

# Løg - Mosaiksyge.

Ved H. Rønde Kristensen og Mogens Christensen.

## 513. beretning fra Statens Forsøgsvirksomhed i Plantekultur.

Nærværende beretning omhandler forsøg og undersøgelser vedrørende løgmosaiksyge (*Allium virus 1*).

Forsøgene er planlagt af Statens plantepatologiske Forsøg, og for spredningsforsøgenes vedkommende udført i samarbejde med statens forsøgsstationer Virungaard, Studsgaard og Spangsbjerg.

Forstanderne ved Statens Forsøgsvirksomhed i Plantekultur.

### Indholdsfortegnelse.

	Side
Forekomst og undersøgelser i andre lande .....	530
Forekomst og udbredelse i Danmark .....	534
Symptomer og sygdomsforløb .....	535
Tidligere offentliggjorte danske forsøg .....	535
Nyere danske forsøg .....	536
I. Infektionsforsøg .....	536
a. Mekanisk saftsmitte .....	536
b. Luseoverføring .....	538
II. Spontan smittespredning under forskellige forhold .....	539
III. Spiringsforsøg .....	542
a. Forskellig såring .....	542
b. Rinditebehandling .....	543
Konklusion .....	544
Summary .....	546
Litteratur .....	546

### Forekomst og undersøgelser i andre lande.

Den første kendte beskrivelse af viroser hos løg hidrører fra Iowa i U.S.A., hvorfra der i 1929 omtales en sygdom, yellow dwarf, der utvivlsomt er identisk med løg-mosaiksyge.

Sygdommen blev med sikkerhed observeret i 1927 og forårsagede i 1928 overordentlig store tab i flere løgkulturer, hvor op til 95 pct. planter var angrebne. Muligvis har yellow dwarf optrådt i amerikanske løgkulturer så tidligt som 1916.

I Europa omtales en viruslignende sygdom hos løg første gang i 1929, nemlig i Tyskland og her under navnet Rotzkrankheit. Denne sygdom er sikkert også identisk med løg-mosaiksyge.

Senere er denne sygdom omtalt fra adskillige andre lande, bl. a. England, Rusland, Frankrig, Holland, Norge og New Zealand.

De tidligste og fleste undersøgelser vedrørende løg-mosaiksyge er udført i U.S.A.

I 1929 nævnes i beretning af Melhus m. fl. (18), at sygdommen ikke har frøsmitte, men derimod kan overføres ved mekanisk saftsmitte. Symptomerne fremkommer ca. 12 døgn efter smitteoverføringen. I samme beretning fremhæves betydningen af at anvende sunde sætteløg.

1930 og 1931 anviser Henderson (10 og 11) metoder til at kontrollere virusprocenten hos løgpartier før lægningen om foråret. Repræsentative prøver af hvert parti, der skal undersøges, lægges i væksthuse, og på de fremspirende løg bestemmes virusprocenten.

Ved udvælgelse og isolation af sunde sætteløg er det i et løg-distrikt i Iowa lykkedes at reducere virusprocenten fra 45 i 1928 til 1 i 1930.

I amerikanske beretninger fra 1932 og 1936 (6, 7 og 13) omtales forskellige forsøg med insektoverføring af løg-mosaiksyge-viruset, der kan overføres af mange forskellige bladlusarter, bl. a. *Aphis fabae* Scop. (*rumicis* L.), *Aphis gossypii* Glov., *Aphis maidis* Fitch., *Macrosiphum gei* Koch, *Myzus persicae* Sulz. og *Rhopalosiphum prunifoliae* Fitch.

Endvidere er sygdommen i enkelte tilfælde overført med cikadearten *Cicadula sexnotata* Fall. og med uldlus *Phenacoccus* sp.

Bladlusene behøver iflg. de amerikanske forsøg kun at suge 30 minutter på henholdsvis infektorplante og sund plante for at overføre viruset; dette hører til de ikke persistente vira, hvilket bl. a. vil sige, at de pågældende lus hurtigt mister infektiviteten.

Symptomerne fremkommer 5—12 døgn efter, at de infektiøse lus har suget på de sunde planter, men inkubationstiden kan være så kort som 3—4 døgn.

Sunde løg kan iøvrigt inficeres, når infektiøse lus suger på enten rødder, løgskæl, stængler eller blade.

1932 omtales i en amerikansk beretning (12) forskellige undersøgelser af løg-mosaiksyge-virusets egenskaber.

Viruset mister infektiviteten efter 100 timers henstand ved 29° C.

Viruset inaktiveres ligeledes ved opvarmning af den syge plantesaft til 75—80° C i 10 minutter. Derimod har 10 minutters frysning ved ÷ 10° C ingen effekt på viruset.

Af et hold sunde planter (4—5 cm høje), der blev inokuleret med saft fra syge planter, viste de 35—40 pct. symptomer i samme vækstsæson. Derimod fremkom ingen symptomer i samme sæson på planter, der først blev inokuleret, da de var ca. 20 cm høje, men næste år viste 25—30 pct. af planterne fra de pågældende løg symptomer.

M c W h o r t e r nævner i 1938 (17) forekomsten af specielle cellelegemer i virusinficerede løg, hvilket iøvrigt også kendes for adskillige andre virussygdommes vedkommende.

B r i e r l e y og S t u a r t oplyser i 1946 (4), at rigelig kvælstoftilførsel fremmer kepaløgs modtagelighed for løg-mosaiksyge, ligesom symptomerne også er kraftigst ved et højt kvælstofniveau.

I 1950 meddeler W a t s o n og K e n K n i g h t (25), at frøudbyttet hos virussyge kepaløg reduceres til en trediedel af det normale.

Og i 1953 beretter T i m s (24), at virusangrebne skalotteløg er mere modtagelige for angreb af svampen *Pyrenochaeta terrestris* end tilsvarende virusfrie løg.

1938 nævnes fra Rusland (1), at løg-mosaiksyge er observeret i Sortehavs-området i 1934—35.

Fra New Zealand omtales sygdommen første gang i 1939 (15), og i 1940 (5) oplyses, at der i visse New Zealandske løgkulturer findes op til 50 pct. angrebne planter; samtidig nævnes bladlusene *Aphis laburni* Kalt., *Macrosiphum gei* og *Myzus persicae* som smitteoverførere.



Løg-mosaiksyge (Shallot-mosale)

Til venstre: Sund plante. On left: Healthy plant.

Fra Tyskland rapporteres i 1937 (3), at løg-mosaiksyge-viruset er iagttaget på frilandsporrer, og endvidere at viruset eksperimentelt er overført til *Narcissus tarzetta* var. *orientales* samt *Narcissus odorus rugulosus*. Derimod har ingen ukrudtsplanter hidtil vist sig modtagelige.

Fra England nævnes i 1937 (22) følgende planter som modtagelige for løg-mosaiksyge-viruset: Skalotteløg, kepaløg, *Narcissus tarzetta* og *Narcissus jonquilla*.

I engelske beretninger fra 1945 og 1953 (9 og 14) omtales flere forsøg og undersøgelser vedrørende løgmosaiksyge.

Virusprocenten i kulturer med kepaløg, der lå umiddelbart ved siden af løg-frømarker, var 28. Kulturer, der lå 25 yards fra

frømarken havde 10 pct. angrebne planter, og i løgmarker, der lå 400 yards fra frømarker, var der ingen virusangrebne planter.

Andre engelske forsøg med skalotteløg viser, at naboplanter til syge løg langt lettere bliver inficerede end planter, der er længere borte fra smitekilden. Ja, når blot afstanden har været 10 meter, har smittespredningen til sunde skalotter været meget ringe under engelske forhold.

Fra de engelske overføringsforsøg nævnes tre bladlusearter, *Aphis fabae*, *Myzus ascalonicus* Donc. og *Myzus persicae*. Særlig de to sidstnævnte lusearter suger meget nødigt på løg, og bliver de tvunget dertil, lever de kun i kort tid. I øvrigt er det i de engelske forsøg lykkedes at overføre løg-mosaiksyge-viruset fra syge til sunde planter, efter at bladlus har suget kun 10 minutter på henholdsvis syge og sunde planter.

Fra Holland berettes i 1943 (2) og i 1948 (mundtlig meddelelse) om løgmosaiksyge (K r u l b o s j e s).

Man har i Holland en gennemført sundhedskontrol med skalotteløg, og kun kontrollerede sætteløg må sælges. I 1948 var ca. 200 ha med skalotteløg til fremavl under kontrol i Holland. Betydningen af at holde kepaløg-frømarkerne fjernt fra andre løgmarker fremhæves.

I den østlige del af Frankrig trues kepaløgavlen iflg. beretning fra 1952 (19) i alvorlig grad af løg-mosaiksyge (La bigarrure jaune de l'oignon); 50 pct. udbyttereduktion er almindelig.

Også i Norge forekommer løg-mosaiksyge (20), men her er sygdommen kun iagttaget på skalotteløg, hvor den første gang blev observeret i 1944.

### Forekomst og udbredelse i Danmark.

Løg-mosaiksyge har optrådt her i landet i adskillige år, men var oprindelig ikke erkendt som en virussygdom. Allerede i 1916 bliver en såkaldt »bakteriose« iagttaget hos skalotteløg, der på grund af angrebet bliver bløde og får slappe blade. Mest sandsynligt er her allerede da tale om angreb af løg-mosaiksyge.

I Oversigt over Havebrugsplanternes Sygdomme i 1916 og 1917 (21), hvor sygdommen først nævnes, fremhæves endvidere følgende: »Angrebet følger øjensynlig læggeløgene, hvorfor disse kun bør tages fra beviselig sunde kulturer«.

Dette særdeles gode råd blev imidlertid ikke fulgt før langt senere, og følgelig fik løg-mosaiksygen gode udbredelsesmuligheder, hvilket i høj grad har præget de skriftlige indberetninger til Statens plantepatologiske Forsøg gennem mange år. Først da Jydsk Løgsektion i 1943 startede sit fremavlsarbejde, begyndte det at lysne, og i de forløbne år er der sket overordentlig store fremskridt i kampen mod løg-mosaiksygen, selv om der endnu er et stykke vej tilbage, før sygdommen er ganske elimineret.

Ud over skalotteløg er løg-mosaiksyge her i landet kun fundet spontant forekommende i kepaløg.

### Symptomer og sygdomsforløb.

Sunde skalotteløg, der eksperimentelt saftinokuleres med løg-mosaiksyge-viruset, viser som regel ikke symptomer på de inokulerede blade, men derimod på senere fremkomne blade. På disse ses først ganske svage lyse striber, der efterhånden bliver kraftigere og til sidst kan udvikle sig til en særdeles iøjnefaldende gulgrøn sribning. Samtidig bliver de påvirkede blade ofte stærkt bukledede og forvredne samt nedadbøjede. Planter, der bliver inficerede sent på løgenes vækstsæson, viser kun svage eller måske slet ingen symptomer, og man kan næppe her helt afvise muligheden af partiel infektion, således at nogle løg fra en sent smittet plante er inficerede, medens andre fra samme plante er sunde.

Angrebne løg har stærk tilbøjelighed til at blive bløde, og holdbarheden forringes stærkt.

Anvendes inficerede løg til sættebrug, får man planter med overordentlig tydelige sygdomstegn, der er langt mere udprægede, end hvor der er tale om nyinfektion. De fremkomne planter får nu ikke alene stærkt gulstribede og bukledede blade, men bliver tillige forkrøblede og dværgagtige, og udbyttet bliver yderst ringe, hvis der overhovedet bliver noget.

### Tidligere offentliggjorte danske forsøg.

I årsoversigt fra Statens plantepatologiske Forsøg 1948 (8) omtales forskellige forsøg og undersøgelser vedrørende løg-mosaiksyge. Udførte thermoinaktiveringsforsøg viser, at løg-

mosaiksygen ikke skyldes infektion af agurk-mosaiksyge-viruset (*Cucumis virus 1*), hvorfor det må anses for sikkert, at det forårsagende virus er *Allium virus 1*. 40° C (tør varme) i 24 timer eller 45° C i 8 timer har ikke helbredt syge løg. Endvidere redegøres for forsøg, der tydeligt viser, at jo nærmere skalotteløg står ved smitekilden, des større er risikoen for smitteoverføring, ligesom virusprocenten i sent optagne løg, der vokser på smitteudsatte steder, er langt større end hos tidligt optagne løg. I samme årsoversigt omtales også forsøg, hvor syge planter (smittekilder) er blevet fjernet på forskellige tider af vækstsæsonen, og af resultaterne fremgår det tydeligt, hvor betydningsfuld en meget tidlig bortlugning er. Endelig fremgår det af beretningen, at skalotteløg, lagt i væksthushuset i oktober, kan bedømmes for virussyntomer ca. 40 dage efter lægningen.

### Nyere danske forsøg og undersøgelser.

Ved Statens plantepatologiske Forsøg er der i de senere år udført en del infektionsforsøg for nærmere at klarlægge smitteforholdene vedrørende løg-mosaiksygen under danske forhold. Desuden er udført nogle orienterende forsøg for at undersøge mulighederne for en hurtig virusafprøvning af løg uden for vækstsæsonen, og i den forbindelse er flere forskellige indikatorplanters modtagelighed prøvet, og ligeledes er det forsøgt at fremme løgenes spiring på forskellig måde.

Endelig er der udført flere forsøg for nærmere at udbygge og supplere de tidligere offentliggjorte smittespredningsforsøg, idet der dels har været udført forskellige forsøg ved Statens plantepatologiske Forsøg, og dels har været anlagt forsøg ved statens forsøgsstationer Virumgaard, Studsgaard og Spangsbjerg.

#### I. Infektionsforsøg.

##### a) Mekanisk saftinokulation.

Som inokulat er anvendt ekstrakt af blade fra virusangrebne planter blandet med fintkornet karborundum. Inokulatet er indgnedet på bladene — først og fremmest de yngre — på indikatorplanterne, der herefter er skyllet med vand.

1. forsøg i juni 1948 (i væksthus).

9 skalotteløg, 3 agurkplanter og 3 *Datura stramonium* blev inokuleret. Symptomer i yngste blade på skalotteløg fremkom efter 21 døgn forløb. Ingen symptomer viste sig i de to andre plantearter.

2. forsøg i april—maj 1949 (i væksthus).

9 skalotteløg og 3 agurkplanter blev inokuleret. Symptomer i de yngste blade på 4 skalotteløg fremkom efter 15—19 dages forløb. Ingen symptomer viste sig i agurkplanterne.

3. forsøg i januar 1952 (i væksthus).

5 skalotteløg blev inokuleret. Symptomer fremkom i alle 5 planter efter en måneds forløb.

4. forsøg i april 1952 (i væksthus).

6 skalotteløg blev inokuleret. Symptomer fremkom i 2 planter efter 27 døgn forløb.

5. forsøg i 1953 (i væksthus).

Første inokulationsserie blev foretaget 15. august, anden serie 25. august og tredje serie 3. september.

Tre forskellige inokulater blev anvendt de to første gange, dels ekstrakt af blade fra virusangrebne skalotteløg, dels ekstrakt af skæl fra virusangrebne skalotteløg, dels sårflade af virusangrebne skalotteløg (gnedet over blade på indikatorplanter).

Som indikatorplanter anvendtes i alt 75 kepaløg og 57 purløg. Ingen purløg viste symptomer, hvorimod 35 kepaløg blev inficerede. De nærmere resultater er anført i tabel 1.

Fra inokulation af kepaløgene til disse viste symptomer hengik mindst 10 døgn.

Tabel 1. L ø g - m o s a i k s y g e. Infektionsforsøg med kepaløg.

Inokulations- dato	Antal inficerede/inokulerede planter				Tidligst iagt- tagne sympt.
	blad- ekstrakt	løgskæls- ekstrakt	sårflade- ekstrakt		
15. august	5/10	7/10	7/10		25. aug.
25. august	1/10	1/10	4/10		9. sept.
3. september	0/0	0/0	10/15		8. okt.

6. forsøg i maj 1953 (friland).

22/5 (29 døgn efter lægningen) blev 58 skalotteløg inokuleret. 6/6 fremkom virussympotomer i enkelte planter (12 døgn efter inokulationen). 26/6 forekom virussympotomer i 53 planter (91,4 pct. infektion).



## 7. forsøg i 1954 (væksthus).

Følgende planter er søgt inficeret med negativt resultat: *Blitum virgatum*, *Capsella bursa pastoris*, *Cerastium vulgare*, *Chenopodium amaranthicolor*, *Convolvulus elongatus*, *Gomphrena globosa*, *Nicotiana glutinosa*, *Physalis angulata*, *Physalis peruviana*, *Plantago major*, *Trianthema portulacastrum* og *Vicia fabae*.

## 8. forsøg i 1954 (friland).

3. maj lagdes 4 rækker skalotteløg, række 1 og 2 fra virusangrebet parti og række 3 og 4 fra sundt parti sætteløg.

22. maj blev løgene i række 3 inokuleret med løg-mosaiksyge-virus.

Tabel 2. Løg-mosaiksyge. Infektionsforsøg med skalotteløg.

Ræk- ke	Antal løg lagt	Antal planter 3/6			Antal planter 16/6			Antal planter 2/7		
		virus- angr.	sunde	døde	virus- angr.	sunde	døde	virus- angr.	sunde	døde
1	34	21	13	0	26	8	0	29	5	0
2	34	25	9	0	26	8	0	31	3	0
3	34	0	34	0	25	4	5	25	3	6
4	35	0	35	0	22	7	6	24	4	7

Tabel 2 viser, at række 4, hvor planterne ikke er eksperimentelt inokulerede, praktisk talt har lige så høj virusprocent ved sæsonens slutning som række 3. Dette forhold kan kun forklares ved den meget korte afstand til smitekilden samt de store forekomster af bladlus i 1954.

## b) Luseoverføringsforsøg.

I 1952—53 er der i samarbejde med cand. mag. Ole Heie udført enkelte forsøg på at overføre løg-mosaiksyge ved hjælp af ferskenlusen *Myzus persicae*.

Infektive lus blev overført til to bure (på friland) med sunde skalotteløg henholdsvis 6. juni og 20. juni 1952. Som kontrolplanter fungerede sunde løg i to andre bure.

Fra samtlige planter i alle fire bure blev der udtaget og opbevaret 1 løg fra hver, og disse blev i 1953 lagt til bedømmelse for virussympomer.

Som det vil fremgå af tabel 3 er ferskenlusen i stand til at overføre løg-mosaiksyge-viruset, hvilket yderligere indikerer identiteten med yellow dwarf i U.S.A.

Årsagen til, at relativt få løg i ovennævnte forsøg blev undersøgt i 1953, skyldes simpelthen dårlig holdbarhed i vinteren 1952—53.

Tabel 3. Løg-mosaiksyge — luseoverføringsforsøg 1952—53.

Bur nr.	Sunde løg lagt 8/5-52	Overført infektive ferskenlus	Antal planter undersøgt 1953	Antal planter m. virussymp. 1953
1	25	6/6 1952	9	6
2	25	20/6 1952	8	4
3	25	Kontrol	7	0
4	25	»	7	0

## II. Spontan smittespredning under forskellige forhold.

1950 blev 8 rækker sunde skalotteløg lagt i mark med hestebønne ved Statens plantepatologiske Forsøg med en indbyrdes afstand mellem løgrækkerne på ca. 10 meter.

I markens ene ende var placeret en række virusangrebne løg, og ligeledes fandtes adskillige virusangrebne løg i et nærliggende løgskimmelforsøg, d. v. s. at der var rigeligt med smitekilder. Opgørelse af det følgende års kontrolmark viste da også, at 66 pct. af de oprindelig sunde løg var blevet virusinficerede.

I et andet lille forsøg, hvor sunde løg blev lagt skiftevis med syge løg — altså hvor alle de sunde løg havde syge naboer — var smitteprocenten 100.

Disse forsøg viser tydeligt, at smittebetingelserne for løgmosaiksyge i et område som Lyngby er overordentlig gunstige, forudsat at smitekilder forekommer.

For at undersøge smitteforholdene forskellige steder i landet, har der i årene 1951, 1952 og 1953 været anlagt forsøg ved statens forsøgsstationer Virumgaard, Studsgaard og Spangsbjerg. — Forsøgene har været anlagt efter følgende plan:

I kornmarker anlagdes parceller bestående af 10 rækker à 10 sunde (virusfrie) skalotteløg plus 1 række à 10 virusinficerede skalotteløg, som placeredes midt i parcellen (rækkeafstand og planteafstand var 25 cm). For at nedsætte sandsynligheden for smittespredning (ved hjælp af bladlus) mellem parcellerne, blev disse lagt med størst mulig indbyrdes afstand (70—80 m). Placeringen af parcellerne i kornmarker fremfor

i andre kulturer skyldtes dels den mindre risiko for smittespredning mellem parcellerne (idet bladlusebestanden er langt ringere i kornarterne end i f. eks. kartofler og roer), og dels arbejdsmæssige hensyn.

Smittekilden (rækken med de virusinficerede løg) blev fjernet efter følgende plan:

Forsøgsled 1:	Smittekilden fjernet	1/2 uge	efter løgenes spiring.
Forsøgsled 2:	»	»	1 » » » »
Forsøgsled 3:	»	»	2 » » » »
Forsøgsled 4:	»	»	4 » » » »
Forsøgsled 5:	»	»	6 » » » »
Forsøgsled 6:	»	»	8 » » » »
Forsøgsled 7:	»	ikke fjernet.	

Ved Virumgaard og Studsgaard blev forsøget gennemført i fuld udstrækning alle 3 år, mens man ved Spangsbjerg af pladshensyn så sig nødsaget til at udskyde 2 forsøgsled (1 og 6).

Fra hver plante blev ved normal optagningstid udtaget 1 middelstort løg, der det følgende år blev lagt i kontrolmark ved Statens plantepatologiske Forsøg til bestemmelse af angreb af løg-mosaiksyge.

Tabel 4 viser, at der har været stor forskel på spredningen af løg-mosaiksyge de forskellige forsøgssteder.

Medens spredningen gennemgående har været stor ved Virumgaard og Spangsbjerg har den været ringe ved Studsgaard, hvilket iøvrigt bekræfter, hvad man måtte formode.

På de to forsøgssteder Virumgaard og Spangsbjerg har den totale spredning af løg-mosaiksyge stort set været af samme omfang i de 3 år, forsøgene har været gennemført, omend der som ventelig har været forskel på smittespredningen årene imellem (forsøgsled 5 og 6 på Virumgaard 1952 lades ude af betragtning på grund af infektorplanternes tidlige nedvisning).

I 1951 og 1952 har der været en tydelig forskel mellem Virumgaard og Spangsbjerg for så vidt angår tiden for den første smittespredning.

I 1951 begyndte smittespredningen således på Spangsbjerg i tidsrummet 19/5—3/6 (sidste halvdel af maj), medens den første smittespredning på Virumgaard fandt sted i tidsrummet

Tabel 4. Løg-mosaiksyge.  
Bortlugning af syge løg på forskellige tidspunkter.

Forsøgssted	Forsøgsled	1951		pct. angr. ptt.	1952		pct. angr. ptt.	1953		pct. angr. ptt.
		infektorpt. fjernet			infektorpt. fjernet			infektorpt. fjernet		
		dato	uger efter spiring		dato	uger efter spiring		dato	uger efter spiring	
Virumgaard	1	24/5	0,5	0	17/5	0,5	0	22/5	0,5	2
	2	28/5	1	0	21/5	1	0	26/5	1	5
	3	4/6	2	0	29/5	2	0	2/6	2	2
	4	18/6	4	10	12/6	4	51	16/6	4	3
	5	2/7	6	16	NB.	6	39	30/6	6	3
	6	16/7	8	21	NB.	8	7	15/7	8	0
	7	ikke fjernet		21	ikke fjernet		98	ikke fjernet		15
Spangsbjerg	2	12/5	1	0	12/5	1	0	11/5	1	1
	3	19/5	2	0	19/5	2	3	18/5	2	1
	4	3/6	4	8	3/6	4	63	1/6	4	3
	5	16/6	6	23	16/6	6	62	15/6	6	7
	7	ikke fjernet		29	ikke fjernet		72	ikke fjernet		3
Studsgaard	1	17/5	0,5	0	7/5	0,5	0	5/5	0,5	0
	2	21/5	1	0	11/5	1	0	9/5	1	0
	3	28/5	2	0	18/5	2	0	17/5	2	0
	4	11/6	4	0	1/6	4	0	31/5	4	0
	5	25/6	6	1	15/6	6	0	14/6	6	0
	6	9/7	8	0	29/6	8	7	28/6	8	0
	7	ikke fjernet		0	ikke fjernet		27	ikke fjernet		0

NB. Infektorplanterne visnet ned i tiden mellem den 17/5 og 17/6. Den nøjagtige dato kendes ikke, ligesom det heller ikke vides, om nedvisningen er sket samtidig i de to forsøgsled; virusprocenterne tyder ikke på det.

4/6—12/6 (første halvdel af juni); i 1952 var tidspunktet for første smittespredning for de to stationer henholdsvis 12/5—19/5 (midt i maj) og 29/5—12/6 (første halvdel af juni). Smitte-spredningen er altså begyndt på samme tid de 2 år, men ca. 2 uger tidligere på Spangsbjerg end på Virumgaard. Om betingelserne for en lignende forskel på smittespredningens begyndelse mellem de 2 stationer har været til stede også i 1953 kan ikke afgøres på grundlag af det foreliggende materiale, idet der i dette år har fundet smittespredning sted allerede i forsøgsled 1 på Virumgaard og forsøgsled 2 på Spangsbjerg (på denne station er forsøgsled 1 som nævnt ikke gennemført).

Set i relation til løgenes spiring er smittespredningen be-

gyndt samtidig på de 2 stationer, i 1951 og 1952 i tidsrummet fra 2 til 4 uger efter, og i 1953 samtidig med løgenes spiring. Den plan, der er fulgt for bortlugning af infektorplanterne, giver ikke mulighed for nøjagtigere end ovenfor anført at bestemme tidspunktet for, hvornår den første smitteoverføring har fundet sted.

Med hensyn til smittespredningens forløb viser tabel 4 ligeledes, at der for Spangsbjergs og Virumgaard vedkommende i en vis periode af ca. 14 dages varighed i årene 1951 og 1952 har fundet en kraftig smittespredning sted, medens der før og efter den periode ikke eller kun i ringe omfang har fundet smittespredning sted.

I 1953 begyndte smittespredningen en del tidligere end de to foregående år, idet den første smitteoverføring på Virumgaard her fandt sted indenfor de tre første døgn efter løgenes spiring. Også ved Spangsbjerg er smittespredningen i 1953 begyndt på et tidligt tidspunkt.

Forsøget på Studsgaard adskiller sig fra forsøgene på de to andre stationer, idet der her kun har fundet en ringe spredning sted af løg-mosaiksyge. I 1951 og 1953 fandt der således praktisk talt ingen smitteoverføring sted af løg-mosaiksyge, hvorimod der i 1952 var en ret kraftig smittespredning, der imidlertid først satte ind på et sent tidspunkt i løgenes udvikling.

Forskellen på smittespredningens omfang mellem Studsgaard og de to andre forsøgssteder skyldes utvivlsomt, at bladlus forekommer i langt ringere mængde førstnævnte sted.

### III. Spiringsforsøg.

I 1954—55 er der ved Statens plantepatologiske Forsøg (A. Thomsen) udført nogle spiringsforsøg med det formål at finde hurtige og sikre metoder til en virusafprøvning i væksthuse om vinteren.

Ved forsøgene er der dels anvendt forskellig såring af løgene og dels behandling af disse med spirefremmende kemikalier.

#### *a. Forskellig såring.*

Følgende fire forsøgsled har været anstillet med sunde løg:

1. ubehandlede løg
2. et længdesnit gennem et par løgskæl på den ene side af løget
3. et længdesnit på begge sider af løget, d. v. s. hele vejen rundt
4. toppen skåret af løget

Tabel 5. Løgspiringsforsøg (såring).

Forsøgs- led nr.	Behand- lingsdato	Lægge- dato	Antal løg	Antal løg spiret			Gennemsnitshøjde af 10 planter	
				30/10	8/11	16/11	8/11	16/11
1	Kontrol	16/10	10	2	4	6	2,6 cm	5,0 cm
2	16/10	16/10	10	6	8	9	5,9 »	8,8 »
3	16/10	16/10	10	5	9	9	8,8 »	12,0 »
4	16/10	16/10	10	2	7	8	6,0 »	7,6 »

### b. Rinditebehandling.

Til forsøget anvendtes 40 virusangrebne og 40 sunde skalotteløg.

Følgende forsøgsled anstilledes:

- |              |                   |
|--------------|-------------------|
| 1. sunde løg | ubehandlede       |
| 2. » »       | rinditebehandlede |
| 3. syge løg  | ubehandlede       |
| 4. » »       | rinditebehandlede |

Løgene i forsøgsled 2 og 4 blev 9/12—11/12 behandlede med rindite (7 dele glykol-monoklorhydrin + 3 dele diklorætylen + 1 del tetraklorkulstof) i 48 timer ved 20° C. Der anvendtes 4 ml rindite pr. 10 kg løg. Efter behandlingen blev løgene ligesom i de øvrige forsøgsled 14/12—1954 lagt i grus i urtepotter og anbragt ved ca. 20° C i væksthuse, hvor der herefter foretoges omhyggelig registrering af spiringen (se tabel 6).

Som det vil fremgå af tabel 6, har rinditebehandlingen en overmåde gunstig virkning på spiringen — ikke mindst når det gælder sunde skalotteløg.

Utvivlsomt vil behandlingen derfor med fordel kunne anvendes, hvor man ønsker at foretage en efterkontrol af markkontrollerede sætteløg. — Ganske vist ser det ud til, at rinditebehandlingen kan fremkalde en stribning af løgbladene, der minder noget om mosaiksyge, men har man virusangrebne løg til sammenligning, er forskellen dog meget iøjnefaldende.

Tabel 6. Løgspiringsforsøg (rindite).

Dato for opgørelsen	Antal døgn efter behandlingen	Antal spirede løg af ialt 20. forsøgsled			
		1	2	3	4
22/12-54	13	2	12	5	11
23/12	14	2	14	5	11
24/12	15	3	14	5	11
25/12	16	3	16	6	14
26/12	17	3	16	8	14
27/12	18	3	17	9	15
28/12	19	3	17	9	15
29/12	20	3	18	10	16
30/12	21	3	18	11	16
31/12	22	4	18	12	16
1/1-55	23	4	18	13	16
2/1	24	4	18	13	16
3/1	25	4	19	13	16
4/1	26	4	19	13	16
5/1	27	4	19	14	17
10/1	32	5	19	15	17
20/1	42	11	19	16	17
1/2	51	11	19	16	17

### Konklusion.

De udførte danske forsøg og undersøgelser viser, at løgmosaiksyge utvivlsomt er identisk med den amerikanske yellow dwarf. Forsøgene herhjemme viser endvidere følgende:

Løgmosaiksyge kan ved mekanisk saftsmitte let overføres til sunde planter af både skalotte- og kepaløg.

Hvorvidt mekanisk saftsmitte — f. eks. ved direkte kontakt mellem syge og sunde planter — har nogen videre praktisk betydning er ikke nærmere belyst, men må med de indhøstede erfaringer anses for tvivlsomt.

Derimod spiller lusene utvivlsomt en stor rolle som smittepredere.

I de udførte smitteforsøg ved Statens plantepatologiske Forsøg har man ganske vist kun påvist overføring med ferskenlusen (*Myzus persicae*), men sandsynligvis spiller andre lusearter som f. eks. bedelusen (*Aphis fabae*) og løglusen (*Myzus ascalonicus*) også en rolle, hvilket i hvert fald gælder under udenlandske forhold.

I de fleste år er det måske sjældent, at man lægger mærke til lus på løgene, men dette hænger utvivlsomt sammen med,

at de lus, der almindeligvis hjemsøger løgplanterne, kun opholder sig meget kort tid på disse, før de flyver videre. — Imidlertid er selv meget kort tids sugning på henholdsvis syge og sunde løg tilstrækkelig til, at smitteoverføring kan foregå.

Som følge heraf må man regne med, at løg-mosaiksygen optræder mest ondartet i de egne af landet, hvor bladlusene har de bedste betingelser. At dette virkelig er tilfældet viser erfaringerne da også tydeligt, ligesom det også meget overbevisende fremgår af de udførte forsøg.

Ved Lyngby og tilsvarende steder, hvor forholdene for bladlusene er særdeles gunstige, må man altid regne med optimale betingelser for spredning af løg-mosaiksyge. Og det samme gælder i nogen grad Spangsbjerg, hvor de mange læhegn og den bymæssige bebyggelse også skaber gode muligheder for bladlusene. Derimod vil smittebetingelserne være langt ringere i de deciderede kartoffelfremavlsegne i Midt- og Nordjylland, hvor bladlusene optræder i langt ringere mængde.

Tidlig bortlugning af syge planter betyder overordentlig meget for nedsættelse af smitterisikoen, og det gælder især i de luserige egne.

Smittforsøgene, der har været udlagt i kornmarker, tyder på, at kornet yder en vis beskyttelse imod tilflyvning af bladlus. Beskyttelsen er ganske vist ikke fuldstændig, men sammenligner man den spontane smittespredning i fritliggende løgparceller ved Statens plantepatologiske Forsøg med smittespredningen i de »kornbeskyttede« løgparceller på den nærved liggende Virumgaard, vil man se, at smitteprocenten førstnævnte sted er langt den højeste.

Finder man det formålstjenligt, vil der være mulighed for at foretage en efterkontrol af de markkontrollerede skalotteløg. Repræsentative prøver udtages af de kontrollerede sætteløgpartier, og disse lægges til spiring i løbet af vinterhalvåret i pletter i væksthuse. Spiringen kan fremmes enten ved såring eller ved behandling af løgene med rindite.

Relativ kort tid efter spiringen vil der være mulighed for at iagttage eventuelle virussympotomer og således opgøre de forskellige prøvers angrebsprocent.



## SUMMARY

In the present report is described various investigations concerning shallots mosaic (yellow dwarf).

The disease was in 1929 described as a virosis in U. S. A., where it possibly has occurred as early as 1916. Shallot mosaic has also been reported from Germany, England, Russia, France, Holland, Norway and New Zealand.

In Denmark »soft shallots« which most likely was caused by the shallot mosaic virus was described in 1916. — Since then the shallot mosaic has been more and more common until some ten years ago when an inspection and certification scheme was started.

During the last years several experiments concerning shallot mosaic has been carried out in Denmark.

The disease has been transmitted by mechanical sap inoculation, the minimum incubation periods for shallots (*Allium ascalonicum*) and onions (*Allium cepa*) being respectively 15 and 10 days. Shallot mosaic has also been transmitted by the peach aphids (*Myzus persicae*), and it is concluded that aphids play a very important role for the spontaneous spread of the disease.

Trials carried out in various parts of the country has shown great differences in the spontaneous spread in accordance to the different amounts of aphids. Early roguing of diseased plants had a great diminishing effect on the virus spread, especially in parts of the country where conditions for the aphids were favourable.

Experiments carried out in connection with virus investigations of shallots during the dormant period have shown that wounding or treatments of the bulbs with rindite (7/11 ethylene chlorohydrin, 3/11 ethylene dichloride and 1/11 carbon tetrachloride) greatly stimulate the sprouting. By using such methods it will be possible to test representative samples of field inspected shallots during the winter.

## LITTERATUR

1. *Andreyeff, N. J.*: A virus disease of onion new to U.S.S.R. R.A.M. vol. XVII pp. 575—76, 1938.
2. *Beekom, C. W. C. von.*: De Mozaiekziekte van de sjalst (Krulbosjes). Mededelingen van den Tuinbouwoorlichtingsdienst, no. 36, pp. 112—13, 1943.
3. *Bremer, H.*: Über die bisher fälschlich »Zwiebelrotz« genannte Gelbstreifigkeit an Zwiebelsamenträgern. Phytopath. Zeitschr. 10 Bd., pp. 79—105, 1937.
4. *Brierley, P. and N. W. Stuart*: Influence of nitrogen nutrition on susceptibility of onions to yellow dwarf virus. Phytopath. vol. 36, pp. 297—301, 1946.

5. *Chamberlain, E. E. and G. T. S. Bayliss*: The occurrence of onion yellow dwarf in New Zealand. R.A.M., vol. XIX, pp. 511—12, 1940.
6. *Drake, J. C., H. M. Harris and H. D. Tate*: Insects as vectors of yellow dwarf of onions. R.A.E., vol. XX, p. 357, 1932.
7. — Preliminary experiments with aphids as vectors of yellow dwarf. R.A.E., vol. XX, pp. 706—07, 1932.
8. *Gram, Ernst*: Forsøg med mosaiksyge i skalotteløg. Tidsskrift for Planteavl 54. Bd., pp. 47—49, 1951.
9. *Green, D. E.*: A suspected virus disease of shallots and onions. Journ. Royal Hort. Soc., vol. LXX, pp. 24—29, 1945.
10. *Henderson, W. J.*: Indexing as a control measure for the yellow dwarf disease of onions. Phytopath., vol. 20, p. 115, 1930.
11. — Varietal susceptibility, distribution, and control of yellow dwarf of onions. Phytopath., vol. 21, p. 123, 1931.
12. — Studies of the properties and host reaction of the onion to the yellow dwarf virus. Phytopath., vol. 22, p. 11, 1932.
13. — Yellow dwarf, a virus disease of onions, and its control. R.A.E., vol. 24, p. 560, 1936.
14. *Henderson, D. M.*: Virus yellows of shallots. Plant Pathology, vol. 2, pp. 130—33, 1953.
15. Int. Bull. P. Prot., 1939: Legislative and administrative measures. R.A.M., vol. XVIII, p. 704, 1939.
16. *Kristensen, H. Rønde*: Løg-mosaiksyge. Gartner-Tidende, 65. årg., nr. 46, pp. 494—95, 1949.
17. *McWhorter, F. P.*: Cell inclusions in onion yellow dwarf. R.A.M., vol. XVII, p. 221, 1938.
18. *Melhus, J. E., C. S. Reddy, W. J. Henderson and Edgar Vestal*: A new virus disease epidemic on onions. Phytopath., vol. 19, pp. 73—77, 1929.
19. Progr. agric. vitic. 1951: La bigarrure jaune de l'Oignon. R.A.M., vol. XXXI, p. 99, 1952.
20. *Ramsfjell, T.*: Virussjukdommer på hagebruksplanter. Frukt og Bær, 5. årg., pp. 44—55, 1952.
21. *Ravn, F. Kølpin*: Oversigt over havebrugsplanternes sygdomme i 1916 og 1917. Tidsskrift for Planteavl, 26. bd., pp. 298—334, 1919.
22. *Smith, K. M.*: A text book of plant virus diseases, p. 75, 1937.
23. *Smith, Floyd F., and P. Brierley*: Aster Yellows in Shallot and Gladiolus. Phytopath., vol. 38, pp. 581—83, 1948.
24. *Tims, E. C.*: Pink root of shallots, *Allium ascalonicum*. Pl. Dis. Rep., vol. 37, pp. 533—37, 1953.
25. *Watson, R. D. and Glenn Ken Knight*: The effect of yellow dwarf on yield of onion seed. Phytopath., vol. 40, pp. 392—93, 1950.
26. *Weber, Anna*: Mosaiksyge i skalotter. Gartner-Tidende, årg. 59, nr. 29, pp. 315—16, 1943.