 4, 6, 10, 14, 27 og TN.

Begge Vira taalte Hengemning i aarevis, bl. a. i tørrede Blade: *Nic. Vir. 1* Nr. 1 og 23 og *Lyc. Vir. 1* Nr. 4, 10, 14, 27, TN. I 1941 fremstilledes et rent Præparat af *Lyc. Vir. 1*, Linie TN ved Klaring af udpresset Virussaft, og derefter 10 gentagne Udkrystalliseringer ved Tilsætning af Ammoniumsulfat og Genopløsninger i Vand; efter den 4. Omkrystallisering blev Præparatet incuberet med Trypsin ved ca. 37° C i et Døgn, hvorefter Omkrystalliseringerne fortsattes. Præparatet opbevarede i udfældet Tilstand i en Ammoniumsulfatopløsning i 9 Maaneder. Virus viste sig da ved Podning til Tobak stadig fuldt aktivt ligesom ubehandlet Saft af TN, der var opbevaret i samme Tidsrum (der var dog til sidstnævnte Hold tilsat $\frac{1}{2}$ ‰ Chinosol for at hæmme Bakterievæksten). Et paa lignende Maade i 1942 fremstillet Renpræparat af *Nic. Vir. 1*, Linie Nr. 1 blev opbevaret til 1944, dels i udfældet Tilstand i Ammoniumsulfatopløsning, dels i vandig Opløsning uden nogen Art af Tilsætning. Begge Præparater var fuldt aktive i 1944 efter 21 Maaneders Forløb og havde ikke paa nogen Maade ændret de særlige Egenskaber, der gør denne Viruslinie, Nr. 1, let kendelig fra alle de øvrige her omtalte Linier.

Overfor Opvarmning af Virussaften finder man i Reglen en klar Forskel imellem de to Vira. *Nic. Vir. 1*, Linie Nr. 1, blev prøvet bl. a. ved 92° C i 10 Minutter og taalte denne Behandling uden at ødelægges. *Lyc. Vir. 1*, Linie TN, blev gentagne Gange prøvet ved en Række forskellige Temperaturer og viste sig at taale Opvarmning i 10 Minutter til 83° C, men ikke til 85° C. I Tabel 2 er iøvrigt vist de mange forskellige Virus-

prøvers Forhold overfor Opvarmning. Resultaterne af disse Forsøg er følgende: Fire af de 6 Virusprøver, der frembragte stærke Misdannelser, men ingen Nekroser paa Tobak, taalte Opvarmning til 90°C i 10 Minutter; de resterende to af de 6 Virusprøver taalte ikke 90°C , men dog 85°C i 10 Minutter; det er muligt, at disse to Virusprøver er identiske, idet de (Nr. 38 og Nr. 40) stammede fra henholdsvis Tobak og Tomat i samme Gartneri.

Af de 22 Virusprøver, der frembragte Nekroser paa Tobak, men ingen stærke Misdannelser, inaktiveredes de 20 ved 10 Minutters Opvarmning til 85°C , hvorimod de alle taalte 80°C . Med 1 af de 22 Virusprøver, Nr. 70, opnaaedes Infektion paa 2 af ialt 3 podede Tobaksplanter efter Opvarmning til 85°C , men dog ingen Infektion efter Opvarmning til 90°C ; dette Tilfælde kan muligvis skyldes tilfældig Variation. Varmeinaktivering er jo ikke nogen momentan Proces, men begynder allerede ved betydeligt lavere Temperaturer og afhænger ikke alene af Temperaturen og af Behandlingstiden, men ogsaa af Virus-koncentrationen (se f. Eks. Price, 1933,66). Tilfældet Nr. 72, der faktisk mindst taaler 90°C i 10 Minutter, kan derimod ikke forklares paa denne Maade. Det er her snarere Symptombilledet paa Tobak, der har været udsat for Variation, at dømme efter de Misdannelser, der fandtes paa den originale *Solanum nigrum* Plante. Den Mulighed foreligger dog ogsaa, at dette Virus indtager en Mellemstilling imellem *Lyc. Vir. 1* og *Nic. Vir. 1*, men som et Modstykke til de to førnævnte Varianter af *Nic. Vir. 1*, Nr. 38 og Nr. 40.

Virusprøven Nr. 78 var noget for sig selv. Den lignede ganske *Lyc. Vir. 1*, men et latent Virus, Nr. 78₂, blev isoleret fra samme Virussaft efter Opvarmning af denne til 90°C i 10 Minutter.

Ingen af de fem andre milde Virusprøver, der hører til *Nicotiana Virus 1*-Gruppen, taalte 90°C i 10 Minutter, men en af dem, Nr. 79, taalte 85°C ; meget taler dog for, at det er identisk med Nr. 58, og at den fundne Forskel paa letal Temperatur mellem Nr. 58 og Nr. 79 skyldes tilfældig Variation.

5. Serologiske Undersøgelser af *Nicotiana Virus 1* og *Lycopersicum Virus 1* m. v. De specifikke Antisera fremstillede af Blodet af Kaniner, der var im-

muniseret imod de paagældende Vira ved en Række subkutane Injektioner med disse (se nærmere *Hansen, 1937, 29, p. 658*).

Nogle Reaktioner mellem raa, grønne Virus-safter og Antisera (*ad modum Chester, 1936, se Hansen, 1937, 29*), er bl. a. vist i Tabel 2.

Det ses af Tabellen, at det nævnte Anti-*Lyc. Vir. 1*-Serum reagerede med begge Vira i de grønne Safter (Agglutination af Plastider), medens Anti-*Nic. Vir. 1*-Serum kun reagerede med *Nic. Vir. 1*, men ikke med *Lyc. Vir. 1*.

Allerede dette viser, at der er en klar serologisk Forskel imellem de to Vira, men derudover kan man ikke drage videre Slutninger i denne Retning udfra Tabel 2.

Sagen er nemlig den, at det anvendte Anti-*Lyc. Vir. 1*-Serum, der blev fremstillet og anvendt i 1942, var et Serum med et højt Titer, hvilket er Grunden til, at det ikke blot kunde reagere med grønne Safter indeholdende *Lyc. Vir. 1*, men ogsaa med grønne Safter indeholdende *Nic. Vir. 1*. (Et andet Anti-*Lyc. Vir. 1*-Serum, der blev fremstillet og anvendt i 1943, var langt svagere og kunde ikke anvendes til Undersøgelser af grønne Safter, da det slet ikke i grøn Saft reagerede med *Nic. Vir. 1* og kun lejlighedsvis med *Lyc. Vir. 1*, d. v. s. kun naar der tilfældigvis var optimale Mængdeforhold mellem Virus og Antiserum. Det var derimod udmærket anvendeligt til Undersøgelser af klarede Virussafter, i hvilke det reagerede med begge Vira, som det senere skal vises, Tabel 3).

Til de Reaktioner, der er vist i Tabel 2, anvendtes der endvidere to Anti-*Nic. Vir. 1*-Sera, der blev fremstillet i henholdsvis 1942 og 1943 og anvendt i Fremstillingsaaret. Disse var begge middelstærke, og det traf sig saaledes, at de netop begge reagerede med grønne Safter indeholdende *Nic. Vir. 1*, men de var ikke koncentrerede nok til ogsaa at reagere med grønne Safter, indeholdende *Lyc. Vir. 1*. Serum'et fra 1943 prøvedes tillige overfor klarede Safter og reagerede der med begge Vira, som det straks skal omtales.

Det skal forinden bemærkes, at der ved Forsøgene med grønne Safter stadig blev udført Kontrollforsøg, hvor de specifikke Antisera var erstattet dels med fysiologisk Kogsaltopløsning og dels med normalt Kaninserum; andre Kontrollforsøg udførtes, hvor de i Tabel 2 nævnte Virussafter blev erstattet, dels med sund Tobakssaft og dels med Saften fra Planter, der

indeholdt en Række andre Vira. I intet Tilfælde fremkom der positiv Reaktion i Kontrolforsøgene.

Undersøgelser med klarede Virussafter. Klaringen af Virussafterne foregik ved Opvarmning af disse til 60°C med paafølgende Centrifugering.

Til Undersøgelserne anvendtes dels ubehandlet Antiserum, dels Serum, der var absorberet med det andet Virus. Absorptionen blev foretaget paa følgende Maade:

Et Rumfang Anti-Nic. Vir. 1-Serum blandedes med tre Rumfang raa, grøn Saft indeholdende Lyc. Vir. 1, der forud var gjort isotonisk ved Tilsætning af NaCl. Blandingen blev, efter Tilføjelse af $\frac{1}{2}\%$ Chinosol for at undgaa Bakterievækst, hensat paa Vandbad ved 37°C i 24 Timer og derefter centrifugeret klar. Den klare Vædske bestod altsaa af Anti-Nic. Vir. 1-Serum, fra hvilket Antistofferne med Lyc. Vir. 1 var fjernet.

Paa ganske tilsvarende Maade fremstilledes Anti-Lyc. Vir. 1-Serum, absorberet med Nic. Vir. 1.

I Tabel 3 øverst, er der vist et reciprokt Absorptionsforsøg. Reaktionen udførtes paa følgende Maade: De absorberede Sera, de tilsvarende uabsorberede Sera og et Kontrolserum fra ubehandlet Kanin blev hver for sig fortyndet ensartet med 0,85 pCt. NaCl-Opløsning og fordelt paa smaa Reagensglas med 1 cm^3 fortyndet Serum i hvert Glas. Til hvert Glas blev derefter sat $\frac{1}{2}\text{ cm}^3$ klarat og mere eller mindre fortyndet Virussaft. Der anvendtes ufortyndet Virussaft og Virussaft, der var fortyndet med 0,85 pCt. NaCl-Opløsning i Forholdet 1+3 og i 1+15. I en Kontrolserie anvendtes 0,85 pCt. NaCl-Opløsning i Stedet for Serum.

Blandingerne blev hensat paa Vandbad ved 37° , og Reaktionen blev aflæst efter Forløbet af 2 Timer og igen næste Dag.

I Tabellen er Fnugningens Styrke antydnet ved forskelligt Antal af Plustegn.

Resultaterne viser klart, at begge Vira besidder fælles antigene Egenskaber, idet begge de uabsorberede Sera reagerede med begge Vira. De viser imidlertid ogsaa, at de to Vira tillige besidder forskellige antigene Egenskaber, idet Anti-Lyc. Vir. 1-Serum stadig reagerede stærkt med Lyc. Vir. 1, selvom det allerede havde reageret med Nic. Vir. 1, og omvendt reagerede Anti-Nic. Vir. 1-Serum stadig med Nic. Vir. 1, efter at det allerede havde reageret med Lyc. Vir. 1.

At disse Resultater ikke er begrænsede til et Par enkelte Linier af de to Vira men kan generaliseres, fremgaar af Tabelens øvrige Indhold, der viser Resultaterne af tilsvarende Forsøg med yderligere et Antal forskellige Viruslinier fra vidt adskilte Lokalteter i Landet (Oprindelsen er angivet i Tabel 2). I denne Del af Tabel 3 er Variationerne i det fnuggede Bundfalds Størrelse ikke angivet undtagen i Tilfælde, hvor Reaktionen maatte betegnes som svag (+) eller meget svag (÷).

De serologiske Undersøgelser med klarede Virussaftter (Tabel 3) og med grønne Virussaftter (Tabel 2) omfatter tilsammen næsten alle de undersøgte Viruslinier i denne Gruppe fra 1943 og tidligere Aar, medens der ikke i 1944 blev udført serologiske Forsøg. Som man vil se er der i alle Tilfælde Overensstemmelse mellem de serologiske Resultater og Diagnoserne, som er naaet ad anden Vej (se Tabel 2).

De milde Viruslinier, der ved Symptomerne paa Tobak adskiller sig fra de to Hovedtyper *Nic. Vir. 1* og *Lyc. Vir. 1*, har ogsaa i serologisk Henseende vist sig at afvige noget fra disse ved at give betydeligt svagere Reaktioner end de fleste af de typiske Viruslinier. De har dog med uabsorberede Sera givet tydelige omend svage Reaktioner, der beviser, at de virkelig er nær beslægtet med de to Hovedtyper. Iøvrigt synes Nr. 58 og Nr. 59 at være nærmere beslægtet med *Nic. Vir. 1* end med *Lyc. Vir. 1*, medens Nr. 6 baade efter dets Forhold overfor Opvarmning og dets serologiske Forhold maa anses for at være en Linie af *Lyc. Vir. 1*. Om Virus Nr. 78₂ se S. 256.

6. Immunologiske Undersøgelser med Viruslinier fra *Nicotiana Virus 1*-Gruppen. Det blev gentagne Gange prøvet, om Infektion med *Lyc. Vir. 1* medførte Immunitet mod senere Infektion med *Nic. Vir. 1*.

Et Forsøg blev saaledes gennemført med Linien TN af *Lyc. Vir. 1* og Linien Nr. 1 af *Nic. Vir. 1*. TN var den Linie, der var blevet benyttet til Fremstilling af det stærke Anti-*Lyc. Vir. 1*-Serum, 1942, der allerede i grønne Virussaftter reagerede med baade *Lyc. Vir. 1* og *Nic. Vir. 1* (Tabel 2).

Forsøget forløb som følger:

30. Juli 1943 blev 5 Tobaksplanter saftpodet med *Lyc. Vir. 1*, TN. Efter nogle Dages Forløb fremkom der

de sædvanlige lyse Primærpletter paa podede Blade og derefter Netmosaik. Den 16. August havde de alle systemisk Mosaik med grønne Nervebaand.

16. August blev de alle podet igen, men med *Nic. Vir. 1, Nr. 1*. En Uge senere havde de alle som før systemisk Mosaik med grønne Nervebaand og nu tillige hvide Nekroser paa mellemste Blade, som normalt efter Infektion med *Lyc. Vir. 1*. Der var derimod ingen Primærpletter eller Netmosaik, der kunde tyde paa Infektion med *Nic. Vir. 1*. Men en Maaned senere havde 3 af Forsøgsplanterne, foruden de nævnte Symptomer, tillige voldsomme Misdannelser, som kun kunde være foraarsaget af den til 2. Podning benyttede Linie af *Nic. Vir. 1*. Misdannelserne bestod i For snævring af Bladplader, Krølning og mørkegrønne Blærer samt Enationer paa Bladene. De to sidste af Forsøgsplanterne forblev dog uden Misdannelser. Efter yderligere 2 Maaneders Forløb, da Forsøget blev afbrudt, var Forholdet uforandret.

Kontrollforsøg. Den 16. August blev 4 sunde Tobaksplanter podet med *Nic. Vir. 1, Nr. 1*. En Uge efter havde de alle de sædvanlige lyse Primærpletter paa podede Blade, samt Netmosaik paa yngste Blade. En Maaned senere havde alle Mosaik samt stærke Misdannelser paa yngste Blade, som normalt for Linie Nr. 1. Derimod var der ingen Nekroser, saaledes som paa de ovennævnte Forsøgsplanter.

Det fremgik altsaa af Symptomerne, at i det mindste 3 af de 5 Forsøgsplanter var inficerede med baade *Lyc. Vir. 1* og *Nic. Vir. 1*, medens alle Kontrolplanterne kun viste Symptomer paa Infektion med *Nic. Vir. 1*. Dog udeblev de primære Symptomer: lyse Pletter og Netmosaik, hos Forsøgsplanterne efter Reinokulationen.

Der blev udført to lignende Forsøg med Linien Nr. 27 af *Lyc. Vir. 1* og Linie Nr. 1 af *Nic. Vir. 1*. Nr. 27 var en Linie, der havde vist sig at kunne fremkalde typisk Stribesygge hos Tomat (se Tabel 2).

Samtlige Forsøgsplanter fik i de to Forsøg akkurat de samme Misdannelser som Kontrolplanterne, med Undtagelse af, at der ikke heller her viste sig Primærpletter eller Netmosaik efter Reinokulationen med Nr. 1; Kontrolplanterne viste derimod som normalt disse primære Symptomer.

Man kan altsaa fastslaa, at Infektion med *Lyc. Vir. 1* ikke virker immuniserende mod senere Infektion med *Nic. Vir. 1*, til Trods for, at

de to Vira er serologisk beslægtede. Et principielt lignende Forhold er tidligere paavist mellem visse andre Vira (se S. 228).

De immunologiske Forhold mellem Hovedtyperne og et Par af de milde Vira, der adskiller sig fra begge de to Hovedtyper i denne Virusgruppe, er ogsaa blevet undersøgt.

En Del Tobaksplanter blev den 29. Juli 1943 podet med Virus Nr. 58, der tidligere er omtalt flere Gange, særlig Side 212, og i Tabel 2 og 3.

Den 10. September var Symptomerne endnu kun ganske svage, men ved Podning fra hver enkelt af disse Planter til *Nic. glut.* fremkom der paa denne Planteart i alle Tilfælde typiske Primærlæsioner med brun Rand i Løbet af faa Dage. Alle Planterne indeholdt altsaa bevisligt Virus Nr. 58.

De med Nr. 58 inficerede Planter deltes nu i tre Hold.

Det ene Hold blev reinokuleret med *Lyc. Vir. 1*, Linie Nr. 14, og som Kontrol inficeredes samtidig nogle virusfri Tobaksplanter. Baade Forsøgsplanterne og Kontrolplanterne viste efter nogen Tids Forløb samme Slags Mosaik samt talrige hvide eller bronzefarvede nekrotiske Pletter paa nedre Blade, hvilket viser, at de alle var blevet inficerede med *Lyc. Vir. 1*, Nr. 14.

Det andet Hold blev reinokuleret med *Nic. Vir. 1*, Linie Nr. 1, og som Kontrol inficeredes samtidig nogle virusfri Tobaksplanter. Baade Forsøgs- og Kontrolplanterne viste efter nogen Tids Forløb ret stærk Mosaik med mørkegrønne »Øer« og Blærer, der klart viste, at Virus Nr. 58 ej heller beskytter mod senere Infektion med *Nic. Vir. 1*.

Det tredje Hold Tobaksplanter, der var inficeret med Nr. 58, blev iagttaget som Kontrol. Der viste sig kun en mild Mosaik, men ingen Nekroser (som for *Lyc. Vir. 1*, se 1. Hold) og ej heller Misdannelser (som for *Nic. Vir. 1*, se 2. Hold).

Grønne Safter af Planterne i Hold 2 og Hold 3 blev prøvet med Anti-*Nic. Vir. 1*-Serum; Resultatet var henholdsvis positiv og negativ Reaktion, hvilket yderligere beviser, at Planterne i Hold 2 indeholdt *Nic. Vir. 1*, foruden Virus Nr. 58, hvis Tilstedeværelse jo allerede inden Reinokulationen var konstateret ved Podning til *Nic. glutinosa*.

Virus Nr. 58 beskytter altsaa ikke Tobak mod senere Infektion med hverken *Lyc. Vir. 1* eller *Nic. Vir. 1*. Det er beslægtet med begge disse Vira, hvilket fremgaar klart af dets

øvrige Forhold (se Tabel 2 og 3), men er ikke nogen Mellemform.

Virus Nr. 78₂ er et Virus, der paa Tobak bæres praktisk talt uden Symptomer. Ved et foreløbigt Forsøg syntes det at give fuld Beskyttelse mod saavel *Nic. Vir. 1* og *Lyc. Vir. 1*, og saaledes at være noget helt for sig selv. Det stammede fra en Tobaksplante, Nr. 78, der havde almindelig Tobaksmosaik med lysebrune Nekroser paa nedre Blade. Der syntes at foreligge et ganske normalt Tilfælde af Infektion med *Lyc. Vir. 1*, idet ubehandlet Virussaft og Saft, der var opvarmet til 80° C i 10 Minutter frembragte de samme normale Symptomer for dette, medens disse udeblev paa Tobaksplanter, der blev podet med Saft, opvarmet til 85° eller 90° C i 10 Minutter. Imidlertid viste der sig paa nogle af de sidstnævnte Forsøgsplanter en Overgang en svag Netmosaik, der snart forsvandt igen uden at efterfølges af andre Symptomer. Saft fra disse sundt udseende Tobaksplanter blev podet til *Nicotiana glutinosa*, der reagerede med talrige nekrotiske Primærlæsioner paa podede Blade (se Fig. 5), ganske som for stærke Linier af baade *Nic. Vir. 1* og *Lyc. Vir. 1*. Da jeg efter længere Tids Forløb stadig ikke kunde se mindste Tegn paa Infektion hos Tobaksplanterne, blev Podningerne til *Nic. glut.* gentaget, og med samme positive Resultat. 6 unge Tobaksplanter (Samsun) blev yderligere podet med det maskerede Virus. De fik alle lyse Primærpletter og Netmosaik, men disse Symptomer forsvandt igen; senere kunde der en Overgang netop skelnes en ganske svag Marmorering, men ellers intet.

Planterne blev et Par Uger efter Podningen med det »maskerede« Virus reinokuleret; de tre af dem med *Nic. Vir. 1*, Linie Nr. 1, to af dem med *Lyc. Vir. 1*, Linie Nr. 73, medens en af dem blev holdt som Kontrol. Som Kontrol podedes samtidig tre sunde Tobaksplanter med Nr. 1 og tre andre med Nr. 73.

Alle de seks Planter, der forud var inficeret med Virus Nr. 78₂ (det maskerede Virus) forblev sundt udseende, medens de Kontrolplanter, der kun var podet med Nr. 1 fik Mosaik og Misdannelser paa Bladene, og de, der kun var podet med Nr. 73, fik Mosaik og nekrotiske Pletter og Skjolder paa nedre Blade.

Virus Nr. 78₂ gav altsaa fuld Beskyttelse mod begge Vira og synes saaledes at repræsentere en Mellemform imellem de to, der jo ellers ikke beskytter mod hinanden indbyrdes. De

serologiske Forhold kunde ikke undersøges, da der som nævnt ikke i 1944 blev fremstillet Sera. Inden Trykningens Afslutning forelaa dog Resultat af videre Forsøg i 1945 med Virus Nr. 78₂:

Gentagne Immuniseringsforsøg bekræftede, at Nr. 78₂ yder fuld eller næsten fuld Beskyttelse mod senere Infektion med *Nic. Vir. 1* eller *Lyc. Vir. 1*.

Anti-Nr. 78₂-Serum reagerede med baade *Nic. Vir. 1* og *Lyc. Vir. 1* foruden med Nr. 78₂ selv. Ligeledes reagerede Virus Nr. 78₂ med baade Anti-*Nic. Vir. 1*-Serum og Anti-*Lyc. Vir. 1*-Serum. De 3 Vira er saaledes serologisk nær beslægtede, men paa den anden Side viste reciproke Absorptionsforsøg, at alle 3 Vira ogsaa klart kan skelnes fra hinanden serologisk.

I gentagne Forsøg konstateredes, at Virus Nr. 78₂ ikke angriber Tomatplanten. Fra et Antal Tomatplanter af flere Sorter, der var omhyggeligt podet med Nr. 78₂, foretoges Kontrolpodninger til *Nicotiana glutinosa*, men i alle Tilfælde med negativt Resultat. Tomatplanten maa derfor antages at være immun overfor Virus Nr. 78₂, medens den er stærkt modtagelig for Infektion med *Nic. Vir. 1* og *Lyc. Vir. 1*, hvilket da ogsaa viste sig i sideløbende Kontrollforsøg. Tomatplantens Immunitet overfor Nr. 78₂ er ret bemærkelsesværdig.

Det er et Spørgsmaal, om Virus Nr. 78₂ er opstaaet ved Mutation af den *Lyc. Vir. 1*-Linie (Nr. 78₁), der oprindeligt fandtes i Planten Nr. 78, eller om de to Vira forekom Side om Side i denne, saaledes at Opvarmningen blot medførte en Adskillelse. Det er aldrig før konstateret, at en ny Viruslinie er opstaaet ved kort Tids Opvarmning *in vitro* af en »Forældrelinie«. Jeg har selv ofte prøvet at foretage Kontrolpodninger til *Nic. glut.* fra sundt udseende Tobaksplanter, der var podet med Virussaft, opvarmet til eller over den letale Temperatur for den paagældende Linie af *Nic. Vir. 1* eller *Lyc. Vir. 1*, men altid tidligere med negativt Resultat. Holmes' »masked strain« (1934,37) opstod ganske vist ved Varmepaavirkning af en »distorting strain« af *Nic. Vir. 1*, men »Mutationen« skete under Dyrkning i Stykker af Tomatstængler, som, anbragt i Reagensglas, var neddykket i Varmtandsbad ved 35—37 ° C.

Der er god Mulighed for, at Nr. 78₂ kan anvendes i Praksis til Vaccinering af de unge Planter mod Tobaksmosaik, men praktiske Forsøg maa dog først gennemføres.

7. Sammendrag af Resultater vedrørende Vira i *Nicotiana Virus 1*-Gruppen.

Undersøgelserne har vist, at Tobaksmosaikvirus-Gruppen i danske Tobakskulturer væsentligst er repræsenteret ved to Hovedtyper, hvoraf den ene er identisk med *Nicotiana Virus 1*, medens den anden er identisk med *Lycopersicum Virus 1*. Førstnævnte Virus frembringer Mosaik, i Reglen uden Nekroser, men ofte ledsaget af stærke Misdannelser, medens sidstnævnte frembringer Mosaik samt nekrotiske Pletter og Skjolder paa nedre og mellemste Blade, men sjældent eller aldrig stærkere Misdannelser. Den almindeligste Form for Tobaksmosaik er den, der skyldes *Lyc. Vir. 1*.

Undersøgelserne har vist, at de nævnte Symptomforskelle paa Tobak her er ret konstante, at *Nicotiana glutinosa* og *Datura stramonium* reagerer ens overfor de to Vira, den første med lokale, nekrotiske Primærlæsioner, den anden med systemiske, oftest letale Nekroser, og at Tomat kan reagere med almindelig Tobaksmosaik overfor begge Vira, men at *Lyc. Vir. 1* ogsaa ofte kan frembringe Bladnekroser og undertiden Stængelnekroser (Stribesygge).

Endvidere blev det fundet, at disse Symptomforskelligheder er ledsaget af Forskelligheder i den letale Temperatur, hvorimod de to Vira synes at forholde sig nogenlunde ens m. H. t. Taalsomheden overfor Fortynding, Opbevaring *in vitro* m. v. Begge Vira taaler Opvarmning i 10 Minutter til 80° C. *Lyc. Vir. 1* taaler kun meget sjældent 85°; en enkelt Linie, der blev nøjere undersøgt, taalte endnu 83° C; men ikke 85° C i 10 Minutter. *Nic. Vir. 1* taaler i Reglen 90° C eller derover. En enkelt Linie, der blev nøjere undersøgt, taalte 92° C i 10 Minutter.

Der fandtes dog enkelte Undtagelser. Blandt de 22 Virusprøver der fremkaldte Nekroser paa Tobak, var der 1 Prøve (Nr. 72), der taalte 90° C. Omvendt fandtes der blandt de 6 Virusprøver, der fremkaldte Misdannelser, men ikke Nekroser paa Tobak, to, der ikke taalte 90°, men dog 85° i 10 Minutter. De to Prøver (Nr. 38 og Nr. 40) er dog sandsynligvis samme Virus, idet de er fundet paa samme Lokalitet.

Det konstateredes, at *Nic. Vir. 1* og *Lyc. Vir. 1* er serologisk beslægtede, men at de dog kan skelnes sikkert fra hinanden ad serologisk Vej. Ved serologiske Metoder blev undersøgt 6 Prøver af *Nic. Vir. 1* og 12 Prøver af *Lyc. Vir. 1* udtaget paa forskellige Steder paa Sjælland, Amager, Fyn og i Jylland. I

alle Tilfælde uden Undtagelse fandtes de serologiske Forskelligheder at være parallelle med de nævnte Forskelligheder i Symptomer og Taalsomhed overfor Opvarmning. I klarede Virus-safter gav begge Vira fnugget Bundfald med hinandens Antisera; imidlertid reagerede hvert af de to Antisera stadig med det Virus, hvorimod det var fremstillet, selvom Serum'et allerede havde reageret med det andet Virus (var absorberet med dette). Saaledes absorberede Sera kunde derfor anvendes til Adskillelsen.

Ved immunologiske Forsøg iagttoges ingen (eller saa godt som ingen) beskyttende Virkning af Infektion med *Lyc. Vir. 1* mod senere Infektion med *Nic. Vir. 1*.

Man kan altsaa slutte, at *Lyc. Vir. 1* og *Nic. Vir. 1* vel har mange fælles Egenskaber og er nær beslægtede, men at de ogsaa paa en Række Punkter afviger tydeligt og konstant fra hinanden.

Foruden disse to Hovedtyper indenfor Tobaksmosaikvirus-Gruppen blev der fundet nogle Vira, der udmærker sig ved meget milde eller slet ingen Symptomer paa Tobak. Det ene af disse, Nr. 6, var sandsynligvis blot en Linie af *Lyc. Vir. 1*, medes de andre. Nr. 58, 59, 79 og Nr. 78₂ var mere afvigende fra baade *Nic. Vir. 1* og *Lyc. Vir. 1*.

Virus Nr. 78₂ var det mildeste af dem, og var, med Undtagelse af svage primære Symptomer, helt latent paa Tobak. Det var isoleret efter Opvarmning af *Lyc. Vir. 1* (Nr. 78₁) til 90° C i 10 Minutter. I Immuniseringsforsøg viste det sig, at beskytte mod saavel *Nic. Vir. 1* som *Lyc. Vir. 1*, i Modsætning til Virus Nr. 58, der ikke beskyttede imod nogen af dem (se videre angaaende Resultater fra 1945, S. 256).

C. Virusprøver hørende til *Nicotiana Virus 5*.

1. Kriterier til Diagnostik. Der foreligger kun sparsomme Oplysninger i Litteraturen om *Nicotiana Virus 5*'s Egenskaber. Som omtalt S. 204 er der paavist Jordsmitte. Virus kan ogsaa overføres ved Saftsmitte, omend, som det fremgaar af Bönings Erfaringer (1931,14), med nogen Vanskelighed. Quanjer, 1943,72, angiver ved en foreløbig Prøve at have fundet, at den letale Temperatur ligger imellem 70 og 80° i 10 Minutter. Det bedste Kriterium til Diagnostik er de karakteristiske Symptomer i typiske Tilfælde og Sygdommens Forløb iøvrigt.

Mine egne Undersøgelser af dette Virus har bekræftet, at Saftsmitte er ret vanskelig, men Resultaterne forbedres betydeligt ved Anvendelse af Carborundum-Pulver (smlgn. Tabel 4).

2. Symptomer paa originale Plantepróver indeholdende *Nic. Vir. 5*. Fra Marker med Angreb af Streg-Krøllesyge blev der i 1943 og 1944 udtaget Próverne Nr. 44, 48, 56, 71, 80 og 86. De var alle Tobaksplanter med typisk Streg-Krøllesyge, som er beskrevet Side 217. Nogle Próver, Nr. 7, 8 og 17, fra 1942 bestod kun af tilsendte Tobaksblade med Nervenekroser; de fremkom til Undersøgelse i delvis medtaget Tilstand og der opnaaedes kun ganske faa og ikke ganske typiske Infektioner fra disse; Diagnoserne fra 1942 er derfor usikre og kun Arbejdet med Próverne fra 1943 og 1944 skal omtales nærmere.

3. Symptomer iagttaget paa forskellige Værtplanter efter Podning med *Nic. Vir. 5*. *Nicotiana tabacum*, Samsun, viser efter Podning i Væksthus kun sjældent helt det samme Billede som Planter under Markforhold, idet Krølningen bliver betydeligt mindre udpræget eller mangler helt, ligesom ogsaa de intervenale nekrotiske Ringe er færre (smlgn. S. 203 og 217).

Ca. 1 Uge, undertiden kun 4 Dage, efter Saftpodning viser de podede Blade i Reglen mere eller mindre Krølning og nekrotiske venale og intervenale Læsioner, først glasagtige, senere visne, og i Form dels som mere eller mindre fuldstændige og mere eller mindre uregelmæssige Ringe, dels som Pletter, der undertiden kan være samlede i Kredse.

2—3 Uger efter Infektionen viser der sig derefter ofte systemiske Nekroser i Bladenes Midtribbe og Bladstilk. Undertiden, men langt fra altid, fremkommer der samtidig Stængelnekroser, men det kan lige saavel ske, at saadanne først viser sig efter 1—2 Maaneders Forløb eller helt udebliver. En Plante kan meget ofte have haft Primærlæsioner og eventuelt Nekroser paa Ribber og Bladstilke af de podede Blade, uden senere at vise andre Symptomer, saaledes at den, naar de podede Blade er gaaet til Grunde, ser fuldstændig sund ud. Paa den anden Side kan det ske, at en Plante reagerer med systemiske Blad- og Stængelnekroser lang Tid efter Podningen, selvom der ikke forud har vist sig Primærlæsioner eller andre Symptomer.

Selvom en Plante er angrebet af svære Nekroser i Stængel og Bladstilke, behøver der ikke at vise sig Symptomer af nogen

Art paa Bladpladerne, men disse faar dog ofte nekrotiske Pletter og Ringe i større eller mindre Udstrækning.

Disse lagttagelser stemmer overens med *Bönings*, idet denne, som omtalt S. 203, har fundet, at Infektionen ofte lokaliseres, og at Virus ofte kan være latent til Stede.

I nogle faa Tilfælde er der iagttaget en Slags Mosaik bestaaende af et Antal hvide, parallelle Linier, som dannede zonate uregelmæssige Ringe og Figurer (de mindede om Tegningen i Agat).

Nicotiana glutinosa. Ligesom paa Tobak, og efter samme Inkubationstid, viste der sig ofte Primærlæsioner som ret brede, glasagtige Pletter, halvmaaneformede eller samlede i Kredse; de udviklede sig senere til visne Skjolder. Først 1—2 Maaneder efter Infektionen viste der sig undertiden Nekroser paa eller langs Bladribberne, samt i Bladstilke og Stængel. Som hos Tobak behøver Primærlæsionerne ikke at efterfølges af systemiske Nekroser, og omvendt kan disse Nekroser undertiden fremkomme, selvom Planten ikke forud havde Primærlæsioner.

Datura stramonium. Paa denne Planteart opnaaedes kun Infektion ved Saftpodning, naar der samtidig anvendtes Carborundum-Pulver. Infektionen kan forblive lokaliseret til podede Blade og give sig til Kende som nekrotiske Smaapletter, men der kan ogsaa komme systemiske Nekroser i Bladribber, Bladstilke og Stængel. Forinden Udviklingen af de systemiske Nekroser viste der sig ca. 12 Dage efter Podningen paa podede Blade smudsiggule Pletter og uregelmæssige nekrotiske Skjolder. Allerede en Maaned efter Podningen havde de systemiske Nekroser undertiden medført Døden.

Kontrolpodning tilbage til Tobak viste, at ovennævnte Sygdomsbillede virkelig skyldtes *Nicotiana Virus 5*.

Kartoffel (*Solanum tuberosum*). Böning angav i 1931, at Kartoffel var immun overfor dette Virus. I 1943 forsøgtes Saftpodning og Skudpodning til Up to date-Kartoffel, men der viste sig ingen Symptomer. I 1944 blev der foretaget en enkelt Skudpodning fra en Tobaksplante med Streg-Krøllesyge (Nr. 80) til en King Edward-Kartoffelplante. Der fremkom paa yngste Blade af flere Skud paa denne nogle faa mørkebrune nekrotiske Pletter, men ellers intet. Saft fra nogle af de nævnte Skud blev med Carborundum-Pulver podet til nogle Tobaksplanter, der inden 6 Dage efter Podningen fik de for *Nic. Vir. 5* karakteristiske Symptomer.

Der er altsaa ikke Tvivl om, at *Nic. Vir. 5* er i Stand til at inficere King Edward Kartoffelen, men det er umuligt nærmere at angive, hvilke Symptomer det kan afstedkomme hos Kartoffel, før et langt større lagttagelsesmateriale foreligger.

4. Egenskaber *in vitro* af undersøgte Prøver af *Nic. Vir. 5*.

Opbevaring *in vitro*. Det blev konstateret, at *Nicotiana Virus 5* taaler Opbevaring i halvmørkt Rum ved ca. 15 ° C i mindst 40 Døgn; længere Tids Hengemning af udpresset Saft blev ikke prøvet.

Tabel 4, S. 284, viser Resultaterne af nogle Forsøg med Fortynding med Vand og Opvarmning i 10 Minutter. Der blev opnaaet Infektion med Saft, der var fortyndet i Forholdet 1/100, men ikke i 1/1000; og med Saft, der var opvarmet til 70 ° C, men ikke efter Opvarmning til 75 ° eller 80 ° C. Som altid, hvor det drejer sig om negative Resultater, maa Resultaterne ved 75 ° og 80 ° betragtes med et vist Forbehold; dog kan det tilføjes, at Mængden af primære Læsioner paa podede Blade var stærkt formindsket allerede efter Opvarmning til de 70 ° C i 10 Minutter, saa den letale Temperatur ligger næppe væsentligt over 70 °.

5. Serologiske Forsøg med *Nic. Vir. 5*. I 1943 blev grøn Saft fra de streg-krøllesyge Planteprovér Nr. 44, 48 og 56 prøvet med Anti-*Nic. Vir. 1-Serum* og Anti-*Sol. Vir. 1-Serum*. Ingen af Safterne reagerede med førstnævnte Serum eller med Kontrolvædskerne: normalt Kaninserum og 0,85 pCt. NaCl-Opløsning. Kun Nr. 56 reagerede med Anti-*Sol. Vir. 1-Serum*, men den indeholdt da ogsaa *Sol. Vir. 1* foruden *Nic. Vir. 5*. Ved Podninger fra Nr. 56 opnaaedes saaledes ofte kun Infektion med *Sol. Vir. 1*, naar der ikke blev anvendt Carborundum-Pulver, eller naar Virussaften blev fortyndet.

Der fandtes altsaa ingen serologisk Tilknytning imellem *Nic. Vir. 5* og henholdsvis *Nic. Vir. 1* og *Sol. Vir. 1*.

D. Virusprøver hørende til *Nicotiana Virus 8*.

1. Kriterier til Diagnostik. J. Johnson fra Wisconsin har beskrevet i 1936,49, et Virus under Navnet »tobacco streak virus«; dette har i *Smith's* Navneregister (1937,79) faaet Betegnelsen *Nicotiana Virus 8*. Udenfor Wisconsin er det kun omtalt af *Khudyna*, 1936,54, fra Rusland, se S. 205.

Johnson fremhæver, at »tobacco streak« optræder paa spredte Planter i Marken, og han har ikke iagttaget svære eller større, pletvis samlede Angreb. Han angiver videre, at Nekrosernes Form ved »tobacco streak« kan variere ret stærkt.

Johnson meddeler bl. a. følgende vedrørende Symptomerne paa Tobak: De nekrotiske Læsioner bestaar af Pletter, Ringe eller Linier, ofte delvis paa eller langs med Bladenes Nerver, i nogle Tilfælde dannende et ensartet Mønster, i andre Tilfælde uden et saadant. Bladene dræbes sjældent helt eller maaske aldrig.

Efter Podning i Væksthus kan der vise sig »veinclearing« (= Netmosaik) fulgt af mørke (»vanddrukne«), nekrotiske, systemiske Symptomer paa yngre Blade efter faa Dages Forløb, ofte efter at der forud har vist sig Primærlæsioner paa Pødestedet. I Reglen viser der sig ingen varig Mosaik paa Tobak.

En meget karakteristisk Egenskab er den, at senere dannede Blade forbliver sundt udseende, hvilket er Aarsagen til, at Sygdommen under Markforhold ikke synes at naa videre end til nedre eller midterste Blade.

Johnson, 1937,50, fandt endvidere i omfattende Forsøg, at Planter, der saaledes var »kommet sig« (recovered), er immune imod senere Infektion med »tobacco streak virus«. Derimod var de stadig modtagelige overfor en Række andre Vira, hvoraf kan nævnes *Nic. Vir. 1*, *Sol. Vir. 1*, *Sol. Vir. 2* og *Cuc. Vir. 1*, og omvendt var Tobaksplanter, der var inficeret med de sidstnævnte Vira stadig modtagelige for Infektion med »tobacco streak virus«. Dette viser saaledes ikke immunologisk Slægtskab med nogen af de nævnte Vira.

Paa *Nicotiana glutinosa* frembringer »tobacco streak virus« nogen Mosaik og undertiden Nekroser. Paa *Datura stramonium* kan der forekomme en mild Mosaik. Iøvrigt kan en Række andre *Solanaceer* angribes, medens nogle, deriblandt Kartoffel, Tomat og Spansk Peber, er immune. Andre Planter end *Solanaceer* blev ikke forsøgt inficeret.

Det fremgaar af *Johnson's* Afhandling 1936,49, at Saftsmitte kun foregaar med nogen Vanskelighed, men han angiver dog følgende Egenskaber *in vitro* for »tobacco streak virus«: Den letale Temperatur er 53° C i 10 Minutter og Virus taaler knap nok Fortynding med Vand i Forholdet 1/20 og næppe mere end 1/30, men Endepunktet blev dog ikke nøjere bestemt. Kun i eet af ialt fire Forsøg taalte det Opbevaring i udpresset Saft i 24 Timer og slet ikke i 36 Timer.

2. Symptomer paa originale Planterprøver. Der blev S. 222 omtalt nogle Markiagttagelser fra 1944 af et Sygdomsbillede, der træffende kan betegnes som Labyrintnekrose (Fig. 15), og som var ret almindeligt i Sønderjylland i 1944, omend det overalt kun drejede sig om spredte Planter og ikke om svære eller samlede Angreb. Nr. 81 og Nr. 84 var et Par Prøver af Planter med denne Sygdom.

I de samme Marker fandtes ogsaa spredte Planter med ret store, kredsformede Sværme af smaa Pletnekroser (Fig. 17), der ligesom Labyrintnekroserne kun syntes at optræde paa nedre og mellemste Blade; dette Billede syntes derfor blot at være en Variant af det andet.

I 1942 blev der fra Haarby paa Fyn sendt nogle Tobaksblade, Prøve Nr. 26, med lignende kredsformede Sværme af Pletnekroser, og samme Aar blev der fra Bredebro i Sønderjylland sendt nogle Tobaksblade, Prøve Nr. 9, med Labyrintnekroser, delvis paa det fine Nervenet.

Trods ihærdige Forsøg paa at saftpode fra Nr. 26 til sunde Planter af *Nic. tabacum* og *Nic. glutinosa* lykkedes det ikke. Ogsaa Forsøg paa Podninger fra Nr. 81 og Nr. 24 i 1944 mislykkedes.

Derimod lykkedes det, omend med nogen Vanskelighed, at overføre et Virus fra Prøve Nr. 9, 1942, til *Nic. tabacum*, *Nic. glutinosa*, *Datura stramonium* og *Solanum nigrum*. Det lykkedes bedst ved Anvendelse af Carborundum-Pulver ved Podningen.

Undersøgelserne af det i Prøve Nr. 9 fundne Virus gav følgende Resultater:

3. Symptomer iagttaget paa forskellige Værtplanter efter Podning med Virusprøven Nr. 9.

Nicotiana tabacum, Samsun: Der viste sig ofte ca. 1 Uge efter Saftpodning ganske enkelte mørke, glasagtige Pletter, undertiden omgivet af Brudstykker af en nekrotisk Ring; Bladfarven var gullig lige omkring Pletten. Efter yderligere en Uges Forløb fremkom der systemiske Nekroser, i Reglen som Linier paa hver Side af Midtnerven og de store Sidenerver. Nekroserne var ejendommelige ved først at være blaasorte, vanddrukne (»glasagtige«) og senere, naar Vævene tørrede ud, hvide. Nekroserne kunde iøvrigt antage mange forskellige Former: Pletter, Streger, Ringe og sammenhængende Linier, der dannede Mønstre (se Fig. 15).

De Blade, der dannedes kort efter Infektionen, viste samme Symptomer som de podede Blade, men i Reglen i mindre Grad, og senere udviklede Blade manglede ganske Symptomer (se Fig. 16), men Podningsforsøg viste, at de alligevel indeholdt Virus.

Nicotiana glutinosa: Først viste der sig glasagtige primære Pletter paa podede Blade, derefter Netmosaik, der forsvandt igen, og senere spredte hvidlige eller gullige Pletter samt hist og her et »ætsset« Liniemønster.

Datura stramonium: Der iagttoges nogle nekrotiske Smaaprikker, omgivne af gullig Farve, samt en svag Mosaik.

Solanum nigrum: Paa podede Blade fremkom der enkelte cirkel- eller halvcirkelformede nekrotiske Pletter med diffus Gulning udenom. Senere kom der systemisk Mosaik, bestaaende af lysegrønne og gullige Smaapletter.

Convolvulus arvensis L. Kun et enkelt Eksemplar blev podet; det blev besigtiget 12 Dage efter Saftpodningen og viste da en stærk Mosaik bestaaende af Myriader af ganske smaa, lysgrønne eller helt hvidlige, intervenale Pletter paa de nedre Blade.

4. Egenskaber *in vitro* af Virusprøven Nr. 9. I gentagne Forsøgsserier opnaaedes Infektion efter Opvarmning af Virussaften i 10 Minutter til 40° C, men ikke til 50° C eller derover.

Der opnaaedes Infektion efter Fortynding med Vand i Forholdet 1/10 og 1/30, men ikke i Forholdet 1/100 eller derover.

Der var som nævnt Vanskelighed ved at opnaa Saftsmitte i det hele taget, saa derfor kan disse Tal ikke betragtes som sikre Grænseværdier.

5. Serologiske Forsøg med Virusprøven Nr. 9. Virus fra Nr. 9 reagerede ikke med hverken *Anti-Nicotiana Virus 1-Serum* eller *Anti-Lycopersicum Virus 1-Serum*.

6. Andre Forsøg med Virusprøven Nr. 9. Paa nogle Tobaksplanter, der havde faaet nye og sundt udseende Blade efter Podning med Virus Nr. 9, blev de nedre Blade, der havde Labyrintnekrose-Symptomer, fjernet. Planterne saa derefter fuldstændig sunde ud. Der blev noget senere taget Prøver af Bladene paa disse tilsyneladende helbredte Planter, og Saften derfra blev med Carborundum-Pulver podet til sunde Tobaksplanter; de fleste af disse reagerede med typisk Labyrintnekrose. Dette Forsøg, der blev gentaget flere Gange med samme Resultat.

tat, viser klart, at Virus stadig var til Stede i de »helbredte« Planter.

Det samme fremgik af et andet Forsøg, hvor tilsyneladende helt helbredte Tobaksplanter blev reinokulerede (m. Carborundum) med Saft fra Blade af andre Planter med nyudviklet Labyrintnekrose. De »helbredte« Planter vedblev at se ganske sunde ud, medens sunde Tobaksplanter, der som Kontrol samtidigt blev podet med samme Podemateriale, paa normal Tid udviklede typisk Labyrintnekrose.

7. Sammen drag. En Sammenligning mellem Virusprøve Nr. 9 og Johnson's »tobacco streak virus«.

Labyrintnekrose i Danmark og »tobacco streak« i Wisconsin, U. S. A., optræder under Markforhold paa ganske lignende Maade.

De iagttagne og her beskrevne Symptomer paa *Nic. tabacum*, *Nic. glutinosa* og *Datura stramonium*, som frembragtes af Virus Nr. 9 og de Symptomer, som Johnson i 1936 har beskrevet for »tobacco streak«, stemmer tilsyneladende ganske overens. I Johnson's Afhandling (49, p. 288, Fig. 3) er afbildet Symptomer, der ganske svarer til den her i Fig. 15 viste Labyrintnekrose.

Planter, der er »kommet sig« efter Infektion med Virus Nr. 9, var immune mod senere Infektion med samme Virus, idet, som det blev vist, disse sundt udseende Planter stadig indeholdt Virus'et i usvækket Form, blot latent. Johnson fandt tilsvarende, at Planter, der var »recovered from tobacco streak« var immune overfor Reinfektion med samme Virus.

Egenskaberne *in vitro* stemmer meget godt overens for de to Vira, saa vidt det har kunnet godtgøres.

Alle disse overensstemmende Forhold gør det næsten sikkert, at Virus Nr. 9 er identisk med Johnson's »tobacco streak virus«, i Smith's Terminologi *Nicotiana Virus 8*.

Det danske Virus viste sig i Stand til at inficere en Planteart udenfor *Solanaceae*, nemlig *Convolvulus arvensis* L.

E. Virusprøver, hørende til *Solanum Virus* 1-Gruppen.

1. Kriterier til Diagnostik. Smith, 1933,77 og 1937,79 angiver flg. Egenskaber for *Solanum Virus 1* (Kartoffelvirus X): Taalsomhed overfor Opvarmning i 10 Minutter

66° C, overfor Fortynding med Vand 1/10 000, og overfor Opbevaring i sterilt filtreret Saft 6 Uger, undertiden indtil 3 Maaneder.

Samme letale Temperatur har *Sol. Vir. 4* (Kartoffelvirus B) og *Sol. Vir. 6* (Kartoffelvirus D), men Taalsomheden er for disse to noget mindre overfor Fortynding og Opbevaring i udpresset Saft (*Bawden*, 1934,6 og 1936,7).

Sol. Vir. 6 og *Sol. Vir. 1* immuniserer gensidigt mod senere Infektion med det andet Virus (*Bawden*, 1934,6) og de har fælles serologiske Egenskaber (*Spooner & Bawden*, 1935,80).

Sol. Vir. 4 er altid i Naturen fundet forekommende i Forbindelse med *Sol. Vir. 1*, men *Dykstra*, 1935,23 kunde »filtrere« *Sol. Vir. 1* fra Blandingen ved Podning af denne til en ny amerikansk Kartoffelsort (seedling Nr. 41956), der er immun overfor *Sol. Vir. 1*, men modtagelig for *Sol. Vir. 4*, hvorved dette har kunnet undersøges særskilt.

Forinden havde *Bawden*, 1936,7 paavist, at Infektion med *Sol. Vir. 1* ikke yder Beskyttelse mod senere Infektion med *Sol. Vir. 4*. Siden har *Bawden*, (1939,8 p.243) konstateret, at det saaledes frigjorte *Sol. Vir. 4* reagerer kraftigt med Anti-*Sol. Vir. 1*-Serum.

Sol. Vir. 1 forefindes i et stort Antal forskellige Linier (*Salaman*, 1933,74, *Koch*, 1933,55, *Köhler*, 1935,58), der paa Tobak giver Symptomer, der varierer stærkt. De kan være helt latente eller kan bestaa i en svagere eller stærkere intervenal Mosaik (potato mottle), eller de kan ytre sig som en stærk Mosaik med Ringnekroser (potato ringspot) eller Pletnekroser; i saa Fald viser der sig oftest koncentriske, »ætsede« Primærlæsioner paa podede Blade. Paa *Nicotiana glutinosa* og *Datura stramonium* frembringer de tilsvarende Symptomer.

Sol. Vir. 4 og *Sol. Vir. 6* forholder sig paa de nævnte Plantearter som milde Linier af *Sol. Vir. 1*. Symptomatisk skelnes de tre Vira bedst fra hinanden ved deres forskellige Reaktion paa bestemte Kartoffelsorter, *Bawden*, 1936,7 (se eventuelt *Hansen*, 1937,29 p.640). En saadan indgaaende Undersøgelse er ikke her foretaget, men for de fleste undersøgte Virusprøver (Nr. 18, 21, 25, 87, 88, 98) kan det dog fastslaaes, at det har drejet sig om typiske Linier af *Sol. Vir. 1* og ikke om nogen af de andre Vira i denne Gruppe.

2. Symptomer paa originale Planteprøver, indeholdende *Sol. Vir. 1*. Som omtalt Side 215 iagttoges i Sydsjælland i 1944 ikke sjældent en Ringmosaik, der sikkert skyldtes *Solanum Virus 1*, men Prøver blev dog ikke medtaget herfra.

Imidlertid blev *Sol. Vir. 1* fundet i 9 af de undersøgte Prøver, nemlig Nr. 18, 21, 25, 56, 60, 63, 87, 88, og 98.

Prøven Nr. 18 bestod af nogle Tobaksblade, sendt fra Asperup i 1942; de havde Mosaik og Ringnekroser.

Alle de øvrige her omtalte Prøver indeholdt tillige et andet Virus.

Nr. 56 var en Tobaksplante fra Gredstedbro, 1943, med typisk Streg-Krøllesyge, og den indeholdt *Nicotiana Virus 5 + Sol. Vir. 1*. Eventuelle Symptomer paa Tilstedeværelsen af *Sol. Vir. 1* var skjult af de sædvanlige Symptomer paa Streg-Krøllesyge. I senere Infektionsforsøg kunde dog *Sol. Vir. 1*-Symptomerne undertiden iagttages Side om Side med Streg-Krøllesygen, men uden at denne iøvrigt syntes at ændre Karakter derved.

Prøverne Nr. 21, 25, 60, 63, 87, 88, 98, indeholdt foruden *Sol. Vir. 1* enten *Sol. Vir. 2* eller *Cucumis Virus 1*, og de viste alle Nerve- og Pletnekrose (Nr. 21 dog kun begyndende). Deres originale Symptomer er allerede beskrevet Side 235 og 236 under Omtalen af Vira fra *Cuc. Vir. 1*-Gruppen.

De Prøver, der var i Blanding med et andet Virus, kunde alle skilles fra dette ved bestemte Behandlinger *in vitro*, hvorved Virkningen af *Sol. Vir. 1* kunde iagttages for sig selv.

De undersøgte Prøver af *Sol. Vir. 1* viste sig at være Linier af noget forskellig »Styrke«, men dog, med Undtagelse af Nr. 63, alle Linier, der var stærke nok til at frembringe nekrotiske Primærlæsioner paa Tobak.

3. Symptomer iagttaget paa forskellige Værtplanter efter Podning. Paa *Nicotiana tabacum*, Samsun, fremkom der nogle Dage efter Saftpodning Primærlæsioner paa podede Blade i Form af 2—3 dobbelte, koncentriske, »ætsede« Ringe; senere systemisk Mosaik, der rent forbigaaende kunde være Netmosaik, men snart blev overvejende intervenal, og ofte tog Form af tydelig Ringmosaik (se Fig. 6 tv.), endvidere optraadte der ofte nekrotiske Pletter, samt »ætsede« hvide eller brunlige Ringe og Linier (Ringnekrose, se Fig. 6 th.).

Paa *Nicotiana glutinosa* forholdt Symptomerne sig omtrent som paa Tobak.

Datura stramonium reagerede ogsaa paa en noget lignende Maade. Undertiden kom der Primærlæsioner og lidt senere Netmosaik, der gik over i en intervenal Mosaik, med eller uden Nekroser. Der findes Billeder af Symptomer af *Sol. Vir. 1* paa *Datura* i en tidligere Publikation, 29, p. 667. I samme Beretning er beskrevet Symptomer paa Kartoffel m. v.

4. Egenskaber in vitro. De undersøgte Prøver af *Sol. Vir. 1* modstod Opvarmning i 10 Minutter til 60° C, men ikke til 70° (Nr. 21, 25, 56, 60, 87, 98).

De taalte Fortynding med Vand i Forholdet 1/1000 (Nr. 21, 56, 87, 98) og endog i 1/10 000 (Nr. 21 og 98), men ikke i 1/100 000.

De taalte Opbevaring i udpresset Saft i saa lange Tidsrum som blev prøvet, nemlig 20 Døgn for Nr. 21 og 25, og 30 Døgn for Nr. 87 og 98.

5. Serologiske Undersøgelser blev udført i 1943. Der fremstilledes et Anti-*Sol. Vir. 1*-Serum paa Kaniner ved Hjælp af en Linie af *Sol. Vir. 1*, der blev isoleret fra en Bintje-Kartoffelplante med Sempelmosaik.

Virussaft fra Nr. 56, 60 og 63 blev prøvet og reagerede med dette Serum, men derimod ikke med Anti-*Nicotiana Virus 1*-Serum eller Anti-*Lycopersicum Virus 1*-Serum. Omvendt reagerede en Række Linier af *Nic. Vir. 1* og *Lyc. Vir. 1* med de sidstnævnte Sera, men ikke med Anti-*Sol. Vir. 1*-Serum; ej heller sund Tobakssaft reagerede med dette.

De andre Prøver af *Sol. Vir. 1* stammer alle fra andre Aargange og blev derfor ikke undersøgt serologisk.

V. Oversigter og Tabeller.

Oversigt 1.

Værtplanteomraade, Smittekilder, Smitteveje og geografisk Udbredelse af de Plantevira, der skønnes at være, eller at kunne blive, af størst Betydning for Verdensproduktionen af Tobak.*)

(Occurrence, host range, sources and ways of infection of some plant viruses, being of special importance to the world production of tobacco, or estimated to be a potential danger).

A. Kosmopolitiske Vira.

I. Vira, der kan angribe Værtplanter tilhørende mange forskellige Familier.

Cucumis Virus 1 (Agurkemosaikvirus): Smittespredning med forskellige Bladlus, bl. a. *Myzus persicae*, samt ved Saftsmitte. Overvintring i perennerende Plantearter og undertiden i Frø af *Cucurbitaceer*, men ikke i Handelstobak, tørre Plantedelev eller Jord. Forvolder undertiden alvorlige Angreb i Tobakskulturer.

Lycopersicum Virus 3 (tomato spotted wilt virus): Smittespredning ved *Thrips tabaci* samt ved Saftsmitte. Overvintring i perennerende Plantearter, men ikke i Handelstobak, Affald eller Jord. Frøsmitte kan udelukkes. Stærke Angreb er iagttaget i Tobaksmarker paa New Zealand og i Australien.

Nicotiana Virus 1 og *Lycopersicum Virus 1* (Tobaksmosaikvirus, Tomat-Stribesygevirus): Insektsmitte er uden Betydning, men Saftsmitte yderst almindelig. Overvintring i Handelstobak, Tobaks- og Tomataffald m. v., samt i perennerende Plantearter og undertiden i Jorden. Frøsmitte i ringe Grad gennem Tomatfrø, men ikke gennem Tobaksfrø. Alvorlige Angreb er almindelige overalt, hvor Tobak dyrkes.

*) Til Oversigt Nr. 1 maa det bemærkes, at Kendskabet til de fleste Plantevira først er naaet igennem de sidste 15 Aar. Det er derfor endnu mangelfuldt og fremtidige Undersøgelser vil utvivlsomt ændre noget i den her foretagne Opstilling og Vurdering. Mange Vira vil sikkert vise sig at have saavel større Værtplanteomraade som større geografisk Udbredelse, end det nu er kendt. Endvidere kan nogle Vira brede sig over større Omraader, end de forekommer paa nu, og dels vil der sikkert optræde nye Vira i Tobaksmarkerne. Til Gengæld er det muligt, at andre Vira kan forsvinde igen efter en Tids mere eller mindre lokal Gæsteoptræden paa denne Værtplante.

II. Vira, der væsentligst angriber Solanaceer.

Solanum Virus 1 (Kartoffelvirus X): Insektsmitte ikke kendt, men Saftsmitte almindelig. Overvintring mest i Kartoffler, men ikke i døde Plantedele eller i Jord. Er almindelig i Tobak og forvolder undertiden alvorlige Angreb i Forbindelse med andre Vira.

Solanum Virus 2 (Kartoffelvirus Y): Smittespredning væsentligst med Ferskenlusen, *Myzus persicae*, men Saftsmitte foregaar ogsaa let. Overvintring hovedsagelig i Kartoffler, men ikke i døde Plantedele eller i Jord. Der findes ofte en stor Infektionsprocent i Tobaksmarker i umiddelbar Nærhed af Kartoffelmarker.

B. Vira, der forekommer indenfor mere begrænsede Landomraader.

I. Vira, der angriber Værtplanter tilhørende forskellige Familier.

Beta Virus 1 (beet curly-top virus): Har et vidt Værtplanteomraade og forekommer i det vestlige Nordamerika. Smitte-spredning med en Cikade, *Eutettix tenellus*; Saftsmitte er meget vanskelig. Overvintring i Bederoer og eventuelt i andre fleraarige Plantearter. Kan angribe Tobak, men der synes ikke at være omtalt spontane Angreb fra Praksis. Det frembyder dog en latent Fare.

Nicotiana Virus 10 (Kroepoek Virus): Kan inficere ialtfald visse Solanaceer, Compositæer, Malvaceer og Leguminoser. Smitte-spredning med Mellusen *Bemesia gossypiperda*; ingen Saftsmitte eller Frøsmitte. Det forekommer i store Dele af Troperne, hvor det ofte fremkalder alvorlige Angreb i Tobaksmarkerne, samt i Sydøsteuropa.

Nicotiana Virus 12 (ringspot mosaic virus): Har et vidt Værtplanteomraade. Insektsmitte er ikke kendt, men Saftsmitte almindelig. Overvintrer i perennerende Plantearter; Frøsmitte gennem Frø af *Petunia* og Tobak er paavist; kan ikke overvinde i døde Plantedele eller Jord. Dette Virus forekommer over hele Nordamerika.

Nicotiana Virus ? (tobacco rosette disease virus): Det formodes at overvinde i andre Plantearter end Tobak. Ingen Saftsmitte, men Smittespredningen formodes at foregaa ved Bladlus. Er kun omtalt fra Rhodesia i Sydafrika, men alvorlige Angreb er iagttaget i derværende Tobaksmarker.

II. Vira, der synes væsentligst at angribe Solanaceer.

Lycopersicum Virus 5 (tomato big bud virus): Kan, foruden Solanaceer, inficere *Convolvulus arvensis*. Saftsmitte er ikke mulig og Smittevejene iøvrigt ukendte. Udbredte Angreb er iagttaget i Australien, og det er omtalt fra Rusland.

Nicotiana Virus 5 (Streg-Krøllesygevirus): Kan foruden Solanaceer angribe *Convolvulus arvensis*. Saftsmitte er vanskelig; Insektsmitte ikke paavist; iagttagelser i Danmark tyder paa Svampesmitte. Ingen Frøsmitte. Det kan overvintre i Jorden. Forekommer i Vesteuropa og forvolder ofte alvorlige Angreb i Tobaksmarkerne.

Nicotiana Virus 7 (tobacco etch virus): Insektsmitte er ikke paavist, men sandsynlig; Saftsmitte er umulig. Overvintrer muligvis i Kartofler, men ikke i Handelstobak eller døde Plantedele. Forekommer i Kentucky, U. S. A., hvorfra alvorlige Angreb er rapporteret; det er ogsaa omtalt fra Rusland.

Nicotiana Virus 9 (Rotterdam B-Ziekte Virus): Insektsmitte er ikke kendt, men derimod Smittespredning ved Saftsmitte og gennem Jorden. Forekommer paa Sumatra, hvor alvorlige Angreb er iagttaget.

Oversigt 2.

Diagnoseliste for Prøver af virussyg Tobak eller Prøver af andre Plantearter eller Jord, der blev undersøgt i Forbindelse med Virusangreb paa Tobak.

(List of diagnoses, carried out in connection with attacks of virus diseases on tobacco).

Prøver af Virginsk Tobak, *Nicotiana tabacum*.

	Antal Prøver**
Cucumis Virus 1-Gruppen.	
<i>Cucumis Virus 1</i> : Nr. 13, 76, 91, 92, 97 og antagelig Nr. 12	6
<i>Solanum Virus 2</i> : Nr. 5, 15, 16, 19, 22, 25*, 28, 29, 50, 52, 65	11
Nicotiana Virus 1-Gruppen.	
<i>Lycopersicum Virus 1</i> : Nr. 4, 6, 14, 27, 33, 35, 36, 37, 42, 47, 70, 73, 75, 78 ₁ , 93, 94	16
<i>Nicotiana Virus 1</i> : Nr. 1, 2, 23, 38, 68	5
<i>Andre Vira hertil</i> : Nr. 58, 59, 78 ₂ , 79	4
Nicotiana Virus 5-Gruppen.	
<i>Nicotiana Virus 5</i> : Nr. 44, 48, 56*, 71, 80, 86 samt antagelig Nr. 7, 8, 17	9
Nicotiana Virus 8-Gruppen.	
<i>Nicotiana Virus 8</i> : Nr. 9 og sandsynligvis Nr. 26, 81, 84	4
Solanum Virus 1-Gruppen.	
<i>Solanum Virus 1</i> : Nr. 18, 25*, 56*	3

* De fleste af Prøverne med *Solanum Virus 1* indeholdt tillige et andet Virus og er derfor nævnt to Gange i Oversigten og mrkt. med *.

(Plant samples containing two viruses, of which the one was Sol. Vir. 1. are marked by *).

** Det talmæssige Forhold imellem de forskellige Vira, der blev fundet i de ca. 130 undersøgte Prøver, maa ikke tages som Udtryk for Hyppigheden af de forskellige Viras Forekomst under Markforhold. Udtagningen af Prøverne er jo foretaget efter andre Hensyn. Skøn over Hyppigheden er anført i Omtalen af lagttagelserne i Marken, S. 209 til 228.

Nogle af Bestemmelserne af *Cucumis Virus 1* og *Solanum Virus 2* er ikke blevet gennemført saa vidt, at der med fuld Sikkerhed kan skeles mellem de to nær beslægtede Vira. Disse Tilfælde er nævnt Side 237.

(The number of samples examined; these numbers do not express the frequency of the occurrence of the various viruses under field conditions.).

Ubestemte Vira: Nr. 64, 66	2
Virusfri Prøver: Nr. 3, 11, 24, 30, 32. 34, 39, 46, 49, 57, 74, 83, 96	13

Tobaksprøver ialt... 73

Prøver af Bondetobak (Nikotintobak), *Nicotiana rustica*.

<i>Cucumis Virus 1</i> : Nr. 60*, 87*, 88*, 90, 98*, 99 ...	6
<i>Solanum Virus 2</i> : Nr. 21*, 63*, og antagelig Nr. 61, 62	4
<i>Solanum Virus 1</i> : Nr. 21*, 60*, 63*, 87*, 88*, 98*..	6
Ubestemte Vira: Nr. 67	1

Prøver af *N.rustica* ialt... 17

Prøver af Tomat, *Lycopersicum esculentum*.

<i>Lycopersicum Virus 1</i> : Nr. 10, 41, TN, TS, TM....	5
<i>Nicotiana Virus 1</i> : Nr. 40	1

Tomatprøver ialt... 6

Prøve af Spansk Peber, *Capsicum annuum*.

<i>Lycopersicum Virus 1</i> : Nr. 95	1
--	---

Prøve af Sort Natskygge, *Solanum nigrum*.

<i>Nicotiana Virus 1</i> : Nr. 72	1
---	---

Prøve af Græskar, *Cucurbita pepo*.

<i>Cucumis Virus 1</i> : Nr. 100	1
--	---

Prøve af Solsikke, *Helianthus annuus*.

Ubestemt Virus: Nr. 82	1
------------------------------	---

Jordprøver.

Ingen Infektion: Nr. 43, 55	1
-----------------------------------	---

Oversigt 3.

Sammendrag vedrørende de hidtil iagttagne Virose-Symptomer i danske Tobakskulturer og de i Forbindelse dermed fundne Vira, samt Forslag til Sygdomsnavne.*

(Proposals to descriptive names for the tobacco virus diseases observed in Danish fields).

A. Virussygdomme, overvejende med Mosaiksymptomer.

1) Almindelig Tobaksmosaik (Fig. 1): Oftest stærk Mosaik med grønne »Øer« og Nervebaand, Væksthæmning, ofte lysebrune eller hvide, døde Pletter paa nedre Blade. Bladene er ofte noget smallere end normalt.

Som Aarsag er hyppigst fundet *Lycopersicum Virus 1*, og de nekrotiske Pletter paa nedre Blade var da i Reglen til Stede. Sjældnere var Aarsagen *Nicotiana Virus 1*, i hvilke Tilfælde Planterne som Regel var uden Nekroser.

2) Netmosaik (Fig. 11): Bladenes finere Nervenet af lysegrøn, hvidlig eller gullig Farve.

Under Markforhold er Aarsagen i Reglen fundet at være *Solanum Virus 1* eller *Cucumis Virus 1*, i et enkelt Tilfælde dog et mildt virkende Virus af *Nicotiana Virus 1*-Gruppen. Netmosaik er iøvrigt almindelig som primært, forbigaaende Symptom ved mange Virussygdomme.

3) Spættemosaik (Fig. 12): Bladene spættede af talrige cirkulære, lysegrønne Pletter. Der forekommer ofte samtidig grønne Nervebaand paa nedre Blade (Fig. 13).

Sygdommen skyldes i Reglen enten *Solanum Virus 2* eller *Cucumis Virus 1*, men Infektion med *Solanum Virus 1* kan undertiden medføre et lignende Sygdomsbillede.

4) Ringmosaik (Fig. 6 tv.): Bladene mere eller mindre spættede af lysegrønne eller gullige Ringe.

Sygdommen skyldes i Reglen *Solanum Virus 1*.

* Denne Oversigt maa betragtes som et Forsøg paa at udrede de forskellige Symptomer og deres Aarsager, som de hidtil er fundet under danske Markforhold. Forhaabentlig kan den tjene til, at man i Marken ofte vil kunne foretage et tilnærmelsesvist rigtigt Skøn over det enkelte Virusangrebs Art og derved lettere faa Rede paa Smittekilder og Smitteveje, (smlgn. Oversigt 1). Det maa dog fremhæves, at andre Vira end de her hidtil fundne vil kunne frembringe lignende Sygdomsbilleder.

5) Andre, milde Mosaikformer kan undertiden frembringes af alle de ovenfor nævnte og endnu flere Vira.

Mosaikagtig Misfarvning kan iøvrigt ogsaa skyldes andre Aarsager end Vira, saaledes forstyrret Vandbalance, Manganmangel, genetiske Forhold, Angreb af Bladaal, Tæger m. v. Eksempler herpaa er omtalt S. 223—225.

B. Virussygdomme, karakteriserede ved stærke Misdannelser
(med eller uden Mosaik, i Reglen uden Nekroser).

1) Traadblad eller Baandblad m. v. (Fig. 3): Bladene kan være meget smalle, helt traadformede eller baandformede, eller have andre, helt monstrøse Former (Fig. 3). Ofte er der ingen eller kun svag Mosaik at se, men undertiden mørkegrønne Blærer.

Som Aarsag er fundet *Nicotiana Virus 1*.

2) Krøllemosaik (Fig. 2 og Fig. 7).

a) Bladene stærkt uregelmæssigt krøllede eller forvredne. Oftest stærk Mosaik af lysegrønne og mørkegrønne Partier, de sidstnævnte mørkere end normalt og mere eller mindre af Form som Blærer (Fig. 2).

Som Aarsag er fundet *Nicotiana Virus 1*.

b) Bladene mere eller mindre stærkt krøllede, men ofte indknebne kort bag Bladspidsen. Iøvrigt svagere eller stærkere Mosaik, der meget kan ligne Type a). De lyse Partier kan have en ejendommelig elfenbensagtig Farve og overvejende strække sig langs de store Bladnerver (Fig. 7).

Som Aarsag er fundet *Cucumis Virus 1*.

Misdannelser kan ogsaa skyldes andre Aarsager end Vira, saaledes Kuldeskade, Varmeskade, Røgskade, Skadedyr m. v. Eksempler herpaa er omtalt S. 225—226.

C. Virussygdomme med karakteristiske Nekroser
(med eller uden Mosaik, med eller uden Misdannelser).

1) Streg-Krøllesyge (Fig. 14): Nekroser i de store Bladribber samt ofte i Bladstilke og Stængel, men sjældent i det finere Nervenet; ofte intervenale nekrotiske Pletter og Ringe. Under Markforhold er der i Reglen stærk Krølning af Bladene, hvorimod der sjældent iagttages Mosaik undtagen Gulning umiddelbart ved Nekroser.

Aarsagen blev fundet at være *Nicotiana Virus 5*.

2) Nerve- og Pletnekrose (af anden Type end 1, se Fig. 8, 9, 10): Foruden Nekroser i de store Bladribber ses ofte netformede nekrotiske Mønstre paa det finere Nervenet, samt intervenale nekrotiske Pletter og Ringe. Bladene paa Tobak har samtidig Mosaik. (Hos *Nic. rustica* er dette ikke altid Tilfældet.

Aarsagen er fundet at være *Solanum Virus 1* + *Solanum Virus 2* eller *Solanum Virus 1* + *Cucumis Virus 1*.

3) Labyrintnekrose (Fig. 15): Paa nedre og mellemste Blade ses lysebrune eller hvide nekrotiske Ringe, Pletter og Linier, der danner labyrintagtige Mønstre. De øvre Blade er sundt udseende (Fig. 16). Der iagttages ikke, eller ialtfald kun sjældent Mosaiksymptomer.

Som Aarsag er fundet *Nicotiana Virus 8*.

4) Store, kredsformede Sværme af døde Pletter paa nedre eller mellemste Blade (Fig. 17) blev iagttaget i de samme Marker, hvor Labyrintnekroserne optraadte, og undertiden paa de samme Planter. Øvre Blade var ogsaa her sundt udseende.

Omstændighederne tyder paa, at Sygdomsbilledet blot er en Variant af det foregaaende og frembragt af *Nicotiana Virus 8*, men det blev ikke bevist.

5) Ringnekrose (Fig. 6 th.): Paa Bladene ses enkelte eller dobbelte eller flerdobbelte, koncentriske Ringe. Disse kan flyde sammen og derved danne labyrintagtige Mønstre, men Nekroserne er ikke begrænset til de nedre eller mellemste Blade og er ledsaget af stærk Mosaik, der ofte kan erkendes som Ringmosaik.

Som Aarsag er fundet *Solanum Virus 1*.

6) Andre Typer af Nekroser kan skyldes Vira.

Endvidere kan Nekroser ofte skyldes ikke-virøse Aarsager (se Eksemplerne S. 225—226): Røgskade, for høj Temperatur, Kalimangel, Manganmangel, Vandpletter frembragt af piskende Regn, Haglskade, Svampeangreb og Skadedyr m. v..

Oversigt 4.

Forholdsregler til Bekæmpelse af Virussygdomme i Tobakskulturer.

(Control measures against virus diseases in tobacco cultures).

1) Har man rørt ved smittefarligt Materiale, og det har man næsten altid efter en Pause i Arbejdet med Tobakken, maa man rense Hænderne og undertiden Redskaber og Tøj for Virus, inden man rører ved de sunde Tobaksplanter. Dette er i særlig Grad vigtigt ved alt Arbejde med de unge Tobaksplanter indtil efter Udplantningen. Sen Smitte, f. Eks. under Høstarbejdet, forvolder langt mindre Skade end den tidlige Smitte.

Hænder kan desinficeres blot ved almindelig Haandvask med Sæbe og Vand eller ved at dyppe dem nogle Gange i den S. 202 omtalte Sæbeopløsning. Saabækrammer og andre Redskaber kan renses for Virus med 2—4 pCt. Formalinopløsning eller med stærke Alkalier: Sæbe-Fosfatopløsning (S. 202) eller læsket Kalk. Smittebefængt Tøj kan desinficeres ved almindelig Vask eller ved at blive kogt eller ved Ophængning i Formalindampe.

Som smittefarligt Materiale maa særlig fremhæves: Alle Slags virussyge Tobaksplanter; endvidere Handelstobak: Shag, Skraa, Cigarer, Cigaretter o. a. samt hjemmeavlet Tobak og Tobaksaffald af enhver Art (*Lyc. Vir. 1, Nic. Vir. 1*); Tomatplanter, baade levende (*Lyc. Vir. 1, Nic. Vir. 1, Cuc. Vir. 1* o. a.) og visne (*Lyc. Vir. 1, Nic. Vir. 1*); levende Agurkeplanter (*Cuc. Vir. 1*), Kartoffelplanter og Knolde (*Sol. Vir. 1, Sol. Vir. 2*); og endelig kan en Række andre Planter indeholde Vira, der angriber Tobak (f. Eks. *Lyc. Vir. 1, Nic. Vir. 1, Cuc. Vir. 1*).

2) Jorden til Saabækene maa altid enten fornyes eller steriliseres med Damp eller Formalin eller begge Dele samtidig, især af Hensyn til Streg-Krøllesyge (*Nic. Vir. 5*) og Tobaksmosaik (*Lyc. Vir. 1, Nic. Vir. 1*) samt af Hensyn til forskellige Svampesygdomme og Skadedyr.

Tobaksfrø bør kun høstes paa sunde Planter.

3) Sædskifte i Marken bør tilstræbes, hvor Hensynet til Læforholdene ikke hindrer det, og især hvis der det foregaaende

Aar har været Angreb af Streg-Krøllesyge (*Nic. Vir. 5*) og Tobaksmosaik (*Lyc. Vir. 1, Nic. Vir. 1*).

4) Tobakskulturen bør placeres i nogen Afstand fra Kartoffelmarker af Hensyn til Netmosaik, Spættemosaik, Ringmosaik, Ringnekrose og Nerve- og Pletnekrose (*Sol. Vir. 2* og *Sol. Vir. 1*).

5) Er der tidligere Aar iagttaget Krøllemosaik som Fig. 7 i Tobakskulturene eller Traad- og Bregneblad i Tomatkulturer eller Mosaik i Agurke- og Græskarkulturer maa der antages at være Fare for Angreb af *Cucumis Virus 1*.

I saa Fald bør flg. særlige Forholdsregler iagttages:

a) Planterne i Saabænken sprøjtes med Mellemrum med en Nicotinopløsning (ikke hjemmelavet Tobaksekstrakt) eller Planterne opklækkes i et Væksthus, hvor der jævnlgt ryges med Nikotin mod sugende Insekter.

b) Dyrkes Tobakskulturen fortsat i Væksthus, vil ogsaa fortsat Bekæmpelse af smittebærende Insekter kunne ske med Nikotin.

c) Under Markforhold placeres Tobakskulturen i længst mulig Afstand fra Kulturer af overvintrende urteagtige Planter i Haver eller Planteskoler for Prydplanter, og fra Kulturer af Agurker, Græskar og Tomater. I Haver og Planteskoler vil man eventuelt kunne finde mosaiksyge Blokke af Stauder, der i saa Fald maa ryddes.

6) Det kan anbefales tidligt paa Sæsonen at fjerne virusangrebne Planter fra Marken, forudsat at man under dette Arbejde undgaar selv den mindste Berøring af sunde Planter.

Tabel 1. Taalsomhed af
Cucumis Virus 1-Prøver overfor Opvarmning, Fortynding og Hengemning in vitro.^{a)}
(Tolerance of samples of Cucumis Virus 1 to heating, dilution and ageing in vitro).

Plantesaft indeholdende	Uop- varm. Kon- trol	Behandling af Virussaften								opbevaret i Antal Døgn												
		Opv. i 10 Min. til						Ufort. Kon- trol	Fort. m. Vand i Forhold.													
		40°	50°	60°	70°	80°	90° C		1/10	1/100	1/1000	1/10000	0	1	2	3	4	6	7	19-31		
<i>Cucum, Vir. 1^{a)} fra:</i>																						
Nicotiana tabacum, Nr. 13	3/3		3/3	0/3	0/3	0/3			3/3	3/3	3/3	3/3	3/3	3/3	3/3	3/3	3/3			0/3		
Nicotiana tabacum, Nr. 76	2/2	3/3	3/4	0/4	0/4	0/4		2/2	3/3	3/3	3/3	0/3	3/4	2/3	1/2	2/2	3/3			0/3		
Nicotiana tabacum, Nr. 97	6/6	3/3	3/3	0/3	0/3	0/3	0/3	6/6	3/3	3/3	3/3	1/3		2/2	3/3	0/3				0/3		
Nicotiana rustica, Nr. 99	4/4		3/4	1/4	0/4	0/4		4/4	2/2	2/2	2/2	1/2	4/4		0/3	0/3						
Cucurbita pepo, Nr. 100	3/3		3/3	0/3	0/3			3/3			3/3	1/3	3/3					2/3				
<i>Cucumis Virus 1^{b)} +</i>																						
<i>Solanum Virus 1 fra:</i>																						
Nicotiana rustica, Nr. 60	2/2*	2/2*	2/2*	2/2*	0/2																	
Nicotiana rustica, Nr. 87 ^{c)}	3/3*	3/3*	2/3*	0/3*	0/3	0/3		3/3*	3/3*	3/3*	0/3*	0/3	5/5*	1/1*				0/3*		0/3*		
Nicotiana rustica, Nr. 98	4/4*		4/4*	1/4*	0/4	0/4		4/4*	2/2*	2/2*	2/2*	2/2*	4/4*		2/3*		4/4*			0/3*		
Sammenlagt	27/27	11/11	23/26	4/26	0/20	0/21	0/3	22/22	16/16	16/16	16/19	8/19	23/23	6/6	6/11	5/5	7/10	0/6	2/3	0/15		

a) Brøkerne i Tabellen angiver i Tælleren Antallet af Planter inficerede med *Cuc. Vir. 1* udaf Totalantallet af podede Planter, der er anført i Nævneren.

(The numerator of the fractions shows the number of plants infected, the denominator the number inoculated).

b) Denne Kombination frembragte Nerve- og Pletnekrose. I de med * mærkede Tilfælde iagttoges den komplekse Sygdom paa det Antal Planter, der er angivet i Tælleren, medens praktisk talt alle de øvrige Planter i de samme Forsøgshold viste sig inficerede med *Sol. Vir. 1* alene. Ingen * betyder, at alle Planter forblev helt sunde.

(* means, that the fractions refer to the combined disease only, the remaining plants being infected by *Sol. Vir. 1* solely. No * means that all the plants remained quite healthy).

c) Egenskaberne in vitro for *Cuc. Vir. 1* i Prøven N-87 synes nærmere at svare til *Sol. Vir. 2*, men Virus passerede uændret gennem *Datura stramonium*.

(The properties of *Cuc. Vir. 1* in the sample N-87 were found to be similar to *Sol. Vir. 2*, but the virus mixture passed unaltered through *Datura stramonium*).

Tabel 2.

Nogle af de undersøgte Egenskaber hos Virusprøver, tilhørende Nicotiana Virus 1-Gruppen.

(Some of the examined properties of virus samples, belonging to the Nicotiana Virus 1-group).

Virusprøverne (The virus samples their origin and symptoms)				Symptomer paa Indikatorplanter efter Podning med Virusprøverne (Symptoms on differential plants)				Taalsomhed overfor Op- varmning i 10 Min. til			Reaktion med grøn Virussaft **		Diagnoser
Nr.	Tid og Sted	fra Plantear	Originale Sympto- mer	Nicotiana tobacum, Samsun	Nicotiana glutinosa	Datura stramo- nium	Lycoper- sium es- culentum	80° C	85° C	90° C	Anti-Nic. Vir. 1- Serum 1942-43	Anti-Lyc. Vir. 1- Serum 1942	
Nr. 1	Amager 1942	Tobak	Traadblad og Baadblad	Mosaik med stærke Misdan- nelser; ingen Nekroser	Kun Pri- mærlæsion.	Systemiske Nekroser	Mosaik og Misdannels.	+	+	+	+	+	Nic. Vir. 1
Nr. 2	Amager 1942	Tobak	Alm. Tobaks- mosaik		do.	do.	Mosaik	+		+	+	+	Nic. Vir. 1
Nr. 23	Løsning 1943	Tobak	Tobaks- mosaik uden Nekroser		do.	do.	Mosaik	+		+	+	+	Nic. Vir. 1
Nr. 38	Odense 1943	Tobak	do.		do.	do.		+	+	-	+		Nic. Vir. 1
Nr. 40	Odense 1943	Tomat	Tomatmosaik		do.			+	+	-	+		Nic. Vir. 1
Nr. 68	Lyngby 1943	Tobak	Tobaks- mosaik uden Nekroser		do.			+		+	+		Nic. Vir. 1
TN	Lyngby 1940	Tomat	Mosaik og Bladnekroser		Kun Pri- mærlæsion.	Systemiske Nekroser	Mosaik	+	-	-	-	+	Lyc. Vir. 1
TM	Lyngby 1940	Tomat	Tomatmosaik		do.	do.		+	-	-			Lyc. Vir. 1
TS	Lyngby 1941	Tomat	Stribesygge		do.	do.	Mosaik				-	+	Lyc. Vir. 1
Nr. 4	Gudme 1942	Tobak	Alm. Tobaks- mosaik		Primærlæs. og system. Nekrose	do.	Blad- nekroser	+		-	-	+	Lyc. Vir. 1

Nr. 10	Belling 1942	Tomat	Stribesygge	Kun Pri- mærlæson.	Systemiske Nekroser	$\frac{2}{3}$ Mosaik $\frac{1}{3}$ Stribes.	+	—	—	+	Lyc. Vir. 1
Nr. 14	Glostrup 1942	Tobak	Alm. Tobaks- mosaik	do.	do.	Mosaik	+	—	—	+	Lyc. Vir. 1
Nr. 27	Odder 1942	Tobak	Alm. Tobaks- mosaik	do.	do.	Stribesygge	+	—	—	+	Lyc. Vir. 1
Nr. 33	Fredens- borg 1943	Tobak	Tobaksmo- saik uden Nekroser	do.	do.	Mosaik og Blad- nekroser	+	—	—	—	Lyc. Vir. 1
Nr. 35	Fredens- borg 1943	Tobak	Tobaksmo- saik uden Nekroser	do.	do.	—	+	—	—	—	Lyc. Vir. 1
Nr. 36	Odense 1943	Tobak	Alm. Tobaks- mosaik	do.	do.	Blad- nekroser	+	—	—	—	Lyc. Vir. 1
Nr. 37	Odense 1943	Tobak	Alm. Tobaks- mosaik	do.	do.	Mosaik og Blad- nekroser	+	—	—	—	Lyc. Vir. 1
Nr. 41	Odense 1943	Tomat	Tomatmosaik	do.	—	—	+	—	—	—	Lyc. Vir. 1
Nr. 42	Stige 1943	Tobak	Alm. Tobaks- mosaik	do.	—	—	+	—	—	—	Lyc. Vir. 1
Nr. 47	Aarslev 1943	Tobak	Alm. Tobaks- mosaik	do.	—	—	+	—	—	—	Lyc. Vir. 1
Nr. 70	Odense 1944	Tobak	Alm. Tobaks- mosaik	—	—	—	+	+	—	—	Lyc. Vir. 1
Nr. 72	Odense 1944	Solan nigr.	Mosaik	do.	do.	—	+	+	+	—	Nic. Vir. 1
Nr. 73	Stige 1944	Tobak	Alm. Tobaks- mosaik	do.	do.	—	+	—	—	—	Lyc. Vir. 1
Nr. 75	Aarslev 1944	Tobak	Tobaksmo- saik uden Nekroser	do.	do.	—	+	—	—	—	Lyc. Vir. 1

Almindelig Tobaksmosaik med hvide eller lysebrune nekrotiske Pletter, mest paa nedre Blade; uden stærke Misdannelser.

*) Efter Opvarmning til 80° C i 10 Minutter frembragte N-78 ligesom det ubehandlede Virus N-78 stærk Mosaik med Nekroser paa nedre Blade; efter Behandling med 85 og 90° C fremkom der kun tidsvis en Netmosaik, og senere helt latent Infektion, hvilket skyldtes et mildt Virus, Nr. 78₂. Ved Opvarmningsforsøg i 1945 opnaaedes ikke Infektion med dette efter Opvarmning til 90° C, men vel efter 86° C i 10 Min., se iøvrigt Teksten.

**) Se Forklaring i Teksten S. 250. Mere indgaaende serologiske Undersøgelser med klarede Virussafter er vist i Tabel 3.

Tabel 2. (Fortsat).

Virusprøverne (The virus samples, their origin and symptoms)				Symptomer paa Indikatorplanter efter Podning med Virusprøverne (Symptoms on differential plants)				Taalsomhed overfor Op- varmning i 10 Min. til			Reaktion med grøn Virussaft **		Diagnoser
Nr.	Tid og Sted	fra Plantart	Originale Sympto- mer	Nicotiana tabacum, Samsun	Nicotiana glutinosa	Datura stramo- nium	Lycoper- sicon es- culentum	80° C	85° C	90° C	Anti-Nic. Vir. 1- Serum 1942-43	Anti-Lyc. Vir. 1- Serum 1942	
Nr. 78*	Højrup 1944	Tobak	Alm. Tobaks- mosaik	Almindelig Tobaksmo- saik med hvide eller lysebrune nekrotiske pletter mest paa n-dre Blade; uden stærke Misdannelser.	Kun Pri- mærlæsion.	Systemiske Nekroser		+	-	-			Lyc. Vir. 1
Nr. 93	Stige 1944	Tobak	Alm. Tobaks- mosaik		do.			+	-				Lyc. Vir. 1
Nr. 94	Lyngby 1944	Tobak	Alm. Tobaks- mosaik		do.			+	-				Lyc. Vir. 1
Nr. 95	Lyngby 1944	Capsi- cum ann.	Mosaik og Væksthæm- ning		do.			+	-	-			Lyc. Vir. 1
Nr. 6	Ebberup 1942	Tobak	Plet- og Ner- venekrose	Primær svag Netmosaik; se- nere kun svag Mosaik eller helt latent infektion	Kun Pri- mærlæsion.	Systemiske Nekroser		+	-	-	-	+	Lyc. Vir. 1
Nr. 58	Højrup 1943	Tobak	Svag Mosaik uden Nekro- ser		do.	do.	Svag Mosaik	+	-	-	-		?
Nr. 59	Ribe 1943	Tobak	Manganmang. symptomer		do.			+	-	-	-		?
Nr. 78 ₂ *	Højrup 1944	Tobak	Alm. Tobaks- mosaik		do.	do.	Immun!	+	+				En ikke tid- ligere beskrev- et Type
Nr. 79	Højrup 1944	Tobak	Ganske som N-58		do.	do.		+	+	-			?, men sik- kert=N-58

*) og **) se Fodnoter S. 281.

The anti-Nic. Vir. 1-serum applied was relatively weak, thus only agglutinating plastides in green Nic. Vir. 1-sap, but not in green Lyc. Vir. 1-sap, though flocculating with Lyc. Vir. 1 in cleared saps (cf. table 3).

Tabel 3. Serologiske Reaktioner af Virusprøver fra

Nicotiana Virus 1-Gruppen i klarede, isotoniske Safter. Serumdiagnostik ved gensidige

Absorptionsforsøg, sammenlignet med andre diagnostiske Kriterier.

(Serological reactions of viruses from the Nic. Vir. 1-group. Comparison of mutual absorption tests with the diagnosis obtained by other means (see table 2)).

Virusprøver i klaret Tobakssaft	Antisera og Kontrolserum, fortyndet med 0.85 pCt. NaCl-Opløsning					Diagnose iflg. andre Kriterier (smlgn. Tabel 2)	
	Anti-Nic. Vir. 1-Serum, 1943		Anti-Lyc. Vir. 1-Serum, 1943		Normal Serum, Kontrol		
	absorberet med Lyc. Vir. 1	uabsor- beret	absorberet med Nic. Vir. 1	uabsor- beret			
Et enkelt Forsøg:							
Nic. Vir. 1, Linie Nr. 1:							Nicotiana Virus 1
ufortyndet Virussaft ...	++	+++++	—	+++++	—	—	
fortyndet 1/4 } m. 0.85 pCt.	+ + + + +	+ + + + +	—	+ + + + +	—	—	
fortyndet 1/16 } NaCl	+	++	—	+	—	—	
Lyc. Vir. 1, Linie Nr. 14:							Lycopersicum Virus 1
ufortyndet Virussaft ...	—	+++++	+	+++++	—	—	
fortyndet 1/4 } m. 0.85 pCt.	—	+ + + + +	+ + + + +	+ + + + +	—	—	
fortyndet 1/16 } NaCl	—	++	++	++	—	—	
Resultater af Forsøg med andre Viruslinier:							
Nr. 38	(+)	+	—	+	—	—	Nicotiana Virus 1
Nr. 40	+	+	—	+	—	—	do.
Nr. 68	+	+	—	+	—	—	do.
Nr. 33	—	+	+	+	—	—	Lycopersicum Virus 1
Nr. 36	—	+	+	+	—	—	do.
Nr. 37	—	+	(+)	+	—	—	do.
Nr. 41	—	+	(+)	+	—	—	do.
Nr. 42	—	+	+	+	—	—	do.
Nr. 47	—	+	+	+	—	—	do.
Nr. 58	(-)	+	—	—	—	—	Afvigende mild Type
Nr. 59	(+)	+	—	—	—	—	do.
Sund Tobakssaft	—	—	—	—	—	—	Kontrol

Tabel 4. Taalsomheden af
Nicotiana Virus 5-Prøver overfor Opvarmning og Fortynding.
(Tolerance of samples of Nic. Vir. 5 to heating and dilution).

Podningsmateriale	Ube- hand- let Kon- trol	Opvarmet i 10 Minutter til						Fortyndet med Vand i Forholdet					
		40°	50°	60°	70°	75°	80° C	1/10	1/10 ²	1/10 ³	1/10 ⁴	1/10 ⁵	1/10 ⁶
— Carborundum Pulver:													
Nr. 44	3/3	0/3	1/3	3/3	0/3								
Nr. 56	0/3	2/3	2/3	0/3	0/3		0/3	1/3	0/3	0/3	0/3		
+ Carborundum Pulver:													
Nr. 56	3/3	3/3	3/3	3/3	0/3		0/3	3/3	1/3	0/3	0/3		
Nr. 71	3/3				0/3	0/3	0/3	3/3	3/3	0/3	0/3		
Nr. 80	3/3	3/3	3/3	3/3	2/3							0/3	0/3
Nr. 86	2/3	3/3	3/3	3/3	3/3								
Sammenlagt ...	15/18	11/15	12/15	12/15	6/18	0/3	0/9	1/9	4/9	0/9	0/9	0/3	0/3

Nic. Vir. 5 taalte Opbevaring i usteril Saft i mindst 40 Døgn; længere Tid blev ikke prøvet.

(Nic. Vir. 5 resisted ageing for at least 40 days in unsterile sap).

VI. English Summary.

Investigations and Observations on Tobacco-Viroses in Denmark.

The investigations were carried out during 1942, 1943 and 1944 at the request of the tobacco committee of »Akademiet for de tekniske Videnskaber«. Field observations were collected during visits to tobacco fields, and the investigations were carried out in the writers private laboratory, in 1942 and 1943 at Thorstedlund, and in 1944 at Holte, Denmark.

In this paper *Smith's* system of registering plant viruses (1937,79) is adopted but the disadvantages of this system are emphasized. The nomenclature of *Holmes* may be more in accordance with a natural system, but owing to the war his Handbook (1939,39) has not been accessible to the writer.

I) The introduction comprises a survey of most of the viruses known as able to infect the tobacco plant, their importance and geographical distribution. The viruses are referred to in alphabetical and numerical order to avoid a false impression of mutual relationships between uniformly named viruses themselves and between a particular virus and the host plant, from which its name is derived.

Survey Nr. 1, p. 269, gives the host range, geographical distribution, and sources and ways of infection for the more important of these viruses mentioned.

In the introduction p. 193—207 a more detailed reference to the literature on the same subjects is given as well as to control measures for the more important viruses, which have been found in Denmark.

II) The methods employed are described. A list of the diagnoses is given on p. 272—273.

III) Statements are made about the symptoms, extension, ways of infection and damage caused by the tobacco-viroses observed in Danish fields, and control measures are recommended.

The observed virus diseases are described and named as follows (the English names in this summary are translations of the Danish names proposed, cf. survey 3, p. 274—276):

A. Virus diseases, mainly with mosaic symptoms.

1) Ordinary tobacco mosaic (Fig. 1): Mosaic with green 'isles' and veinbanding; stunting; often light-brown or white necrotic spots on lower leaves; frequently slight deformation of leaves (narrowing).

The cause has most often been found to be *Lycopersicum Virus 1*, as a rule in cases where necrotic spots on lower leaves were present. More rarely the cause was found to be *Nicotiana Virus 1* and then as a rule in plants without necrosis in lower leaves.

2) Net-mosaic (vein-clearing, Fig. 11): Light-green colour of the net of finer veins in the leaves.

May be caused by many different viruses, but under Danish field conditions the cause was generally either *Solanum Virus 2* or *Cucumis Virus 1*. In one particular case the cause was found to be a mild virus related to *Lyc. Vir. 1* and *Nic. Vir. 1*.

3) Spot-mosaic (Fig. 12): The leaves are speckled with numerous interveinal, circular, light-green spots, often combined with green veinbanding on lower leaves (Fig. 13).

As a rule, the cause was found to be *Solanum Virus 2* or *Cucumis Virus 1*, but sometimes infection with *Solanum Virus 1* gives a similar clinical picture.

4) Ring-mosaic (Fig. 6, left): it often looks very much like spot-mosaic, but the spots take the form of light-green rings.

The cause is generally *Solanum Virus 1*.

5) Other, mild, types of mosaic mottling may be caused by the above mentioned viruses as well as by others.

Moreover mottled leaf-colour in tobacco plants was observed caused by manganese deficiency, genetical constitution, and in other cases the cause was supposed to be disturbed water-balance. A sort of check-board mosaic was observed in connection with attack of leaf-nematodes (*Aphelenchus Ritzema-Bosi*).

B. Virus diseases, characterized by severe distortion of leaves
with or without mosaic, generally without necrosis).

1) Band-leaf or Thread-leaf. The leaves may be like narrow bands or quite filiform (thread-leaf, Fig. 3) or taking on other monstrous forms (Fig. 3).

This condition was found to be caused by *Nicotiana Virus 1*.

2) Crinkle-mosaic.

a) The leaves irregularly crinkled and distorted (Fig. 3), often in connection with severe mosaic comprising dark-green blisters.

The cause was found to be *Nicotiana Virus 1*.

b) The leaves more or less irregularly crinkled, but often contracted just behind the leaf tip (Fig. 7); more or less severe mosaic, the light-coloured patches mostly along the main leaf veins.

The cause was found to be *Cucumis Virus 1*.

Malformation of tobacco leaves was occasionally produced by influences other than viruses, i. e. frost, poisonous gases, injury by insects.

C. Virus diseases with characteristic necrosis
(with or without mosaic, with or without deformation of leaves).

1) Stripe-and curl disease (Fig. 14): Necrosis of main leaf veins and often in leaf stalk and stem as well; often interveinal necrotic rings and spots; rarely fine net-like necrosis of the net of small veins. Under field conditions as a rule severe crinkling or rugosity, but generally without mosaic.

The cause was determined as *Nicotiana Virus 5*.

2) Vein-and spotnecrosis (of other type than 1, see Figs. 8, 9, 10): This disease is generally accompanied by mosaic mottling. As a rule reticulate necrotic musters may be observed on the net of finer veins, besides necrosis of larger veins and interveinal spots and rings.

The cause was found in some cases to be *Solanum Virus 1* + *Solanum Virus 2* and in other cases *Solanum Virus 1* + *Cucumis Virus 1*.

3) Labyrinthic necrosis (Fig. 15): On lower or medium leaves are seen light-brown or white necrotic rings, spots and lines, forming labyrinth-like musters. No mosaic.

A virus was isolated, probably identical with *Johnson's tobacco streak virus* from Wisconsin, *Nicotiana Virus 8*.

4) Large circle-like swarms of necrotic spots on lower or medium leaves (Fig. 17) were observed on tobacco plants in those fields where the labyrinthic necrosis occurred and sometimes on the same plants.

No infection was obtained on healthy tobacco plants after inoculation from such leaves. Circumstances indicated that the symptoms

may be caused by *Nicotiana Virus 8* as well as the labyrinthic necrosis.

Ring-necrosis (Fig. 6, right): On the leaves are seen single and double concentric rings. These may be confluent, thus forming labyrinthic musters, but the necrosis is not limited to the lower or medium leaves, and is accompanied by a severe mosaic, often a ring-mosaic.

The cause has been found to be *Solanum Virus 1*.

6) Other types of necrosis may be caused by viruses.

There were moreover observed various types of necrosis, which were produced by other factors: poisonous gas, high temperature, injuring by animals, deficiency of potash, manganese etc.

The most serious diseases in the tobacco fields were the ordinary tobacco mosaic (Fig. 1), generally caused by *Lycopersicum Virus 1* and stripe-and curl disease (Fig. 14), caused by *Nicotiana Virus 5*.

Ordinary tobacco mosaic was observed very frequently in the tobacco fields in all the tobacco growing districts, and in a number of cases severe attacks occurred with 25—75 % of the plants infected. The damage to the crop was considerable in these cases, sometimes amounting to 50 % of the value.

Almost in all cases of severe attacks it was noted that the workers had been smoking tobacco, often even home-grown, while planting or they worked alternately with tomato and tobacco cultures. Observations in some places showed definitely, that these ways of infection here were responsible for the main part of the tobacco mosaic in the field.

In one particular case evidence was obtained that soil infection had taken place with a mild virus, belonging to the *Nicotiana Virus 1*-group.

In a glass-house culture the facts strongly indicated infection from one glass-house to another by infested clothes of the workers.

The variety Burley seems to be more liable to infection with tobacco mosaic than the varieties F. U., U or Havanna under field conditions. It is possible that this difference is due to the fact that Burley plants keep their leaves in a horizontal position near the soil surface, and thus are more liable to injury.

The following control measures are recommended against tobacco mosaic: Omission of using commercial or home-grown tobacco during the work and cleansing the hands before touching healthy plants, by washing them with soap and water or — as shown by others — by dipping them in a soap and phosphate-buffer solution at about pH 11. Clothes, seed-bed frames and other requisites may be disinfected in formaldehyde or in strong alkali solutions. The seed-bed soil must every year be renewed or sterilized by steam or by steam and formaldehyde. For preventing soil infestation in the seed-bed by infected plant debris mixed with the seed, the seed will have to be harvested from

healthy plants only. In the field crop-rotation may be recommended if shelter from the wind is obtainable, and especially after severe attacks of tobacco mosaic the previous year.

These control measures against tobacco mosaic will be effective against a lot of other virus diseases as well.

Stripe-and curl disease was not observed in Seeland, but was quite common in Funen and in Jutland, where infected tobacco plants were observed in numerous fields. In a number of fields the attack was very severe, comprising up to 100 per cent infected plants. The leaves of the stripe-and curl diseased plants are as a rule nearly useless and thus the damage to the crop was often very considerable.

In a lot of places it was obvious that soil infection had taken place, and this is quite in accordance with the experiences of Bøning (14) and Quanjer (72).

Moreover, it was observed, that the most severe attacks were to be found along high hedges, below trees, in hollows of the fields and in other places with high moisture of the soil*).

Control of stripe-and curl disease must in the first place take aim at using virus-free soil in the seed-beds and in the field.

The other virus diseases mentioned above are in general of minor practical importance, but still some of them may locally cause severe losses to the growers.

Diseases caused by *Solanum Virus 2* are often found in the Danish tobacco fields, but do not seem to be of any great economical significance. These diseases can be controlled by placing the tobacco cultures at a certain distance from potato fields. Earlier field experiments of the writer have shown that the dissemination of *Solanum Virus 2* by aphids from potato to tobacco follows the same general rules as those applying to transmission in the field from potato to potato. For instance, it was shown that the percentage of infected tobacco plants is reduced very considerably by only a small increase in the distance from infected potatoes (31, 1941; p. 32 and 121).

The same holds true for *Solanum Virus 1*, which is spread by sap, but not by aphids.

Attacks of diseases caused by *Cucumis Virus 1* were locally

*) Further experiences in 1945 confirmed these observations. The very frequent soil-infection with *Nicotiana Virus 5*, which is rather difficult to transmit by sap-inoculation, rather intolerant to dilution and more intolerant to ageing *in vitro* than i. e. *Nic. Vir. 1*, and the fact, that the attacks are most severe on moist soil and in moist years, has led the writer to suggest, that the vector is a soilborne parasite, probably a fungus (*Sclerotinia* sp.?).

Field observations on beet yellows in Denmark in 1945 indicate, that *Ramularia betae* may be an efficient vector for *Beta Virus 4*, and thus support the writers suggestion of virus-transmission by fungi. Experiments are commenced.

important. Infection with this virus by infectious sap on the hands can be prohibited by washing the hands as mentioned for control of tobacco mosaic. Dissemination of the virus by aphids can be prohibited in glass-houses by fumigation with nicotine. In the field the control must aim at avoiding neighbourhood between tobacco cultures and the most probable winter host plants for the virus, which often will be perennial ornamental plants. Thus it may be important to place the tobacco cultures as far as possible from gardens and from nurseries for ornamental plants.

IV). Examination of the single samples of virus diseased plants is described.

A. Virus samples, belonging to the *Cucumis Virus 1*-group.

The two viruses, *Solanum Virus 2* and *Cucumis Virus 1*, are, as already mentioned, rather common in Danish tobacco fields.

Statements in the literature show that the two viruses are very nearly related. *Cucumis Virus 1* cover a multitude of strains, some of which are very similar to *Sol. Vir. 2* in symptoms and in properties *in vitro*, whilst others differ considerably from the latter virus. This and celery virus 1, *Wellman*, seems almost to constitute the extremities of this group, but both of them are serologically or immunologically related to some of the intermediate types called *Cuc. Vir. 1*.

The most reliable criterium for separation of *Sol. Vir. 2* and *Cuc. Vir. 1* seems to be the different host range.

None of the here examined samples, classified as *Sol. Vir. 2*, produced deformation of the tobacco plant (symptoms, see Figs. 11, 12, 13). They sustained heating for 10 minutes to 50° C, but not to 60° C; yet the infectivity was considerably reduced already at 50° C. They withstood a dilution of 1/100, but not of 1/1000. Sometimes they would stand ageing *in vitro* for 2 days, but not for 3 days.

Some of the virus samples, classified as *Cuc. Vir. 1*, produced symptoms in tobacco very similar to those produced by the samples of *Sol. Vir. 2* (Figs. 11, 12, 13), whilst others, in addition, caused malformation of the tobacco leaves (Fig. 7). They withstood heating for 10 minutes to 50° C, and still in some cases heating to 60° C, but never to 70° C. They resisted a dilution of 1/1000 and often 1/10 000, and resisted ageing in expressed sap for 4 days, but generally not for 6 days, and were always inactivated after 19–31 days ageing. One sample was still infective after 7 days ageing. (concerning these properties, see Table 1, p. 279).

Thus the examined Danish samples of *Cucumis Virus 1* belong to the more labile strains of this virus, like those examined by *Ainsworth* in England and by *Chamberlain* in New Zealand.

B. Virus samples belonging to the *Nicotiana Virus 1*-group.

As mentioned already this virus group in Danish fields is represented chiefly by two main types, one of which is identical with *Lycopersicum Virus 1* and the other with *Nicotiana Virus 1*. The former virus produces in tobacco a mosaic, normally combined with necrosis in the lower leaves (Fig. 1), but seldom or never with severe malformations. The latter produces mosaic, normally without necrosis, but often accompanied by severe distortion of the leaves (Fig. 2).

The investigations have shown that this difference in the clinical picture of tobacco is rather constant. In *Nicotiana glutinosa* and *Datura stramonium* the two viruses give the same reactions. The former reacts generally with local, necrotic lesions only (Fig. 5); yet strain Nr. 4 of *Lyc. Vir. 1* produced systemic necrosis in addition to the local lesions. In *Dat. str.* both viruses cause a systemic, generally lethal, disease with mostly one-sided necrosis in stem and leaf-stalks. In tomato both viruses may produce ordinary tomato mosaic only, but *Lyc. Vir. 1* may often produce leaf necrosis and sometimes stem necrosis as well (typical tomato stripe disease).

These differences in symptom pictures were accompanied by differences in the lethal temperature, whilst the tolerance to dilution, ageing in expressed sap etc. seemed to be of almost equal order. Both viruses resisted heating for 10 minutes to 80° C, but *Lyc. Vir. 1* seldom stood 85° C; the strain TN resisted 83° but not 85° C for 10 minutes. *Nic. Vir. 1* would generally stand 90° C for 10 minutes; the severely distorting strain Nr. 1 was tested at 92° C and resisted this temperature for 10 minutes.

A few exceptions were noted. Of 22 examined virus samples causing necrosis in tobacco, one (Nr. 72) did resist 90° C. On the other hand, out of 6 examined virus samples producing malformation but no necrosis in tobacco, 2 (Nr. 38, Nr. 40) did not resist 90° C, but they were still infective after heating to 85° C for 10 minutes. The two samples originated from the same locality and belong probably to the same virus strain.

In Table 2, pp. 280—282 the individual samples are characterized.

It is seen from Table 2 that *Nic. Vir. 1* and *Lyc. Vir. 1* are serologically related, but still that they may be differentiated by serological means. 6 samples of *Nic. Vir. 1* and 12 samples of *Lyc. Vir. 1* from different localities were examined in this respect. In all cases without exception the serological differences were found in accordance with the above-mentioned differences in symptoms and tolerance to heating. In cleared saps (Table 3) both viruses flocculated with each others anti-serum. However, if anti-*Nic. Vir. 1*-serum was absorbed by *Lyc. Vir. 1* and the flocculate precipitate was centrifuged off, the serum was still able to flocculate with *Nic. Vir. 1*. And *vice versa*.

In immunological experiments little or no protecting effect of *Lyc. Vir. 1* against later infection by *Nic. Vir. 1* was observed.

It is concluded that *Lyc. Vir. 1* and *Nic. Vir. 1* have many properties in common and are near-related, but that they clearly differ on some points.

Besides these two main types in this virus group some viruses were found, which distinguish themselves by producing very mild or no symptoms at all on tobacco. One of these viruses, Nr. 6, was probably a strain of *Lyc. Vir. 1*, while the others, Nr. 58, 59, 79, and Nr. 78₂ differed more from *Lyc. Vir. 1* as well as from *Nic. Vir. 1*.

Infection by Nr. 58 did not protect tobacco plants against later infection by neither *Lyc. Vir. 1* nor *Nic. Vir. 1*.

Virus Nr. 78₂ was latent in tobacco plants except for faint primary symptoms, vein-clearing and initially faint mottle. Inoculation on *Nic. glul.* from healthy looking tobacco plants containing virus Nr. 78₂ (Fig. 4, left) resulted in primary local lesions of the ordinary type (Fig. 5). *Datura str.* was killed by lethal necrosis as usual after infection with a virus from this virus group.

Whilst the other mild viruses of this group were found spontaneously, virus Nr. 78₂ was isolated after heating of a sample of apparently normal *Lyc. Vir. 1* (Nr. 78₁, see Fig. 4, right) to 90° C for 10 minutes.

Infection by the masked virus, Nr. 78₂, immunized tobacco plants against later infection with *Lyc. Vir. 1* as well as *Nic. Vir. 1**).

C. Samples of Nicotiana Virus 5.

The samples of tobacco plants with stripe-and curl disease all contained the particular virus *Nicotiana Virus 5*, and only one of them, Nr. 56, contained in addition another virus, namely *Solanum Virus 1*.

Inoculation of tobacco plants in glass-house entailed rarely quite the same symptom picture as observed under field conditions (Fig. 14), since the crinkling became considerably less pronounced or was quite lacking in older plants. About a week, sometimes 4 days only, after

*) A few data from 1945 may be added about virus Nr. 78₂:

Curiously enough no infection by Nr. 78₂ was obtained in 1945 after heating the virus sap to 90° C for 10 minutes, but infection followed after heating the sap to 86° C.

Anti-Nr. 78₂-serum reacted with *Nic. Vir. 1* and *Lyc. Vir. 1* as well as with virus Nr. 78₂ itself. This virus likewise reacted with anti-*Nic. Vir. 1*-serum as well as with anti-*Lyc. Vir. 1*-serum. On the other hand reciprocal absorption tests showed that all three viruses can be distinguished clearly by serological means.

The tomato plant is immune to infection by virus Nr. 78₂, but extremely susceptible to *Nic. Vir. 1* and *Lyc. Vir. 1*.

These facts show that virus Nr. 78₂ is not just a medium type between the two main types in this virus group.

infection, the inoculated leaves showed more or less curling and simultaneously necrotic veinal and interveinal lesions. These were at first 'watersoaked', but later they dried up; they had partly the form of more or less irregular rings, and partly they were irregular spots, which sometimes were collected in rather small circular figures.

2—3 weeks after inoculation systemic necrosis often appeared in the main leaf veins and in the leaf stalks. Sometimes necrotic streaks in the stem were produced simultaneously, but in other cases such stem necrosis first appeared 1—2 months later or quite failed to appear. The virus often produces necrosis in the stem only, the leaves remaining healthy; or it produces necrotic symptoms in some leaves or in a single shoot only, leaving the rest of the plant healthy looking; or it may be carried in a quite latent state.

Real mosaic mottling was never produced by this virus, but in a few cases some zonate figures were observed, consisting of almost white lines in one leaf or another.

In *Nicotiana glutinosa* the symptoms were fundamentally similar to those in tobacco, but systemic symptoms were more rare.

In *Datura stramonium* infection was obtained, but only when carborundum-powder was added to the inoculum.

About 12 days after infection the inoculated leaves showed filthy-yellow blotches and irregular necrotic areas. The symptoms were sometimes localized to the inoculated leaves, but systemic necrosis in leaf veins, leaf stalk and stem sometimes entailed the death of the plant within a month after inoculation.

In potato, variety Up-to-Date, no signs were observed of infection after sap-inoculations and grafting. However, a plant of the variety King Edward, which was grafted with a stripe-and curl diseased tobacco scion, showed on young leaves of several shoots a few dark-brown necrotic spots. Sap from those leaves was inoculated on tobacco plants (with carborundum-powder), and these reacted within 6 days with symptoms typical of *Nic. Vir. 5*.

Consequently, there is no doubt that the virus is able to infect the potato plant (*Böning* stated in 1931. (14), that it was not). However the material is too limited to state which varying symptoms it may produce in potatoes.

The results of some experiments on the properties of the virus *in vitro* are given in Table 4. Infection was obtained by virus-sap diluted in the ratio 1/100, but not in 1/1000, and with sap heated to 70° C, but not after heating to 75° or 80° C for 10 minutes. Moreover infection was obtained by sap kept at about 15° C for 40 days.

The virus in green saps did not react with anti-*Nic. Vir. 1*-serum or anti-*Lyc. Vir. 1*-serum or anti-*Sol. Vir. 1*-serum.

D. Samples of *Nicotiana Virus 8*.

The labyrinthic necrosis occurred in Danish fields in a similar fashion as described by *Johnson* (1936,49) for tobacco streak in Wisconsin.

Infection on healthy tobacco plants was only obtained from one of the samples, Nr. 9, and also in this case the infection by sap was difficult, unless carborundum-powder was added to the inoculum.

The symptoms produced by the virus in question in *Nicotiana tabacum*, *Nic. glutinosa* and *Datura stramonium*, were very similar to those described by *Johnson* for tobacco streak (cf. for instance 49 p. 288, Fig. 3 and the present Fig. 15).

Infection resulting in mosaic was furthermore obtained in *Solanum nigrum* and in *Convolvulus arvensis*. In the latter case the mosaic consisted of myriads of extremely small, bright light-green interveinal spots.

Tobacco plants infected by the virus from sample Nr. 9, recovered (cf. Fig. 15: a lower leaf, and Fig. 16: younger leaves from the same plant). Recovered plants were seen still to contain the virus and to be immune to reinoculation. *Johnson* emphasises the same reaction as a characteristic for tobacco streak.

Infection was obtained after heating the virus-sap for 10 minutes to 40° C, but not to 50° C or above. Infection was obtained after dilution of the virus-sap with water in the ratio 1/10 and 1/30, but not in 1/100 or more. No reaction was observed with anti-*Nic. Vir. 1*-serum or anti-*Lyc. Vir. 1*-serum.

It is concluded, that the virus from the sample Nr. 9 is identical with the tobacco streak virus — *Nicotiana Virus 8* after *Smith's* terminology.

E. Virus samples belonging to the *Solanum Virus 1*-group.

Ring-mosaic, undoubtedly caused by *Solanum Virus 1*, was observed in the fields in a number of cases.

The 9 examined specimens of tobacco containing this virus had other symptoms. One, Nr. 18, had ring-necrosis and seemed to contain *Sol. Vir. 1* solely. In another tobacco plant the virus was found in combination with *Nicotiana Virus 5*, the plant having stripe-and curl disease. All the other samples of tobacco (*Nic. tabacum*) and of *Nic. rustica* showed vein-and spotnecrosis and contained either *Solanum Virus 2* or *Cucumis Virus 1* in addition to *Sol. Vir. 1*. *Sol. Vir. 1* was isolated from the mixtures by heating, dilution or ageing *in vitro*.

With one exception all the examined samples of *Sol. Vir. 1* belonged to rather severe strains causing primary necrotic lesions on tobacco in the shape of single or double concentric rings, later followed by systemic ring-mosaic or ring-necrosis (Fig. 6). The symptoms in *Nicotiana glutinosa* and *Datura stramonium* corresponded to those in tobacco.

The examined samples resisted heating for 10 minutes to 60° C but not to 70° C. They resisted dilution with water in the ratio 1/1000 and 1/10000, but never 1/100000. They would stand ageing in crude sap for periods of 20 or 30 days at least. They did not react with anti-*Nic. Vir. 1*-serum or anti-*Lyc. Vir. 1*-serum, but reacted with an anti-*Sol. Vir. 1*-serum prepared by injections in rabbits of *Sol. Vir. 1*, isolated from a potato plant; sap from healthy tobacco plants or plants infected by other viruses did not react with this serum.

VII. Litteratur.

1. Ainsworth, G. C., 1933: An investigation of tomato virus diseases of the mosaic-stripe-streak group. — *Ann. Appl. Biol.* 20, p. 421.
2. Ainsworth, G. C., 1935: Mosaic diseases of the cucumber. — *Ann. Appl. Biol.* 20, p. 55.
3. Ainsworth, G. C., Berkeley, G. H. & Caldwell, J., 1934: A comparison of English and Canadian tomato virus diseases. — *Ann. Appl. Biol.* 21, p. 566.
4. Allard, H. A., 1917: Further studies of the mosaic disease of tobacco. — *Journ. Agr. Res.* 10, p. 615.
5. Allington, W. B., 1938: The separation of plant viruses by chemical inactivation. — *Science*, N.S. 87, p. 263.
6. Bawden, F. C., 1934: Studies on a virus causing foliar necrosis of the potato. — *Proceed. Roy. Soc. London, B.* 116, p. 375.
7. Bawden, F. C., 1936: The viruses causing topnecrosis of the potato. — *Ann. Appl. Biol.* 23, p. 487.
8. Bawden, F. C., 1939: Plant viruses and virus diseases. — 272 pp., Leiden, (Chronica Botanica Co.).
9. Berkeley, G. H., 1938: Diseases of tobacco — and their control. — *Canad. Hort.* 61, p. 65, p. 108.
- 10a. Black, L. M., 1938: Properties of the potato yellow-dwarf virus. — *Phytopath.* 28, p. 863.
- 10b. Black, L. M., 1940: Mechanical transmission of aster-yellows virus to leafhoppers. — *Abstr. Phytopath.* 30, p. 2.
11. Black, L. M. & Price, W. C., 1940: The relationship between viruses of potato calico and alfalfa mosaic. — *Phytopath.* 30, p. 444.
12. Brewer, P. H., Kraybill, H. R., Samson, R. W. & Gardner, M. W., 1930: Purification and certain properties of the virus of typical tomato mosaic. — *Phytopath.* 20, p. 943.
13. Busch, Hans J., & Wolf, Fr., 1933: Manufactured tobacco, a source of inoculum for mosaic in flue-cured tobacco. — *Phytopath.* 23, p. 839.
14. Böning, K., 1931: Zur Ätiologie der Streifen-und Kräuselkrankheit des Tabaks. — *Zeits. Parasitenk.* 3, p. 103.
15. Chamberlain, E. E., 1939: Cucumber-mosaic (Cucumis Virus 1 of Smith, 1937) — *New Zealand Journ. Sci. Techn.* 21, p. 74.

16. *Chamberlain, E. E. & Clark, P. J., 1937*: Nicotine content of tobacco. — New Zealand Journ. Sci. Techn. 18, p. 628.
17. *Chester, K. S., 1935*: Serological evidence in plant-virus classification. — Phytopath. 25, p. 686.
18. *Chester, K. S., 1937*: Serological studies of plants viruses. — Phytopath. 27, p. 903.
19. *Curtis, K. M. & Allan, J. M., 1938*: Tobacco mosaic in New Zealand. Incidence with reference to commercial practice in glasshouse, seedling bed, and field, season 1937—38. — New Zealand Journ. Sci. Techn. A, 20, p. 1.
20. *Doolittle, S. P., 1920*: The mosaic disease of cucurbits. — U. S. Dep. Agr. Bull. 879.
21. *Doolittle, S. P. & Walker, M. N., 1922*: Notes on cucurbit mosaic. — Abstr. Phytopath. 12, p. 42.
22. *Doolittle, S. P. & Walker, M. N., 1925*: Further studies on the overwintering and dissemination of cucurbit mosaic. — Journ. Agr. Res. 31, p. 1.
23. *Dykstra, T. P., 1935*: A topnecrosis virus found in some apparently «healthy» potatoes. — Abstr. Phytopath. 25, p. 1115.
24. *Dykstra, T. P., 1939*: A study of viruses infecting European and American varieties of the potato, *Solanum tuberosum*. — Phytopath. 29, p. 40.
25. *Freitag, J. H. & Severin, H. H. P., 1936*: Ornamental flowering plants experimentally infected with curly-top. — Hilgardia, 10, p. 263.
26. *Friedrichsohn, G. A., 1937*: The virus diseases of crop plants in the Saratow region. — Pl. Prot., Leningr., 14, p. 105, iflg. Rew. Appl. Myc. 17, p. 407.
27. *Fukushi, T., 1931*: On the modes of transmission of the mosaic disease of tobacco. — Journ. Sapporo Soc. Agr. & For. 22, p. 305.
28. *Hansen, H. P., 1934*: Inheritance of resistance to plant diseases caused by fungi, bacteria, and vira. D. kgl. Veterinær- og Landbohøjsk. Aarskr. 1934, p. 1.
29. *Hansen, H. P., 1937*: Studier over Kartoffelviroser i Danmark. — Tidsskr. f. Planteavl, 42, p. 631.
30. *Hansen, H. P., 1941*: Studier over Kartoffelviroser i Danmark, II. Fortsatte Sortsundersøgelser. — Tidsskr. f. Planteavl, 46, p. 355.
31. *Hansen, H. P., 1941*: Studier over Kartoffelviroser i Danmark, III. Om Betingelserne for Virusspredning samt Kortlægning af deres geografiske Fordeling. — 134 pp. København (Gyldendalske Forlag).
32. *Hansen, H. P., 1941*: Om Nomenklatur for Plantevira, samt nogle Synonymer for Kartoffelvira og Kartoffelviroser. — Tidsskr. f. Planteavl, 46, p. 363.
33. *Hill, A. V., 1937*: Big bud of tobacco. — Journ. Coun. sci. ind. res. Australia. 10, p. 309, iflg. Rew. Appl. Myc. 17, p. 351.
34. *Hoggan, I. A., 1933*: Some factors involved in aphid transmission of the cucumber-mosaic virus to tobacco. — Journ. Agr. Res. 47, p. 689.
35. *Hoggan, I. A., 1935*: Two Viruses of the cucumber mosaic group on tobacco. — Ann. Appl. Biol. 22, p. 27.
36. *Hoggan, I. A., & Johnson, J., 1936*: Behavior of the ordinary tobacco mosaic in the soil. — Journ. Agr. Res. 52, p. 271.

37. *Holmes, F. O., 1934: A masked strain of tobacco mosaic virus. — Phytopath. 24, p. 845.*
38. *Holmes, F. O., 1934: Inheritance of ability to localize tobacco mosaic virus. — Phytopath. 24, p. 984.*
39. *Holmes, F. O., 1939: Handbook of phytopathogenic viruses. — 221 pp., Minneapolis (Burgess Publish. Co.).*
40. *Jensen, Hj., 1921: Ziekten van de tabak in de Vorstenlanden. — 147 pp., Leiden (E. J. Brill).*
41. *Jensen, J. H., 1937: Studies on representative strains of tobacco mosaic virus. — Phytopath. 27, p. 69.*
42. *Jochems, S. C. J., 1928: Een nieuwe virusziekte van Deli-Tabak, de Rotterdam B-ziekte. — Deli Proefst. Meded. Sumatra Bull 26, p. 5.*
43. *Johnson, E. M., 1930: Virus diseases of tobacco in Kentucky. — Kentucky Agr. Exp. Stat. Res. Bull. 306, p. 289.*
44. *Johnson, E. M., 1935: An example of spread of veinbanding from potato to tobacco. — Phytopath. 25, p. 650.*
45. — — — 1935: 47 Ann. Rep. Kentucky Agr. Exp. Stat. for 1934, Part I, p. 11.
46. *Johnson, J., 1927: The classification of plant viruses. — Wisconsin Agr. Exp. Stat. Res. Bull. 76.*
47. *Johnson, J., 1927: The classification of certain virus diseases of the potato. — Wisconsin Agr. Exp. Stat., Res. Bull. 87.*
48. *Johnson, J., 1933: Cucumber mosaic on tobacco in Wisconsin. — Phytopath. 23, p. 311.*
49. *Johnson, J., 1936: Tobacco streak, a virus disease. — Phytopath. 26, p. 285.*
50. *Johnson, J., 1937: An acquired immunity to tobacco streak disease. — Trans. Wisconsin Acad. Sci. Arts, Lett. 30, p. 27.*
51. *Johnson, J., 1937: Factors relating to the control of ordinary tobacco mosaic. — Journ. Agr. Res. 54, p. 239.*
52. *Johnson, J. & Grant, Th. J., 1932: The properties of plant viruses from different host species. — Phytopath. 22, p. 741.*
53. *Johnson, J. & Ogden, W. B., 1929: The overwintering of the tobacco mosaic virus. — Agr. Exp. Stat. Univ. Wisconsin, Res. Bull. 95.*
54. *Khudyna, I. P., 1936: English summary: Virus diseases of tobacco in the U. S. S. R., iflg. Rew, Appl. Myc. 15, p. 753.*
55. *Koch, K. L., 1933: The nature of potato rugose mosaic. — Phytopath. 23, p. 319.*
56. *Koch, K. L. & Johnsen, J., 1935: A comparison of certain foreign and American potato viruses. — Ann. Appl. Biol. 22, p. 37.*
57. *Kunkel, L. O.: se Handbuch d. Virusforsch., Ergänzungsband. 1944.*
58. *Köhler, E., 1935: Mischinfektionen mit verschiedenen Stämmen des Ringmosaikvirus (X-Virus-Gruppe) der Kartoffel. — Angew. Bot. 17, p. 60.*
59. *Mahoney, C. H., 1934: Seed transmission of mosaic in inbred lines of muskmelon. — Proc. Amer. Soc. Hort. Sci. 32, p. 477.*
60. *Malcolm, D. H., 1936: Virus diseases of tobacco. — Tasman. Journ. Agr., N.S. 7, p. 57, iflg. Rew. Appl. Myc. 15, p. 689.*

61. *Malcolm, D. H.*, 1937: 10. Ann. Rep¹ of the Commonwealth Council for Sci. and Ind. Res. for the year ended 30th June, 1936. 99 pp. — *infl.* Rew. Appl. Myc. 16, p. 234.
62. *Mc. Kinney, H. H.*, 1927: Factors affecting certain properties of a mosaic virus. — *Journ. Agr. Res.* 35, p. 1.
63. *Mc. Murtrey, J. E. Jr.*, 1929: Effect of mosaic disease on the yield and quality of tobacco. — *Journ. Agr. Res.* 38, p. 257.
64. *Mulvania, M.*, 1926: Studies on the nature of the virus of tobacco mosaic. — *Phytopath.* 16, p. 853.
65. *Newton, W.*, 1936: Virus studies II. Streak X, a disease of tomatoes caused by a virus of the potato X group unassociated with tobacco mosaic. — *Canad. Journ. Res.* 14, p. 415.
66. *Price, W. C.*, 1933: The thermal death rate of tobacco-mosaic virus. — *Phytopath.* 23, p. 749.
67. *Price, W. C.*, 1934: Isolation and study of some yellow strains of cucumber mosaic. — *Phytopath.* 24, p. 742.
68. *Price, W. C.*, 1935: Classification of southern celery mosaic virus. — *Phytopath.* 25, p. 947.
69. *Price, W. C.*, 1936: Specificity of acquired immunity from tobacco ring-spot diseases. — *Phytopath.* 26, p. 665.
70. *Price, W. C.*, 1938: Studies on the virus of tobacco necrosis. — *Amer. Journ. Bot.* 25, p. 603.
71. *Price, W. C.*, 1939: Cross protection tests with two strains of cucumber-mosaic virus. — *Phytopath.* 29, p. 903.
72. *Quanjer, H. M.*, 1943: Bijdrage tot de kennis van de in Nederland voorkommende ziekten van tabak en van tabaksteelt op kleigrond. — *Tijdschr. over Plantenziekten* 49, p. 37.
73. *Rawlins, T. E. & Thompkins, C. M.*, 1936: Studies on the effect of carborundum as an abrasive in plant virus inoculation. — *Phytopath.* 26, p. 578.
74. *Salaman, R. N.*, 1933: Protective inoculation against a plant virus. — *Nature*, 131, p. 468.
75. *Selby, A. D.*, 1904: Tobacco diseases and tobacco breeding. — *Ohio Agr. Exp. Stat. Bull.* 156, p. 87.
76. *Smith, K. M.*, 1932: On the composite nature of certain potato virus diseases of the mosaic group as revealed by the use of plant indicators and selective methods of transmission. — *Proceed. Roy. Soc. B.*, 109, p. 251.
77. *Smith, K. M.*, 1933: Recent advances in the study of plant viruses. — 423 pp., London (J. og A. Churchill, Ltd.).
78. *Smith, K. M.*, 1935: Two strains of streak: a virus affecting the tomato plant. — *Parasitology* 27, p. 450.
79. *Smith, K. M.*, 1937: A textbook of plant virus diseases. — 613 pp., London. (J. & A. Churchill, Ltd.).
80. *Spooner, E. T. C. & Bawden, F. C.*, 1935: Experiments on the serological reactions of the potato virus 'X'. — *Brit. Journ. Exp. Path.* 16, p. 218.
81. *Taylor, G. G. & Chamberlain, E. E.*, 1937: Spotted wilt on tobacco. — *New Zealand Journ. Agric.* 54, p. 278.

82. *Thornberry, H. H., 1935: Effect of phosphate buffers on infectivity of tobacco-mosaic virus. — Phytopath. 25, p. 618.*
83. *Thornberry, H. H., Valleau, W. D. & Johnson, E. M., 1938: Inactivation of tobacco-mosaic virus in cured tobacco leaves by dry heat. — Phytopath. 28, p. 129.*
84. *Thung, T. H., 1938: Phytopathologische waarnemingen. — Meded. Proefstat. Vorstenl. Tabak 86, p. 25.*
85. *Valleau, W. D. & Johnson, E. M., 1927: Commercial tobaccos and cured leaf as a source of mosaic disease in tobacco. — Phytopath. 17, p. 513.*
86. *Valleau, W. D. & Johnson, E. M., 1927: Observations and experiments on the control of true tobacco mosaic. — Kentucky Agr. Exp. Stat. Bull. 280.*
87. *Valleau, W. D. & Johnson, E. M., 1930: The relation of some tobacco viruses to potato degeneration. — Ann. Rep. Kentucky Agr. Exp. Stat. Res. Bull. 307, p. 473.*
88. *Valleau, W. D. & Johnson, E. M., 1937: Tobacco mosaic, sources of infection and control. — Kentucky Agr. Exp. Stat. Bull. 376, p. 221.*
89. *Watson, M. A., 1938: Further studies on the relationship between *Hyoscyamus Virus III* and the aphid *Myzus persicae* (Sulz) with special reference to the effects of fasting. — Proc. Roy. Soc. London B. p. 144.*
90. *Wellman, F. L., 1934: Identification of celery virus 1, the cause of southern celery mosaic. — Phytopath. 24, p. 695.*
91. *Wickens, G. M., 1938: Rosette disease of tobacco: field observations and suggestions for control. — Rhod. Agr. Journ. 35, p. 842.*
92. *Wolf, Fr. A., 1933: Roguing as a means of control of tobacco mosaic. — Phytopath. 23, p. 831.*
93. *Wolf, Fr. A. & Moss, E. G., 1933: Effect of mosaic on flue-cured tobacco on yield and quality. — Phytopath. 23, p. 834.*

VIII. Billeder af forskellige Virosetyper hos Tobak.

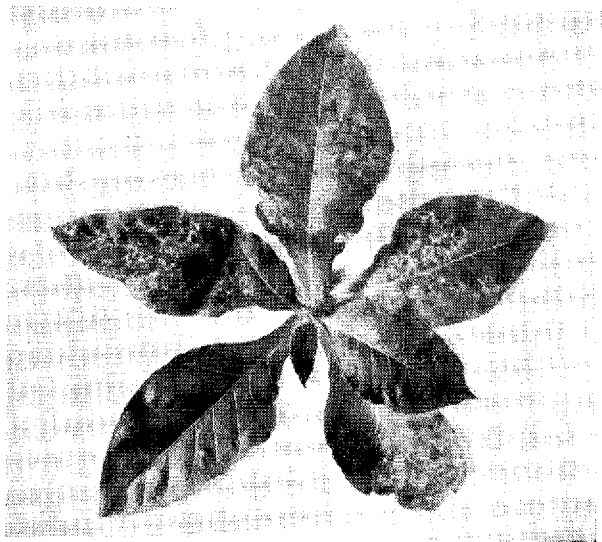


Fig. 1. Almindelig Tobaksmosaik, her foraarsaget af *Lycopersicum Virus 1*.

(Ordinary tobacco mosaic, here caused by *Lyc. Vir. 1*.)

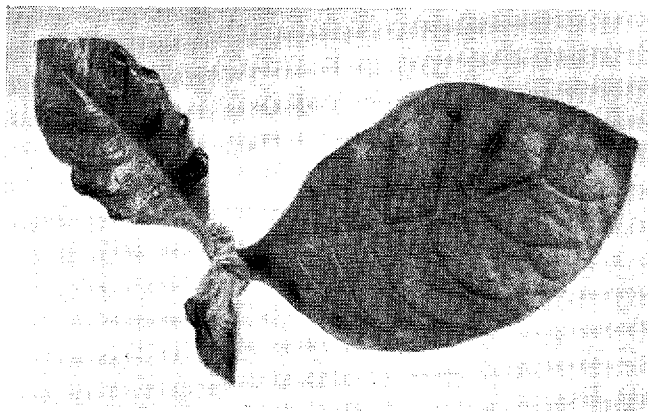


Fig. 2. Krøllemosaik, her foraarsaget af *Nicotiana Virus 1*.

(Crinkle-mosaic, here caused by *Nic. Vir. 1*.)

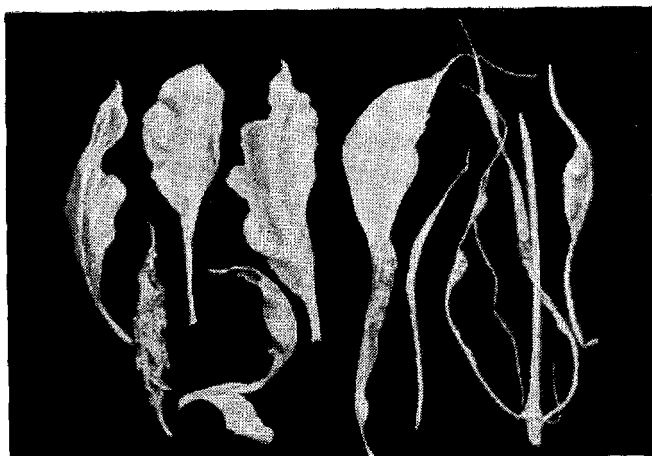


Fig. 3. Traadblad og andre monstre Misdannelser, alle frembragt af samme Linie af *Nicotiana Virus 1*.
(Thread-leaf and other monstrous leaf distortions, caused by the same strain of *Nic. Vir. 1*).

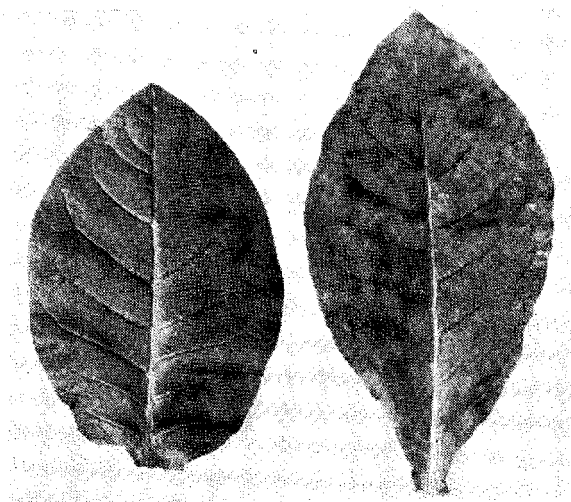


Fig. 4. th. almindelig Tobaksmosaik frembragt af *Lyc. Vir. 1*, Linie Nr. 78₁. tv. Blad fra en Plante, inficeret med den »maskerede« Linie Nr. 78₂.

(r. symptoms caused by *Lyc. Vir. 1*, sample Nr. 78. 1. leaf from a plant, infected by the masked strain Nr. 78₂).

Fig. 5. Lokale Primærlæsioner paa Blad af *Nicotiana glutinosa*, frembragt af den paa *N. tabacum* maske-rede Linie Nr. 78₂, smlg. Fig. 4 tv. Primærlæsionerne er af samme Type som de, der normalt frembringes af Vira fra *Nicotiana Virus 1*-Gruppen. Kun den ene Bladhavdel er podet.

(Local lesions produced by the strain Nr. 78₂ on *Nic. glutinosa*. Only one half of the leaf was inoculated).

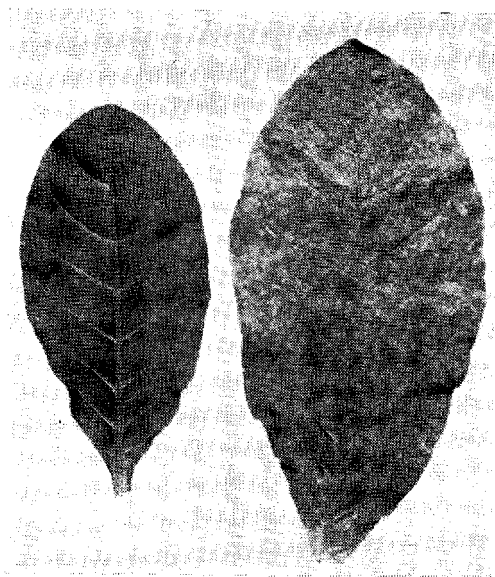
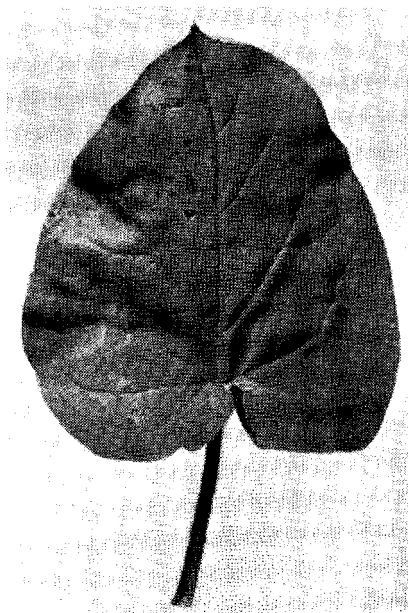


Fig. 6. th. Ringnekrose, tv. Ringmosaik paa Blade af Tobaksplanter, podet med *Solanum Virus 1*, henholdsvis en stærk og en mildere Linie.

(Ring-necrosis and ring-mosaic on tobacco leaves from plants infected by a severe and a milder strain of *Sol. Vir. 1*).

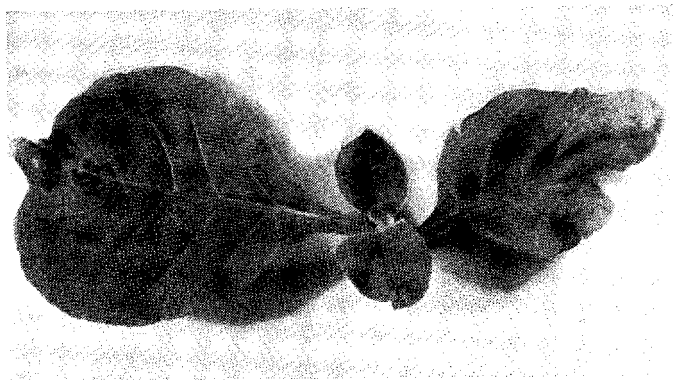


Fig. 7. Krøllemosaik, her forårsaget af *Cucumis Virus 1*.
Mosaik'en delvis en Spættemosaik.
(Crinkle-mosaik, here caused by *Cuc. Vir. 1*).

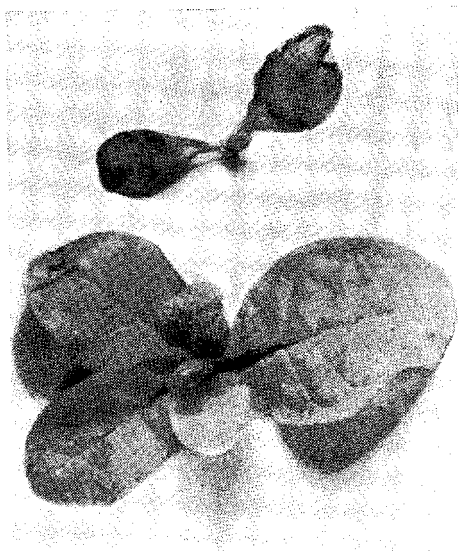


Fig. 8. Nerve- og Pletnekrose paa Tobak
(*Nic. tabacum*), frembragt af *Cucumis Virus 1* + *Solanum Virus 1*. Samme Sygdom kan
frembringes af *Sol. Vir. 2* + *Sol. Vir. 1*.
(Vein- and spotnecrosis caused by *Cuc. Vir. 1* +
Sol. Vir. 1 on *Nic. tabacum*; a similar disease may
be produced by *Sol. Vir. 2* + *Sol. Vir. 1*).

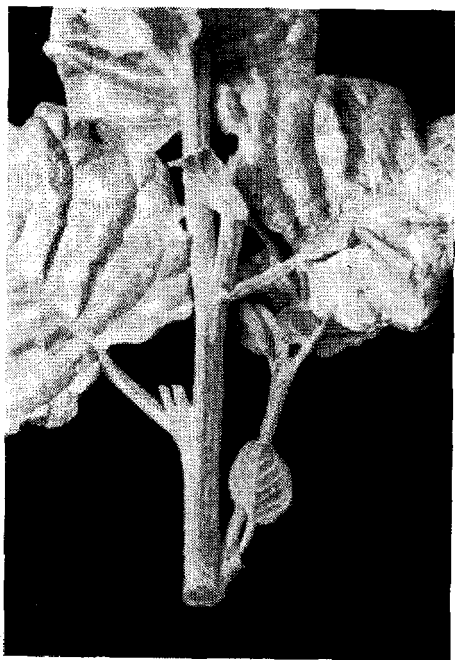


Fig. 9. Nerve- og Pletnekrose paa
Nikotintobak (*Nic. rustica*),
frembragt af *Cucumis Virus 1*
+ *Solanum Virus 1*. Man ser
Stregnekroser i Bladribber,
Bladstilk og Stængel.
(Vein- and spotnecrosis caused by
Cuc. Vir. 1 + *Sol. Vir. 1* on *Nic.*
rustica).

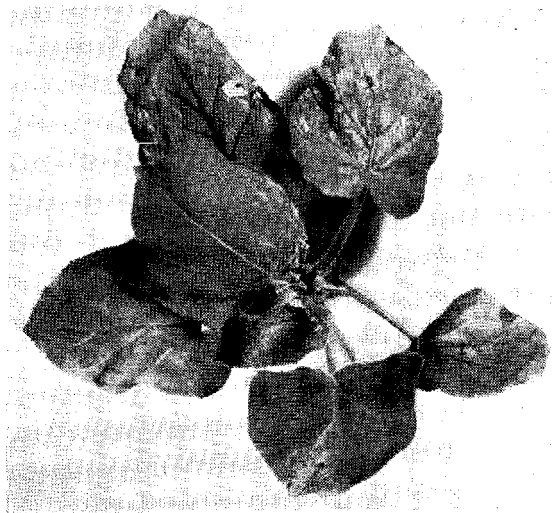


Fig. 10. Nerve- og
Pletnekrose paa *Nic.*
glutinosa, frembragt
af *Cucumis Virus 1*
+ *Solanum Virus 1*.
(Vein- and spotnecrosis
caused by *Cuc. Vir. 1*
+ *Sol. Vir. 1* on *Nic.*
glutinosa).

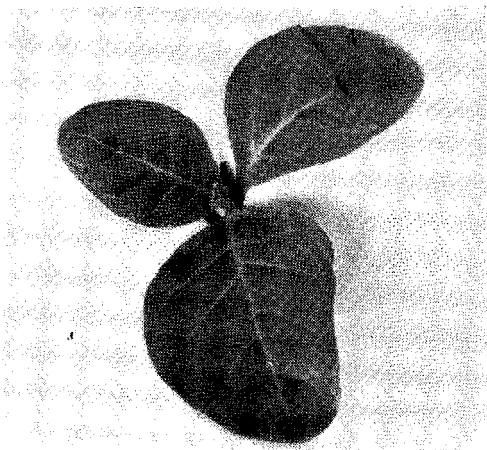


Fig. 11. Netmosaik, som den frembringes af *Solanum Virus 2* og af *Cucumis Virus 1*; er  ovrigt et forbigaaende, prim ert Symptom ved mange Viroser.
(Vein-clearing, here called Net-mosaic, as caused by *Sol. Vir. 2* or *Cuc. Vir. 1*).

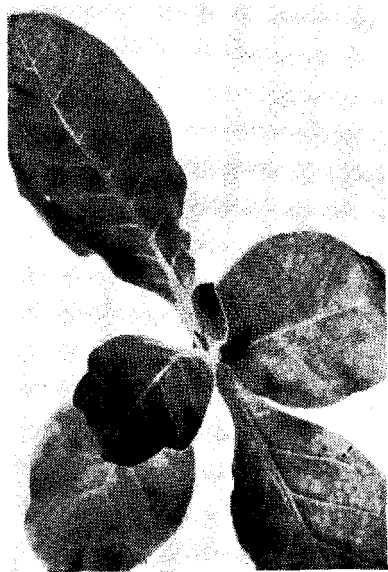


Fig. 12. Sp ttemosaik, som den kan frembringes af *Solanum Virus 2* og af *Cucumis Virus 1*.
(Spot-mosaic, as it may be caused by *Sol. Vir. 2* or *Cuc. Vir. 1*).



Fig. 13. Et nedre Blad af en Plante med Spætttemosaik; man ser delvis en svag, udflydende Mosaik og grønne Nervebaand.

(Lower leaf of a plant showing spot-mosaic; a faint green veinbanding is seen).



Fig. 14. Streg-Krøllesyge paa Tobak, frembragt af *Nicotiana Virus 5*; ved Siden af ses en Del af en sund Plante. Billedet taget i Marken.

(Foto: H. Overgaard).
(Stripe-and curl disease, photographed in the field. The cause is *Nic. Vir. 5*).



Fig. 15. Labyrintnekrose, frembragt af *Nicotiana Virus 8* paa et af nedre Blade af en Tobaksplante.

(Labyrinthic necrosis, caused by *Nic. Vir. 8* on a lower leaf of a tobacco plant).



Fig. 16. Sundt udscende Blade indeholdende *Nicotiana Virus 8*; det er yngre Blade fra samme Tobaksplante som Bladet i Fig. 15.

(Younger leaves from the same plant as the leaf in Fig. 15. They contain *Nic. Vir. 8* in a masked condition).

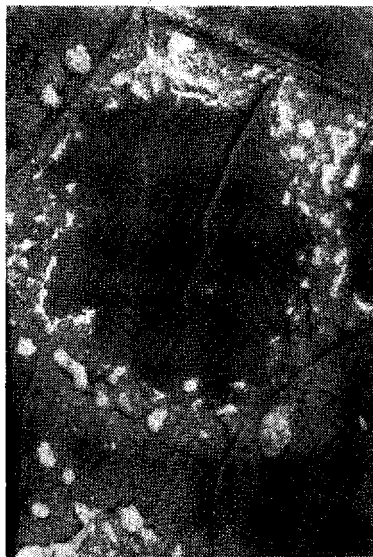


Fig. 17. En kredsformet Sværm af nekrotiske Smaapletter paa et Tobaksblad. Aarsagen er muligvis *Nicotiana Virus 8*?

(A large circle-like swarm of necrotic spots on a tobacco leaf. The cause probably *Nic. Vir. 8*?).